

# Brunaþéttingar

(þó aðallega með ýmiskonar lögnum)  
Haust 2017

Guðmundur Gunnarsson  
verkfræðingur

## Tilgangur

- Tilgangur með námskeiðinu er að kynna kröfur sem gerðar eru til brunaþéttinga í byggingarreglugerð 112/2012.
  - Hvar eru þær?
  - Hversvegna eru þær settar?
  - Hvernig eru þær gerðar?
- Starfsleyfi – hver má brunaþétta?
  - Meistaraábyrgð
  - gæðakerfi

## Hvað er farið í

- Krafa í reglugerðum og starfsleyfi fyrir þá sem annast péttingar.
- Almennar kröfur til péttinga.
- Lagnir
  - Raflagnir/grennri plaströr
  - Plaströr/sverari raflagnir
  - Málmrör/stokkar
- Byggingahlutar
  - Hurðir/gluggar
  - Frauð

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

3

## Nokkrir seljendur brunapétttiefna

- Byko/Húsasmiðjan
- Einar Ágústsson ehf.
- Hagi (Hilti)
- Ísól
- K. Richter
- Rafport
- Reykjafell
- Rönning
- Smith & Norland
- Og eflaust margir fleiri
- (Mis virkir á markaði)

Leiðbeiningar um margar af þessum  
brunapéttingum er að finna á [www.youtube.com](http://www.youtube.com)  
En sumt þarf að taka með ákveðnum fyrirvara.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

4

# Hugtök og orð

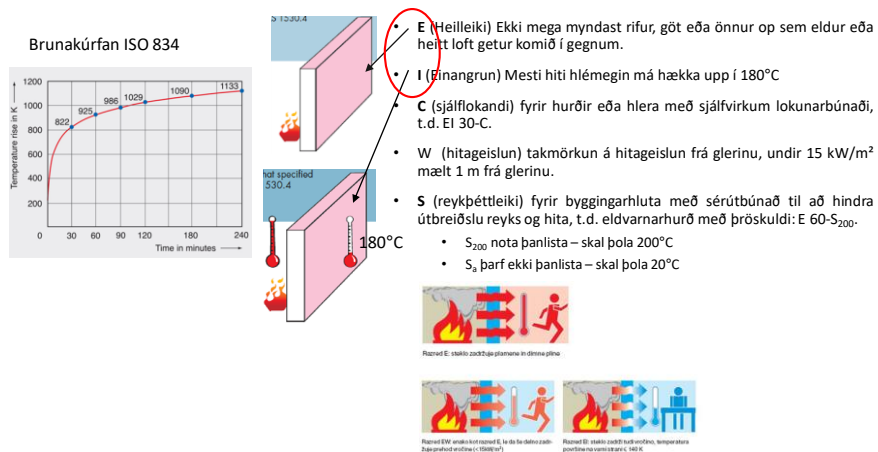
## Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

5

## Hvað þýða bókstafirnir EI 60, EI 30-CS, W?



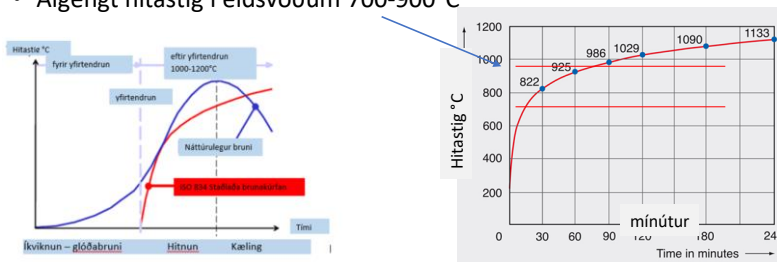
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

6

## Hvað þýða tölurnar í EI 60, EI 30-CS..... ?

- Krafan skal vera uppfyllt í ákveðinn tíma sem ákveðinn er á aðaluppdrætti byggingar og er sá sami og viðkomandi byggingarhluti þ.e. EI 30, EI 60, EI 90, eða EI 120 og af þessum flokkunum er EI 60 langsamlega algengastur.
- Tíminn miðast við stöðluðu brunakúrfuna ISO 834 í mínútum
- Alengt hitastig í eldsvoðum 700-900°C



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

7

## Krafa til brunapéttinga

- Byggingum er skipt í brunahólf þannig að flóttaleiðir séu tryggðar og útbreiðsla elds sé takmörkuð.
- Þegar lagnir liggja í gegnum brunahólfun skal tryggja að brunamótstaða þéttingar sé að lágmarki jöfn brunamótstöðu hólfunar.
- **EIxx byggingarhluti = EI xx brunapétting**
  - EI60 veggur -> EI60 þétting
  - EI90 milligólf -> EI90 þétting
- Brunapétting er þéttur og brunabolinn frágangur með lögnum, hurðum, gluggum, einingum og fl. milli brunahólfa bæði lárétt og lóðrétt.
  - Sem þarf að standast staðlaða brunann ISO 834
  - Hiti, yfirþrýstingur, hreyfingar á lögnum og byggingu
- Brunahólfunin kemur fram á aðalteikningum húss
  - og á að koma fram á sérteikningum

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

8

## Viðbótartákn fyrir rörapéttingar

Prófun	Frágangur á endum rörs		Viðbótar tákn fyrir flokkun
	Inni í ofni	Utan við ofn	
A	Opið	Opið	U/U
B	Lokað	Opið	C/U
C	Opið	Lokað	U/C
D	lokað	lokað	C/C

Flokkun rörapéttingar fær viðbótartákn t.d. EI-30-U/U  
Þessi tákn eru **ekki** komin í byggingarreglugerðina

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

9

## Hvað er brunahólf ?

- Lokað rými í byggingu sem er aðskilið frá öðrum rýmum með byggingareiningum sem hafa viðunandi brunamótstöðu í tilskilinn tíma og varna því að eldur, hiti og reykur breiðist út frá rýminu eða til þess frá öðrum nærliggjandi rýmum.
- Brunahólf getur verið mörg rými/herbergi
  - Dæmi: íbúð, skrifstofuhæð



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

10

Krafa um þéttingar á lögnum í byggingarreglugerð

- **9.4.1 .....Tæknibúnaður skal þannig hannaður og gerður að hann auki ekki hættu á íkviknun eða útbreiðslu elds.**
  - Brunapéttingin á þannig að uppfylla sömu kröfu og gerðar eru um byggingarhlutann.
  - **Lagnirnar mega ekki rýra brunahólfunina**

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

11

## Brunapéttingar

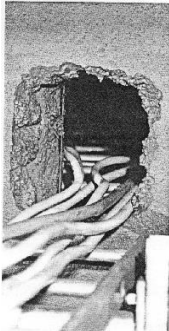
- (Ekki) lögvernduð iðngrein
  - Hluti af viðkomandi meistaraábyrgð (sbr. kafla 4.10!)
- Of lítið kennd í iðnskólum
- Er brunapétting
  - Hluti af vegg/gólfi/byggingarhluta ?
  - Hluti af lögninni ?
  - Sjálfstæður byggingahluti ?
- Mjög mikilvægur þáttur í öryggi bygginga



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

## Brunapéttingar



- Hefðbundin þétting?
- Ástandið hefur lagast mikið undanfarin ár að sögn úttektarmanna.
- Margar eldri byggingar eru svona frágengnar
  - Verkefni?

Guðmundur Gunnarsson 2017

13

## Dæmigerð brunapétting



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

14

# Umfang brunapéttinga

## Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

15

## Hvar á að brunapétta?

- Allstaðar á milli brunahólfa bæði lárétt og lóðrétt
  - Lagnir
  - Hurðir og gluggar
  - Léttir veggir
  - Steyptar einingar
- Ekki þarf að brunapétta þar sem ekki er brunahólfun

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

16



## Umfang brunapéttinga í húsum

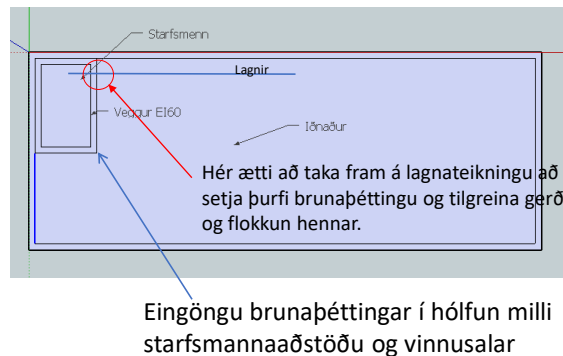
- Mjög misjafnt umfang
  - Brunahólfun húsa ræður umfangi brunapéttinga:
- Lítil hólfun = fáar þéttingar
  - iðnaðarhús, skemmur, íþróttahús,....
- Mikil hólfun= margar þéttingar
  - Hótel, skólar, íbúðir,...

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

17

## Iðnaður stórir salir - fáar þéttingar

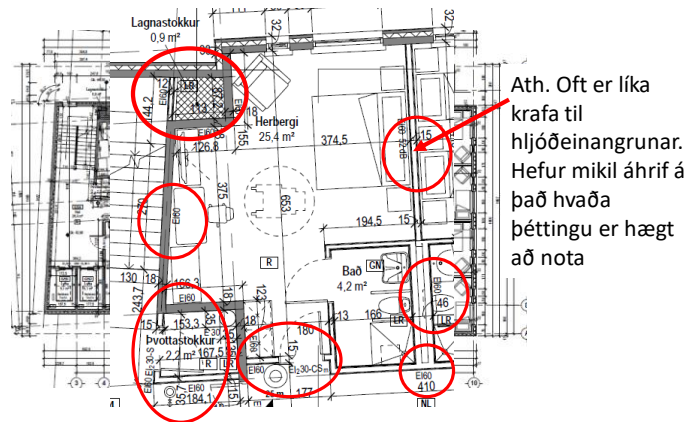


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

18

## Hótel-margar þéttingar



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

19

## Lagnakerfauppdrættir

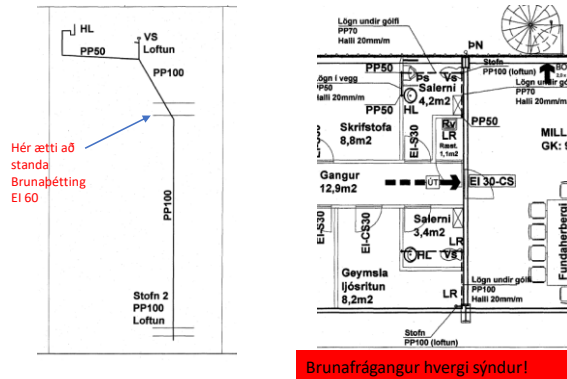
- 4.4.6. gr. Á lagnakerfauppdráttum skal gera grein fyrir öllum lagnakerfum s.s. lögnum fyrir neysluvatnskerfi, hitakerfi, kælikerfi, ketilkerfi, fráveitakerfi, loftræsikerfi, gufukerfi, loftlagnakerfi, slökkvikerfi o.þ.h. Enn fremur af vökva-, olíu-, þrýsti-, gas- og raflögnum, brunaviðvörðunarkerfum og fjarskiptakerfum.
- Á þeim skal gera nákvæma grein fyrir uppbyggingu, legu og frágangi lagna. Einnig skal á lagnakerfauppdráttum gerð grein fyrir **brunaþéttingum**, bruna- og reyklokum og **festingum**.
  - Gerð og frágangi

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

20

## Dæmi um (ekki) frágang á teikningum



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

21

## Framkvæmd eldvarnareftirlits

- Mannvirki skal skoða samkvæmt þeirri reglugerð sem húsið er byggt eftir –
  - nýjasta byggingarleyfinu
  - ekki má skoða eftir nýjustu rgl.
    - Reglugerðir eru ekki afturvirkar
- Þegar eldri húsum/notkun er breytt skal miða við þá [gildandi](#) reglugerð
  - Gr. 12.8 í byggingarreglugerð 441/1998
  - 9.2.5. gr. í byggingarreglugerð 112/2012
- Brunahólfun húsa var komin inn í elstu reglur
  - **þar með brunapéttingar með lögnum**

1967  
Brunahólfun má  
ekki skerða!

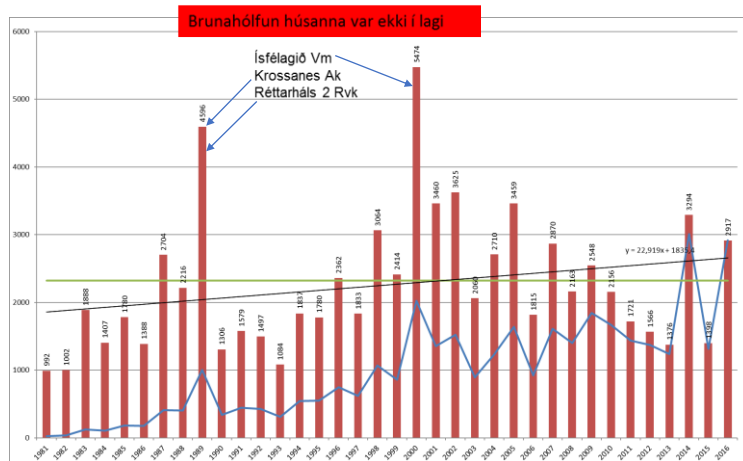
10.1.2. Eldvarnarveggir og loftþötur skulu vera úr 20 cm steinsteypu eða öðru efni jafngóðu að dómi slökkviliðsstjóra. Engin op eða rauður mega vera á þeim, nema leyft sé í brunamálareglugerð, né heldur neitt timbur eða annað eldfimt efni liggja inn í þau.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

22

### Bætt brunatjón íslensku tryggingarfélaganna 1981-2016

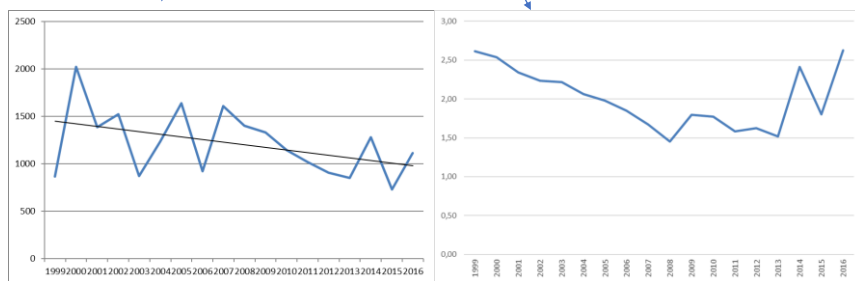


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

23

### Fjöldi „tjónstílvika“ og meðaltjón 1999-2016



Ca. 3.6 tjón á ári, á hverja 1000 íbúa

Ca. 3 tjón á dag

13.12.2017



Guðmundur Gunnarsson 2017

24

## Einkenni tjóna

- Yfirleitt færri en 5 tjón með helming bóta ársins
  - Dæmi um ár með allt að 70% í 1-2 tjónum
- Stæstu tjónin eru í iðnaði
  - Stór brunahólf
  - Mikið verðmæti
- Brunahólfun ræður mestu um það hvort eldur náí að breiðast út og verða stór
  - Brunapétting er mikilvægur hluti af brunahólfun
  - Án þéttinga er í raun engin brunahólfun
  - Húsið eitt brunahólf – krefst aukinna brunavarna t.d. slökkvikerfa

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

25

## Hótel Valhöll 2009

Brunahólfun hélt ekki  
og/eða var ekki til staðar



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

26

# Hér átti að vera inntaksklefi

...en hann hafði ekki verið gerður



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

27

# (Bruna)þétting ?



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

28

# Starfsleyfi og ábyrgð

Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

29

## Krafa um starfsleyfi

- Þjónustuaðilar brunavarna þurfa starfsleyfi
- Starfsleyfi er gefið út af Mannvirkjastofnun
  - skilyrði fyrir veitingu starfsleyfis er að sett hafi verið upp fullnægjandi **gæðastjórnunarkerfi**
- MVS getur **svipt** þjónustuaðila starfsleyfi
  - ef hann uppfyllir ekki lengur skilyrði fyrir leyfisveitingu
  - ef hann hlítir ekki fyrirmælum
  - eða brýtur ítrekað gegn ákvæðum laga eða reglugerða
- MVS hefur eftirlit með þjónustuaðilum

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

30

## Brunapéttingar – ábyrgð

- Ábyrgðarsvið iðnmeistara vegna mannvirkjagerðar skal vera í samræmi við gildandi hæfniskröfur og námskrár til meistaraprófs í viðkomandi iðngrein á hverjum tíma. Um ábyrgðarsvið iðnmeistara vísast að öðru leyti til reglugerðar um vinnustaðanám og starfsþjálfun á vinnustað. Ef ágreiningur verður um starfssvið iðnmeistara við tiltekið verk sker leyfisveitandi úr.
- Samkvæmt 15. gr. reglugerðar nr. 1067/2011 um þjónustuaðila brunavarna geta eftirfarandi iðnmeistarar borið ábyrgð á frágangi brunapéttinga
  - húsasmíðameistari.
  - pípulagningameistari.
  - rafvirkjameistari.
  - blikksmíðameistari.
  - (múrarmeistari féll út úr þessari upptalningu í reglugerðinni)

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

31

## Kröfur til þjónustuaðila brunapéttinga.

- Ábyrgðarmaður skal vera rafvirkjameistari, pípulagningameistari, húsasmíðameistari, múrarmeistari eða blikksmíðameistari.
- Starfsmaður þjónustuaðila sem annast brunapéttingar skal hafa lokið sérnámskeiði sem Mannvirkjastofnun metur gilt.
  - T.d. Þetta almenna námskeið
  - Starfsmenn sem annast brunapéttingar mannvirkja skulu geta sýnt fram á fræðilega og verklega kunnáttu sína. (Iðnmeistari)
- Starfsmenn skulu einnig geta sýnt fram á að þeir hafi fengið fullnægjandi **þjálfun** og leiðbeiningu hjá framleiðanda eða söluaðila hinna ýmsu gerða brunavarnapéttinga
- Ábyrgðarmaður skal, auk þess sem segir í 1. mgr., hafa minnst þriggja mánaða vottaða starfsreynslu hjá þjónustuaðila með starfsleyfi.

13.12.2017

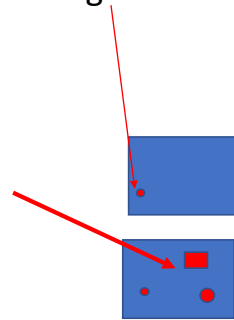
Guðmundur Gunnarsson 2017

32



## Hvenær þarf starfsleyfi?

- Meistari getur gengið frá þéttingum með sínum lögnum
  - Án starfsleyfis
  - Þarf þekkingu á þéttiefnunum/aðferðunum
- Ef hann þéttir líka með annarra lögnum
  - Þarf sérnámskeið
  - Þarf starfsleyfi
  - Þarf þekkingu á þéttiefnunum/aðferðunum



## Ábyrgð eigenda og forráðamanna mannvirkja.

- Eigandi mannvirkis ber ábyrgð á að það fullnægi kröfum um brunavarnir sem fram eru settar í lögum og reglugerðum og að brunavarnir taki mið af þeirri starfsemi sem fer fram í mannvirkinu eða á lóð þess á hverjum tíma.
- Eigandi og eftir atvikum forráðamaður mannvirkis ber ábyrgð á eigin brunavörnum, að þær séu virkar og að haft sé reglubundið eftirlit með þeim.

# Umsókn um starfsleyfi

Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

35

Umminnum ámatlari, 12. hæð.

## 1. Fara á mínar síður á mvs.is

The screenshot shows the website for Mannvirkja stofnun. The navigation menu includes: Byggingar, Brunavarnir, Rafmagnsöryggi, Brunamátlaskólinn, Um MVS, and **Mínar Síður** (highlighted with a red arrow). Below the navigation is a large banner image of a coastal town. The main content area is partially visible, showing a login form with fields for 'Netandanafn' and 'Lýðskil', and a 'Skráning' button. There is also a section for 'Eindarheimta lykilorð' with a 'Skráning' button.

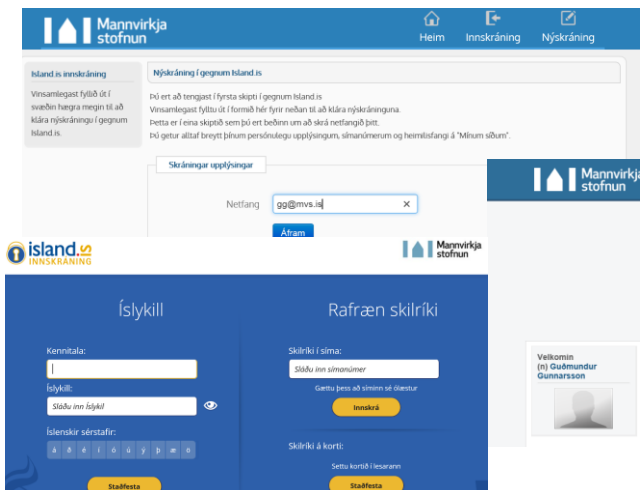
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

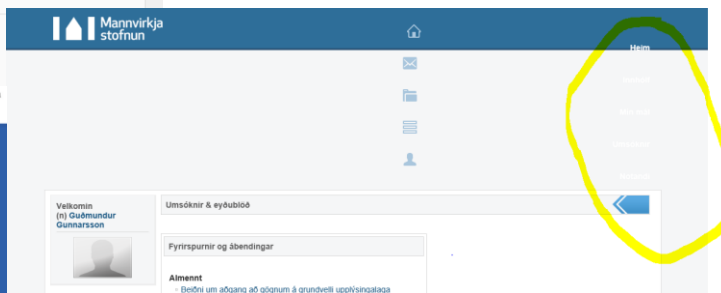
36

## 2. Innskráning með íslykli eða rafræn skilríki

### 3. Skrá netfang



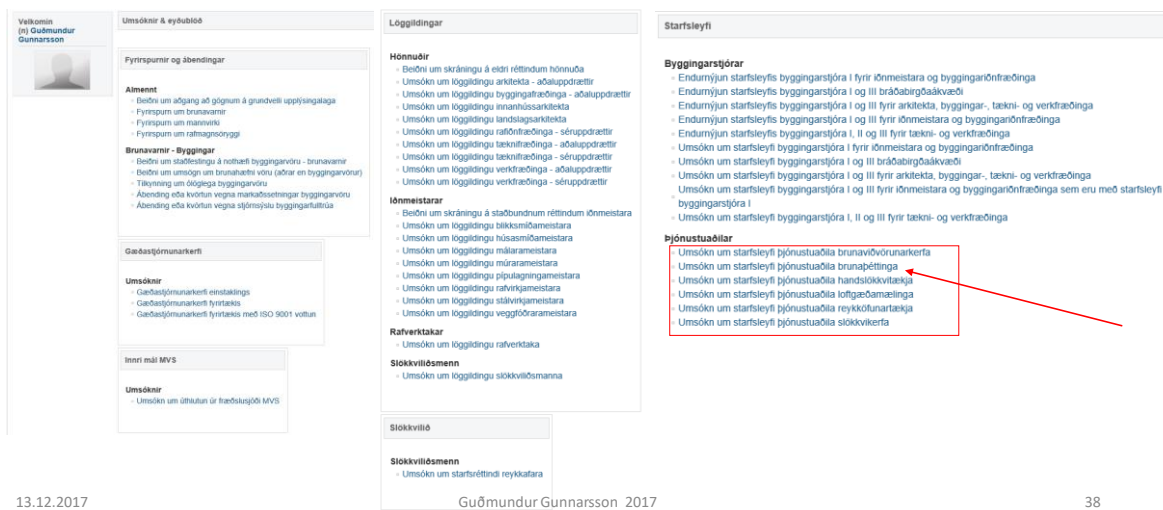
13.12.2017



Guðmundur Gunnarsson 2017

37

## 4. Velja umsókn um starfsleyfi brunapéttinga



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

38

## 5. Fylla út umsókn

The screenshot shows a web form for applying for a work permit. The form is titled "Umsókn um starfsleyfi þjónustuaðila brunaþéttinga". It includes a sidebar with the user's name "Guðmundur Gunnarsson" and a list of steps: 1. Ábyrgðarmaður, 2. Þjónustuaðili, 3. Starfsmenn, 4. Stöðfesting starfsmanna, 5. Gógn sem fylgja skulu umsókn. The main form has several sections: "Ábyrgðarmaður" with fields for name and ID; "Stöðfesting í vörðing" with a "Browse" button; "Stöðfesting í þriggja mánaða starfsreyslu" with a "Browse" button; and "Gógn sem fylgja skulu umsókn" with three "Browse" buttons. A red arrow points to the "og ýta á senda" button at the bottom right.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

39

# Smá brunafraeði

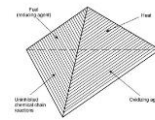
Brunaþéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

40

# Brunapríhyrningurinn



41

Guðmundur Gunnarsson 2017

## Bruni

- Til að eldur geti kviknað þarf:
- Súrefni **minnst 15-16% þarf til að venjuleg efni brenni en í andrúmsloftinu er 21-23%.**
  - Með því að loka þéttu rými kafnar eldur
    - Brunapéttingar lykilatriði hér
    - Annars kemst súrefni að eldinum
  - Gasslökkvikerfi/tæki td. CO<sub>2</sub>
- Eldsneyti
- Hita

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

42

## Bruni

- Til að eldur geti kviknað þarf:
- Súrefni
- Eldsneyti þ.e. Allt brennanlegt efni svo sem timbur, plast, gúmmí olíur, ýmsir málmar og fl.
  - Allt annað en steinn, gler, stál.....
- Hita

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

43

## Bruni

- Til að eldur geti kviknað þarf:
- Súrefni
- Eldsneyti
- Hita til að „kveikja í“.
  - Hans er þörf til að efnið fari að gefa frá sér brennanlegt gas sem svo brennur þegar það blandast súrefninu
  - Mörg efni brenna frá ca 250 ° C

13.12.2017

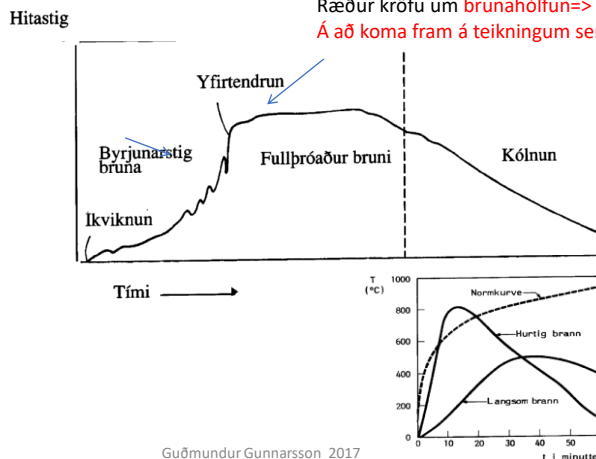
Guðmundur Gunnarsson 2017

44

# Brunaferill í húsi

Því auðbrennanlegra efni og meira súrefni því styttri tími þar til yfirtendrun verður

Því meira brunaálag því lengur stendur bruninn yfir  
 En verður ekki mikið heitari...  
 Ræður kröfu um **brunahólfun**=> **brunaþéttingu**  
 Á að koma fram á teikningum sem t.d. EI 60



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

45

# Brunahólfun

Brunaþéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

46

## Hvað er brunahólf ?

- Lokað rými í byggingu sem er aðskilið frá öðrum rýmum með byggingareiningum sem hafa viðunandi brunamótstöðu í tilskilinn tíma og varna því að eldur, hiti og reykur breiðist út frá rýminu eða til þess frá öðrum nærliggjandi rýmum.
  - **Krafa til mótstöðu brunahólfs fer eftir brunaálagi**
- Skil brunahólfs skulu eigi vera gerð úr lakari byggingarefnum heldur en B-efnum og hafa a.m.k. 60 mínútna þol er varðar heilleika og einangrun (EI 60). Brunahólfun.
- Í ýmsum tilvikum má nota hurðir og hlera með minni brunamótstöðu en þó aldrei minni en hálfri mótstöðu veggisins t.d. hurð með 30 mínútna brunamótstöðu í vegg með 60 mínútna brunamótstöðu (EI 30).
  - Hús byggð á árunum 1998-2013 eru svona

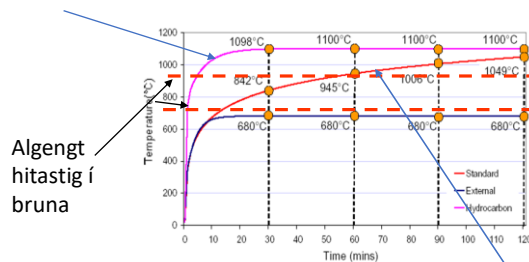
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

47

## Staðlaður bruni ISO 834

Olíukúrfan



Tímakrafan á þéttingu sem skal vera uppfyllt er sá tími sem ákveðinn er á aðaluppdrætti byggingar og er miðað við stöðluðu brunakúrfuna ISO 834 Öll flokkun byggingarluta og **brunapéttinga** í bæklingum er eftir þessari flokkun

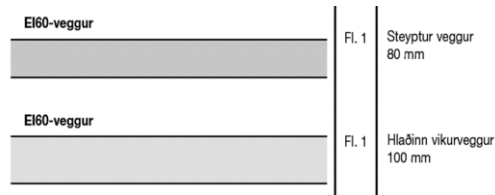
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

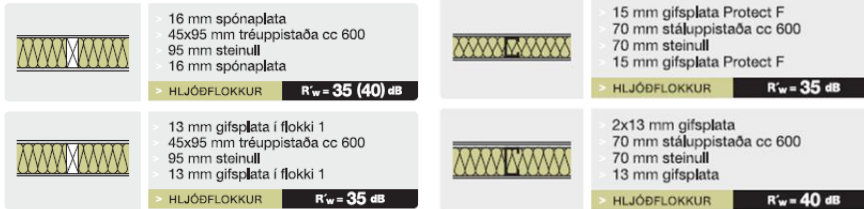
48



## Dæmigerðir EI 60 veggir



### Brunaflokkur EI60

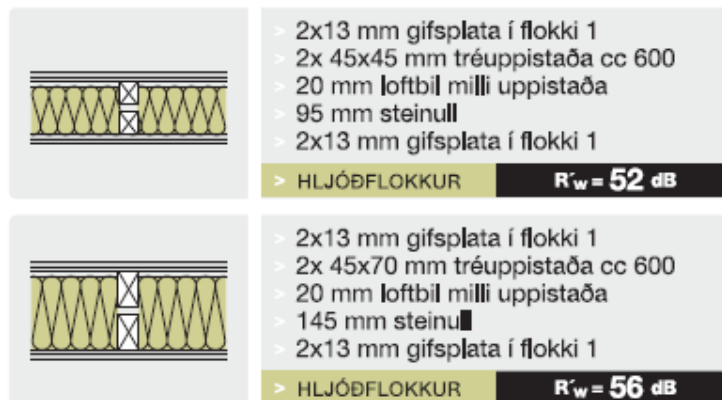


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

49

## Dæmigerðir EI90 veggir



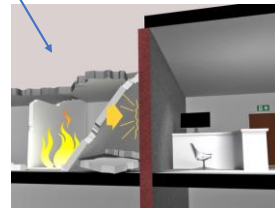
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

50

## Eldvarnarveggur

- Eldvarnarveggir í byggingum skulu varna því að eldur breiðist út frá þeim stað sem er að brenna, án inngrips frá slökkviliði. Veggurinn skal halda stöðugleika sínum þótt sú bygging sem áföst er við hann brenni til grunna.
- Eldvarnarveggur skal vera minnst **REI 120-M, A2-s1,d0** á sjálfstæðri undirstöðu. Ef bygging er með brunaálag yfir  $800 \text{ MJ/m}^2$  skal þó ávallt ákveða aukna brunamótstöðu og frágang veggjar með brunahönnun.
- Eldvarnarveggur skal gerður með þeim hætti, eða merktur sérstaklega utan á húsi, að slökkvilið sjái hvar hann er staðsettur.
- Reykháfar, lagnir og raufar fyrir tæknibúnað og þess háttar mega ekki skerða brunamótstöðu eldvarnarveggjar.
- Mjög óæskilegt að taka lagnir í gegnum slíka vegg**

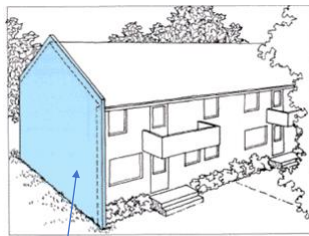


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

51

## Dæmigerðir EI 120 veggir



Eldvarnarveggur REI 120-M



EI 120

A-EI120-veggur



Fl. 1

Steyptur veggur  
120 mm

EI 120

A-EI120-veggur



Fl. 1

Hlaðinn vikurveggur  
170 mm

Fl. 1

Steyptur veggur  
160 mm, járbentur  
Steypuhula á jarnum  
a.m.k. 30 mm

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

52

## Dæmi um brunahólfun

- EI 60 brunahólfun (lang lang algengasta hólfunun)
  - Milli íbúðar og bílskúrs, milli hótélherbergja, skólastofa, tveggja iðnfyrirtækja, verslana, milli gripahúss og þjónusturýma, stigahús,
- EI 90 brunahólfun
  - Milli íbúða í fjölbýlishúsum, milli raðhúsaíbúða, aðalhólfun iðnaðarhúsa (brunaálag lítið).
- REI 120-M brunahólfun
  - Eldvarnarveggir t.d. í lóðarmörkum
- EI 120 milli hlöðu og gripahúsa
- > EI 120 lagerbyggingar, hátt brunaálag

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

53

## Hvar er þéttingu komið fyrir?

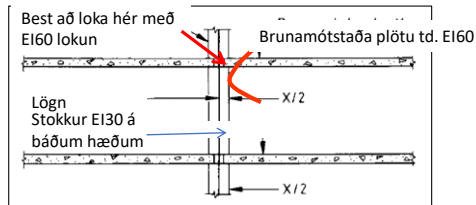
- Í þeim vegg eða hæðarskilum sem lögnin fer í gegnum
  - Þétting með sömu mótstöðu og veggurinn/hæðarskilin
- Með því að setja lögnina í stökk sem er með hálfu brunamótstöðu viðkomandi hæðarskila eða veggjar
  - En þá þarf að þétta allar greinar sem fara út úr viðkomandi stökk
  - Flóknara og yfirleitt dýrara
  - Meiri hætta á mistökum síðar meir
    - Ekki vitað hvar hólfunin er

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

54

## Hvar er þéttingum komið fyrir?

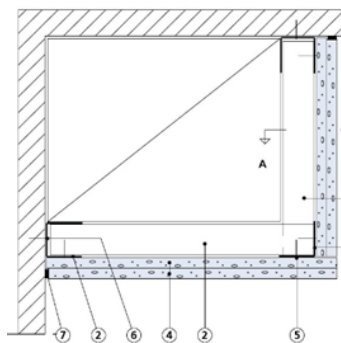


- BEST er að þétta með lögninni í gegnum sjálfa plötuna með EI60 þéttingu fyrir EI 60 plötu.
- Ef rörið er varið beggja megin má brunavörin á rörið vera helmingur af brunavörn hæðarskilanna t.d. EI30 stokkur á báðum hæðum – en best að þétta í plötunni sjálfri.

Guðmundur Gunnarsson 2017

55

## Lagnastokkur



Lagnastokkur úr tvöföldu gífsi  
 EI 30 með 2x12,5 mm Gyproc GNE 13 Normal Ergo  
 EI 60 með 2x15,4 mm Gyproc GFE 15 PROTECT Ergo

Brand:

BS 30: 2 x 12,5 mm Gyproc GNE 13 Normal Ergo

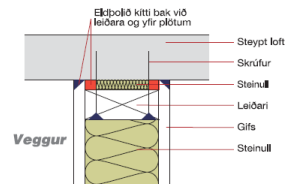
BS 60: 2 x 15,4 mm Gyproc GFE 15 PROTECT F Ergo

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

56

## Brunapéttingar yfir vegg



- ▶ Þegar einingaveggir hitna í bruna vindast þeir og það myndast rifa yfir veggjunum sem hleypir reyk í gegn.
- ▶ Sama gildir um alla grindaveggi

*Hér er sýndur frágangur á léttnum vegg upp við steypt loft. Mikilvægt er að leiðari sé vel festur og að kittað sé með eldþolnu kitti báðum megin við vegginn.*

## Efni og aðferðir

### Brunapéttingar

## Brunapéttingar

- Möguleg þéttiefni:
- Steinull
  - Ásamt með málningu og kíttri/sparsl
- Kíttri
- Eldvarinn svampur/Polyuretan
- Sérstök efni/
- Tilbúnar þéttingar
  - Mjög fjölbreytt og alltaf að koma fram ný efni
  - Mikið til af (góðu) efni á t.d. [www.Youtube.com](http://www.Youtube.com)

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

59

## Hvað ræður valinu á þéttiaðferð?

- Efni lagna
  - Plast, stál, ýmsir málmar, stokkar
- Gerð veggja/gólfa
  - Þung (steypa, vikurhleðsla)/létt (grindur). Þykkt veggja
- Form gatsins
  - Reglulegt/óreglulegt
- Upphengjur
  - Eldþolnar eða ekki
- Verð?
  - Vinna
  - Efni
  - Tími sem er til ráðstöfunar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

60

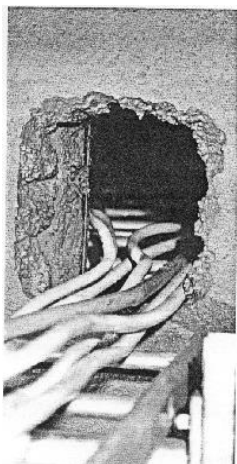
# Raflagnir

Brunapéttingar

Guðmundur Gunnarsson 2017



# Brunapéttingar



- Í upphafi var ópét



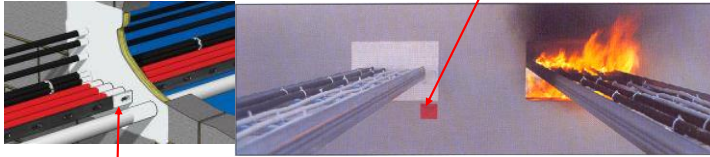
Guðmundur Gunnarsson 2017

62

## Brunapéttingar - kapalstigar

Brunapétting EI 60 90 120 >120 mín  
Starfsleyfi nr: 20170101-xxxx

Miði sem hægt er að festa á staka lögn



Oft þarf að mála út á kapalstigann

Merkið skal vera beggja vegna þannig að sá sem er að bæta við lögn sjái að um brunapéttingu sé að ræða



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

63

## Brunapéttingar - kapalstigar



- Steinull 150 kg/m<sup>3</sup> með sérstakri eldvarnarmálningu eða silikon
- Laus steinull
- Kítti/málning

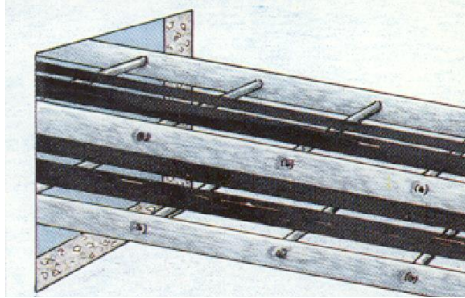


Guðmundur Gunnarsson 2017

64



## Brunapéttingar - kapalstigar



Óæskilegt að stigarnir fari í gegn  
Hitaleiðni  
Pétting inn í stigakjálkunum  
Jarðskjálftar



Byrja á því að setja steinull í gatið áður en lagnirnar koma

13.12.2017

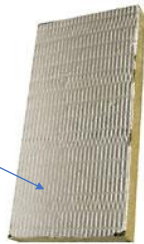
Guðmundur Gunnarsson 2017

65

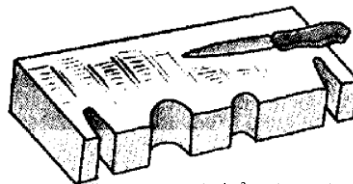
## Brunapéttingar - kapalstigar



Sérstök eldvarmálmnin g er notuð á steinullina

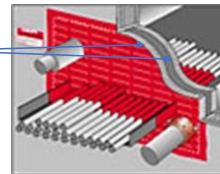


Einnig má láta ullina ná ca 100 mm út fyrir gatið og festa hana með stálskrúfum cc 100 (ekki má nota plasttappa). Kítta undir brúnir.



Ullin sem er 150 kg/m<sup>3</sup> er skopin til og höfð í yfirstærð til að hún skorðist í gatinu.

Beggja vegna



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

66

# Brunapéttingar - kapalstigar

Skera þarf til 6 stykki (þrjú hvoru megin)

Mála þarf út á efnismikla kapalstiga og kapla

Að lokum málað yfir samskeyti.

Þegar notaðir eru netbakkar þar sem flatarmál teinanna er svípað og í köplunum er yfirleitt ekki þörf á að eldverja bakkana sérstaklega með eldvarnarmálinngu

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

67

EI 60

EI 60

EI 90

EI 120

Kopar max 650 mm<sup>2</sup> (Ø28 mm)  
 Ál max 1180 mm<sup>2</sup> (Ø37 mm)

Steinullinn er ýmist máluð á annarri eða báðum hliðum

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

68

# Steinullarplötur



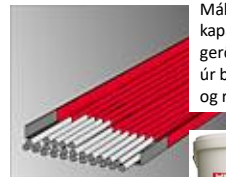
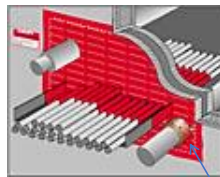
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

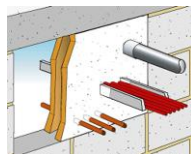
69

# Brunapéttingar - kapalstigar

Steinull,  
eldvarnarmálning



Málning á kapalbúnt er gerð til að draga úr brunaálagi og reykmyndun



Plaströr í gegnum svona þéttingu með kraga. Boltað í gegn

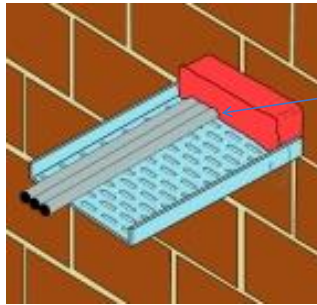


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

70

## Brunapéttingar - kapalstigar

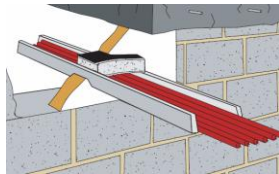


Pétting með svamppúða

Skorið úr púða fyrir lögnum og honum komið fyrir

Kítta meðfram lögnum

Best er að taka kapalrennuna í sundur ca. 200-300 mm frá vegg



Guðmundur Gunnarsson 2017

71

## Brunapéttingar -pur

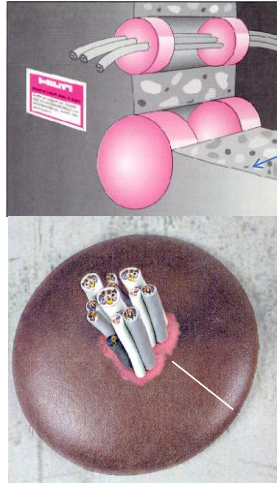


- ▶ Tappar úr eldvörðu polyurethan.
- ▶ Mesta stærð 200 mm
- ▶ Tappinn 4% stærri en gatið.
- ▶ Þenjast fimmfalt
- ▶ Þenjast við 300°C

Guðmundur Gunnarsson 2017

72

## Brunapéttingar - pur



- ▶ Púðar alltaf beggja vegna
- ▶ Minnsta veggþykkt 150 mm
- ▶ Minnsta gólfþykkt 200 mm
- ▶ Þolir ekki sólarljós
- ▶ Notist ekki þar sem mikill raki er.

Skorið upp í tappa fyrir lögnum og kíttað milli lagna

Guðmundur Gunnarsson 2017

73

## Brunapéttingar – kapalstokkar/rennur



- ▶ Plötur með þensluefni fyrir kapalstokka frá 25x50 upp í 300x300 mm
- ▶ Púði til lokunar í raflagnastokk.
- ▶ Spotti til að púðinn geymist ekki-
  - ▶ Endann skal festa í stökkinn

Guðmundur Gunnarsson 2017

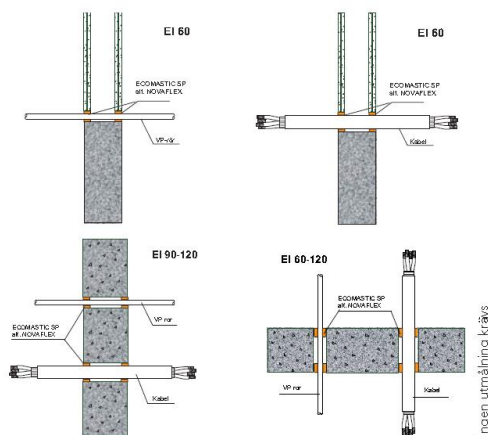
74

## Brunapéttingar – stakir kaplar

- Við granna leiðara er oft nægjanlegt að kitta með eldþolnu þankítinu (**merkt intumeccent**) með strengnum. Penslan í kittinu lokar rörinu sjálfu. Nota skal ca 25 mm gat fyrir 16 mm rör.
- Tilbúnir tappar frá Rafport/Rönning
- Rör (barkar) frá Einari Ágústssyni 20-32 mm
- Barkar frá K. Richter

Guðmundur Gunnarsson 2017

## Stakir kaplar og rafmagnsrör



Kopar mest 355 mm<sup>2</sup>  
 Ál mest 645 mm<sup>2</sup>  
 Fúga ca 15 mm breið og 26 mm djúp.  
 Efni Ecomaster SP



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

77

## Brunapéttingar – kaplar



panefni innan í stálrörinu  
16-90 mm, lengd 300 mm  
Heilir/tvískiptir  
**Má ekki stytta**



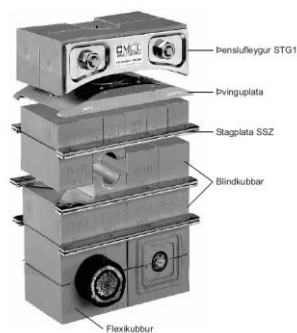
- Samsett rör með þanefni að innan sett í vegg og kaplar dregnir í gegn.
- Kíttað utan með rörinu



Guðmundur Gunnarsson 2017

78

# MCT Brattberg



Gas- og vatnsþétt

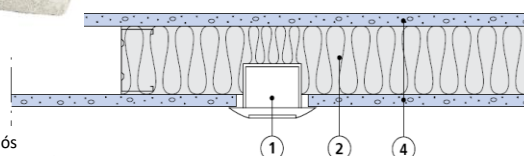


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

79

# Rafmagnsdósir í gifsveggjum



- 1 dós
- 2 steinull / 70 mm lektur
- 4 12,5 mm Gyproc Normal

- EI 30 með Gyproc Normal og min. 70 mm lektur
- EI 60 með Gyproc Protect F

**Muna: Alltaf fara eftir vottuðum leiðbeiningum framleiðanda. Hafa þær skriflegar!**

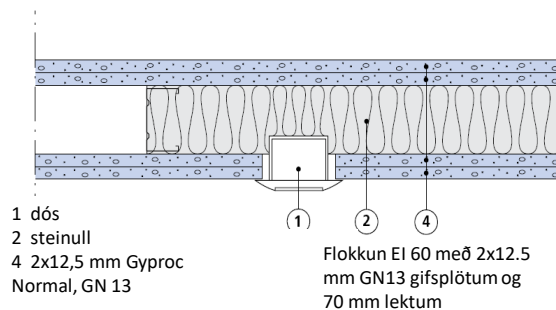
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

80



## Rafmagnsdósir í EI 60 gifsveggjum

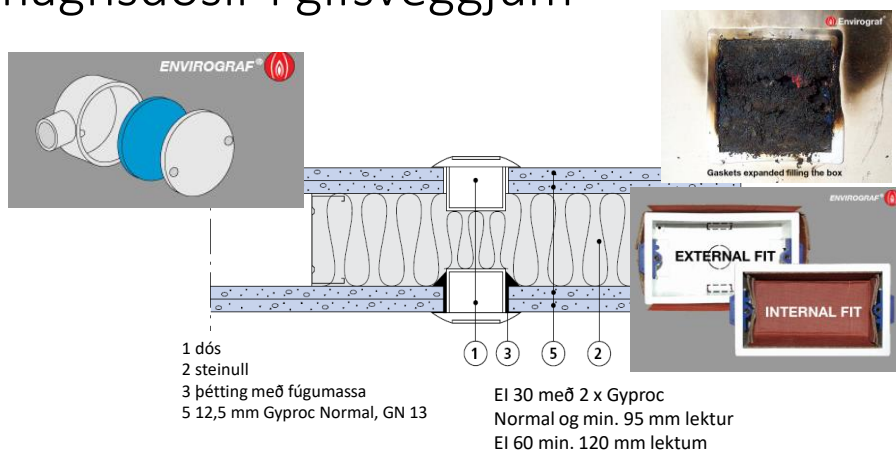


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

81

## Rafmagnsdósir í gifsveggjum

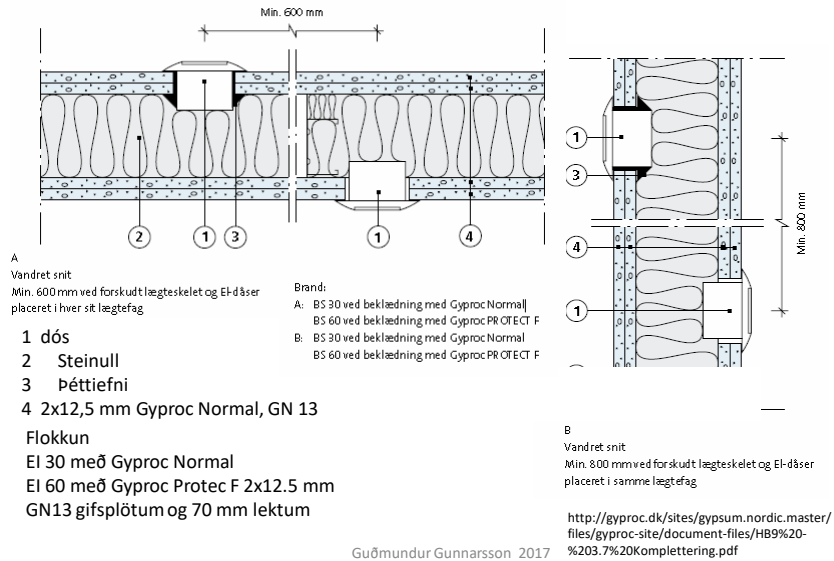


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

82

## Rafmagnsdósir í Gyproc gifsveggjum



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

83



13.12.2017

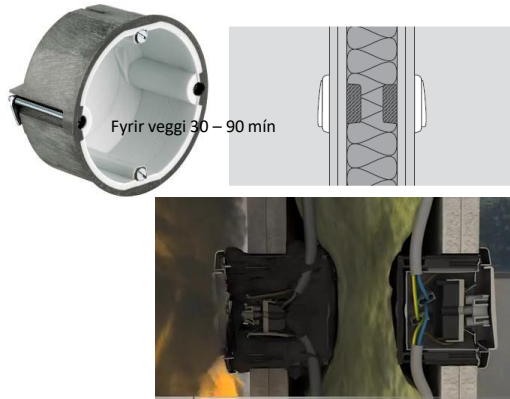
Guðmundur Gunnarsson 2017

84

## Envirograf/Kaiser



**Muna: Alltaf fara eftir vottuðum leiðbeiningum framleiðanda. Hafa þær skriflegar!**



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

85

## Töflur/dósir í EI 60 veggjum

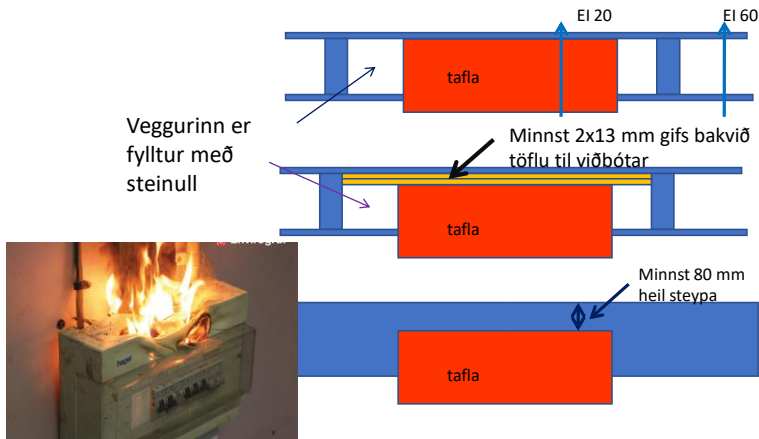
- Dós í EI60 gifsvegg getur rýrt brunamótstöðu hans um 30 mín
- Til að dósir hafi ekki áhrif hvor á aðra þarf að
  - Hafa minnst 60-80 sm (sumir 20 sm) á milli dása eða
  - Hafa stoð/lausholt á milli dásanna
- Í steiptum veggjum þarf að vera
  - minnst 80 mm steypa bakvið dósina
  - minnst 80 mm steypa bakvið töfluskáp

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

86

## Tafla í steyptum- eða gífsvegg



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

87

## Festingar við gegnumtök

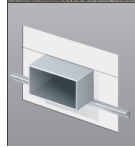
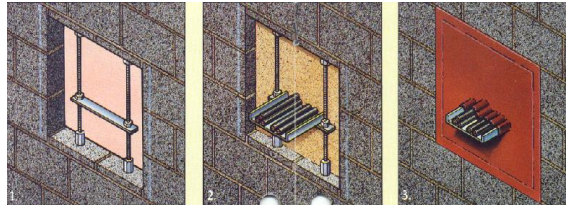
Brunaþéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

88

## Brunapéttingar – festing lagna



Fyrir stór göt þarf að setja burðargrind inn í gatið eða t.d. stálvinkil utan á vegginn til að varna því að þétting rifni við það að lögnin hreyfist.

Þarf yfirleitt ekki við steyptar þéttingar en við allar mjúkar þéttingar.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

89

## Brunapéttingar – festing lagna

Upphengja þarf að hafa sömu mótstöðu og þéttingin

Merkt með „R“ á umbúðum

EI 60 veggur =

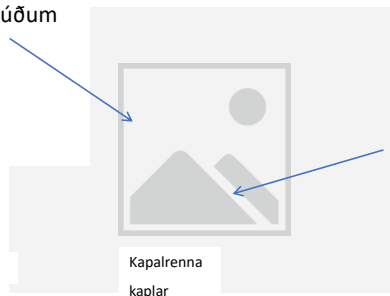
R 60 upphengja

$$N_{Rk,p,fi(90)} = 0,25 \times N_{Rk,p}$$

$$N_{Rk,p,fi(120)} = 0,20 \times N_{Rk,p}$$

Almennt viðmið fyrir múrbolta úr stáli fyrir < 90 og 120 mín.

(skýrsla frá EOTA: Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to FireTR 020)




Best er að taka kapalrennuna í sundur ca. 200-300 mm frá vegg til að auðveldara sé að vinna við hana.

Guðmundur Gunnarsson 2017

90

# Brunapól múrbolta

Þetta á bara við þessa tegund múrbolta

 • Stærð-múrbolta-HILTI-HSA	Mesta álag (kN) fyrir brunamótstöðu:			
	R30	R60	R90	R120
• M6	0,9	0,5	0,3	0,25
• M8	1,5	0,8	0,5	0,4
• M10	4,5	2,2	1,3	1,0
• M12	10,0	3,5	1,8	1,2
• M16	15,0	7,0	4,0	3,0
• M20	25,0	9,0	7,0	5,0

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

91

# Plaströr

Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

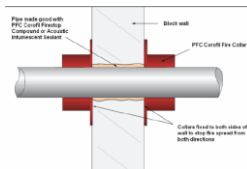
92

## Brunavörn á plaströr

- Þegar plaströr eru notuð í fráveitulagnir innanhúss skal alltaf nota herpihólka þar sem rörin fara í gegnum brunaflokkaða byggingarluta, sjá þó sérstakar (danskar) reglur um plastlagnir í [íbúðarhúsum](#).
- Þær miðast við EI 60 hólfun en almennt er miðað við EI 90 hólfun á milli íbúða hér á landi.



Penlan í þanefninu ca. 8x lokar gatinu. Þrýstingur ca. 5 bör

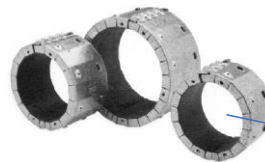


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

93

## Brunaþéttingar á plaströr



- ▶ Þanefni í blikkhólk.
- ▶ Þensla ca. 25x
- ▶ Fyrir PVC, PE plaströr
  - ▶ 32-160 mm (Hilti)
  - ▶ 45-650 mm (K. Richter)
- ▶ Boltuð á steinvegg
- ▶ Notist ekki á stál eða pott samkv. uppl. framl.

Guðmundur Gunnarsson 2017

94



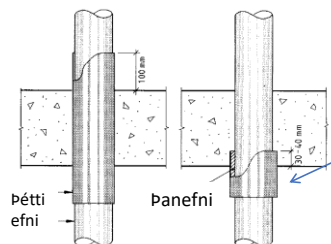
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

95

## Brunapéttingar á plaströr

- Minnsta veggþykkt 100 mm
- Minnsta gólfþykkt 120 mm
- Hálfinnsteyptar

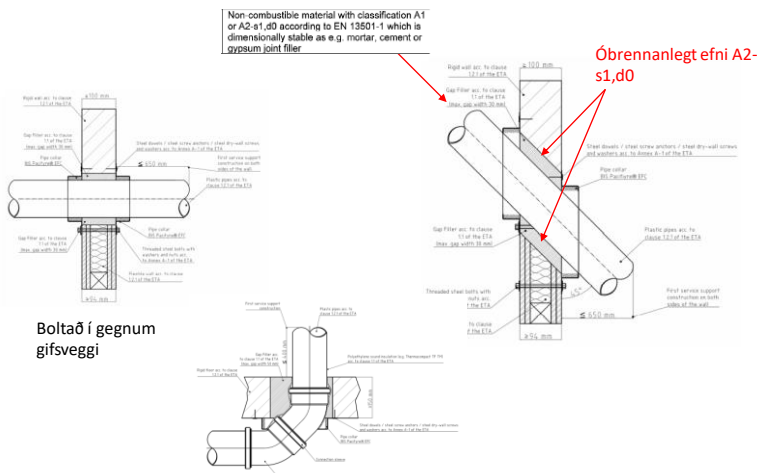


Guðmundur Gunnarsson 2017

96



# Herpihólkar/kragar festingar

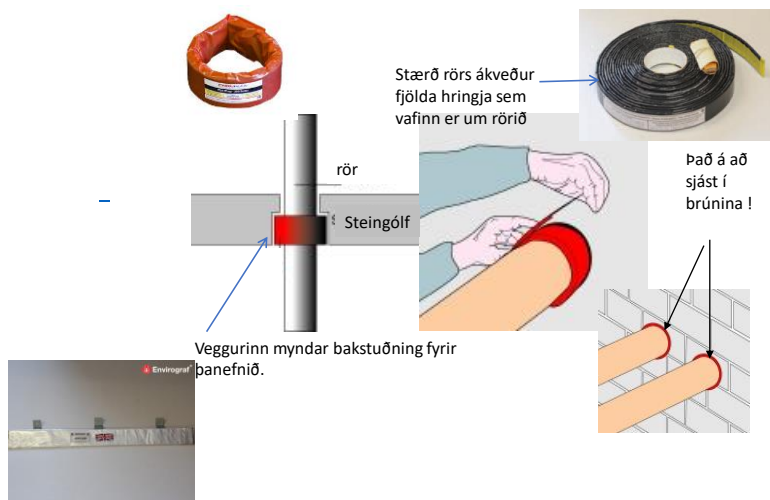


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

97

# Vafningar úr þenslu efni utan um plaströr

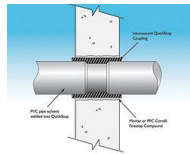
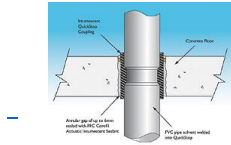


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

98

## Tilbúinir hólkar úr þenslu efni utan um plaströr



Guðmundur Gunnarsson 2017

99

## Einangrunarhólkur



Fyrir hita/kuldaeinangraðar pípur í gegnum vegg.

Venjulega einangrunin t.d. polyetylen er brennanleg og má ekki ganga órofin í gegnum vegg og glerull hefur almennt ekki nægjanlegt hitaþol.

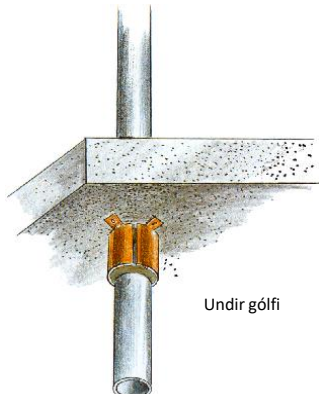
Þá er þessi hólkur settur í staðinn.

13.12.2017

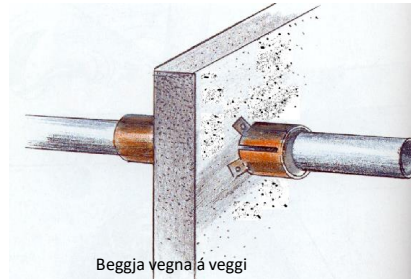
Guðmundur Gunnarsson 2017

100

## Brunapéttingar á plaströr



13.12.2017

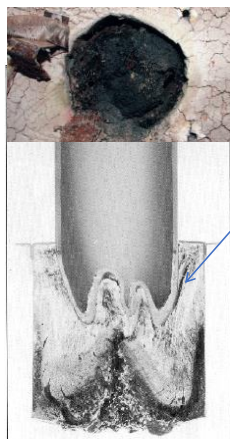


Guðmundur Gunnarsson 2017



101

## Brunapéttingar á plaströr



- ▶ Þanhólkur eftir bruna
- ▶ Rörið mýkist og þanhólkurinn hitnar og þenst út
- ▶ Blikkápan/steypan stýrir þenslunni inn á við
- ▶ Rörið lokast

Guðmundur Gunnarsson 2017

102

## Brunamótstaða fyrir PVC og PEH rör í gifsveggjum

Þykkt á byggingarhluta (mm)	Brunamótstaða í mín. fyrir PVC og PEH rör		
	ø50	ø75	ø100
25	15	15	0
50	30	15	0
70	45	15	0
100	45	30	0
150	60	30	15
200	60	30	15

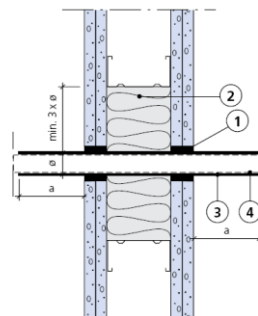
Ætla má að sú brunamótstaða sem sýnd er í töflunni aukist um 15 mín ef plastríðið er lagt í gegnum 1.0 mm blikkrör sem nær minnst 100 mm út í gegnum byggingarhlutann og þétt er milli byggingarhlutans og blikkrörsins. Við PEH plaströr skal nota 1.5 mm PVC filmu sem þéttingu á milli blikkrörsins og PEH rörsins

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

103

## PEH rör í gegnum gifsvegg



- 1 þétting með gifsfúgumassa
  - 2 steinull
  - 3 Hulsa úr 1 mm stálplötu
  - 4 þétting úr 1,5 mm PVC- filmu milli PEH rörs og hulsu
- Brunaflokkun:  
 a=100 mm tafla+15 mín  
 a=200 mm gefur mótstöðu 60 mín fyrir rörin

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

104

## Yfirlit yfir brunapéttingar á fráveiturör úr plasti (PP og PVC) í fjölbýlishúsum.

Tafla A. Lágmarkskröfur til byggingarhlutans sem lögnin rýfur.

Gerð	Byggingarhluti	Brunapól byggingarhlutans	Minnsta þykkt byggingarhluta
1	Veggur	EI60	>75
2	Veggur	EI60	>150
3	Hæðarskil	REI60	>150
4	Hæðarskil að ónýtanlegu þakrymi	EI30	engin krafa

ATH  
Hér á landi er  
miðað við EI90  
hólfun milli íbúða

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

105

## Tafla B. yfirlit yfir kröfur til brunavarna á brennanleg fráveiturör úr plasti (PP og PVC) í fjölbýlishúsum sem eru lægri en 8 hæðir.

Krafa um brunavörn á stakt rör sem fer í gegnum brunaflokkaða byggingarhluta. Flokkað já / nei					
Staðsetning á röri	Brunaálag í rýmum sem tengjast	Gerð byggingarhluta sjá töflu A	Innra mál á röri ≤89mm	Innra mál á röri >89-≤106	Innra mál á röri >106
Þakrymi		4	já	já	já
Hæðir þar með talinn kjallari	venjulegt	1 2 3	nei nei já	já já já	já já já
Hæðir þar með talinn kjallari	lítið <sup>1)</sup>	1 2 3	nei nei já	já nei já	já já já

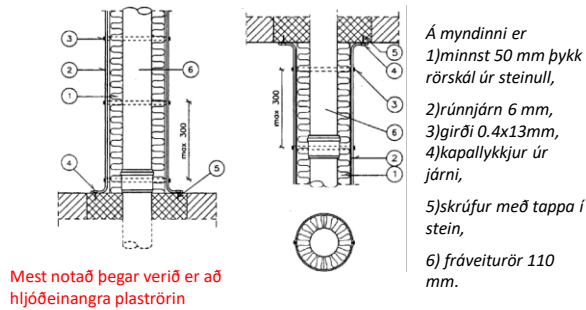
1) Einu rýmin sem almennt er óhætt er að tala um með litlu brunálagi eru baðherbergi. Alltaf skal setja brunapéttingu á EI90 vegg og gólf.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

106

# Brunapéttingar á plaströr með steinullarhólkum

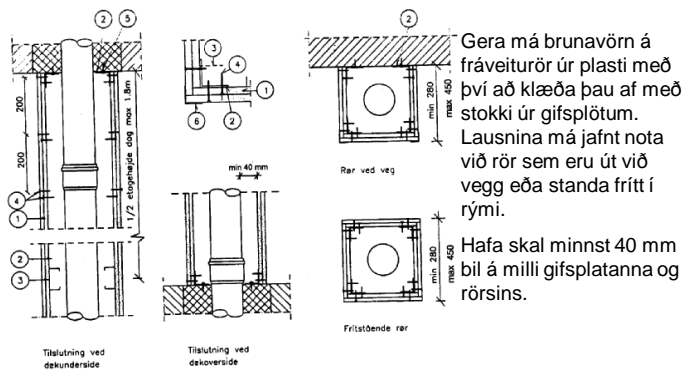


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

107

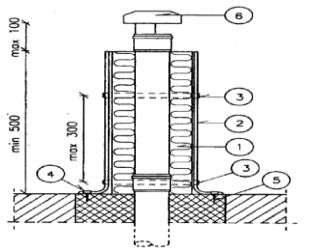
## E60 brunavörn á plaströr í stokki úr gifsplötum.



Guðmundur Gunnarsson 2017

108

## Vakumloki yfir efstu plötu

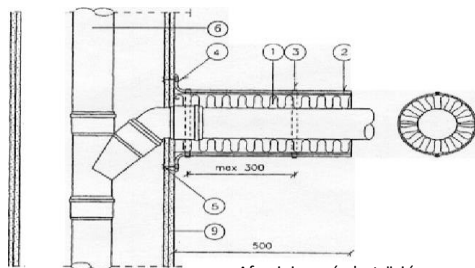


- Brunavörnina á rör undir vakumlökum sem staðsettir eru í nýtanlegu jafnt sem ónýtanlegu þakrými skal ná minnst 500 mm upp á rörið. Ekki má vera meira en 100 mm óvarðir á rörinu undir lokanum. Brunavörnin skal ná minnst EI30 flokkun.

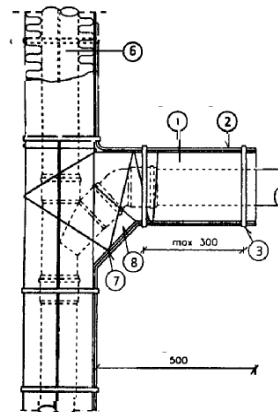
Guðmundur Gunnarsson 2017

109

## Brunapéttingar á plaströr



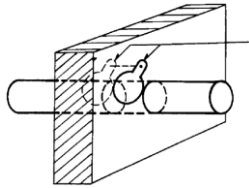
Afgreiningar á plaströri í sama brunahólfu.



Guðmundur Gunnarsson 2017

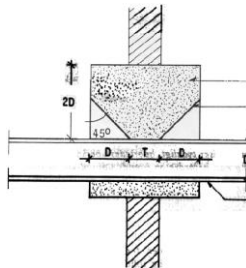
110

## Brunapéttingar á plaströr



Klappi úr þungu efni, t.d. 5 mm stálplötu liggur utan á rörinu

Þegar rörið mýkist sígur platan yfir og lokar gatinu



Sandfylltur kassi úr blikki

Leiðiplata til að beina sandinum að miðju og koma í veg fyrir að sandurinn renni út um röropið

Plaströr

Guðmundur Gunnarsson 2017

111

## Málmrör og -hlutir

Brunapéttingar

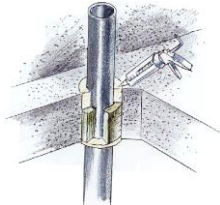
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

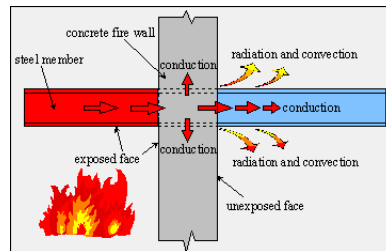
112



## Brunapéttingar-stálrör



- Pakkað með steinull og kíttað með elðþolnu kitti
- Varast hitaleiðni í röri
- Passar best fyrir vatnsfyllt rör



Guðmundur Gunnarsson 2017

113

## Brunapéttingar -málmrör



- Steypt með röri



Guðmundur Gunnarsson 2017

114

# Loftræsikerfi

Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

115

## Lofstokkar

- **Péttingar utan með stokkum**
  - Svipað og með óbrennanlegum lögnum
  - Mjög hreifanlegir – einkum flatir stokkar
  - Sveigjanlegar péttingar
  - Varast hljóðleiðni
- **Pétting innan í stokka**
  - Brunalokur með sjálfvirkri prófun
    - Reykpéttar
    - Eldpéttar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

116

# Flokkun loka og stokka í loftræsikerfi

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
Ei	15	20	30	45	60	90	120	180	240

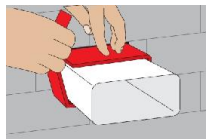
  

E	i	t	t	(	ve	ho	)	↔	o	)	S

Hér tákna

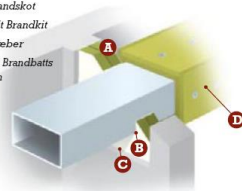
- E heilleika– mesti leki 360 m3/hr/m2
- I einangrun, hitastigshækkun er ekki meiri en 140/180 °C max
- tt tímann sem stokkurinn/lokan uppfyllir gefinn skilyrði
- v<sub>e</sub> lóðrétt notkun byggingarluta þ.e. lokan er notuð lóðrétt
- h<sub>o</sub> lárétt notkun byggingarluta þ.e. lokan er notuð lárétt
- i eldáraun innanfrá “(i → o)”, “(o → i)” or (i ↔ o)
- o eldáraun utanfrá
- S reykleki (ef hans er krafist)

# Þétting utanum stokka í gegnum vegg

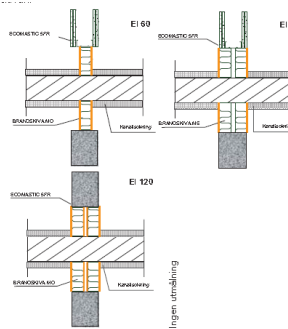
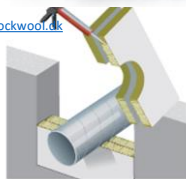


Þéttingu ofan við breiða stokka þarf að setja upp um leið og stökkinn

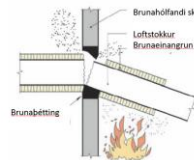
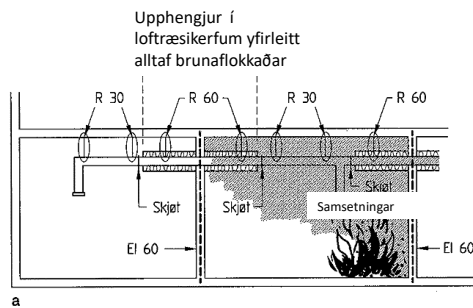
- A Conlit Brandskot
- B Evt. Conlit Brandkit
- C Conlit Klæber
- D Rockwool Brandbatts 2 x 25 mm



Myndir frá [www.rockwool.dk](http://www.rockwool.dk)



## Upphengjur á stökkakerfum



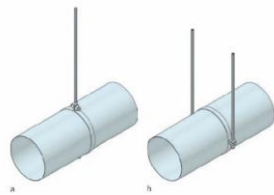
Samsetning

Mikilvægt er að upphengjur beggja vegna við stökkana séu með sömu brunamótstöðu og veggurinn. Upphengja merkt „R“

Guðmundur Gunnarsson 2017

119

## Upphengjur á loftstokka



Fyrirkomulag festinga og bil á milli þeirra á að velja þannig að álagið á hverja festingu (pr. Tein eða saman með tveimur) sé sem jafnast og því er mikilvægt að þær séu stillanlegar. Álagið á hverja festingu skal þannig ekki vera meira en

- 0.5 kN fyrir R15
- 1.0 kN fyrir R 30 og R60

Ekki ætti að nota minni snittein en M10 fyrir festingar með mesta álagi 1.0 kN og brunamótstöðu undir R60. Hámarksbil á milli festinga m.t.t. styrks loftstokks skal vera í samræmi við vottaðar leiðbeiningar framleiðanda stokksins.

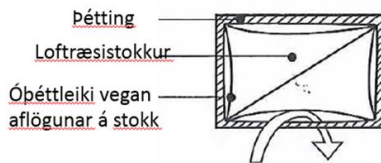
Festing fyrir sívala stokka. Nota má einn snittein fyrir stokka allt að  $\varnothing$  500 mm en nota skal tvo teina fyrir stokka sem eru stærri en  $\varnothing$  500 mm. Klemmurnar utan um stokkinn eru út galvaniseruðu stáli og er þverskurðarflatarmál þeirra eins og fram kemur í töflu 1.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

120

## Styrking á loftstokkum við gegnumtök



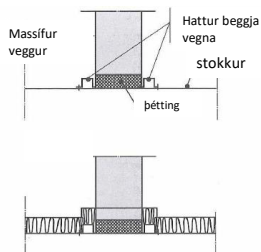
- Stokkar aflagast
  - Vegna lengdarþenslu
  - Missa styrk í hita
- Þarf ekki fyrir kantaða stokka < 250 mm
- Þarf ekki fyrir sívala stokka

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

121

## Styrking á kantaða stokka við gegnumtök í steiptum veggjum



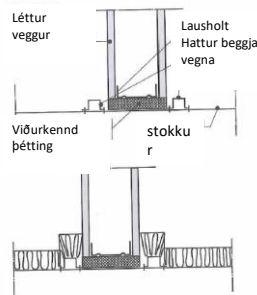
- Gildir fyrir stokka 250-1000 mm
- Hattur minnst 25 mm hár úr 0.7 mm stálplötu
- Festing cc 100 mm með draghnoðum úr stáli
- Einangrað ef veggurinn er EI-xx flokkaður

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

122

## Styrking á kantaða stokka við gegnumtök í léttum veggjum



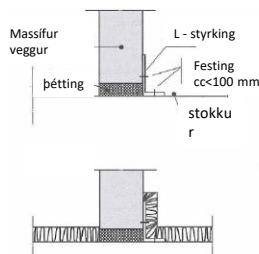
- Gildir fyrir stokka 250-1000 mm
- Hattur minnst 25 mm hár úr 0.7 mm stálplötu allan hringinn
- Festing cc 100 mm með draghnoðum úr stáli
- Einangrað ef veggurinn er EI-xx flokkaður

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

123

## Styrking á kantaða stokka við gegnumtök í steiptum veggjum



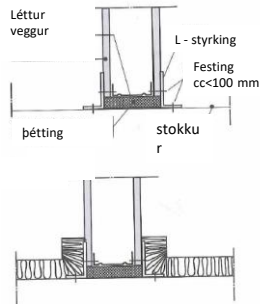
- Gildir fyrir stokka >1000 mm
- L- styrking úr 2 mm stálplötu 100x50 mm
- Festing cc 100 mm með draghnoðum úr stáli
- Einangrað ef veggurinn er EI-xx flokkaður
- Ath. Sérstaklega hljóðkröfur!

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

124

## Styrking á kantaða stokka við gegnumtök í léttum veggjum



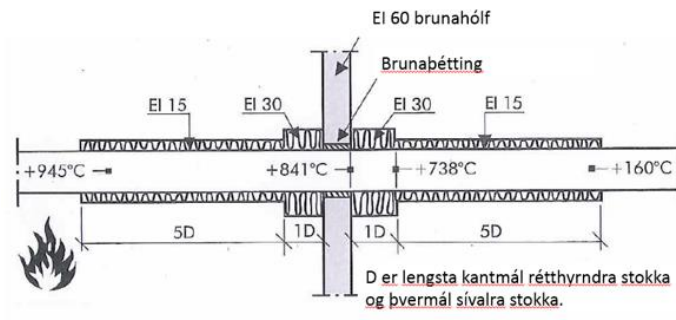
- Gildir fyrir stokka >1000 mm
- L- styrking úr 2 mm stálplötu 100x50 mm beggja vegna allan hringinn
- Festing cc 100 mm með draghnoðum úr stáli
- Einangrað ef veggurinn er EI-xx flokkaður
- Ath. Sérstaklega hljóðkröfur!

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

125

## Loftstokkar



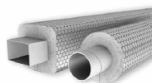
13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

126

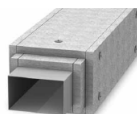
# Einangrun á loftstokka

Brunamótstaða	Netmottur	
	Paroc-FireVent-Mat	Paroc-Vent-Mat
EI15	30	80
EI30	50	120
EI60	80	-
EI120	120	-



Einangrun utan á köntuðum loftstokkum  
Þykkt einangrunar í mm.

Brunamótstaða	Netmottur		Plötur
	Paroc-FireVent Mat	Paroc-Vent Mat	Paroc FireSlab 100R10
EI15	40	80	40
EI30	60	120	70
EI60	100	-	120



Þykktirnar teknar úr SITAC vottun 2395/81

# Mismunandi gerðir loka

Allar lokur skulu vera CE merktar



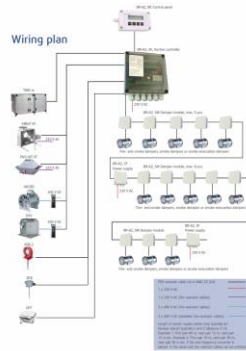
EI 60 loka

E 60 loka





## Stjórnbúnaður



- Lokurnar tengdar í stjórnstöð sem sendir boð til aðila sem bregst við ef lokurnar bila
- Prófar sjálfvirkt á 48 tíma fresti

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

129

## Merkja skal þéttingar



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

130

# Hurðir og gluggar

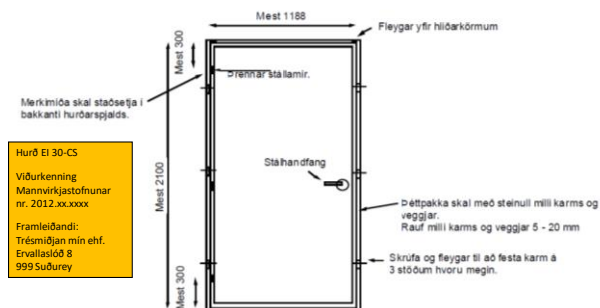
Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

131

## Festing brunahólfandi hurða

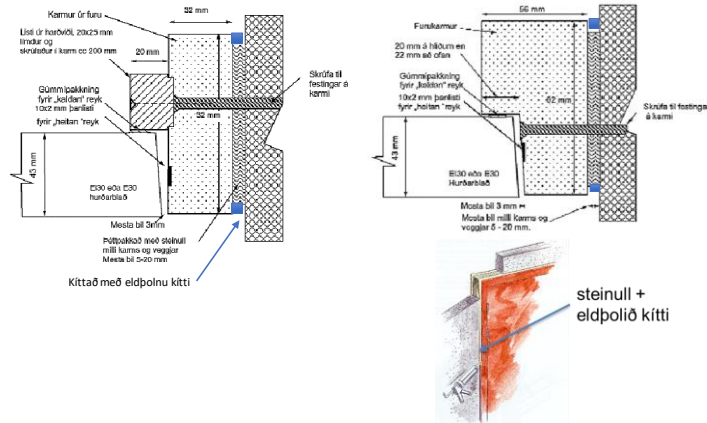


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

132

## Dæmigerð EI 30-S hurð

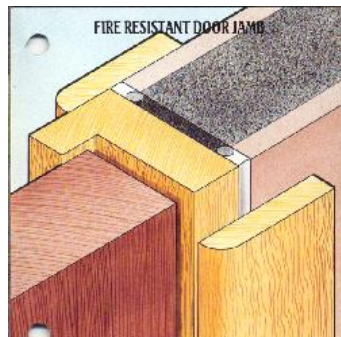


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

133

## Brunaþéttingar -hurðir

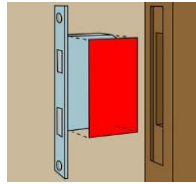


- ▶ Gerekti hlífa þéttingu ef það er vel fest
- ▶ Eldþolið kitti
- ▶ Bakefni-helst steinull en eldvarinn svampur er oft notaður.
- ▶ Karmur festur með minnst þremur skrúfum hvoru megin

Guðmundur Gunnarsson 2017

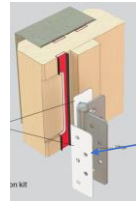
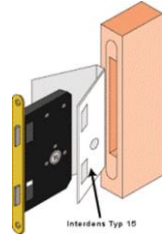
134

## Frágangur við lásahús og lamir



1 mm þykk plata sem er sett milli timbers og lásahúss

Mikilvægt við þunnar hurðir (< 40 mm)

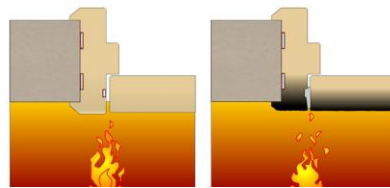
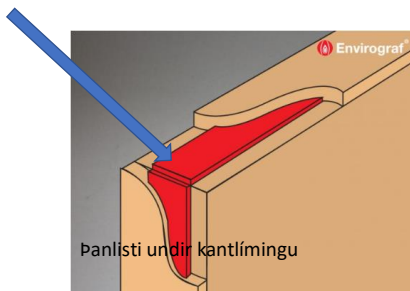


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

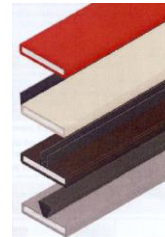
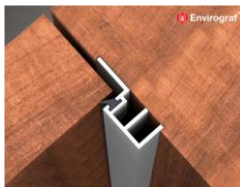
135

## Brunaþéttingar-hurðir



Þanlistar fyrir heitan reyk  
Listar með bursta fyrir heitan og kaldan reyk  
Gúmmilistar fyrir kaldan reyk

Þanlisti í hurðir 2x10 mm í EI30



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

136

# Klassíski „rauði“ listinn

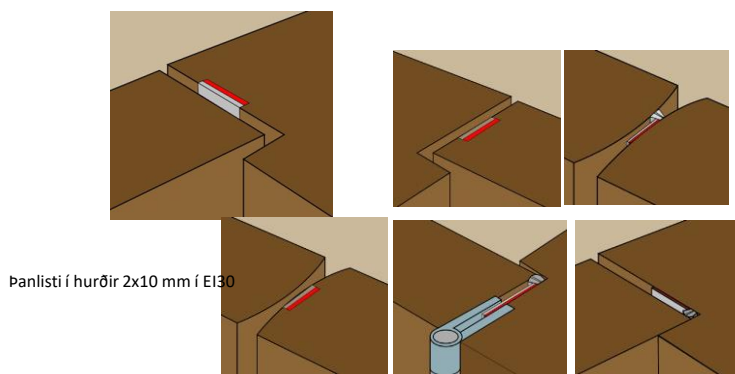


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

137

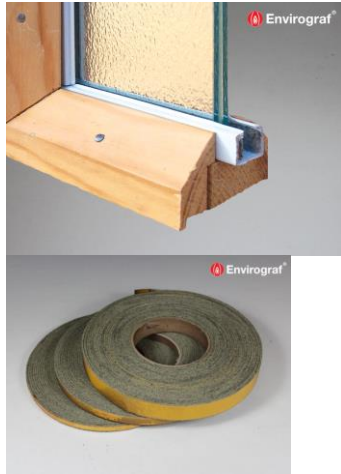
# Brunapéttingar-hurðir



Guðmundur Gunnarsson 2017

138

# EI30 gler í tilbúna lista



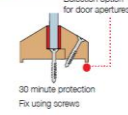
- A complete glazing system consisting of 2100mm long wooden beads
- Belection moulding if required
- Standard finishes include sapete and pine
- Treated with Envirograf® clear intumescent coating
- Others available to order

**USE**

Ideal for doors and partition screens. The beads can be painted or varnished. Supplied with appropriately-sized fixing pins or screws for fixing at 200mm intervals along the length. Flat section beading is used for partition sections, belection moulding is typically used in fire door glazing sections.



30 minute protection  
Fix using panel pins



30 minute protection  
Fix using screws

**ORDERING REFERENCES**

Straight	Bead Size	To Suit	Wood	Protection
30/C10	10mm	44mm doors	hard	30 min
30/C15	15mm	44mm doors	soft	30 min
60/C25/44	25mm	44mm doors	hard	60 min
60/C25/54	25mm	54mm doors	hard	60 min

FIRE TEST PERFORMANCE		
BS476 Part 22 (1987)	18mm thick hardwood	
	15mm thick softwood	45 min
	25mm wide hardwood	over 90 min

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

139

# E 30 gler – dæmi um stærð

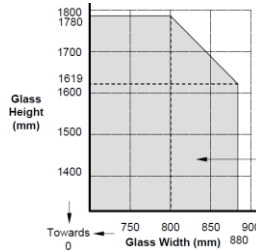
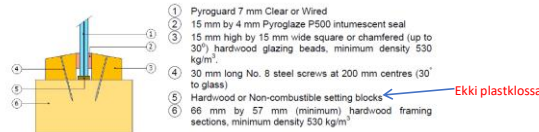


Figure 2. Maximum Permitted Glass Dimensions

Muna: Alltaf fara eftir vottuðum leiðbeiningum framleiðanda viðkomandi glers.  
Hafa þær skriflegar!  
EKKI flytja ísetningaraðferðir milli framleiðanda!

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

140

## Hurð lenti í bruna.....



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

141

## Viðurkennd með þanlista.....



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

142

# Eitthvað lak hún reyk.....



Guðmundur Gunnarsson 2017

143

# Hurð sem ekki lokast er gagnslaus



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

144



## Tvennskónar örlög



Guðmundur Gunnarsson 2017

145

## EN staðall um hurðir


- **ÍST EN 16034:2014** Dyrasamstæður fyrir fótgangandi umferð, iðnaðar-, verslunar- og bílageymsludyr og gluggar - Vörustaðall, notkunareiginleikar - Brunamótstaða- og/eða reykvarnarþéttleiki.
  - Tók gildi sem ÍST 1.2.2015
  - CE merking möguleg frá 1. desember 2016
  - Krafa um CE merkingu frá 1. september 2019
  - Eldri reglur/staðlar gilda því samhliða í 3 ár
- Eftir það CE merkingar á hurðum
  - Möguleiki á sérframleiðslu á heimamarkaði
  - Sjá lög um byggingavörur 114/2014

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

146

# CE merking samkvæmt EN 16034:2014

 xxx
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050, Brussels, Belgium 14 to be given by the manufacturer
EN 16034:2014 to be given by the manufacturer
Fire and/or smoke compartmentation and/or escape routes Resistance to fire (for fire compartmentation uses): E: 90 EI: 60 EI: 90 EW: 60 Smoke control (only for applications where limitation of smoke spread is required): S <sub>av</sub> Ability to release: released Self-closing (only for self-closing fire resistant and/or smoke control doorsets and for openable windows): C Durability of ability to release: release maintained Durability of self-closing (only for self-closing fire resistant and/or smoke control doorsets and for openable windows): - against degradation (cycling testing): 2 - against ageing (corrosion): achieved



Merkimiði festur á hurð

Merkimiði á fylgigögnum

Með hurðunum **A** að fylgja uppsetningarleiðbeiningar!



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

147

# Frauð

Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

148

## Þétting með frauði

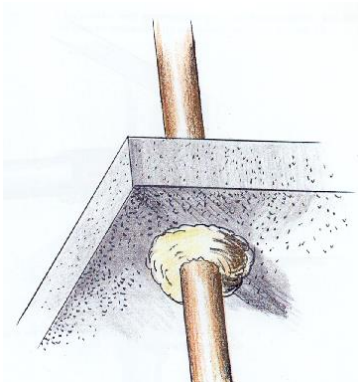


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

149

## Brunapéttingar - frauð



- Þétting með polyurethan (festifrauði) án yfirborðsvarnar
- Svona þétting er **EKKI** nothæf

Guðmundur Gunnarsson 2017

150

## Brunapéttingar – með frauði



• Alfa 3 frauði

Ekki nothæf aðferð

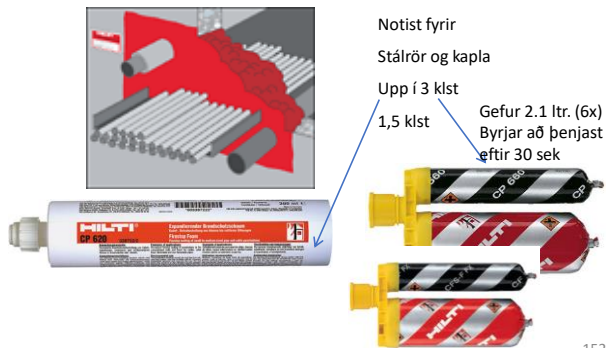
Guðmundur Gunnarsson 2017

151

## Pétting með frauði

• <http://www.youtube.com/watch?v=K1y-UAoq9GA>

[http://www.youtube.com/watch?v=djB4dmfHhOk&feature=player\\_detailpage](http://www.youtube.com/watch?v=djB4dmfHhOk&feature=player_detailpage)



152

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

# Hilti CP 660



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

153

## Frauð.....



Joint Size	Seal Depth		Fire rating Integrity	Fire rating Insulation
15mm	120mm	C700 only - wall	71	69
15mm	220mm	C700 only - wall	240	240
15mm	200mm	C700 only - floor	206	206
20mm	180mm	C700 only - wall	86	86
20mm	140mm	C700 only - floor	115	113
30mm	220mm	C700/C144 core* (60mm wide) wall	240	240
30mm	250mm	C700/C144 shutter* (100mm deep) floor	240	240
45mm	220mm	C700/C144 core* (100mm wide) floor	240	240
45mm	250mm	C700/C144 shutter* (100mm deep) floor	240	240

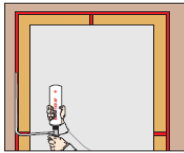
PFC Corofil C700 Fire Stop and Acoustic Foam is suitable for filling gaps in fire rated block/brickwork walls and concrete floors. Tested to BS476 Part 20, C700 Foam has been shown to give up to 4 hours fire protection.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

154

## Festing hurða með frauði



### FIRE PROTECTION FOR DOOR FRAMES

Use the PVE/A Foam for fire sealing the wall edge of door frames, especially for frames attached to lath and plaster walls. Simply drill a hole in the centre section of each frame edge and using the long nozzle tube option fill the gaps with the foam. Clean nozzle and tube when finished.



### FIRE TEST PERFORMANCE

The product has been used in a 1 hour rated plasterboard wall with gaps up to 50mm, achieving 120 minutes integrity at BTIC. In a fire resistance test employing the general procedures and criteria of BS476 Part 22 (1987), it achieved an integrity of 150 minutes. The foam is not affected by UV light.

Ath.

Oft má sjá að prófunin er ekki gerð með karmi/hurð heldur í vegghluta sem settur er saman úr timbri/léttsteypu.

Ekki samþykkt hér á landi sem ísetning á eldvarnarhurðum.

Þá þarf að prófa fullgerða og fullfrágengna eldvarnarhurð með frauðinu í („end use“ samkvæmt ákvæðum staðals/reglugerða)

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

155

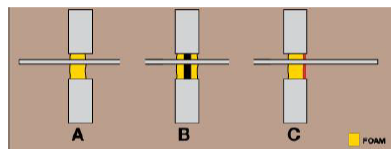
## Frauð

### PVE/A FOAM

PRODUCT 44



The foam is designed to fill awkward or small openings around services, and as a filling material for door and window frames etc. The following fire test results have been achieved:



A: PVE/A foam filled a hole 55mm wide x 215mm deep x 830mm high in block wall. It provided 105 minutes protection to BS 476 Part 20/23.

B: PVE/A foam faced with intumescent red coating filled a 100mm wide opening and provided 93 minutes protection to BS 476 Part 22 (1987).

C: A facing of Product 63 intumescent cement, provided 120 minutes of protection to BS 476 Part 20 (1987).

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

156



# Bostic FIRE-BOND FOGSKUM 2-K PRO

Tabell 1  
Tetting av fuger og enkeltstående gjennomføringer i veggkonstruksjoner.

Fugebredde / diameter gjennomføring av kanal, ståler, Cu- og Al-kabel og min. veggtykkelse:	Minimum tetting	Brannmotstand (minutter)	
		Isolasjon <sup>1)</sup>	Integritet <sup>2)</sup>
20 mm bred fuge mellom treverk.	Dybde ≥ 120 mm, beskyttet av minimum 16 x 95 mm gerikt på begge sider.	120 <sup>1)</sup>	
20 mm bred fuge mellom treverk og betong.	Dybde ≥ 95 mm, beskyttet av minimum 16x95 mm gerikt på begge sider.	60 <sup>1)</sup>	
15 mm bred fuge mellom stål og betong.	Dybde ≥ 90 mm, beskyttet av minimum 16x95 mm gerikt på begge sider.	30 <sup>1)</sup>	
Gjennomføring av ståler Ø ≤ 168,3 mm i betongvegg ≥ 150 mm.	Fugebredde ≤ 20 mm og rør isolert brutt med 80 mm steinull (100 kg/m <sup>3</sup> )	60 <sup>1)</sup>	120 <sup>2)</sup>
Gjennomføring av Cu-kabel ≤ 4 x 6 mm <sup>2</sup> i betongvegg ≥ 150 mm.	Fugebredde ≤ 20 mm, fuge og kabel belagt med Ecomastic 5FR brannbeskyttende maling 130 mm på hver side.	60 <sup>1)</sup>	
Gjennomføring av Al-kabel ≤ 4 x 240 mm <sup>2</sup> i betongvegg ≥ 150 mm.	Fugebredde ≤ 20 mm, fuge og kabel belagt med Ecomastic 5FR brannbeskyttende maling 130 mm på hver side.	30 <sup>1)</sup>	

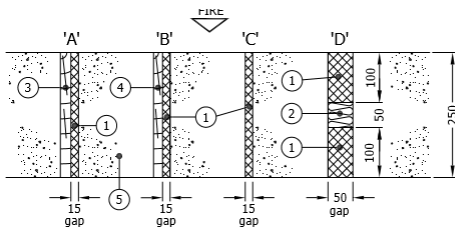


13.12.2017

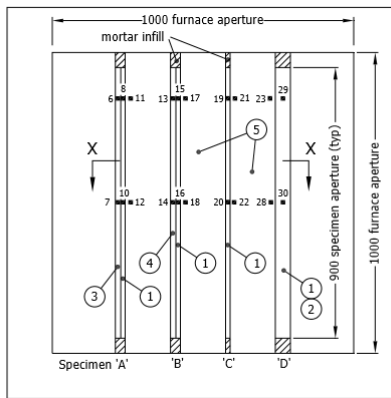
Guðmundur Gunnarsson 2017

159

# Everbuild Firefoam B1



As no movement was induced into the specimens during the test there can be no evaluation of the performance of the seals where movement is induced in a building under actual fire conditions.



ELEVATION VIEW OF UNEXPOSED FACE



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

166



## Dæmi um vottanir



Teknisk Godkjenning

SINTEF Certification

Nr. 20295  
NBL 030-0237  
Utstedt: 24.08.2007  
Revisert: 22.08.2012  
Gjeldig til: 31.07.2017  
Side: 1 av 2



Certifikat  
5071/87

SINTEF AS, en bedrift av  
**Bostik FIRE-BOND 2-K Sealing Foam**  
SINTEF AS er godkjent i henhold til Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK-10) for brannrettslige og tekniske krav til byggingredienser og byggevarer for bruk som angitt under beskrivelsen.

### 1. Beskrivelse av godkjenningen

Bostik AS  
Bostik AS  
1793 Skårer  
NORGE  
www.bostik.no

2. Produsent  
Bostik AS  
www.bostik.no

### 3. Produktbeskrivelse

Bostik FIRE-BOND 2-K Sealing Foam er et tokomponentig, tungmetallfritt ekspanderende polyuretanfoam.  
Bostik FIRE-BOND 2-K Sealing Foam er bedrevet i "Standard konstruksjonsdetaljer for FIRE-BOND 2-K" utarbeidet av Teknisk Godkjenning nr. 202 2004-01.



## 4. Bruksområder

Bostik FIRE-BOND 2-K Sealing Foam brukes til tetting av fuger mellom treverk, treverk og betong og mellom stål og betong. Videre til tetting av enkeltstående gjennomføringer av ventilasjonskanaler, stålrør  $\varnothing \leq 168,3$  mm, Cu-kabel  $\leq 4 \times 6$  mm<sup>2</sup> og Al-kabel  $\leq 4 \times 240$  mm<sup>2</sup> i betongvegg  $\geq 150$  mm.

Nedenstående produkt och tillverkningskontroll har bedömts uppfylla Boverkets Byggregler (BBR) i de avseenden och under de förhållningar som anges i detta certifikat.

### Kniparen Brandtätningssystem

#### Innehavare

ESSVE Produkter AB, Esbogatan 14, 164 74 Kista  
Organisationsnummer: 556252-1525  
Tel: 08-623 61 00, Fax: 08-92 68 55  
E-post: [info@fireseal.se](mailto:info@fireseal.se), Hemsida: [www.fireseal.se](http://www.fireseal.se)

### Avsedd användning

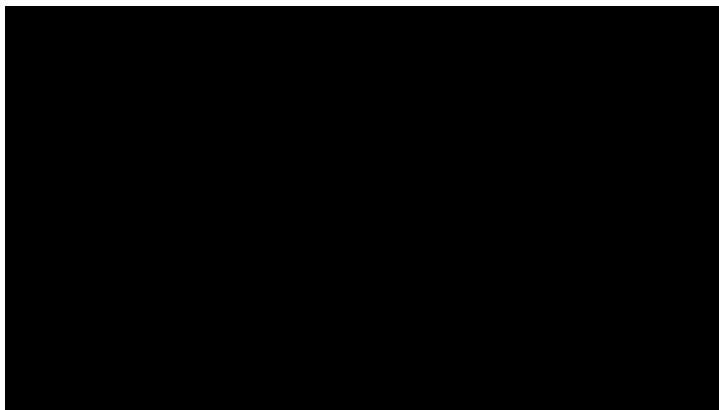
Brandtätning av genomföringar för kablar och plaströr av PP, PE och PVC i brandcellsskiljande byggnadsdelar av betong, lättbetong, tegel eller motsvarande samt i lättväggar (gipsväggar).

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

161

## Soudafoam FR



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

162

## Mismunandi brunaeygisleikar á frauði



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

163

## Frauð - notkunar svið

- Festifrauð (allar gerðir)
  - Ekki til að festa eldvarnarhurðir
  - Ekki meðfram lögnum
  - Hvergi þar sem krafist er brunaþols
- Eldþolið frauð
  - Almenn í rifur milli léttsteypublokka
  - Skoða vottun fyrir hverja þéttingu fyrir sig
  - Fá ið að sjá vottunina (fá afrit eftir þörfum)
  - Þróunin er hröð í þessum efnum
- Ef til er viðurkennd prófun á einhverri notkun
  - Þá má nota frauðið á þann hátt
    - En ekki á neinu annan hátt

Guðmundur Gunnarsson 2017

164

13.12.2017

# Ýmislegt

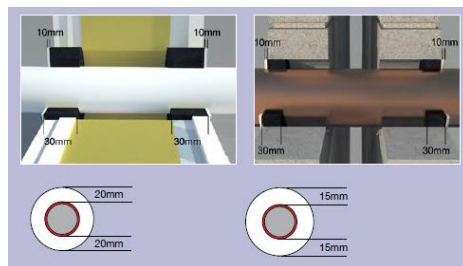
Brunapéttingar

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

165

## Þanefni í túbbum



Pipur upp í 50mm í þvermál.

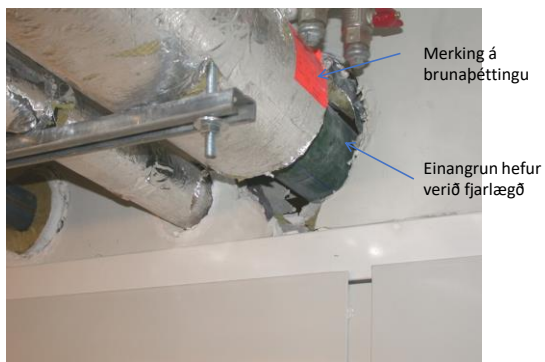


166

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

# Péttingar ?



13.12.2017

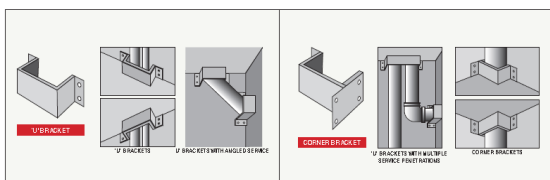
Guðmundur Gunnarsson 2017

167

# Fjölnota brunapétting



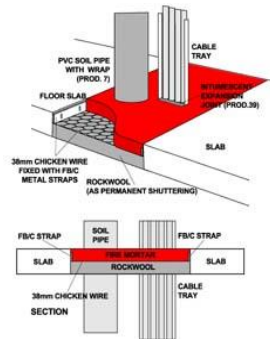
- Stálrammi með þéttiefni í – hægt að nota fyrir mismunandi lagnir
- Mest notað fyrir óregluleg göt
- Einnig til með
  - 3 hliðum (notað við loft)
  - 2 hliðum (notað í kverk)



Guðmundur Gunnarsson 2017

168

## Steypt með rorum og köplum



Pegar steypa þornar rýrnar hún og sprunga myndast á milli lagnar og steypu = ekki reykþétt  
Nota steypu sem rýrnar ekki eða sem minnst.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

169

## Brunapéttingar - bráðabirgða



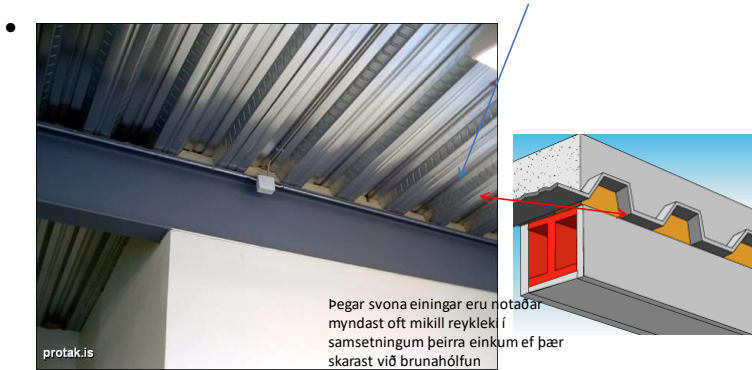
- Glasfibernokkdar fylltir steinull/þanefni
- Til bráðabirgðalokana
- Í gólf þarf net undir pokana



Guðmundur Gunnarsson 2017

170

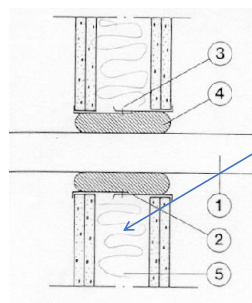
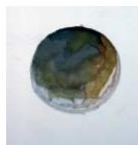
## Pétting ofan í bárunni?



Guðmundur Gunnarsson 2017

171

## Brunapéttingar – í gifsveggi



- Ekki hægt að þétta að steinullinni með þanefnum
  - Hún er of mjúk
- Setja þarf blikkstokk til að halda við þéttinguna.
- Í nýjum veggjum er auðveldast að mynda „gatið“ með sama efni og er notað í uppistöðurnar

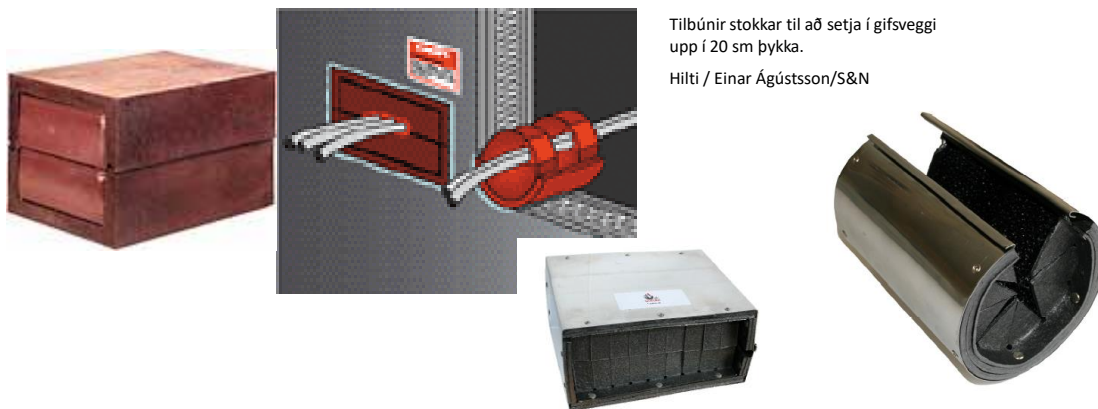
<http://www.youtube.com/watch?v=FAzmHumW0qA>



Guðmundur Gunnarsson 2017

172

## Brunapéttingar – í gífsveggi



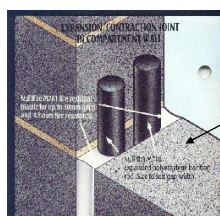
Tilbúnir stokkar til að setja í gífsveggi upp í 20 sm þykka.

Hilti / Einar Ágústsson/S&N

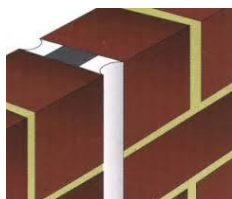
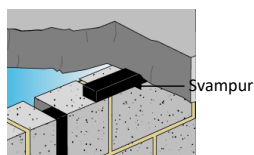
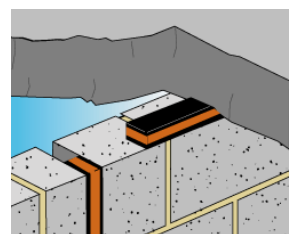
Guðmundur Gunnarsson 2017

173

## Brunapéttingar í þenslufúgur í hlöðnum/steyptum veggjum



- Eldþolið kítti
  - 30-50 mm þykkt
  - Bakefni-helst steinull en eldvarinn svampur er oft notaður.
- Má líka nota þar sem veggir koma upp að stál- eða lýmtrébitum í þaki.



Guðmundur Gunnarsson 2017

174

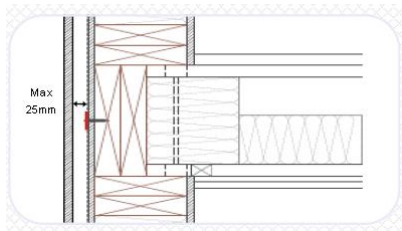
ORDER REFERENCES

CV Cavity Barrier Strip

Ref	Width	Thickness	gap size protection
CV30/4	30mm	4mm	30/45mm
CV30/6	30mm	6mm	50/60mm
CV30/8	30mm	8mm	60/70mm
CV30/10 v	30mm	10mm	80/90mm
CV30/15 v	30mm	15mm	100/120mm
CV75/4	30mm	4mm	30/50mm
CV75/10 v	75mm	10mm	80/100mm

Available in 1 metre, 2 metre and 3 metre lengths.

V - with Brackets



- Envirograf
- Tenmat

13.12.2017

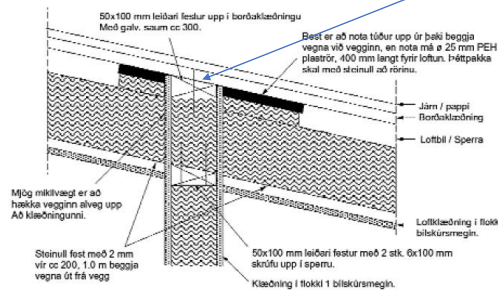
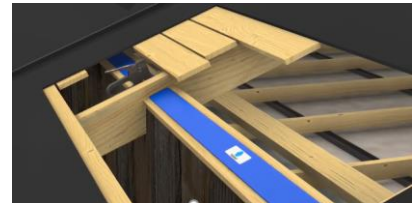
Guðmundur Gunnarsson 2017

175

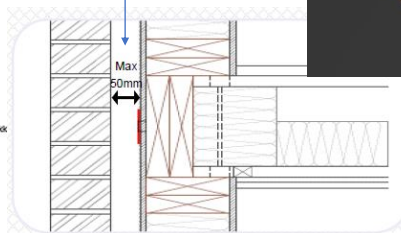
# Þéttingar í loftrásum

## Plaströr

## Panborðar



Mynd 5: Frágangur á E160-vegg við þak. Veggurinn liggur þvert á sperru.

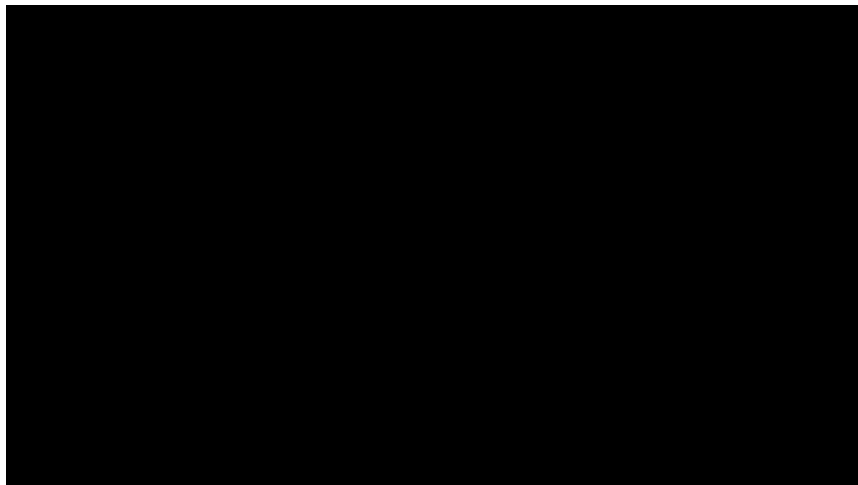


13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

176

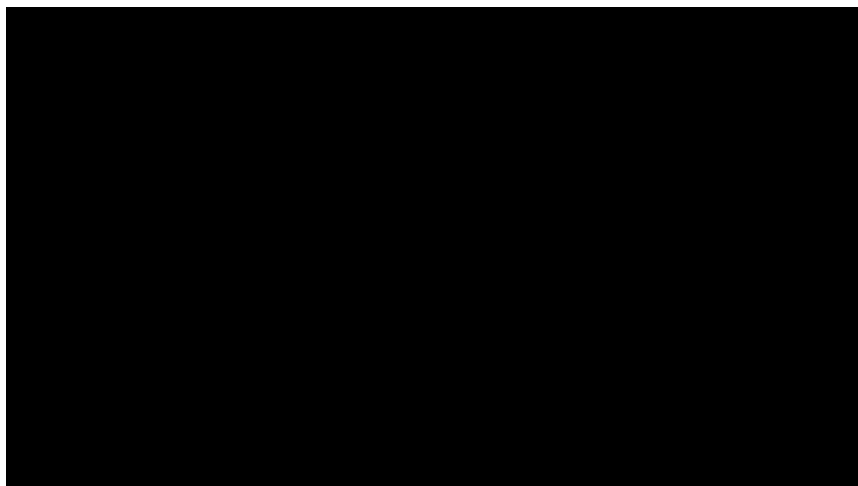




13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

177



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

178

## Yfirlýsing um nothæfi byggingavöru

- Fáíð alltaf yfirlýsingu um nothæfi byggingarvöru
  - Ekki láta orð duga
  - Eru erfið í gæðakerfinu
- Hún á að vera á íslensku
- Constancy of Performance CoP



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

179

## Lög um byggingavörur 114/2014

- 4. gr. Tungumál.
- Yfirlýsing um nothæfi byggingarvöru skal lögð fram á íslensku.
- Þegar byggingarvara er boðin fram á markaði skulu framleiðendur, innflytjendur og dreifendur sjá til þess að vörunni fylgi leiðbeiningar um notkun og upplýsingar um öryggi á íslensku.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

180

## Staðlar

- Prófanir á þéttingum:
- ÍST EN 1366-4:2006+A1:2010 Fire resistance tests for service installations - Part 4: Linear joint seals. 30.9.2010
- ÍST EN 1366-3:2009 Fire resistance tests for service installations - Part 3: Penetration seals. 15.4.2009
- Flokkun þéttinga:
- ÍST EN 13501-2:2007+A1:2009 Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance test, excluding ventilation services. 15.2.2010

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

181

## Flokkun brunaþéttinga

### CLASSIFICATION OF FIRE RESISTANCE IN ACCORDANCE WITH EN 13501-2:2007

#### 4.2 Classification

The element, *product name (as described by the sponsor)* is classified according to the following combinations of performance parameters and classes as appropriate.

R	E	I	W		f	t	-	M	S	C	IncSlow	sn	ef	r
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---------	----	----	---

**Fire resistance classification:** *classification*

#### 4.3 Field of application

This classification is valid for the following end use applications:

*(include reference to the appropriate European standard, if available, or other reference source)*

#### 5 Limitations

This classification document does not represent type approval or certification of the product.

13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

182



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

183

## Til athugunar:

- Þéttingar verða ekki skoðaðar eftir á
- Merkja allar þéttingar á teikningu
- Taka myndir af þéttingum
  - Í vinnslu
  - Frágengnar
  - Sönnun þess að þéttingin hafi verið gerð
- Geyma gögnin !
- Væntanlegt (2017) rafrænn grunnur til að skrá inn þéttingar og gera skýrslu til yfirvalda.



13.12.2017

Guðmundur Gunnarsson 2017

184



13.12.201

185