

## Gæði steinsteypu frá teikningu í mót

Steinsteypudagurinn  
21.02.2014

Kai Westphal  
Steypustöðin ehf



## Staðan í dag

- ▶ Ósamræmi milli staðla sem eru í gildi og verklýsinga
- ▶ Framkvæmdarstaðall er litið þekktur
- ▶ Endurmenntun iðnaðamanna og hönnuða er stundum ábótavant
- ▶ Afhending og meðhöndlun steypunnar á byggingarstað fer ekki alltaf eftir reglugerðum

## Reglugerð

- ▶ Byggingarreglugerð nr.112/2012
- ▶ ÍST EN 206-1:2000 Steinsteypa
- ▶ ÍST EN 13670:2009 Execution of concrete structures
- ▶ ÍST EN 1992-1:2004 Hönnun steinsteypuvirkja

## Byggingarreglugerð

- ▶ 4.6. KAFLI.  
Gæðastjórnunarkerfi hönnuða og hönnunarstjóra
- ▶ Hönnuðir og hönnunarstjórar skulu hafa gæðastjórnunarkerfi... sem skal a.m.k. fela í sér:
  - a....
  - b. skráningu á endurmenntun hönnuðar

## 2.3 STEINSTEYPA

### 2.3.0 ALMENN ATRÍÐI

Áhersla skal lögð á að öll steypa verði sem best, að tilskilin steypuskil verði aðeins sett þar sem sýnt er á teikningum eða eftirlitsmaður samþykkir og að steypuhreiður og áferðargallar komi ekki fyrir.

Öll steypa skal vera í samræmi við ÍST-14 og miðast við venjulegt eftirlit. Öll steypuefni skulu uppfylla kröfur sama staðals auk ákvæða í byggingarreglugerð. Vinna við niðurlögn steypu skal vera skv. ÍST-10 nema annars sé getið í ÍST-14 eða hér á eftir.

*Einingaverð skulu innifela allan kostnað við verkliðinn svo sem efni, flutning, krana eða dælu, vibrun og niðurlögn auk rýrnunar. Magntölur reiknast skv. þversniðum á teikningum.*

#### 2.3.0.1 STEYPUEFNI

Í alla steypu skal nota venjulegt íslenskt portlandsement nema eftirlitsmaður samþykki annað, enda upfylli það kröfur ÍST-14 og ÍST-11 eftir því sem við á. Lágmarkssementsmagn er 320 kg/m<sup>3</sup>.

Um sement og steinsteypu gilda íslenskir staðlar ÍST 9, ÍST 10 og ÍST 14. Steypan skal unnin eftir ÍST 10, framkvæmdaflokki B, með þeim breytingum og viðbótum sem getið er í þessari verklýsingu.

Öll steypa skal uppfylla eftirtalin skilyrði:

Brotpólsflokkur:	S250
Sementsmagn, minnst:	325 kg/m <sup>3</sup>
Vatnssementstala:	□ 0,50
Sigmál:	80-100mm án hjálniefna, en 100-150 mm með sérvirkum hjálniefnum.
Loftmagn:	5-6% mælt eftir dælingu ef dælt verður, annars rétt fyrir niðurlögn.
Hámarks kornastærð:	32 mm

Byggingahlutar	Brotþolsflokkur	FJADURSTUDULL
Plötur	C30/37	E = 32 GPa
Veggir	C30/37	E = 32 GPa
Sökkjar	C30/37	E = 32 GPa
Útisteypa	C35/45	E = 34 GPa

Um staðsteypu gildir eftirfarandi.

Sigmál steypu skal vera 60 - 100 mm

Í alla steypu skal blanda loftblendi þannig að loftinnihald steypunnar verði 5 - 6 %.

Stærsta kornastærð malar skal vera:  
Járnbitir veggir/bitar: 19 mm  
Járnbitar plötur: 32 mm

Steypuvinna skal vera í samræmi við ÍST 10 I 7.

## Byggingarreglugerð

- Byggingarreglugerð nr.112/2012 er í gildi

### 8.3. KAFLI

#### Sement og steinsteypa.

##### 8.3.1. gr.

##### Almennt.

Sement, steinsteypa og steinsteypuvirki skulu uppfylla ákvæði íslenskra þolhönnunarstaðla, sbr. 8.2.1. gr. og staðlanna ÍST EN 197-1, ÍST EN 12620 og ÍST EN 206-1 auk ákvæða um niðurlögn steypu í staðlinum ÍST EN 13670.

## Byggingarreglugerð

8.3.7. gr.

*Útisteypa sem er að mestu laus við saltáhrif.*

Í útisteypu, sem verður fyrir veðrunaráhrifum en er að mestu laus við saltáhrif, skal sementsmagn vera a.m.k. 300 kg í hverjum rúmmetra af steinsteypu. Vatnssementstala (v/s) skal vera minni en 0,55. Blendiloft skal vera a.m.k. 5% mælt rétt fyrir niðurlögn.

Ef steypu er dælt á byggingarstað skal mæla loftinnihald eftir dælingu. Að öðrum kosti skal loftinnihald vera 2% hærra, þ.e. a.m.k. 7%.

Steypuframléiðandi skal auk þess sem greinir í 1. mgr. sýna fram á að steypan uppfylli kröfur um frostþol samkvæmt 7. gr. í staðlinum SS 13 72 44. Meðalflögnun sýna skal vera minni en 1,00 kg/m<sup>2</sup> eftir 56 frostþýðusveiflur (m<sub>56</sub>) jafnframt því sem hlutfallið m<sub>56</sub>/m<sub>28</sub> skal vera minna en 2.

8.3.8. gr.

*Útisteypa sem verður fyrir saltáhrifum.*

Í útisteypu, sem verður fyrir miklum veðrunaráhrifum og verulegum saltáhrifum, skal sementsmagn vera a.m.k. 350 kg í hverjum rúmmetra af steinsteypu. Vatnssementstala (v/s) skal vera minni en 0,45. Blendiloft skal vera a.m.k. 5% mælt rétt fyrir niðurlögn.

Ef steypu er dælt á byggingarstað skal mæla loftinnihald eftir dælingu. Að öðrum kosti skal loftinnihald vera 2% hærra, þ.e. 7%.

Steypuframléiðandi skal auk þess sem greinir í 1. mgr. sýna fram á að steypan uppfylli kröfur um frostþol samkvæmt 7. gr. í staðlinum SS 13 72 44. Meðalflögnun sýna skal vera minni en 1,00 kg/m<sup>2</sup> eftir 56 frostþýðusveiflur (m<sub>56</sub>) jafnframt því sem hlutfallið m<sub>56</sub>/m<sub>28</sub> skal vera minna en 2.

## Hvernig að skilgreina steypu?

▶ ÍST EN 206-1:2000, kafli 6

▶ Tæknilýsing steypu

Hönnuður skal hafa í huga:

- – notkun steypunnar
- – aðstæður við aðhlynningu
- – mál byggingarhluta (hitamyndun)
- – umhverfisálag
- – kröfur til yfirborðs
- – steypuhula, þykkt byggingarhluta, kornastærð
- – takmarkanir á notkun hlutfna

## 6.2 Tæknilýsing steypu með skilgreinda eiginleika

- Grunnkröfur
  - a) samræmi við ÍST EN 206-1
  - b) þrýstistyrksflokkur
  - c) áreitisflokkur
  - d) mestu nafnstærð fylliefnis
  - e) klórinnihaldsflokk

## 6.2 Tæknilýsing steypu með skilgreinda eiginleika

- Viðbótarkröfur, til dæmis:
  - Sérstakar tegundir eða flokka sements
  - Sérstakar tegundir eða flokka fylliefna
  - Kröfur um hitastig ferskrar steypu
  - Styrkþróun
  - Varmamyndun
  - Seinkaða hörnun
  - Vatnspéttleika
  - Slitþol



## 6.3 Tæknilýsing steypu með skilgreinda samsetningu

### ▸ Grunnkröfur

- a) samræmi við ÍST EN 206-1
- b) sementsinnihald
- c) tegund og styrkleikaflokk sements
- d) annaðhvort v/s-tölu eða þjálni
- e) tegund og gerð fylliefna ásamt hámarks-klórinnihaldi
- f) mestu stærð fylliefnis og sáldurmörk
- g) tegund og magn íblendis eða íauka

## 6.3 Tæknilýsing steypu með skilgreinda samsetningu

### ▸ Viðbótarkröfur

- Uppruna hlutefna
- Viðbótarkröfur fyrir fylliefni
- Kröfur um hitastig ferskrar steypu

Aðrar tæknilegar kröfur



## Ábyrgð við lýsing

- ▶ Tæknilýsing við skilgreinda eiginleika
- => Framleiðandi ber ábyrgð fyrir eiginleika og samsetning
- ▶ Tæknilýsing við skilgreinda samsetningu
- => Hönnuður ber ábyrgð fyrir eiginleika  
Framleiðandi ber ábyrgð fyrir samsetning

## Framleiðslun skv. IST EN 206-1

- ▶ Framleiðslustýringarkerfi
- ▶ Hráefni
- ▶ Starfsfólk
- ▶ Tæki og búnaður
- ▶ Lágmarkstíðni sýnatöku
- ▶ Samræmismat





## Steypuafhending skv. IST EN 206-1

- ▶ Framleiðandi skal veita upplýsinga á afhendingarseðil um:

The image shows a technical drawing of a concrete slab with several arrows pointing to specific sections of a concrete specification form. The arrows are labeled as follows:

- Skilgreining**: Points to the top section of the form.
- Árætisflokkar**: Points to the 'Frostaþjóni' section.
- Sementstegund**: Points to the 'Sement' section.
- Styrkleikapröun**: Points to the 'Styrkleikapröun' section.
- Klórinnihaldsflokkur**: Points to the 'Klórinnihaldsflokkur' section.
- Samsetning**: Points to the 'Samsetning' section.
- Hverær hefst blöndun?**: Points to the 'Blöndun' section.

The form itself contains the following information:

**STEYPUSTÖÐ** logo and contact information: Steypuamtanir Sími 4 400 600, Gæðaeftirlit Sími 4 400 640, Höfuðborgarsvæðið Formúlubúnaður S. Hálfarabak, Höngullu 2, Hálfarabak.

**Árætisflokkar**: Frostaþjóni 5, Frostaþjóni 5, 507 Þeygiskvæði, Sokkjar.

**Sementstegund**: XC2, XF2.

**Styrkleikapröun**: C 25/30, 52, 22 hratt.

**Klórinnihaldsflokkur**: 2.

**Samsetning**: Portland ehf, MapePlast P, Rescon Mape, Procon SPL-K, Omnicon B/s.

**Blöndun**: Hverær hefst blöndun? (indicated by an arrow).

**Other form fields**: Magn (m), Stæða afgreiðsla (m³), Bil Nr., Svæði, MS 372, 107, Klukkan, Sigmal fyrir, mm, Sigmal á eftir, mm, 21 Deilþjónusta, 14:50, 15:30, 15:40, 16:10.

## Framkvæmd mannvirki úr steinsteypu skv. ÍST EN 13670:2009

- ▶ Gæðakerfi
- ▶ Mótavinna
- ▶ Járnabending
- ▶ Spennt steypa
- ▶ Niðurlögn
- ▶ Aðhlúun
- ▶ Framkvæmd með forsteyptum einingum
- ▶ Nákvæmi og leyfileg málfrávik

## Niðurlögn ÍST EN 13670, kafli 8

### 8.3 Flutning og móttaka steypu á byggingarstað

- ▶ Skoðun afhendingarseðils fyrir aflestun
- ▶ Sjónmat steypu þegar aflestun hefst
- ▶ Skaðleg áhrif sem valda aðskilnað, blæðing eða sementsefjutap eiga að vera haldið í lágmarki
- ▶ Þegar krafist er sýnatöku á staðnum



## Niðurlögn ÍST EN 13670, kafli 8

### 8.4 Niðurlögn og samþjöppun

- ▶ Steypan skal vera lögð niður þannig að steypustyrkjajárn verður vel hulið
- ▶ Steypan á að vera lögð niður nógu hratt til að forðast köld steypuskil
- ▶ Aðskilnað skal forðast þegar steypa er víbruð



## Niðurlögn og vibrun ÍST EN 13670, Annex F

- ▶
- ▶
- ▶



## Aðhlúun ÍST EN 13670, kafli 8.5

Verja skal steypan þegar hún er ung til að:

- ▶ minnka ryrnun
- ▶ tryggja styrkleikabróun yfirborðs
- ▶ tryggja ending yfirborðs

Forðast skal:

- ▶ skaðleg veðuráhrif
- ▶ frost
- ▶ titringur



## Takk fyrir að hlusta !!

