

# FRÉTTA BRÉF



Steinsteypufélags Íslands

Maí 2004

2. tölublað 16. árgangur



## Vorfundur Steinsteypufélags Íslands 2004

*Eru kröfur til menntunar og þjálfunar starfsfólks í steinsteypuiðnaðinum á Íslandi viðunandi ?*

Hvernig er háttáð kröfum til menntunar og símenntunar hjá þeim sem vinna við hönnun, framleiðslu og niðurlögn steinsteypu og hvernig er ástandið í dag. Eflaust er það mjög mismunandi en við fyrstu sýn virðist sem að hjá okkar "hámenntuðu" þjóð séu litlar eða engar kröfur um þekkingu, þjálfun eða reynslu manna sem ganga í þessi störf, þótt þau séu um margt vandasöm og krefjist ákveðinnar grunn þekkingar á steinsteypu. Afleiðingarnar blasa víða við því miklar steypuskemmdir eru bæði í nýjum byggingum og gömlum. Nágranna þjóðir okkar hafa tekið þessi mál föstum tókum og gera kröfu um þekkingu, þjálfun og símenntun. Þar eru í boði fjöldi námskeiða á þessu sviði.

*Steinsteypufélagið stendur fyrir opnum fundi um málefnið, þriðjudaginn 11. maí næstkomandi, á Grand Hótel Reykjavík, kl 16.00-18.00.*

### **Framsöguerindi halda:**

- Þorvaldur Nóason, verkfræðingur og leiðbeinandi á ýmsum steinsteypunámskeiðum í Noregi
- Fulltrúi frá Félagi byggingafultrúa
- Óskar Valdemarsson, forstjóri Framkvæmdasýslu ríkisins
- Sigurjón Ólafsson, tæknifræðingur hjá byggingafélaginu Eykt
- Sigurður Heimir Sigurðsson, múrara-meistari
- Hafsteinn Pálsson, framkvæmdastjóri Byggingastaðlaráðs
- Sigurður Helgi Guðmundsson, framkvæmdastjóri Húseigendafélagsins

Að venju er fundurinn opinn öllum áhugamönnum um steinsteypu og er aðgangur ókeypis. Kaffiveitingar verða á fundinum.

## Námskeið um steinsteypu

**Námskeið um steinsteypu  
10. – 11. maí 2004**

Steinsteypufélag Íslands, í samvinnu við Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, stendur fyrir námskeiði um steinsteypu, dagana 10.- 11. maí 2004.

Leiðbeinandi er Þorvaldur Nóason verkfræðingur sem búsettur hefur verið í Noregi um árabil og hefur m.a. haldið fjölda námskeiða um steinsteypu fyrir Norska Steinsteypufélagið. Auk þess munu Ólafur Wallevik og Rögnvaldur Gíslason fjalla um sjálfútleggjandi steinsteypu og sement.

Námskeiðið er haldið að norskri fyrirmynd og hentar sérstaklega vel fyrir framleiðendur á steinsteypu hvort sem um er að ræða framleiðslu á hefðbundinni steinsteypu eða framleiðslu á steypu í ýmisskonar einingar. Námskeiðið getur þó hiklaust einnig nýst verktökum og öðrum sem vinna með steinsteypu.

Námskeiðið verður haldið hjá Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins að Keldnaholti. Þátttökugjald er 25.000 krónur og eru námskeiðsgögn, kaffi og hádegisverður innifalín.

Skráning er hjá Steinsteypufélaginu, á steinsteypufelag@steinsteypufelag.is, þátttöku má einnig skrá í síma 860 5044. Skráning er þegar hafin.

*Sjá nánari dagskrá á næstu síðu*

**Lausleg dagskrá:****1. Efnahvörf sements og vatns**

- a. Myndefnin (hvornig er efnabreytingin)
- b. Mikið, lítið eða nóg vatn
- c. Hörðunarferlið

**2. Sement og kísilryk**

- a. Framleiðsla
- b. Eiginleikar
- c. Form efnahvarfa

**3. Fylliefnin**

- a. Eiginleikar
- b. Kornastærðardreifing
- c. Kornalögun

**4. Íblendi (loftblendi, þjáltniefni, flotefni)**

- a. Tegundir
- b. Notkunarvið
- c. Möguleikar

**5. Steinsteypan**

- a. Hvornig virka hin ýmsu hlutefni í steypu, hvert fyrir sig og saman
- b. Uppskriftahönnun
- c. Að hanna þjála, sterka, fallega steypu
- d. Sjálfútleggjandi steypa

**6. Afhending/móttaka steypu**

- a. Flutningar
- b. Aðlögun á afhendingarstað
- c. Móttaka

**7. Almennir eiginleikar steypu**

- a. Ferks steypa
- b. Hörðnuð steypa

**8. Grotnunarferli (Niðurbrot steypu)**

- a. Kolsýring
- b. Salt
- c. Frostskemmdir
- d. Alkaliefnahvörf

# Alkalívirgni á Íslandi

## - nýjar prófunaraðferðir



Miklar rannsóknir hafa farið fram á alkalívirgni í steypu á Íslandi, einkum fyrir um 20 árum, og síðan hefur að miklu leyti tekist að koma í veg fyrir skemmdir af völdum alkalívirgni. Í ljósi breyttra tíma og nýrra aðstæðna og reynslu erlendis frá er hinsvegar nauðsynlegt að endurmeta stöðuna og afla nýrrar þekkingar. Notkun á innfluttum sementstegundum hefur stóruaúskast síðastliðin ár og komin er á markað íslensk sementstegund með hátt alkalí-magn og verulega skerta kísilryks-íblöndun frá því sem áður var. Þá er í auknum mæli notuð innflutt fylliefni í steypu. Við höfum skuldbundið okkur til að taka upp samræmda evrópska staðla og prófunaraðferðir, en þeir eru nokkuð frábrugðnir þeim sem notaðir hafa verið hér verið til þessa. Nú er í undirbúningi rannsóknarverkefni til tveggja ára sem hefur það að markmiði að leggja grunn að reglum eða þjóðarskjali við nýja steypustaðalinn ÍST EN 206-1, steinefnastaðalinn ÍST EN 12620 og við væntanlega evrópska prófunarstaðla vegna alkalívirgni. Að undirbúningi verkefnisins standa Hönnun hf ásamt Línuhönnun hf og Rb. Væntanlegur ávinningur af verkefninu er að geta af öryggi mætt breyttum aðstæðum og að vera áfram í fremstu röð þjóða við að taka á alkalí-vandamálum.

**Prófunaraðferðir á Íslandi**

Ýmsar aðferðir til að meta virkni íslenskra fylliefna hafa verið notaðar, t.d. múrstrendingapróf (ASTM C-227

Mortar Bar Test) og efnafræðipróf (ASTM C 289 Chemical Test). Undanfarin ár hafa á alþjóðlegum vettvangi komið upp efasemdir um áreiðanleika og um hagnýtt gildi þessara prófunaraðferða, (sjá umræður m.a. Wigum et. al., 1997). Prófunaraðferð ASTM C-227 hefur verið gagnrýnd, t.d. að meðalþensla fjögurra strendinga úr einni blöndu sé ónákvæmt, prófið hefur sýnt áður þekkt virkt fylliefni sem óvirkt og bíða þurfi í heilt ár eftir niðurstöðunum.

Alþjóðlegar rannsóknir hafa þróast ört og hraðvirkt múrstrendingapróf er æ meira notað í alkalíránnóknum erlendis. Með því fást niðurstöður á 16 dögum. Prófið hefur verið staðlað í Bandaríkjunum (ASTM C-1260), Kanada (CSA A23.2-94) og af Rilem (RILEM AAR-2). ASTM C-1260 hefur verið prófað á Íslandi, en lítil reynsla er af notkun þess hérlendis og því hafa menn nær eingöngu stuðst við ASTM C-227 prófið. Af þeim sökum er í rauninni ekki vitað hvaða krítisku þenslumörk eiga við íslensk fylliefni. Víða annarsstaðar í heiminum hefur verið lagt í miklar rannsóknir til að geta tengt krítisk þenslumörk við það sem gerist raunverulega í steiptum mannvirkjum, bæði með kortlagningu í mörkinni og með því að prófa steypublöndur með steypustrendingaprófi. Hérlendis hafa þó verið gerðar nokkrar tilraunir með RILEM steypustrendingapróf. Niðurstöðurnar voru svipaðar og með ASTM C-227, með einni undantekningu, óvirkt efni skv. ASTM mældist virkt með RILEM aðferðinni.

Þriðja útgáfa berggreiningakerfis Rb, sem tók gildi 1987, felur ekki í sér sérstaka athugun á alkalívirgni og lítið er vitað hvaða bergfræðilegir eiginleikar sem og aðrir efniseiginleikar íslenskra fylliefna ráða alkalívirgni. Þar af leiðandi er ekki hægt, að svo stöddu, að nota berggreiningarkerfi Rb til að gera greinarmun á virku efni og óvirku og spá fyrir um hegðun hinna ýmsu virku efna.

Alþjóðlegar prófunaraðferðir RILEM nefndin TC-ARP hefur lagt fram tillögur að þremur aðalprófunaraðferðum: AAR-1 Berggreiningaraðferð, AAR-2, Hraðvirkt múrstrendingapróf og AAR-3 Steypustrendingapróf. Nefndin leggur til að fyrst skuli prófa steinefni með berggreiningu og að ekki sé æskilegt að treysta eingöngu á hraðvirka múrstrendingaprófið, heldur verði að staðfesta niðurstöður með steypustrendingaprófi. Allt þetta verður rannsakað nánar í evrópsku rannsóknarverkefni ([www.partner.eu.com](http://www.partner.eu.com)), þar sem bæði Hönnun og Rb eru þátttakendur.

### Reglugerðir á Íslandi

Í Byggingareglugerð frá 1998 eru ákvæði um að steinefni til steypugerðar skuli vera prófað m.t.t. alkalívirgni. Tilgreindar eru tvær prófunaraðferðir (þenslur múrstrendinga); ASTM C-227 og ASTM C-1260, og gefin mörk um hvenær steinefni telst óvirkt. Í Byggingareglugerð segir enn fremur að efnissala sé skylt að láta prófa steinefni reglulega hvort steinefni sé virkt eða óvirkt.

Ef steinefni reynist virkt þarf efnissali að sanna að sú blanda af steinefni og sementi, sem nota skal, sé innan leyfilegra marka, þó að ekki séu fyrirbyggjandi á Íslandi steypustrendingapróf með viðeigandi kritískþenslumörk til að

meta þetta. Byggingareglugerð þarf að endurskoða og setja þarf skýrari reglur um þessi mál miðað við ASTM C-1260. Breyta þarf ákvæðum um ábyrgð efnissala á virku fylliefni og ófullnægjandi er að setja aðeins ein viðmiðunarmörk um 0,1% þenslu fyrir kísilryksblandað sement þegar kísilryksblönduðu sementstegundirnar Portland og Kraft gefa sitt hvora niðurstöðuna, annað sýnir ákveðið fylliefni óvirkt og hitt virkt. María Dís Ásgeirsdóttir nemi í byggingatæknifræði hefur í vetur unnið að lokaverkefni sínu sem fjallar um alkalívirgni, á rannsóknarstofu Hönnunar hf. Í verkefninu voru skoðuð áhrif sex mismunandi sementstegunda á eitt þekkt virkt fylliefni í hraðvirka múrstrendingaprófinu RILEM AAR-2 (sambærilegt ASTM C-1260). Niðurstöður sýndu að val á sementi (bæði m.t.t. alkalímagns og íblöndunar kísilryks) hefur mikil áhrif á þensluna. Niðurstöðurnar sýna að magn alkalí og kísilryks slær mjög mismunandi út. Það sem við hins vegar vitum ekki er hvort þetta endurspeglar raunverulegar aðstæður í steypu. Þetta þarf að rannsaka með steypustrendingum.

### Samvirgni frosts/þíðu og alkalívirgni

Dr. Ríkhartur Kristjánsson hjá Línuhönnun hefur sett fram þá tilgátu að þær alkalískemmdir sem komið hafa

fram í mannvirkjum hér á landi séu afleiðing af slöku veðrunarþoli, þ.e.a.s. að steypa verði í upphafi fyrir frostskemmdum og rakadræg alkalívirkt korn umbreytist og verði rakadræg og frostveil. Á rannsóknarstofu Línuhönnunar er unnið að rannsókn vegna tilgátu Ríkhartó.

### Framtíðarverkefni

Í því verkefni sem er í undirbúningi munu eftirfarandi þrjú megin þættir sem jafnframt lýsa markmiðum þess verða skoðaðir:

- prófa og aðlaga að íslenskum aðstæðum aðferðir til að meta alkalívirgni fylliefna og steinsteypu, í framhaldi af því,
- rannsaka hvaða bergbrigði eru alkalívirkt og því næst að
- finna með rannsóknum kritísk mörk fyrir skaðlega alkalívirgni.

*Dr. Børge Johannes Wigum, Hönnun hf.  
wigum@honnun.is*

## Aðalfundur Steinsteypufélagsins 2004

Aðalfundur Steinsteypufélagsins 2004 verður haldinn  
fimmtudaginn 27. maí kl. 17.00 á Grand Hótel Reykjavík.

### Dagskrá:

1. Skýrsla stjórnar
2. Skýrsla gjaldkera og samþykkt reikninga
3. Lagabreytingar
4. Kosning stjórnar
5. Ákvörðun félagsgjalda fyrir einstaklinga
6. Önnur mál

Að þessu sinni ganga tveir menn úr stjórn eftir fjögurra ára setu í stjórninni, þeir Sveinbjörn Sveinbjörnsson sem undanfarin tvö ár hefur verið formaður félagsins og Árni Ísberg sem undanfarin tvö ár hefur verið ritari þess. Félagið vill nota tækifærið og þakka þeim félögum fyrir gott og óeigingjarnt starf í þágu þess. Þeir sem áhuga hafa á að starfa í stjórn félagsins eru beðnir um að koma upplýsingum þess efnis til félagsins fyrir fundinn eða gefa kost á sér á aðalfundinum.

# Fundur um Evrópustaðla á steypusviði

Danska Steinsteypufélagið hélt fund í Kaupmannahöfn um evrópsku steypustaðlana hinn 21. apríl síðastliðinn. Farið var yfir hvaða staðlar hefðu tekið gildi, hverjir væru væntanlegir og fjallað um hvaða breytingar þessir staðlar hefðu í för með sér. Undirritaður fór á þennan fund sem fulltrúi Steinsteypufélagsins þar sem markmiðið var að kynna afstöðu Dana til staðlanna og hvernig þeir útbúa sín þjóðar- eða leiðbeiningarskjöl.

**Evrópskir staðlar og CE merking**  
Evrópustaðlarnir eru settir af evrópsku staðlanefndinni CEN (Comite Europeen de Normalisation) en Ísland er einn af 22 meðlimum í nefndinni.

Staðlarnir hafa það að markmiði að fjarlægja tæknilegar viðskiptahindranir á milli landa og skapa þannig grunn fyrir fjálsa verslun milli þeirra.

Staðlagerðin gengur þannig fyrir sig í stórum dráttum að tækninefnd hjá CEN semur uppkast, það er sent til umsagnar hjá löndunum, leiðrétt, sent í samþykktarferil og ef það fæst, gert að staðli. Þegar staðallinn hefur tekið gildi skulu aðlögunartíma loknum allir þjóðarstaðlar sem eru í ósamræmi ("conflicting") numdir úr gildi.

Í ákveðnum tilvikum er gert ráð fyrir að þjóðir gefi út þjóðarskjöl, leiðbeiningarskjöl eða að stjórnvöld einstakra landa þurfi að mæla fyrir um ákvæði sem taka á sérstökum aðstæðum landanna og fylli upp í hugsanlegar holur. Staðlarnir eru gefnir út á þremur opinberum tungumálum, ensku, frönsku og þýsku. Þýðingar á önnur tungumál geta einnig fengið sömu stöðu og upprunalega útgáfan.

Evrópustaðlarnir sem samdir eru og gefnir út í tengslum við tilskipunina um byggingarvörur kallast samhæfðir staðlar (hEN, harmonized European Standards). Þeir eru ekki bara viðmiðun sem markaðurinn getur farið

eftir ef hann vill heldur nánast laga-texti sem skal halda sig við. Þetta þýðir jafnframt í mörgum framleiðslugreinum með vörur á markaði, þó ekki steinsteypu, að gerð er krafa um CE merkingu sem er staðfesting á að vara sé framleidd og prófuð í samræmi við hina samevrópsku og samhæfðu staðla.

Nú hefur nokkur fjöldi staðla sem fjalla um steypu á einhvern hátt tekið gildi sem þjóðarstaðlar og margir eru á leiðinni. Upplýsingar um stöðu staðlanna má m.a. finna á slóðinni [www.cenorm.be](http://www.cenorm.be).

## Afstaða Dana

Svo virtist á fundarmönnum á fundinum í Kaupmannahöfn að tilfinningar Dana til hinna sameiginlegu staðla væru blendnar. Annars vegar mikið talað um gömlu góðu dagana fyrir 1980 þegar allt var einfalt og danskt, framleiðslan, staðlarnir og kröfurnar. Og kvartað var yfir vissri Miðjarðarhafspjóð sem ætti það til að koma með langlokuskrif sem enginn skildi en rötudu síðan inn í staðlana. Hins vegar sögðu þeir að ef aðrar Evrópuþjóðir gætu notað staðlana gætu þeir það einnig. Þeir fái inn ýmsa staðla sem þeir ættu enga möguleika á að útbúa sjálfir. Síðan hafa þeir mikinn skilning á hinum sameiginlega evrópska markaði og segja að hinir 5 milljón Danir geti ekki hagað sér eins og þeir séu óháðir veröldinni í kringum sig. Samt er greinilegt að í sínum leiðbeiningarskjölum ganga Danir mjög langt í að halda í sína gömlu sérvisku, jafnvel svo að þeir virðast vera að á mörkum þess að fara á svig við ákvæði staðalanna í einhverjum tilfellum.

Líkt og við Íslendingar líta Danir á sig sem smáa í þessu samstarfi. Greinilegt er þó að þeir hafa möguleika á að þýða miklu fleiri staðla og miklu meiri vinna er í gangi með leiðbeiningarskjölin í Danmörku en hér á landi.

Fyrirlesararnir sem voru á miðjum aldri kvörtuðu yfir hve oft tæki langan tíma að koma stöðlum í gegnum kerfið og töldu að þeir yrðu komnir á eftirlaun áður en allir staðlar sem komnir eru af stað yrðu afgreiddir.

## Eurocode

Hvergi eru þessir tímar nýrra staðla eins ruglingslegir og hjá þeim sem vinna við burðarvirkjahönnun. Ekki einungis þurfa þeir eins og aðrir að fylgjast með innleiðingu nýrra staðla og átta sig á hvaða breytingar þeir hafa í för með sér heldur taka þeir staðlar sem skipta máli í hönnuninni ekki allir gildi á sama tíma. Þá verður að hafa í huga að notkun þeirra á ekki að hefjast fyrir en staðlasettið í heild er komið út, samdir hafa verið þjóðarviðaukar við hvern staðal fyrir sig og tilvitnun til staðlanna er komin í byggingarreglugerð. Evrópsku forstaðlarnir (ENV) sem eru í gildi héraðs munu því gilda enn um sinn. Samhliða gilda einnig dönsku þolhönnunarstaðlarnir með íslenskum sérákvæðum.

Burðarvirkisstaðlarnir eru á rólegri siglingu í rétta átt. Staðlar um álag og öryggi EN 1990 (EC0) og EN 1991-1 (EC1) eru orðnir landsstaðlar en steypuhönnunarstaðlarnir EN 1992-1-1 (EC 2-1) eru á leið í endanlega samþykkt. Danir greiddu atkvæði gegn honum á grundvelli ágreinings um plasticitetsteoríu. Athugasemdir þeirra týndust í kerfinu en þeir eru að reyna að koma inn leiðréttingu á síðustu stigum. Þeir eru mjög daprir yfir væntanlegu brotthvarfi DS 411 og telja jafnframt að öryggisstuðlar lækki um 10% við upptöku staðlanna. **EN 206**

Steypuframleiðslustaðallinn EN 206 hefur tekið gildi sem landsstaðall. M.a. vegna mismunandi veðurfars í suðri og norðri og krafna þess vegna hafa Danir tekið þann kost að gefa út leiðbeiningarskjál með þessum staðli sem er álika viðamikið og staðallinn sjálfur þrátt fyrir að þar sé aðeins tekið

á þeim atriðum sem þarfnast skýringa og viðbóta. Athygli vekur meðhöndlun þeirra á samræmisreglum fyrir styrk sem hafa valdið mönnum miklum heilabrotum og undirritaður hélt um illskiljanlegan fyrirlestur fyrir nokkru. Þar virðast þeir halda sér að mestu við sínar gömflu aðferðir.

#### Annað:

Veðrunaflokkar EN 206 og DS 481 eru flokkaðir saman og settar kröfur fyrir flokkana. M.a. teknar inn kröfur til frostþolni og loftbóludreifingar og loftbóludreifingar

- Kröfur um vatnspétta steypu eru skilgreindar
- Leiðbeiningar um prófun á sjálfútleggjandi steypu
- Takmarkanir settar við notkun á eiginleikaprófunum öðrum en á frostþoli við skilgreiningu á steypu
- Takmarkanir settar um sementsgerð, og sementsmagn (mjög sérvískulegar)

Annað sem vakið var athygli á í staðlinum eru auknar takmarkanir á klóríðinnihaldi, lýsing á skilgreiningum hönnuða á steypu, notkun fjölskyldna við prófanir og minni kröfur til prófsteypa hjá framleiðendum með sögu.

#### Að lokum

Það er greinilegt að við Íslendingar eigum töluverða vinnu framundan við aðlögun að nýjum stöðlum og við að útbúa séríslenskar leiðbeiningar.

Vegna smæðarinnar er mikilvægt að nýta sér að einhverju leyti það sem aðrar þjóðir hafa til málanna að leggja. Fordast ætti að setja reglur sem eru of íþyngjandi og hafa í huga að kollsteypur eru varasamar og geta valdið slysum.

*Einar Einarsson, verkfræðingur*



**STEINSTEYPUFÉLAG  
ÍSLANDS**

Útgefandi:

Steinsteypufélag Íslands  
Suðurhrauni 6, 210 Gardabæ

Umsjón útgáfu:  
Leó Jónsson

## ÍST EN 206-1:2000

Innan Evrópsku stöðlunarsamtakanna CEN starfar fjöldi nefnda að staðlagerð vegna steinsteypu. Ein þessara tækninefnda er CEN/TC 104 Concrete. Á vegum nefndarinnar hefur m.a. verið unnið að gerð staðla um framleiðslu og niðurlögn steinsteypu. Jafnframt fer fram vinna að staðlagerð hérlendis á vegum Staðlaráðs Íslands og Byggingarstaðlaráðs (BSTR).

#### Vinna við þýðingar

Fyrir tæplega tveimur árum tók gildi staðall um framleiðslu steinsteypu, þ.e. ÍST EN 206-1 Concrete – Part 1: Specification, performance, production and conformity. Á vegum Staðlaráðs Íslands og BSTR hefur verið unnið að þýðingu staðalsins til þess að gera hann aðgengilegri fyrir notendur hans.

Drög að þýðingu á meginhluta ÍST EN 206-1 liggja nú fyrir og hefur starfshópur á vegum BSTR lokið við að fara yfir hana. Hins vegar er eftir

að þýða þá viðauka sem eru til upplýsingar (informative). Þegar vinnu við þessa viðauka er lokið er gert ráð fyrir að þýðingin fari til umsagnar með sama hætti og frumvörp að stöðlum. Í starfshópi BSTR sem vann við að fara yfir þýðinguna sátu Eggert Valmundsson, VST, Guðbrandur Steinþórsson, THÍ, Guðni Jónsson, Rb, Ragnar Pálsson, Línuhönnun, Sveinbjörn Sveinbjörnsson, Hönnun og Vífill Oddsson, Teiknistofunni Óðinstorgi. Jafnframt hefur verið ákveðið að þýða forstaðal sem fjallar um steypuframkvæmdir, þ.e. FS ENV 13670-1 Execution of concrete structures – Part 1: Common. Rétt er að geta þess að nú stendur yfir á vegum CEN/TC 104 endurskoðun forstaðalsins FS ENV 13670 og því getur verið eðlilegt að bíða með þýðingu þar til þeirri endurskoðun er lokið. Reyndar stóð ekki til að hefja þá vinnu fyrr en þýðingu ÍST EN 206-1 væri að fullu lokið.

#### Lokaorð

Frumvörp að stöðlum eru auglýst til umsagnar á vegum Staðlaráðs Íslands. Sú regla gildir varðandi meðferð frumvarpa hjá Staðlaráði að gefinn er tveggja mánaða frestur til að senda inn umsögn frá birtingu auglýsingar. Hagsmunaaðilar eru hvattir til þess að fylgjast vel með vinnu við staðla og útgáfu staðla á sínu sviði. Allar upplýsingar um þessa vinnu sem og annað sem snýr að stöðlun á sviði bygginga og mannvirkjagerðar eru veittar af undirrituðum.

*Dr. Hafsteinn Pálsson  
framkvæmdastjóri BSTR  
og verkfræðingur á Rb*

# Steinsteypudagur 2004



Sveinbjörn Sveinbjörnsson formaður Steinsteypufélagsins afhendir þeim Mariu Dís og Kára Steinari styrkina.

Steinsteypudagur 2004 var haldinn föstudaginn 20. febrúar sl. á Grand Hótel Reykjavík. Ráðstefnuna sóttu um 100 manns sem hlýtur að teljast vel viðunandi í okkar samfélagi þar sem mikið framboð er á ýmsum námskeiðum og fundum. Mjög ánægjulegt var að sjá fjölmennan hóp nemenda frá Tækniháskólanum og einnig Háskóla Íslands en alls sóttu um 20 nemendur frá þessum skólum ráðstefnuna.

Flutt voru 10 erindi á ráðstefnunni og má finna úrdrátt úr þeim á heimasíðu félagsins. Það er því ástæðulaust að rekja efni þeirra hér en læt í staðinn fylgja með nokkrar myndir frá ráðstefnunni. Eins og alkunna er stefnir Steinsteypufélagið að því að veita árlega, á Steinsteypudegi, 1-2 styrki til námsmanna sem vinna að lokaverkefnum í tækniskóla eða að meistara- eða doktorsverkefnum í háskóla. Áskilið er, að verkefni fjalli um grunnrannsóknir á steinsteypu eða rannsóknir tengdar notkun steinsteypu, sem a.m.k. að hluta til eru úr íslenskum efnem eða ætluð til notkunar við íslenskar aðstæður. Á Steinsteypudegi 2004 voru að þessu sinni afhentir tveir styrkir, hvor að upphæð 100.000 kr. Annan styrkinn hlaut María Dís Ásgeirsdóttir vegna lokaverkefnis síns til B.Sc í bygginga-

tæknifræði við Tækniháskóla Íslands. Verkefnið ber heitið "Hraðvirkt múr-strendingapróf ásamt samvirkni frost/þýðu og alkalívirkni". Verkefnið verður hluti af stærra rannsóknar- og þróunarverkefni sem felst í eftirfarandi þremur megin þáttum sem jafnframt lýsa markmiðum þess:

- *prófa og aðlaga að íslenskum aðstæðum, aðferðir til að meta alkalívirkni fylliefna og steinsteypu, í framhaldi af því,*

- *rannsaka hvaða bergbrigði eru alkalívirk og því næst að*  
- *finna með rannsóknnum krítisk mörk fyrir skaðlega alkalívirkni.*

Með aðalverkefninu verður lagður grunnur að reglum (þjóðarskjali) sem setja þarf vegna ákvæða í nýlegum samhæfðum Evrópustöðlum um fylliefni og steinsteypu (ÍST EN 12620, ÍST EN 206-1) og vegna umróts á byggingarefnamarkaði. Slíkar reglur eiga að leiða til meira öryggis við hönnun og framleiðslu alkalíóvirkrar steinsteypu.

Stærra R&D verkefnið verður unnið í náinni samvinnu við evrópskt rannsóknarverkefni (PARTNER) sem nú er í gangi, þar sem fengist er við sama efni, m.a. mat á prófunaraðferðum.

Hinn styrkinn hlaut Kári Steinar Karlsson vegna meistaraverkefnis í byggingaverkfræði við Háskóla Íslands. Verkefnið ber nafnið "Ólínuleg burðarþolsgreining á þriggja hæða skúfveggja byggingu". Markmið verkefnisins er að framkvæma ólínulega burðarþolsgreinigu ("push-over" analysis) á þriggja hæða byggingu úr járnbenntri steinsteypu þar sem tekið er tillit til ólínulegra efniseiginleika steinsteypu og járnendingar. Að auki að bera niðurstöðurnar saman við niðurstöður hefðbundinna reikninga.

LJ



Myndir frá Steinsteypudegi 2004



## Frá IBRI Rheocenter



Frá afhendingu verðlaunanna

Þann 2. apríl síðastliðinn varði Jón Elvar Wallevik doktorsritgerð sína við Háskólann í Þrándheimi, Noregs Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU). Heiti ritgerðarinnar er «Rheology of Particle Suspensions: Fresh Concrete, Mortar and Cement Paste with Various Types of Lignosulfonates» sem þýða mætti lauslega sem «Flotfræði grugglausnar og grófpeytu: Fersk steinsteypa, múr og sementsefja blönduð með mismunandi tegundum af "lignosulfonates"». Eins og vel er vitað, þá er lignosulfonate þjálnefni sem er gert úr tré (í þessu tilviki er trétegundin greni). Verkefnið var unnið við Institutt for konstruksjonsteknikk (NTNU), með prófessor Erik J. Sellevold sem aðalleiðbeinenda.

Meðleiðbeinendur voru prófessor Fridtjov Irgens og Sverre Smeplass verkfræðingur. Verkefnið var styrkt af Borregaard LignoTech (<http://www.borregaard.com>) og Rannsóknasjóði Noregs (<http://www.forskningsradet.no>). Borregaard LignoTech er framleiðandi ofangreindra þjálnefna. Hægt er að fá afrit af doktorsritgerðinni á eftirfarandi slóð: <http://www.rabygg.is/rheocenter/download.html>

Áhersla var lögð á að rannsaka þjálni og þjálnistap (e. "workability" og "workability loss") á steinsteypu og múr sem fall af mismunandi hitastigi. Rannsóknir voru gerðar við 5, 23 og

38 gráður celsíus. Fyrsta hitastigið líkir eftir (mildum) vetrarskilyrðum við steypingu, annað líkir eftir sumartíma og hið síðasta líkir eftir aðstæðum Miðausturlanda. Það síðastnefnda þótti afar mikilvægt fyrir Borregaard Ligno Tech, vegna markaðslegra umsvifa þeirra í Miðausturlöndum. Niðurstöður rannsókna eru tengdar við molekúlbyggingu þjálnefnanna. Einnig var storkunartími steypunnar rannsakaður sem fall af hitastigi.

Í verkefninu voru rannsakaðir sérstakir þjálneiginleikar sementsefju, kölluð afturkræf-stífni (e. "thixotropy"). Þar voru mæliniðurstöður tengdar niðurstöðum tölulegra reikninga. Í þessu var ákveðinni japanskri tækni beitt við að reikna út hlutfallslegan fjölda sementsagna sem eru tengdar saman á meðan mæling stendur yfir (svo kölluð "coagulation- and dispersion rate theory"). Tilgangur þessarar rannsóknar var að gera betri grein fyrir virkni þjálnefnanna.

Norska steinsteypusambandið (<http://www.betong.net>), veitti Jóni Elvari rannsóknarverðlaun (2003) fyrir ofangreint doktorsverkefni. Verðlaunin nefnast "Norsk betongforenings forskningspris" og er þetta í þriðja sinn sem verðlaunin eru veitt frá stofnun þess árið 1999. Meðfylgjandi mynd sýnir afhendingu verðlauna. Verðlaunin voru afhent af Dr.ing Terje J. Rønning (til vinstri), deildarstjóra í Norcem AS, sem var staddur hér á landi nú fyrir júl.

Jón Elvar Wallevik varði M.Sc. ritgerð sína í eðlisfræði við Háskóla Íslands lok ársins 1997. Hann hefur nú hafið störf hjá Rannsóknastofnun byggingaríðnaðarins (<http://www.rabygg.is>). Þar hefur verið komið á fót alþjóðarlegri rannsóknarstofu í flotfræðum ferskrar steypu, múrs og sementefju og er nefnd "The IBRI Rheocenter". Hún á að vera í framfarbroddi á heimsmælikvarða.

*Jón E. Wallevik*



# Menntun starfsmanna í steinsteypuiðnaðinum

Þegar framkvæmdastjóri Steinsteypufélags Íslands bað mig um að skrifa stutta grein um menntun starfsmanna í steinsteypuiðnaðinum sagði ég já, enda afskaplega leiðinlegt að neita slíku erindi.

Þær forsendur sem ég hef til að fjalla um þetta mál eru eftirfarandi: Ég veit nokkurn veginn, hvað kennt er í Meistaraskólunum um steinsteypufræði, ég hef samið kennsluefni og haldið námskeið fyrir steypuframleiðendur og verktaka varðandi framleiðslu og niðurlögn steinsteypu og átt samstarf við byggingafulltrúann í Reykjavík og fagfélög múrara varðandi samningu kennsluefnis og námskeiðahald í steinsteypufræðum og ég hef fylgst með framþróun í steinsteypuþækni, sem átt hefur sér stað undanfarin ár. Af hverju þarf sérstaka menntun varðandi gerð og meðhöndlun steinsteypu en ekki timburs eða stáls? Jú, það er vegna þess að timbur og stál koma með sín gæði og efniseiginleika á byggingarstað fullmótuð en steinsteypa verður að öðlast forskrifada efniseiginleika s.s. styrkleika, veðrunarþol og efnarþol á byggingarstað. Hvort það tekst fer eftir gæðum steypuefna, hönnun og framkvæmd blöndunar, flutningi, niðurlögn og aðhlyningu. Að mestu eru þetta mismunandi aðilar, sem koma að málinu, og unnt er að rýra gæðin eða jafnvel eyðileggja steypuna á öllum þessum stigum. Þegar við bætist að steypuiðnaðurinn er sá lang mikilvægasti í byggingariðnaðinum, með milljarða veltu, og afleiðingar lélegra gæða er oft ófullnægjandi ending og ótímabært viðhald, sem nemur háum upphæðum, þá er ljóst að það er þjóðfélagsleg nauðsyn að allir sem að málum koma hafi haldgóða þekkingu á grundvallaratriðum í steinsteypuþækni.

Mín skoðun er sú, að þeir sem útskrifast úr Meistaraskólunum hafi all góða þekkingu á helstu þáttum steinsteypuþækni, þegar þeir útskrifast. Þeir þurfa þó á símenntun að halda en slík námskeið eru gjarnan sótt af þeim sem bestir eru í faginu en hinir sem helst þyrftu á slíkum námskeiðum að halda mæta síður. Vandamálið felst einnig talsvert í því, að margir þeir sem koma að steypugerð, niðurlögn og aðhlyningu s.s. sérhæfðir verkamenn hafa enga aðra menntun á sviðinu en eigin reynslu. Ljóst er, að áhugi og samviskusemi í öllum þáttum steypugerðar, verður að

byggjast á skilningi á því af hverju hlutina þarf að gera eins og fyrirskrifað er og hvaða afleiðingar frávik geta haft. Þetta fann ég greinilega, þegar ég hélt námskeið fyrir starfsmenn verktaka við gerð Sigölduvirkjunar, en þar voru strangar kröfur gerðar við framkvæmd steypuvinnu. Áhugi á starfinu óx verulega með auknum skilningi á þýðingu þess sem mönnum var gert að framkvæma. Einnig er rétt að nefna að efnisfræðileg þekking tækni- og verkfræðinga, en þeir fyrirskrifa þá eiginleika sem steinsteypa þarf að uppfylla, hefur ekki ætíð verið fullnægjandi og símenntun fyrir þá er einnig æskileg.

Endurmenntunarnámskeið á sviði steinsteypuþækni hafa verið í boði hjá Rb um langt skeið en þó nokkuð óreglulega. Slík námskeið eru ávallt haldin ef fyrirtæki eða aðrir aðilar óska þess og námsefnið er vissulega fyrir hendi.

Þróun í steinsteypuþækni hefur einnig tekið verulegum breytingum undanfarin ár ekki síst með tilkomu sjálfútleggjandi steinsteypu.

Nú hyggst Steinsteypufélag Íslands standa fyrir námskeiði í steinsteypuþækni. Að þessu sinni mun verða byggt á norskrri reynslu en Íslendingurinn Þorvaldur Nóason, sem starfar sem verkfræðingur í Steinkjær í Noregi og þróað hefur námskeiðsefni fyrir steypuiðnaðinn á því svæði, hefur verið fenginn til að halda námskeið að norskrri fyrirmynd dagana 10.- 11. maí. Margir muna eftir Þorvaldi frá Steinsteypudegi 2001 en hann vakti athygli fyrir hressilegt erindi um þessi mál. Fróðlegt verður að læra af reynslu hans og hvet ég alla þá, sem tengjast með einhverjum hætti gerð steinsteypu til að sækja námskeiðið.

*Hákon Ólafsson,  
forstjóri Rb*