

FRÉTTA BRÉF



Steinsteypufélags Íslands

Febrúar 2013

1. töl. 26. árgangur

Vits er þörf þeim er víða ratar



Stjórn Steinsteypufélags Íslands hefur nú samþykkt að leggja aukna áherslu á mál sem snúa að því að auka almennt þekkingu og færni innan steinsteypuiðnaðarins og koma slíkum málum í ákveðnari farveg. Megintilgangurinn er að sjálfsögðu aukin gæði steinsteyptra mannvirkja og að fækka óþarfa gallamálum í iðnaðinum en slík mál kosta verulegar fjárhæðir árlega. Auk þess sem verkkaupar sitja uppi með vöru sem krefst viðhalds óþarflega snemma.

Staðan hjá okkur er sú að nokkur vakning hefur orðið hjá verktökum í þessum efnum, einkum fyrir tilstilli útrásar stærri verktaka, t.d. til Noregs.

Steinsteypufélagið hefur um nokkurt skeið haldið námskeið í samvinnu við Iðuna. Flest námskeiðin hafa verið opin öllum en að auki hafa verið haldin sérstök námskeið að ósk fyrirmyndarverktaka.

Fyrir hönd Steinsteypufélagsins hafa eftirfarandi aðilar tekið að sér óeigin-gjarnt starf vegna kennslu;

- Samsetningar og eiginleikar. Einar Einarsson, BM Vallá ehf.
- Niðurlögn, móttaka steypu á byggingarstað. Kai Westphal, Steypustöðin.
- Eftirmeðhöndlun, vetrarsteypur. Afleiðingar rangrar meðhöndlunar. Helgi Hauksson, Nýsköpunarmiðstöð Íslands.

Námskeiðið hefur verið um fimm klukkustundir að lengd. Að námskeiði loknu hafa þátttakendur fengið afhent skírteini, sem hvatningu og staðfestingu á þátttöku. Námskeiðin hafa mælt mjög vel fyrir og verktakar hafa almennt verið mjög ánægðir með þau.

Iðan hefur verið í forsvari fyrir þessari endurmenntun í samstarfi við Steinsteypufélagið. Aðkoma annarra aðila hefur einnig verið til fyrirmyndar, þar má t.d. nefna Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Steypustöðina og BM Vallá. Með aukinni áherslu á bætta þekkingu og færni innan steinsteypuiðnaðarins hyggst Steinsteypufélagið nú leita víðtækari stuðnings og t.d. samstarfs frá Mannvirkjastofnun, umhverfisráðuneytinu og fleiri aðilum ásamt því að nálgast tækniskólana, háskólana og víðeigandi meistarafélög með frekara samstarf um þessi mál í huga.

Steinsteypufélagið hefur tekið þátt í norrænu samstarfi steinsteypufélaga. Norðmenn hafa þar verið í fararbroddi hvað varðar menntun á þessu sviði. Þeirra niðurstaða er að allir þeir sem koma að meðhöndlun steinsteypu, þurfa að hafa til þess tilskilin réttindi. Nú stendur okkur til boða að nýta okkur þekkingu og starfsaðferðir (Norsk betongforening) fyrir milligöngu Þorvalds Nóasonar.

Aðalatriðið er þó ekki endilega hvernig þekkingaraukning í steinsteypuiðnaðinum fer fram, heldur það að allir þeir sem koma að framleiðslu og meðhöndlun steinsteypu öðlist þann skilning og virðingu fyrir efninu, sem er nauðsynleg til að tryggja gæðaaukningu innan iðnaðarins í heild.

Aðrir þeir sem ekki hafa hér verið nefndir en kunna að hafa áhuga á að taka þátt í þessu starfi eru hvattir til að hafa samband við stjórn Steinsteypufélagsins. Litið er á þetta verkefni sem forgangsmál fyrir íslenskan steypuiðnað.

Stjórn Steinsteypufélags Íslands



BYGGT TIL FRAMTÍÐAR

 **aalborgportland**
CEMENTIR HOLDING

Skrifstofa: Bæjarlind 4, 201 Kópavogur, sími 545 4800
Vöruafgreiðsla: Helguvík, 231 Reykjanesbær, sími 421 7950

Starfsemi

Steinsteypufélagsins 2011-2012

Steinsteypufélag Íslands er eitt af merkilegri félögum landsins. Það lætur lítið yfir sér og einungis tiltölulega afmarkaður hópur veit af tilvist þess. Engu að síður fjallar það um málefni sem skipta húseigendum og aðra þá sem eiga og reka mannvirki miklu máli og stendur fyrir fjölsótttri heilsdagsráðstefnu um steinsteypu og annað sem skiptir þennan hóp máli. Það er því alltaf ánægjulegt að gera upp starfsár félagsins og sjá hversu metnaðarfullt starfið í reynd er. Hér verður gerð grein fyrir þeirri vinnu sem unnin var á síðasta starfsári.

Áreitissflokkar

Á haustmánuðum 2011 hófst vinna við leiðbeiningar fyrir hönnuði um hvernig fyrirskrifa eigi áreitissflokka í ÍST EN 206. Ljóst er að taka þarf afstöðu til ýmissa atriða en erlend heimildakönnun sýndi að í mörgum tilfellum er um misræmi að ræða því hægt sé að misskilja staðalinn. Á meðal þeirra flokka mannvirkja sem voru skoðuð eru hafnarmannvirki, bílastæðahús og mannvirki með aukinn líftíma. Áfram verður unnið að þessu verkefni. Stefnt er að útgáfu leiðbeininga í samvinnu Mannvirkjastofnunar, Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands og Steinsteypufélagsins.

Námskeið

Félagið hélt áfram að beita sér fyrir bættri umgengni um steinsteypu með námskeiðahaldi um niðurlögn og meðhöndlun steypu. Haldin voru nokkur slík að beiðni einstakra fyrirtækja. Einnig var hafinn undirbúningur að því að félagið kynnti sér betur reynslu Norðmanna við uppbyggingu á samþæringum námskeiðum.

Fréttabréf

Félagið gaf út fréttabréf sitt í upphafi árs 2012, eins og gert hefur verið á undanförnum árum. Efni blaðsins var bæði lýsandi fyrir starfsemi félagsins þetta árið og gaf tóninn fyrir Steinsteypudaginn 2012. Forsíðugrein fréttar

bréfsins var um breytingar sem hafa orðið á sementsmarkaði en nú hefur Sementsverksmiðjan á Akranesi hætt tímabundið framleiðslu á sementi. Einnig voru greinar um húsasótt, breytingar á byggingarreglugerð og um rannsóknir innan greinarinnar o.fl. Það voru einnig tvær einkar ánægjulegar greinar um viðurkenningar sem Íslendingum hafa hlotnast erlendis. Annars vegar fékk dr. Guðni A. Jóhannesson, Orkumálastjóri, sænsku Steinsteypuverðlaunin og hins vegar var prófessor Ólafur H. Wallevik verðlaunaður víða um heim og ráðstefnur haldnar honum til heiðurs. Auglýsingum var safnað og stóðu þær undir útgáfu blaðsins.

Steinsteypudagur 2012

Steinsteypudagur 2012 var haldinn að þessu sinni þann 17. febrúar og mættu tæplega 100 manns. Fyrirkomulag fundarins var með svipuðu sniði og síðustu tvö ár, fyrirlestrar birtir á vef félagsins til að halda kostnaði í lágmarki. Að venju var dagskráin fjölbreytt. Um rannsóknir og þróun fjölluðu þeir Ólafur H. Wallevik, Einar Einarsson, Guðbjartur Jón Einarsson og Þorsteinn Broddason. Umfjöllunarefni þeirra voru kolefnisspor steinsteypu, íblöndunarefni 101, myndvinnsla og greining við mat á v/s tölu og basalttrefjar. Yfirskrift næsta hluta fundarins var framkvæmdir steinsteypu. Fyrirlesarar voru þeir Helgi Hauksson, Kai Westphal, Gísli Guðmundsson og Aron Bjarnason og sögðu þeir frá áhrifum titrunar á loftkerfi og frostþol steinsteypu, hellulögnum, sementi og þeim breytingum sem í vændum eru og frá steinsteypu sem brotin er með vatnsþrýstingi þegar unnið er að viðgerð á gólfi.

Strax að afloknu hádegishléi var fjallað um raka í steinsteypu. Þar voru það Björn Marteinnsson og Indriði Níelsson sem mættu og voru erindi þeirra um raka í byggingum og húsasótt. Einnig voru veitt tvenn nemaverðlaun sem

að þessu sinni voru afhent þeim Þórði Kristjánssyni fyrir rannsóknir á endingu loftlausrar steinsteypu og Páli Viggó Bjarnasyni fyrir verkefnið „Bendilukt steinsteypa úr íslenskum efnum“.

Síðasti hluti Steinsteypudagsins 2012 var þjóðfélagsleg umræða um stöðu iðnaðarins. Þar mættu þeir Tryggvi Jónsson frá Mannviti, Björn Karlsson frá Mannvirkjastofnun, Bjarni Már Gylfason frá Samtökum iðnaðarins og Sigurður Sigurðsson, ÍAV. Ræddu þeir um byggingariðnaðinn á Íslandi, helstu breytingar á byggingarreglugerð, jafnvægi á byggingarmarkaði og fyrirsjáanlegar breytingar í byggingariðnaði. Að loknum Steinsteypudegi var móttaka í boði félagsins.

Skipan stjórnar

Á aðalfundi félagsins s.l. voru gengu þau Ari Sigfússon og Þorbjörg Hólmgeirsdóttir úr stjórn og komu Guðbjartur Jón Einarsson og Þórður Kristjánsson í þeirra stað. Aðrar breytingar urðu ekki á stjórn.

Að lokum

Stjórn félagsins hefur fjallað um fleiri atriði en hér hafa verið tilgreind en ekki hefur unnið tími til að sinna þeim sem skildi. Þar má einna helst nefna verklýsingar fyrir múr og steinsteypu. Mikilvægt er að halda þeirri vinnu vakandi. Vert er að hafa hugfast að dropinn holar steininn og með markvissri vinnu og eljusemi erum við sífellt að bæta verklag og gæði. Svo megum við aldrei missa sjónar á sameiginlegu markmiði okkar allra sem er að reisa góð og traust mannvirki af þeim gæðum sem að er stefnt og standa undir væntingum verkkaupa og notenda.

*Þorbjörg Hólmgeirsdóttir, Mannviti
fyrirum formaður Steinsteypufélags Íslands*

ICI rheocenter

öndvegissetur í sementsbundnum efnum

ICI Rheocenter | Nýsköpunarmiðstöð Íslands | Keldnaholti, 112 Reykjavík | www.rheo.is | Sími 522 9000

► efnisfræði ► steinsteypa
rannsóknir, þjónusta & meistara-/doktorsnám



Nýsköpunarmiðstöð
Íslands



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVÍK UNIVERSITY

Rb-tækniþlöð

Upplýsingaveita á byggingasviði

Nýsköpunarmiðstöð Íslands gefur út RB-þlöð sem innihalda tæknilegar upplýsingar um ýmislegt sem viðkemur viðhaldi, hönnun og byggingu mannvirkja. Þlöðin spanna flest svið byggingariðnaðarins og fjalla mörg sérstaklega um steinsteypu.

- **Rb-þlöð í áskrift:** Hægt er að panta Rb-þlöð á netfanginu pontun@nmi.is og í síma 522 9000.
- **Rb-þlöð í lausasölu:** Hægt er að kaupa einstök þlöð eða málaflokka í gegnum nýja vefverslun á vef Nýsköpunarmiðstöðvar www.nmi.is.
- **Útgáfa og vefverslun Nýsköpunarmiðstöðvar:** Vefverslun með úrvali bóka, blaða, rita og vefnámskeiða í formi myndbanda á ýmsum sviðum. *Komdu í heimsókn!*



Nýsköpunarmiðstöð
Íslands

Akureyri | Egilsstöðum | Húsavík | Höfn | Ísafirði | Reykjavík | Sauðárkróki | Vestmannaeyjum

Steinsteypudagurinn 2013

Dagskrá

15. febrúar á
Grand hótel

08:30 Skráning og kaffisopi - Básar til sýnis

09:00 Setning - Kai Westphal, Steypustöðin, formaður Steinsteypufélags Íslands

Rannsóknir og þróun

09:10 Skaðvaldar steinsteypunnar - Dr. Ólafur H. Wallevik, Nýsköpunarmiðstöð Íslands og HR

09:30 Búðarhálsvirkjun: Yfirlit og veðrunarþol - Dr. Jón Axel Jónsson, Hnit verkfræðistofa

09:50 Alkalípróf og þróun þeirra - Guðbjartur Jón Einarsson, Mannvit

10:10 Aðhlygning steinsteypu - Helgi Hauksson, Félagsbústaðir

10:30 Kaffi

Framkvæmdir steinsteypu

10:55 Fangelsi Hólmsheiði - Björn Guðbrandsson, Arkís

11:15 Forsteyppt vegrið - Kai Westphal, Steypustöðin

11:35 Stolt Sea Farm - Heimir Rafn Bjarkason, JÁVERK

11:55 Vatnsbrotsvél, notkun á Borgarfjarðarbrú - Rögnvaldur Gunnarsson, Vegagerðin

12:15 Hádegismatur

Klór í steinsteypu

13:15 Mat á tæringarhættu bendistáls í bílastæðahúsum - Dr. Gísli Guðmundsson, Mannvit

13:35 Bílastæðahús Reykjavíkurborgar:

Niðurstöður greiningar á klór og kolsýringu í steiptum plötum - Guðni Jónsson, Efla

13:55 Klórleiðni steypu með lágt sementsinnihald - Þórður I. Kristjánsson Nýsköpunarmiðstöð Íslands

14:15 Nemendaverðlaun - Kai Westphal, Steinsteypufélagi Íslands afhendir

14:35 Kaffi

Framtíðin og steinsteypuverðlaun

15:00 Framsækni - Vindorka á Íslandi - Margrét Arnardóttir, Landsvirkjun

15:20 Vistferilsgreiningar fyrir steipt mannvirki - Eva Yngvadóttir, Efla

15:40 Steinsteypuverðlaun afhent af forseta Íslands - umsjón Þorbjörg Hólmgeirsdóttir, Mannvit

16:00 Ráðstefnulok - Kai Westphal, formaður Steinsteypufélags Íslands



Skráning fer fram á steinsteypufelag@steinsteypufelag.is fyrir 12. febrúar 2013

Heill dagur 17.000 kr. með hádegisverði (14.000 án hádegisverðar).

Hálfur dagur 9.500 kr. án hádegisverðar.

Nemagjald 2.000 kr. heill dagur án hádegisverðar. Innifalið árgjald í Steinsteypufélagið

Básar 35.000 kr. innifalin ein skráning með hádegisverði.

Nýjung á Íslandi: Forsteypt vegrið á Borgarfjarðarfyllingu

Borgarfjarðarbrú var opnuð 1981. Síðan þá hefur umferð yfir brúnnu aukist töluvert. Á undanförunum árum hafa orðið alvarleg umferðarslys á þessum vegarkafli og þörf fyrir meira öryggi því til staðar. Vegagerðin réðist því í að bjóða út framkvæmdir til auka umferðaröryggi á þessum vegarkafli. Í dag standa yfir framkvæmdir við viðhald á brúnni og breikkun á vegarköflum beggja vegna við hana. Í janúar 2012 voru 2600 m af forsteyptum vegriðseiningum boðnar út. Það er nýjung á Íslandi að nota forsteyptar einingar sem vegrið. Tilgangur vegriða á Borgarfjarðarfyllingu er að forða bílum frá því að keyra út af veginn og lenda í sjónum og til að vernda bæði gangandi og hjólandi fólk. Samkvæmt reglugerð Vegagerðarinnar þarf að setja upp vegrið þar sem öryggissvæði við veg er ekki nógu breitt. Einingarnar áttu að vera samkvæmt staðli ÍST EN 1317 sem skilgreinir eiginleika vegriðkerfa. Vegrið þurfa að vera með eiginleika sem hentar notkunarstað. Meðal annars þarf hönnuðurinn að ákveða styrkleikaflokk, virkniflokk og slyshættuflokk fyrir farþega. Í Veghönnunarreglum 3 í kafla 5.4.2 er skilgreining fyrir brýr sem eru hærri en 4 m og lengri en 10 m. Samkvæmt þeim þarf að nota vegrið sem uppfyllir styrkleikaflokk H2. Til að uppfylla þann flokk er nauðsynlegt að gera áreksturspróf með 13.000 kg þungum strætisvagni sem ekur á 70 km/klst hraða á vegrið með 20° árekstursvinkil. Við áreksturinn við vegriðið má ökutækið hvorki má ökutækið brjótast í gegnum vegriðið né má það kastast til baka yfir á gagnstæða akrein. Eftir áreksturspróf er mælt hversu mikið vegriðið gaf eftir, á þann hátt er virknibreiddin skilgreind. En samkvæmt ÍST EN 1317 þarf til viðbótar að takmarka álag á minni ökutæki og farþega í



þeim. Til að sannreyna það eru gerð önnur áreksturspróf. 900 kg fólkabíl er ekið á 100 km/klst hraða og 20° árekstursvinkil á vegrið. Niðurstaðan á að vera sú að bíllinn veltur ekki og fer ekki yfir á gagnstæða akrein. Fyrir utan það er mælt álag á brúðu sem situr í bílnum og líkir eftir farþegum. Eftir álagsmælingar er slyshætta skilgreind fyrir farþega í flokka A til C sem fer eftir ASI (Acceleration Severity Index) gildi sem á að vera ≤ 1.4 nema í undantekningartilvikum. Þegar allar niðurstöður sýna það að vegriðskerfið uppfylli kröfur staðalsins eru gefin út samræmisvottorð. Síðan staðall EN 1317 tók gildi 1998 byrjaði þróun á ýmsum gerðum vegriða vítt og breitt um Evrópu. Staðallinn skilgreinir áreksturspróf og virkni kerfa í vegriðum óháð efnum sem þau eru notuð. Í dag eru til mörg ólík kerfi sem uppfylla kröfur staðalsins en þó með mismunandi árangri. Á fyllingum er ekki hægt að reka niður staura. Þess vegna var nauðsynlegt að finna lausn sem getur staðið frístandandi við veginn. Forsteyptar steypuvegriðseiningar með

svo kölluðu „New Jersey“ formi voru valin sem vegrið fyrir Hringveg 1 á Borgarfjarðarfyllingu. Einingarnar áttu að vera 6.00 til 8.00 m langar og með lámarksstyrkleikaflokk H2 og virknibreidd W5. Einingarnar af gerðar DELTA BLOC® 100S voru framleiddar hjá Steypustöðinni ehf úr endingargóðri C35/45 XC4 XD3

Framhald á bls. 8

Stjórn Steinsteypufélags Íslands
Kai Westphal, formaður
Björn Hjartarson, varaformaður
Þórður I. Kristjánsson
Guðbjartur Jón Einarsson
Benedikt Jónsson
Indriði Nielsson, framkvæmdastjóri

Skoðunarmenn reikninga:
Vífill Oddsson
Kristján Sveinsson



**STEINSTEYPUFÉLAG
ÍSLANDS**

Sterkari lausnir

Steinsteypa • Mynstursteypa • Graníthellur • Vi haldsefni • Sto veggjakerfi • Múrkerfi • Einingar

Vegri Delta Bloc®



Eina viðurkennda kerfið í
steyptum vegriðseiningum á
Íslandi samkvæmt ÍST EN 1317.

ÞRÍR EIGINLEIKAR ÞESS SEM STUÐLA
AÐ ÖRYGGI ÖKUMANNS OG BÍLS

LÖGUN DELTA BLOC®

Lögun DELTA BLOC® vegriðseiningar lyftir bifreiðinni og dregur þannig úr hraða hennar sem kemur í veg fyrir að hún hendist aftur út í umferðina og lendi þar í árekstri við bíla sem á eftir koma. Dregur einnig úr skemmdum á bíl og eykur öryggi ökumanns.

TENGINGAR OG TOGBÖND

DELTA BLOC® einingar eru tengdar með sérstökum stáltengingum sem DELTA BLOC® hefur einkaleyfi á. Í hverri einingu er strengt togband sem hefur mismunandi eiginleika, eftir því í hvaða áreksturflokk einingin er skilgreind. Þegar einingarnar tengjast virka þær á svipaðan hátt og keðja. Á þann hátt verður DELTA BLOC® vegrið ekki stift heldur gefur það eftir, mismunandi eftir áreksturflokkum þar sem árekstursorkan verður að formbreytingu.

SVEIGJANLEIKI KERFISINS

Vegriðseiningin gefur eftir við árekstur. Ef bifreið er ekið á DELTA BLOC® einingarnar draga þær úr hraða hennar og farþegarnir slasast síður.



2 m
Þyngd: 1120 kg
Steypa



4 m endastykki
Þyngd: 1700 kg
Steypa



4 m
Þyngd: 2240 kg
Steypa

Steyputöðin framleiðir steypu samkvæmt ÍST EN 206-1:2000. Um framleiðslu á steinum og hellum gilda staðlarnir ÍST EN 1338:2003 og ÍST EN 1339:2003.

4 400 400

Hafðu samband og láttu sérfræðinga okkar aðstoða þig við að finna réttu lausnina.



STEYPUSTÖÐIN
Sterkari lausnir

Söluskrifstofan er opin frá kl 8 – 16 alla virka daga.

Hringhelli 2
221 Hafnarfjörður

Hrísmýri 8
800 Selfoss

Malarhöfða 10
110 Reykjavík

Berghólabraut 9
230 Reykjanesbær

Sími 4 400 400
www.steyputodin.is

XS3 XF4 steypu. Þær eru 6.00 m langar og 1.00 m háar og einingarnar eru tengdar með sértengingu. Tengingar eru sinkhúðaðar og togþol þeirra er 220 kN og virka einingarnar eins og keðja. Þar með er DELTA BLOC® vegrið ekki stíft vegrið, heldur breytir árekstursorku í formbreytingu. Það dregur úr álagi á ökutæki og farþega. Uppsetning á DELTA BLOC® vegriðum valda ekki mikilli röskun á umferð þar sem að niðurstæðing á einingunum gengur mjög hratt fyrir sig. Á einum degi voru

sett niður rúmlega 400 lengdarmetrar. Víða í Evrópu og í Norður Ameríku er reynslan af notkun vegriða mjög góð og sýnir að viðhald á vegriðum er töluvert minna en af öðrum lausnum sem notaðar eru. Oftast er ekki nauðsynleg að gera við vegrið eftir óhöpp að því að megnið af árekstrum valda bara rispum á yfirborði steypunnar. „New Jersey“ formið gerir það líka að verkum að við minniháttar óhöpp verða tjón á ökutækjum í lágmarki. Neðsti hluti vegriðsins virkar sem kantsteinn og ýtir ökutækinu til baka. Ökutækið verður

fyrir litlu tjóni af því að yfirbygging þess snertir ekki vegriðið. Forsteyptar vegriðseiningar eru því hagkvæm lausn fyrir alla, bæði þá sem sjá um viðhald á vegum og alla þá sem um vegina fara. DELTA BLOC® er áreiðanlegur valkostur þegar það þarf að bæta öryggi á íslenskum vegum.

*Kai Westphal, Dipl.-Ing.
Steypustöðin ehf*

Minnka má sementsmagn í steinsteypu um ríflega helming

Florian Müller er fyrsti doktorsneminn sem útskrifast frá Byggingarsviði Tækni- og verkfræðideildar Háskóla Reykjavíkur og annar doktorsneminn sem útskrifast frá ICI Rheocenter en með setrinu tengjast rannsóknir Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands og meistara- og doktorsnáms við Háskólann í Reykjavík.

Föstudaginn 25. maí 2012 fór fram doktorsvörn við Tækni- og verkfræðideild Háskóla Reykjavíkur. Þá varði Florian Müller byggingaverkfræðingur doktorsritgerð sína „Design criteria for low binder Self-Compacting Concrete, Eco-SCC“. Leiðbeinandi Florians var Próf. Ólafur H. Wallevik við Tækni- og verkfræðideild HR, forstöðumaður grunnrannsókna á Nýsköpunarmiðstöð Íslands og prófessor við Université de Sherbrooke í Kanada. Í doktorsnefnd voru, auk leiðbeinanda, Próf. Þorsteinn Ingi Sigfússon, forstjóri Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands og prófessor við eðlisfræðideild Háskóla Íslands og Dr.ing. Jón Elvar Wallevik, sviðsstjóri grunnrannsókna hjá ICI Rheocenter og Nýsköpunarmiðstöð Íslands. Andmælandi var Próf. Kamal H. Khayat við Missouri University of Science and Technology í Bandaríkjunum. Dr. Guðrún Arnbjörg Sævarsdóttir, deildarforseti tækni- og verkfræðideildar Háskólans í Reykjavík, stjórnaði athöfninni.

Niðurstöður rannsóknar mjög jákvæðar

Meginmarkmið doktorsverkefnis Florians var að minnka sementmagn í steinsteypu um allt að þriðjung án þess þó að skerða gæði steypunnar, þar með talinn styrk hennar. Á þennan hátt má minnka losun á óaskilegum gróðurhúsalofttegundum (við framleiðslu eins tons af sementi myndast tæpt tonn af gróðurhúsalofttegundum, mest CO₂) sem er brýnt viðfangsefni, m.a. vegna Kyoto-sáttmálans. Hugmyndin, sem er ný, er byggð á flotfræði (e. rheology) og er afsprengi tækni sem er notuð við hönnun sjálfútleggjandi steinsteypu, og byggist að hluta til á notkun íblöndunarefna svo sem

sérvirkra flotefna og íslensks kísilryks sem stöðugleikaauka. Niðurstöður verkefnisins voru mjög jákvæðar og sýna að í steinsteypu má minnka sementsmagn um ríflega helming, með samsvarandi minnkun í kolefnislosun án skerðingar á styrk. Þessi steypugerð hefur fengið heitið Eco-SCC®. Verkefnið var fjármagnað af Tækniþróunarsjóði, Nýsköpunarmiðstöð Íslands og fimm erlendum fyrirtækjum. Einnig hlaut verkefnið styrki úr Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar og frá Íbúðalánasjóði, Landsvirkjun, Steypustöðinni og Steinsteypunefnd.

Florian fæddist árið 1976 í Jena í Þýskalandi. Hann lauk Diplomabauingenieur gráðu frá Weimar University í Þýskalandi árið 2007. Árið 2009 lauk hann MSc gráðu í steinsteyputækni frá Háskólanum í Reykjavík. Florian vinnur nú hjá Holcim Group Support Ltd í Sviss sem verkfræðingur en fyrirtækið er einn stærsti sementsframleiðandinn í heiminum.



Dr. Guðrún A. Sævarsdóttir, Próf. Ólafur H. Wallevik, Florian Müller, Próf. Þorsteinn Ingi Sigfússon, Dr.ing. Jón E. Wallevik og Próf. Kamal H. Khayat í lok doktorsvagnar.

Áratuga reynsla

og fagleg þjónusta



PRAXIS/BA - SA 130146



BM Vallá hefur um árabíl verið í fararbroddi íslenskra iðnfyrirtækja og gegnt forystuhlutverki í framleiðslu fyrir íslenskan byggingarvörumarkað. Þar er saman komin áratuga þekking og reynsla af framleiðslu á lausnum fyrir íslenska byggingaraðila.

Steypan frá BM Vallá er sérhönnuð til að þola íslenskt veðurfar og hver hræra lýtur ítrustu gæðastöðlum. Ef þú vilt steypa til framtíðar, getur borgað sig að hafa sérfræðinga frá BM Vallá með í skipulagningunni frá upphafi.

Ekki gefa eftir í gæðum þegar þú hyggur á framkvæmdir.



BM Vallá ehf
Breiðhöfða 3
110 Reykjavík

Sími: 412 5050
sala@bmvala.is

BM Vallá ehf · Akureyri
Austursíðu 2
603 Akureyri



BM·VALLÁ

Hvað eru myglusveppir í húsum?

Mikið hefur verið fjallað um myglusveppi sem hafa tekið sér bólfestu í hóbýlum landsmanna og fór umræðan sérstaklega af stað þegar ljóst var að fjöldi nýrra húsa á Austurlandi er sýktur af myglusveppum. Sveppir af þessari tegund hafa fylgt hóbýlum manna alla tíð. Til dæmis er fjallað um þá í Biblíunni, 3. Mósesbók. „Hús sem búið er í eiga að vera heilbrigð, án raka, sveppa og annarra óhreininda sem geta haft áhrif á heilsu fólks.“

Myglusveppur - hluti af hringrás lífsins

Myglusveppurinn er hluti af hringrás lífsins, hlutverk hans í hringrásinni er að brjóta niður lífræn efni þannig að til verði jarðvegur sem lífverur geta vaxið í. Sveppir senda frá sér örsmá gró. Hlutverk gróa er að festa rætur

og mynda sveppi sem hefja niðurbrot. Forsendur þess að niðurbrot geti hafist eru að vatn, næring og hiti séu til staðar. Gróin svífa með vindinum og tilviljun ein ræður hvar þau lenda inni eða úti. Þau berast þannig inn í vistarverur okkar um glugga, hurðir, með loftræstikerfum og með loftun í veggjum og þökum. Gró sem berast inn í hús blandast við rykið sem er í húsinu og berast þannig um húsið og setjast ofan á hillur, undir rúm og inn í bækur; sem sagt alls staðar þar sem ryk sest. Í húsum sem eru laus við raka ná gróin ekki að spíra og eru fjarlægð með öðru ryki þegar þurrkað er af og eða ryksugað.

Raki í lokuðu rými er vandamál

Gró sem berast inn í hús þar sem raki er vandamál spíra og hefja það

verkefni sem þeim er ætlað að vinna að mynda sveppi sem brjóta niður lífræn efni svo sem pappa, pappír, lím, málningu, tré og öll lífræn efni sem finnast í ryki. Raki verður vandamál þegar hann kemst inn í lokuð rými. Til dæmis þegar rakasperra (rakavörn í veggjum) er óþétt og rakt inniloftið kemst inn í vegg eða þök þar sem það mætir köldum flötum og rakinn þéttist úr loftinu og sest fyrir (eins og droparnir sem myndast utan á glasi af köldu vatni). Sömuleiðis er raki oft mikill í byggingum á byggingartíma og þess ekki alltaf gætt að rakinn sé farinn þegar gengið er frá einangrun og veggjum og þökum lokað, en þá myndast einnig kjöraðstæður fyrir gróin. Hús eru mjög þétt í dag og því helst raka loftið sem fylgir okkur inni í húsinu ef við loftum ekki út. En raki myndast þegar við eldum mat, förum í bað og eða bara öndum.

Framhald á bls. 12

ÁRÍÐANDI TILKYNNING

Fagmenn athugið!

Húsasmiðjan býður öllum fagmönnum landsins að gerast meðlimir í **Fagmannaklúbbi Húsasmiðjunnar** og fá þannig betri kjör og njóta magnkaupa.

Við skráningu fá fagmenn:

- Afslátt af mörg þúsund vörum sem þeir hafa ekki haft afslátt af áður
- Sértíðboð í hverjum mánuði sérsníðin að þeirra þörfum
- forgang á útsölur, afsláttarkvöld, kynningar o.fl.

Kynntu þér málið og skráðu þig strax hjá sölumönnum okkar í næstu Húsasmiðjuverslun um land allt.

Kveðja
Starfsfólk Húsasmiðjunnar



...meira fyrir fagmenn!



ALLT FRÁ GRUNNI AÐ GÓÐU HEIMILI
SÍÐAN 1956



BJÖRGUN VERÐMÆTA

Björgun ehf. hefur í liðlega fimmtíu ár annast björgun verðmæta úr sjó. Í upphafi snerist starfið um björgun strandaðra eða sokkinna skipa og ýmsa aðstoð vegna vinnu neðansjávar. Nú sinnir félagið fyrst og fremst malar-og sandnámi af hafsbótnei auk efnisöflunar úr landgrunninu fyrir steinsteypuframleiðslu, malbiksframleiðslu, landfyllingar og dýpkunarframkvæmdir víða um land.

Þekking og aðferðafræði til að meta umhverfisáhrif þessa starfs hefur eflst til muna á undanförunum árum. Í þeim efnum leggur Björgun sitt af mörkum með öflugri þátttöku í rannsóknar- og þróunarverkefnum. Við erum sannfærð um að að umhverfisáhrif af efnistöku á hafsbótnei, sem oftast má staðsetja í nálægð við framkvæmdasvæðin, séu í langflestum tilfellum óveruleg og miklu minni en þegar efni er tekið úr malarnámum á landi og gjarnan ekið til notenda um langan veg.

Þannig lágmarkar Björgun umhverfiskostnað og færir um leið dýrmæta björg í bú fyrir íslenskt samfélag.



Algeng orsök sveppa er vatnsleki

Algeng orsök sveppa er vatnsleki og oft verðum við ekki vör við þennan leka fyrr en eftir langan tíma og þá hafa myndast kjöraðstæður fyrir gróin að spíra. Þegar vart verður við lekann þarf að uppræta hann og sjá til þess að raka svæðið verði þurrkað vel og sýkt svæði hreinsað áður en gengið er endalega frá. Fyrst þurfum við að hafa það í huga að gróin spíra í húsum okkar þegar raki og hiti er nægur. Því til viðbótar þurfa að koma til lífræn efni sem er nóg af í húsum. Daglega þurfum við að umgangast vistarverur okkar þannig að ekki geti myndast kjöraðstæður fyrir gróin til að spíra og það gerum við með því að lofta út.

Loftun í húsum þarf að vera rétt hönnuð

Þegar hús eru hönnuð þarf að gæta þess að loftunin sé rétt hönnuð. Hér er átt við alla loftun í húsum, klæðningu og þök að utan og innan. Frágangur á einangrun og rakavarnarlagi þarf einnig að vera rétt hannaður og

hönnun á lögnum þarf að vera þannig að ekki sé hætt á smiti vegna kaldra röra. Óvönduð vinnubrögð við byggingu húsa eiga stóran þátt í því að raki er í húsum. Þaksperrur geta hafa verið keyptar af timbursölum sem geyma efnið úti og þar af leiðandi safnast í sperrurnar raki sem hleypir af stað sýkingu. Einnig gerist það oft að verktakar koma með sperruefnið snemma á byggingarstaðinn og skilja það eftir óvarið fyrir veðri og vindi. Einnig er það algengt að sperrur eru reistar og þakið klætt en stendur síðan óvarið í lengri tíma. Ef byggingu er lokað áður en búið er að þurrka hana myndast kjöraðstæður fyrir gróin að spíra. Byggingunum getur verið lokað í miklum raka, jafnvel með ofangreindan raka byrgðan inni og þess ekki gætt að það lofti nægilega um byggingarnar. Þegar svo sólin skín og hiti hækkar inni vakna gróin til lífs og geta þessar byggingar þá orðið grámyglaðar að innan. Oft er gengið frá einangrun, klæðningu á veggjum og loftum og jafnvel innveggir reistir þegar þetta rakaástand er í byggingunni

og lokast þá af rými með kjöraðstæður fyrir gróin. Algengt er að veggir séu yfirborðsmeðhöndlaðir eftir að sýking hefur komist í fletina og við réttar aðstæður er hætt á að sveppirnir nái sér á strik.

Í dag er mikið rætt um vistvænar byggingar, en þessar byggingar eru gjarnan enn þéttari en aðrar og kalla á enn meiri aðgát við hönnun og að farið sé eftir öllum reglum hvað varðar framkvæmdir. Að auki þarf að lofta út í þessum byggingum eins og öðrum. Sveppir spyrja ekki að því hvaða lífræna efni þeir eru sestir á og ef raki og hiti er til staðar þá lifna þeir við. Því þarf að hafa í huga hvaða aðstæður auka líkur á sveppamyndun, hvort sem litið er til þess þegar hús eru byggð (t.d. varðandi rakastig á efni eða aðferðir við byggingu) eða í þeim er búið (t.d. þegar vart er við leka eða hugað er að daglegri loftun).

*Eiríkur Þorsteinsson
Nýsköpunarmiðstöð Íslands og
Trétekniráðgjöf slf.*

SÉRFRÆÐINGAR Í VIÐHALDI

Verkís er öflugt og framsækið ráðgjafar fyrirtæki sem býður fyrsta flokks þjónustu á öllum sviðum verkfræði. Áratuga reynsla og þekking skilar sér í traustri og faglegri ráðgjöf og fjölbreyttum lausnum.

Við búum yfir sérfræðiþekkingu sem spannar allar þarfir framkvæmdaaðila frá fyrstu hugmynd til loka fjárfestingarverkefnis. Að auki bjóðum við þjónustu við margháttuð rekstrar- og viðhaldsverkefni.

Verkís býður föst tilboð í eftirtalda verkþætti:

- Skoðun, ástandsskýrslu og kostnaðaráætlun
- Gerð útboðsgagna, kostnaðaráætlun, yfirferð tilboða og gerð verksamninga
- Eftirlit með framkvæmdum



Liðsheild, uppbygging, árangur



Próf. Ólafur H. Wallevik sæmdur riddarakrossi fyrir þróun umhverfisvænna byggingarefna



Ljósmynd: Gunnar Vigfússon

Í tilefni af þjóðhátíðardeginum 17. júní 2012 sæmdi forseti Íslands ellefu Íslendinga riddarakrossi hinnar íslensku Fálkaorðu við hátíðlega athöfn að Bessastöðum. Meðal riddara var Ólafur H. Wallevik prófessor og forstöðumaður við Nýsköpunarmiðstöð Íslands. Í tilkynningu forsetaembættisins segir að Ólafur hljóti orðuna fyrir þróun umhverfisvænna byggingarefna.

Þess er skemmst að minnast að umhverfisvænasta steinsteypa í heimi var kynnt á sýningu á Heimspingi hreinnar orku í Abu Dhabi fyrr á sama ári. Umhverfisvænna steinsteypa er afrakstur samstarfsverkefnis ReadyMix Abu Dhabi frá Sameinuðu Arabísku Furstadæmunum og ICI Rheocenter á Nýsköpunarmiðstöð Íslands og HR en verkefninu er stýrt af Ólafi. Kolefnisspor nýju steypunnar er aðeins 0,05 kg/kg eða rétt um fjórðungur þess sem steypa af sama styrkleikaflokki hefur. Íslenskt kísilryk frá Járblendiverksmiðjunni á Grundartanga var megin bindiefnið sem gerir það að verkum að steypa er mjög þétt og endingargóð. Til að mynda er styrkleiki þessarar steypu tvöfalt meiri en styrkleiki meðal steypu í Norður Ameríku. Þetta met (lægsta kolefnisspor steinsteypu í heimi) var upphaflega loford til forseta Íslands sem sett var fram á Heimspinginu árið á undan.

Íslenska steypa markar ákveðin tímamót í kolefnisjöfnun. Þessi árangur er mjög mikilvægur ekki síst fyrir þá staðreynd að steypa er mest framleidda efni heims og framleiðsla hennar losar

3 milljarða tonna af koltvísýringi árlega. Í tilefni af orðuveitingunni sagði Þorsteinn I. Sigfússon forstjóri Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands að hún kæmi ekki á óvart; „fimm ára afmælisár Nýsköpunarmiðstöðvar gæti ekki fengið betri viðurkenningu en fælist í Fálkaorðu Ólafs“., Hann hefur með

verkefnum sínum kristallað þá sýn Nýsköpunarmiðstöðvar að grænkun atvinnulífsins geti farið fram með margvíslegum hætti – steypa er enn einn kosturinn“. Nýsköpunarmiðstöð kynnti á ársfundi sínum árið 2012 hugtakið SiðVist og telur Þorsteinn að hugmyndafræði Ólafs Wallevik endurspegli hana fullkomlega.

Björn Hjartarson
Nýsköpunarmiðstöð Íslands



EFLA er alhliða verkfræði- og ráðgjafafyrirtæki

Starfsfólk EFLU verkfræðistofu er stolt af nýjum höfuðstöðvum fyrirtækisins að Höfðabakka 9 í Reykjavík. Þar með hafa starfsstöðvar EFLU á höfuðborgarsvæðinu verið sameinaðar í endurnýjuðu húsnæði. Ný og betrubætt rannsóknarstofa EFLU býður upp á alhliða rannsóknar- og prófunarþjónustu á sviði steinsteypu, jarðtækni og umhverfismála.

Efla starfar samkvæmt BSI-vottuðu gæðastjórnunarkerfi ISO 9001, umhverfisstjórnunarkerfi ISO 14001. Einnig liggur fyrir vottun í öryggisstjórnunarkerfi OHSAS 18001.



Höfðabakki 9 | 110 Reykjavík | sími: 412 6000 | www.efla.is

Við störfum á öllum sviðum mannvirkjagerðar



FRUMKVÆÐI - FÆRNI - FAGMENNSKA



ÍAV hf. | Höfðabakka 9 | 110 Reykjavík | s. 530 4200 | iav.is



ISO 9001:2008
FM 512106

Hálfnað er verk þá hafið er...

sjónarhorn hönnuðar og arkitekts á möguleika steinsteypunnar



Klettur, líkan 1:1 Sauðárkróki janúar 2012

Með tilkomu nýrrar tækni sjáum við ný tækifæri í steinsteypugerð. Sökum hás kostnaðar við mótagarð hirlendis hafa kostir steypunnar ekki verið nýttir sem skyldi að okkar mati.

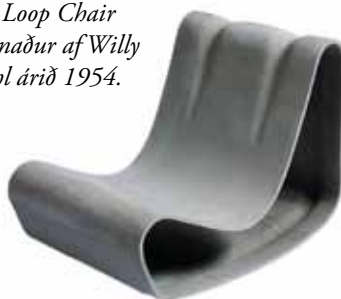
Margir tengja steypu við stórar, grófgerðar byggingar, gerðar úr einföldum, ferköntuðum einingum. Við sjáum tækifæri í að sameina handverk og tækni út frá aðferðafræði skapandi greina og þannig skapa snertiflöt listar og steypu. Hér verður gerð grein fyrir okkar fyrsta skrefi í þá átt.

Við erum Hildur Steinþórsdóttir arkitekt og Rúna Thors vöruhönnuður. Við höfum þekkt lengi og velt á milli okkar ýmsum hugmyndum um samstarf. Þegar við svo uppgötvuðum sameiginlegan áhuga okkar beggja á eiginleikum steypu ákváðum við að hefja samvinnu okkar við hönnun á bekk gerðan úr steinsteypu.

Heimur steypunnar er stórbrotinn og erum við rétt að kynnast óteljandi möguleikum á notkun hennar í

okkar greinum, þ.e. í arkitektúr og vöruhönnun. Það sem heillar okkur við steypu sem efnivið er sveigjanleiki hennar í framleiðslu, það hvernig hún lagar sig að flóknum og fingerðustu formum. Hægt er að ná fram sterkum en þunnum steypustrúktúr og unnið hefur verið með slíkt í tugi ára. Það sést skýrt í The Loop Chair sem hannaður var af Willy Gühl árið 1954 (Sjá mynd 1). Það er merkilegt hve mjúk steypan getur litið út fyrir að vera þótt við vitum að hún er hörð viðkomu. Við rétta yfirborðsmeðhöndlun þolir steypan veður og vind, hún er varanleg, hún hefur mismunandi eiginleika eftir því

*The Loop Chair
hannaður af Willy
Gühl árið 1954.*



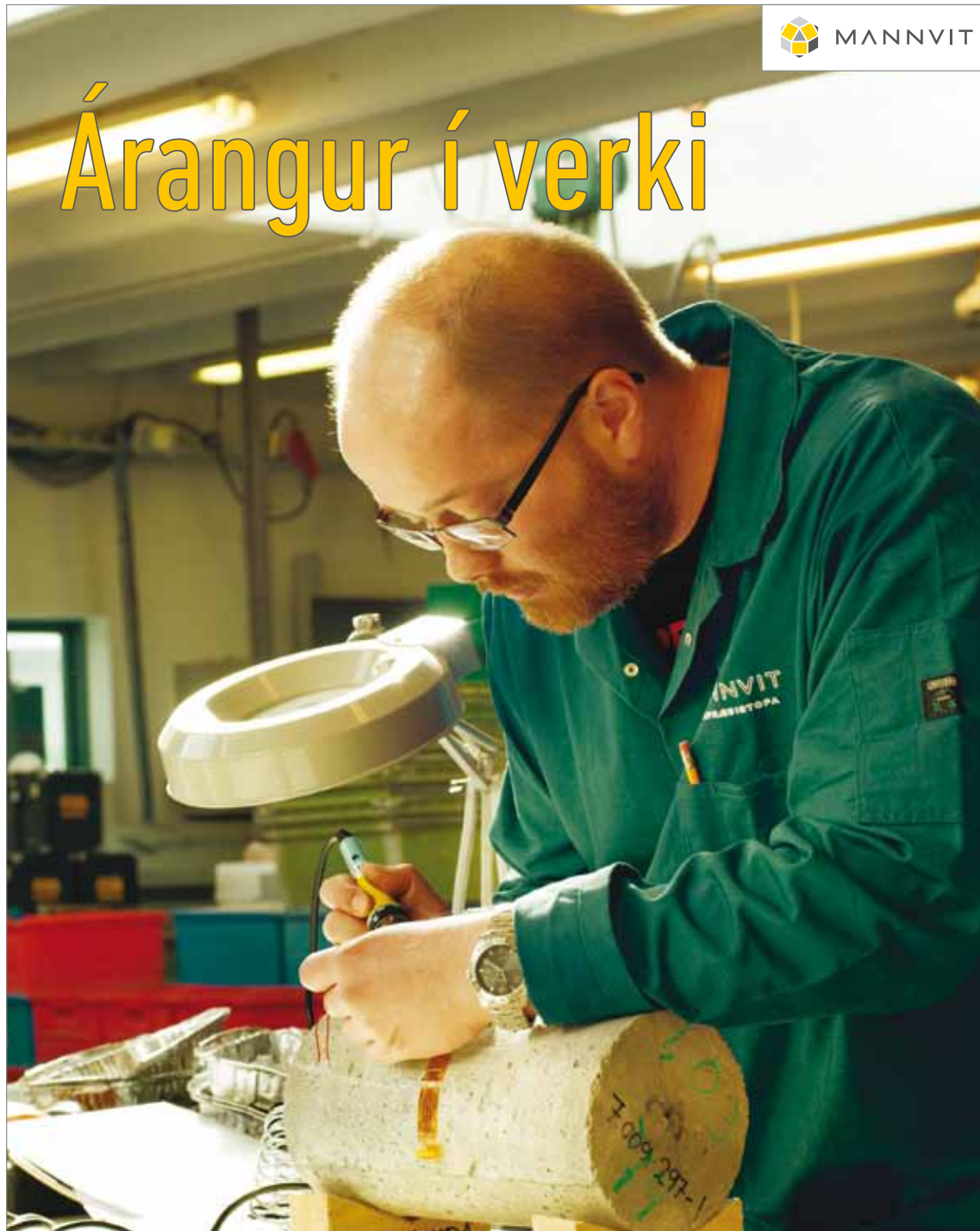
hvernig hún er blönduð, hún getur verið gróf eða fingerð allt eftir óskum hvers og eins.

Nú með tilkomu Fab Lab á Íslandi hefur opnast aðgengi að tækjabúnaði sem býður upp á nýja möguleika í mótagarð á tiltölulega ódýran hátt. Fab Lab er stafræn smíðja með ýmsum tækjum og hugbúnaði á vegum Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands að erlendri fyrirmynd. Þessi tæki eru prentarar samtíðarinnar og aðgengi að þessari tækni mun aukast. Þau munu þróast áfram og fjölga möguleikum við hönnun og framleiðslu á steypumótum. Fab Lab er að finna á Sauðárkróki, Vestmannaeyjum, Ísafirði og Akranesi sem gefur íbúum þar einstakst tækifæri til sköpunar. Því miður er ekkert Fab Lab á Stór-Reykjavíkursvæðinu sem myndi auðvelda aðgengi höfuðborgarbúa að þessari tegund af verkstæði.

Fyrstu skrefin

Hér gerum við grein fyrir okkar tilraunum með steypu við framleiðslu á bekk. Við hönnun bekkjar þarf að huga að styrkleika,

Framhald á bls. 18



Árangur í verki

Mannvit er eitt öflugasta ráðgjafarfyrtæki landsins á sviði verkfræði og tækni.

Um 400 sérfræðingar okkar vinna náið með sveitarfélögum, fjárfestum, verktökum, sjávarútvegs-, nýsköpunar- og orkufyrirtækjum.

Við vitum að árangur í verki er aldrei tilviljun heldur niðurstaða af framúrskarandi samstarfi, fagþekkingu og reynslu.

Mannvit hf.
Grensásvegi 1
108 Reykjavík
Sími: 422 3000
www.mannvit.is
mannvit@mannvit.is

formi, áferð og notkun. Finna þarf jafnvægi milli fagurfræði, hlutfalla og notagildis. Bekkur þarf að geta haldið 3-4 manneskjum auk þess að bera sig sjálfan en þetta er þó alls ekki flókin burðarþolsfræði. Af ofangreindum atriðum töldum við bekk vera tilvalið viðfangsefni til að hefja rannsóknir okkar á eiginleikum steypunnar.

Undanfarið hefur verið umræða í samfélaginu um að fjölga þurfi bekkjum fyrir gangandi vegfarendur þar sem gott er að geta sest og hvílt sig á göngu sinni. Steypan er tilvalið efni í útibekk, því auk allra möguleikanna sem hún býður upp á varðandi lögun er hún veðurþolin og vegna þyngdar er engin hætta á að hann sé fluttur til eða flytjist til vegna vinda. Markmið okkar í byrjun hönnunarferlisins var að gott yrði að sitja á bekknum, útlit hans yrði í tengingu við umhverfið, hann vekti forvitni notandans og nýtti sér og sýndi möguleika steypunnar. Einnig gáfum við okkur þær forsendur að nýta okkur aðstöðuna hjá Fab Lab í ferlinu.

Út frá útliti bekkisins nefndum við hann Klett (sjá mynd 2). Form hans þróaðist út frá tugum líkana, skissa og rannsóknum á hegðun fólks og notkun þess á bekkjum. Við horfðum á form í náttúrunni, þá sérstaklega jökulsorfin fjöll og túlkuðum þessa jarðmyndun í frauðplast. Við vorum ekki með fyrirfram mótaða hugmynd heldur leyfðum við hönnunarferlinu að leiða okkur að áhugaverðum formum fyrir bekk.

Rannsóknirnar sýndu hvernig fólk nýtir bekki á mismunandi hátt, allt frá því að staldra stutt við yfir í að sitja í lengri

tíma. Bekkurinn býður upp á þessa margbreytilegu notkun. Þess vegna hefur bekkurinn hvorki bakhlið né framhlið og hægt er að setjast með bakstuðning í hefðbundinni sethæð eða tylla sér í stutta stund (Sjá mynd 3).

Við hönnun formsins huguðum við einnig að því að formið styðji við góða líkamsbeitingu, bakið styðji við mjóhrygginn og að brúnir stöðvi ekki blóðflæði niður í fætur. Formið gerir það að verkum að þó að bekkurinn sé harður viðkomu er þægilegt að sitja á honum. Þar að auki lögðum við áherslu á að auðvelt væri að setjast á bekkinn og standa upp af honum.

Steypan er mjög veðurþolin og hentar íslenskum aðstæðum vel. Standa þarf þó rétt að hönnun samskeyta og réttri múrblöndu hvað varðar veðrun vegna hitabreytinga og vinda. Til að forðast vandamál með samskeyti er bekkurinn steypdur í einu lagi og formið miðar að því að vatn safnist ekki fyrir. Bekkurinn var hannaður út frá vatnsrennunni (Sjá mynd 4).

Fab Lab

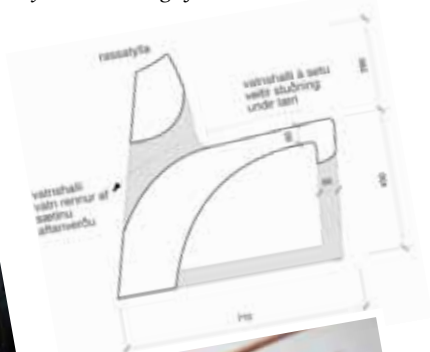
Í Fab Lab er öllum velkomið að mæta og nýta sér þá tækni sem þar er fyrir hendi. Við höfum nýtt okkur Fab Lab á námsárum okkar erlendis og var því

mikil búbót að hafa aðgengi að slíku verkstæði á Sauðárkróki fyrir þetta verkefni.

Á Fab Lab nýttum við okkur öll helstu tækin, laser skurðarvél, þrívíddar nálar-skannara og fræsarann. Aðstaðan á Fab Lab skipti sköpum fyrir þróun og framvindu bekkisins. Við gátum á auðveldan og hraðan hátt framleitt líkön af bekknum í stærðinni 1:10. Við útbjuggum sneiðmyndir af bekknum í tölvu sem síðan voru laser-skornar út, og þeim röðuðum við svo saman (sjá mynd 5). Kostir þessa hraða ferlis gerði það að verkum að við gátum vegið og metið hvert líkan, gert betrubætur á teikningu og sent það beint í laser-skurðarvélinu. Þannig framleiddum við líkan eftir líkan sem leiddi okkur fljótlega að þeirri niðurstöðu sem við vorum ánægðar með hvað varðar þær forsendur sem við gáfum okkur. Á öðrum degi höfðum við búið til 13 líkön í mælikvarðanum 1:10 og vissum nokkurn veginn hvernig við vildum hafa bekkinn. Við lítinn tilkostnað fræstum við svo út hluta af bekknum í raunstærð. Á örfáum klukkustundum vorum við komnar með líkan sem við gátum sest á og sannreynt hlutföllin nánar. Auk þess gátum við borið lögunina undir mismunandi byggt fólk, fengið ráðgjöf frá sjúkrahjálfa og þróað áfram það form sem hentaði sem flestum og

Framhald á bls. 20

Mynd 4: Sneiðing af Kletti, maí 2012



Mynd 2: Teikning sem sýnir hvernig lögun bekkisins kallast á við umhverfið. September 2011



Mynd 5: Ljósmynd af líkani 1:10. Sýnir hvernig líkanið er byggt úr mörgum sneiðingum.





Fræbanki komandi kynslóða

Alþjóðlegi fræbankinn, í samstarfi við norsku ríkisstjórnina og "Global Crop Diversity Trust" (GCDT), geymir einn dýrmætasta sjóð jarðar. Innan veggja hans eru varðveittar flestar plöntur veraldar á 120 metra dýpi í Spitsbergen á Svalbarða.

Sumt byggingarefni reynist betur en annað þegar hugsa þarf til framtíðar.

Alþjóðlegi fræbankinn er steinsteyppt mannvirki, gert úr sementi, fylliefnum og vatni.

Hann mun standa í sátt við umhverfi sitt um komandi aldir.

Nánari upplýsingar um eiginleika sements á sement.is



SEMENTSVERKSMIDJAN

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

svaraði okkar kröfum hvað varðar útlit og gæði. Þetta stafræna verkstæði á Sauðárkróki veitti okkur frelsi til að hafa form bekkjarins flóknara en tíðkast almennt hérlendis. Án þessarar tækni hefði ofangreint verið of tímafrekt og kostnaðarsamt til að standa undir sér.

Steypustöðin

Eftir fyrstu veru okkar á Fab Lab mættum við á fund hjá Steypustöðinni í Reykjavík. Á því stigi var hugmyndin að bekknum komin ágætlega á veg og eftir að hafa séð líkönin og rætt við okkur sannfærðust þeir um að hefja samstarf á framleiðslu á bekknum.

Með Steypustöðinni hófst nýr kafli þar sem tæknilegar útfærslur og útlitshönnun þróuðust samstíga. Ánægjulegt var að vinna með steypusérfræðingum þar sem skipst var á sérfræðipækkingu úr mismunandi áttum. Núna er frumgerð af bekknum, sem við framleiddum hjá Fab Lab á Sauðárkróki, komin í Bátahöllina á Hellissandi. Þar er unnið að smíði trefjaplastmóts sem mótað er beint utan um frumgerðina. Mótið verður svo notað við framleiðslu bekkjarins. Steypustöðin sér um framleiðslu og dreifingu á bekknum og er stefnt á að hann fari í almenna sölu á vormánuðum 2013.

Textíldéild Myndlistaskólans í Reykjavík

Hið smágerða í náttúrunni fangaði áhuga okkar og í samstarfi við nemendur í Textíldéild Myndlistaskólans í Reykjavík (MÍR) þróuðum við textíl fyrir steypu unninn út frá ljósmyndum af smágróðri (sjá mynd 5). Við nefndum námskeiðið Stefnumót textíls og steypu og er það lýsandi fyrir það sem fyrir okkur vakti.

Leitast var eftir að ná fram áhugaverðri áferð úr náttúrunni sem næði fram hlýrri tilfinningu í kaldri steypunni. Við völdum að vinna með vefnað, þar sem hann er unninn út frá endurtekningu, takti og reglu. Hér sjáum við vefnað í nýju ljósi og var sérstaklega áhugavert að sjá hvernig nemendurnir unnu áfram verkefnið.

Við nýttum okkur aðstöðuna í Fab Lab til að þrívíddarskanna textílprufur nemenda úr MÍR og fræsa þær út í mdf (sjá myndir 7 og 8). Við völdum eina af þessum prufum útbjuggum þrívíddarmódel í tölvu af hliðum bekkjarins með munstrinu á og fræstum út í mdf. Mdf plöturnar tvær eru notaðar við gerð steypumótsins. Hér erum við að blanda saman gömlu handbragði og nýrri tækni og teljum við okkur hér hafa þróað eitthvað nýtt sem ekki hefur verið gert áður. Í framtíðinni hyggjumst við þróa þetta enn frekar í mismunandi útfærslum.

Framtíðarsýn

Bekkurinn Klettur er fyrsta skref okkar í áframhaldandi þróun á möguleikum steypu í hönnun og arkitektúr hérlendis. Við sjáum steypuna fyrir okkur í smáum vörum jafnt sem stórum strúktúrum. Við höfum áhuga á að vinna með möguleika sterkra en þunnra steypustrúktúra en þeir bjóða upp á fleiri notkunarmöguleika á steinsteypu eins og komið hefur fram í þessari grein. Við lítum svo á að möguleikarnir felist í nánú samstarfi hönnuða og arkitekta við framleiðendur og steypuverkfræðinga. Mikil þróun og rannsóknarvinna er unnin árlega á steypu hérlendis. Nefna má til dæmis þróun basalt-trefja í steypu á vegum Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands.

Koma þarf á betri vettvangi hérlendis til að stuðla að framförum á þessu sviði. Það er lykilatriði í allri nýsköpun að mismunandi sérfræðipækking njóti sín. Til að uppgötva gæði og möguleika steypunnar er ekki nóg að einungis steypusérfræðingar rannsaki efniseiginleika steypunnar. Meiri þátttaka hönnuða og arkitekta í þessu þróunarferli myndi fleyta þessum iðnaði lengra. Einnig sjáum við tækifæri í að brúa bilið milli handverks og hátækni. Þörf er á verkstæði eins og Fab Lab á höfuðborgarsvæðinu þar sem flestir hönnuðir og arkitektar búa og starfa. Betra aðgengi að þessum verkstæðum myndi skipta sköpum fyrir ungar og vaxandi stéttir.

Framfarir verða ekki nema verkefni sem þessi fái að dafna áfram með svigrúm fyrir tilraunir þar sem lokaniðurstaðan er ekki þekkt fyrirfram. Hálfnað er verk þá hafið er og hlökkum við til áframhaldandi samstarfs með sérfræðingum við þróun á nýtingu steinsteypunnar.

Hildur Steinþórsdóttir, Cand.Arch, dip. FA, dip.Edu arkitekt hjá Glámu-Kím Arkitektum, stundakennari við LHÍ og MÍR,

Rúna Thors, BA.Des sjálfstætt starfandi vöruhönnuður, meðal annars í hönnunar-teyminu Attikatti, stundakennari við LHÍ og MÍR,

Sérstakar þakkir fyrir gott samstarf

Fablab á Sauðárkróki, Þorsteinn Broddason og Valur Valsson, Jens Dyvik vöruhönnuður Steypustöðin, Alexander G Alexandersson, Kai Westphal, Kjartan Salómonsson, Soffía Tinna arkitekt, Sterna, hópferðaafyrirtæki, Drengur Óla Þorsteinsson, Textíldéild Myndlistaskólans í Reykjavík, Hildur Bjarnadóttir

Mynd 7. Hér sjást þrjú stig yfirfærslu áferðar frá textíl yfir í mdf. Fyrsta myndin sýnir textílinn, önnur myndin sýnir tölvuunnið þrívíddarlíkan af áferð textílsins, og þriðja myndin sýnir áferðina fræsta út í mdf.



Mynd 8. Stefnumót textíls og steypu. Yfirborð steypunnar með áferð textílsins. Textíllinn var unninn af nemendum MÍR.

Mynd 6. Ljósmynd af verki eftir Anne-Mette Manelius, phd.Arch 2012. Hér sést hve fingerð smáatriði njóta sín vel í steinsteypu.





- Hagstæð sjóðfélagalán
- Ævilangur lífeyrir
- Séreign sem erfist
- Virkt sjóðfélagalýðræði
- Jafnt atkvæðavægi



LÍFSVERK

LÍFEYRISSJÓÐUR
VERKFRÆÐINGA

Engjateigi 9 105 Reykjavík
www.lifsverk.is

Fab Lab

Fab Lab (Fabrication Laboratory) er stafræn smiðja með tækjum og tólum til að búa til nánast hvað sem er. Fab Lab smiðjan gefur ungum sem öldnum einstaklingum og fyrirtækjum, tækifæri til að þjálfa sköpunargáfuna og hrinda hugmyndum sínum í framkvæmd með því að hanna, móta og framleiða hluti með aðstoð stafrænnar tækni.

Nýsköpunarmiðstöð Íslands rekur Fab Lab smiðjur á þrem stöðum á landinu, Ísafirði, Sauðárkróki og í Vestmannaeyjum. Smiðjurnar eru opnar öllum (mismunandi opnunartímar) en einnig er hægt að hafa samband og skipuleggja heimsókn.

Í smiðjunni eru fimm tölvustýrðar (cnc) vélar sem hægt er að nýta til ýmskonar sköpunar.

Roland Modela Fínfræsari, er lítill yfirfræsari með mikla nákvæmni. Hann er notaður til að fræsa út fingerða smíði svo sem rafrásir í tvívídd, plastmót og gísmót í þrívídd og fleira. Við höfum einnig nýtt hann til að skanna litla þrívíða hluti inn.

Roland Vínlskeri er tölvustýrður dúkaskeri sem er mikið notaður til að

skera út límmiða og gluggaflumur. Hann er einnig hægt að nýta til að skera út mjúkar rafrásir.

Epilog laserskeri er laserskurðarvél sem getur skorið með mikilli nákvæmni efni eins og acrylplast, þunnan krossvið, balsavið, pappír, leður og fleira. Skerann er einnig hægt að nýta til að grafa í þau efni sem áður hafa verið nefnd sem og gler og húðaða málma.

Shopbot fræsari er stór fræsari sem hefur vinnuflöt uppá 150 x 300 cm. Þessi fræsari er mikið notaður til að skera út húsgögn úr tré, stór mót fyrir plastsmíði og fleira. hann vinnur á þrem ásum þannig að hægt er að fræsa út í 180° þrívídd í honum. Önnur efni sem þessi fræsari getur unnið í eru ýmskonar plastefni, frauð og þunnir málmar.

Þrívíddarprentari prentar hluti úr ABS plasti. Vinnusæði prentarans er og hann nýtist til að smíða flókna smáhluti sem erfitt er að fræsa eða skera út. Þar sem erfitt er að skilja að hægt sé að prenta þrívíða hluti (við trúum þessu varla sjálf) en þeir vinna þannig að þeir prenta hlutina lag fyrir lag, þar til fullgerður hlutur stendur á vinnuborðinu þar sem áður var ekki neitt.

Að auki eru í Fab Lab fullkomið rafeindaverkstæði. Allar vélar í Fab Lab eru valdar með einfaldleika að leiðarljósi og í flestum tilvikum eru hlutirnir sem búnir eru til, prentaðir frá PDF skjali. Teikningar að hlut sem gerður er í Fab Lab má gera í hvaða teikniforriti sem er, Autocad, Inventor, Corell, en við bendum þeim sem ekki hafa aðgengi að dýrum teikniforritum á ókeypis hugbúnað svo sem Inkscape (www.inkscape.org) fyrir tvívíddar teikningar og Google sketchup (sketchup.google.com) eða Autodesk 123D (www.123dapp.com) fyrir þrívíddarteikningar.

Við bjóðum ekki uppá námskeið að svo stöddu, en allir sem koma í Fab lab fá handleiðslu á staðnum og aðstoð við að komast í gang með verkefni sín. Við aðstoðum einnig við teikningavinnu og gefum góð ráð um efnisval og hönnun. Við mælum eindregið með að þeir sem ekki hafa reynslu af tölvuteikningu nýti sér kennslufnið sem Fab Lab á Íslandi er búinn að koma á vefinn, en mikið af kennslufni liggur nú þegar fyrir á www.fablab.is/wiki. Veljið íslensku sem tungumál til að komast í íslenska hlutann.

*Forsteinn Broddason,
Nýsköpunarmiðstöð Íslands*

Valur Valsson, Starfsmaður Fab Lab á Sauðárkróki við ShopBot fræsarann





HVER ÁBYRGIST ÞINN MEISTARA?

Meistarar í Samtökum iðnaðarins eru með Ábyrgðasjóð sem tryggir þér vel unnið verk.

Ert þú með skriflegan samning og tryggingu um fagleg vinnubrögð frá þínum meistara?

Það er trygging fyrir gæðum og réttum vinnubrögðum að skipta við meistara og fagmenn sem hafa tilskilin réttindi. Innan raða Samtaka iðnaðarins er starfandi Meistaradeild sem hefur á að skipa löggiltum fagmönnum til hvers kyns framkvæmda.



Félag blikksmiðjueigenda
www.blikksmidjur.is



Félag dúklagninga- og veggfóðrarmeistara
www.dukur.is



Félag skruðgarðyrkjumeistara
www.meistari.is



Málrameistarafélagið
www.malarar.is



Meistarafélag byggingarmanna á Norðurlandi
www.mbn.is



Meistarafélag húsasmiða
www.mfh.is



Meistarafélag iðnaðarmanna í Hafnarfirði
www.si.is/mih



Meistarafélag Suðurlands
www.mfs.is



Múrarmeistarafélag Reykjavíkur
www.murameistarar.is



SART - Samtök rafverktaka
www.sart.is



Kynntu þér málið á www.si.is

Áhrif fylliefna á skammtíma- formbreytingar í gólfílögnum án álags

Inngangur

Rýrnun steinsteypu og sprungumyndun sökum hennar hefur lengi vel verið vandamál sem erfitt getur verið að eiga við. Tilgangurinn með þessu verkefni var því að reyna að auka við þá vitneskju sem fyrir er um rýrnun steinsteypu.

Markmið þessa rannsóknarverkefnis var fyrst og fremst að skoða áhrif mismunandi tegunda fylliefna á skammtímaformbreytingar án stöðufræðilegs álags í sementsbundnum gólfílögnum innanhúss. Hér er ekki um að ræða staðlaða rannsóknaraðferð heldur var reynt að líkja sem mest eftir raunverulegum aðstæðum.

Framkvæmd rannsókna

Hræðar voru fimm steypublöndur þar sem eina breytan var mismunandi

tegund fylliefna. Notast var eingöngu við sement, vatn, fylliefni og íblendiefni í steypublöndurnar og var v/s-talan 0,6. Sementsmagn var það sama í öllum blöndunum eða 407 kg/m³. Fjórar tegundir fylliefna voru notaðar (0/8 mm):

- Björgunarsandur (BS)
- Vatnsskarðssandur (VS)
- Affallssandur (AS)
- Norskur sandur (NS)

Þar sem Vatnsskarðssandurinn innihélt umtalsvert meira fínefnamagn heldur en hin fylliefnin, var ákveðið að búa til nýja kornadreifingu með honum þar sem hluti fínefna var sigtaður í burtu. Verður sandurinn hér kallaður Vatnsskarðssandur 2 (VS2).

Til að mæla formbreytingar steypublandnanna var notað sérstakt mælitæki, sem mælir bæði rýrnun steypunnar og hvernig hún er að verpast allt frá því að steypan er fersk og var hver blanda mæld yfir 14 daga tímabil.

Niðurstöður mælinga

Mælingar sýna að mismunandi tegundir fylliefna hafa töluverð áhrif á formbreytingar í gólfílögnum. Línurit 1 sýnir hvernig steypan rýrnar yfir 14 daga tímabil.

Eins og línuritið sýnir þá er plastíska rýrnunin (fyrstu 24 klst) gríðarlega stór hluti af rýrnun Björgunarblöndunnar, en um 56% af 14 daga rýrnuninni kemur fram á fyrsta sólarhringnum. Töluvert

Framhald á bls. 26

Til öryggis

Mannvirkjastofnun fer með yfirumsjón byggingar-, rafmagnsöryggis- og brunamála í landinu. Hún hefur með höndum fjölmörg verkefni á þessum sviðum.

Öll miða að því sama: að vernda líf, heilsu, umhverfi og eignir.

Mannvirkjastofnun tryggir samræmingu á byggingareftirliti og eldvarnaeftirliti og starfsemi slökkviliða um allt land. Stofnunin vinnur að samræmingu brunavarna í landinu og stuðlar að samvinnu þeirra sem starfa að brunavörnum. Hún hefur eftirlit með öryggi raforkuvirkja, neysluveitna og raffanga í mannvirkjum. Auk þess sér stofnunin um menntun slökkviliðs- og eldvarnaeftirlitsmanna, löggildingu iðnmeistara og hönnuða og fjölmörg önnur verkefni.



ICI rheocenter

öndvegissetur í sementsbundnum efnum



Dagana 6.-10. maí 2013 verður haldið námskeið í steinsteypufræðum sem einnig verður aðgengilegt á veraldarvefnum
T-847-DURA



Durability and Repair of Concrete

Námskeiðið er hluti af kennsluáætlun HR til meistaraþrófs (3 ECTS)



Megináherslan verður lögð á endingu steinsteypu, þætti sem hafa neikvæð áhrif á harðnaða steinsteypu og ráðstafanir til að fyrirbyggja skemmdir. Markmiðið er m.a. að þátttakendur öðlist skilning á harðnaðri steypu og hvernig röng meðhöndlun hennar í fersku formi getur leitt til skemmda seinna meir. Aukinn skilningur á þessum atriðum mun leiða af sér betri gæði og endingarbetri mannvirki. Námskeiðið er kjörið tækifæri fyrir almenna og faglærða tækni- og iðnaðarmenn í byggingariðnaðinum til aukinnar starfsmenntunar. Fyrirlestrarir verða haldnir í Háskólanum í Reykjavík en verða jafnframt aðgengilegir í gagnvirkri útsendingu á heimasíðu háskólans.

Fyrirlesarar



Dr. Ólafur H. Wallevik, prófessor, mun fjalla ítarlega um ýmsa eiginleika harðnaðrar steinsteypu, þar á meðal frostþol, rýrnun og sprungumyndun. Hann mun gera grein fyrir hvörfun sements og samspili aðstæðna sem geta orsakað skemmdir í steinsteypu, svo sem alkalíefnahvörf og frostskemdir, svo og ýmsar tækninýjungar.



Dr. Kamal H. Khayat, prófessor við Sherbrooke University í Kanada, mun fjalla um endingu steinsteypu á breiðum grundvelli og hvernig hægt er að lengja endingartímann. Aðstæður í Kanada gera líklega mun meiri kröfur til móttöðu steypu gegn skemmdum en víðast hvar annars staðar. Á sumum svæðum hafa Kanadamenn þurft að kljást við ýmis konar skemmdir (og mjög oft samtímis), t.d. alkali-, frost-, rýrnunar og ryðmyndunarskemmdir og hafa þess vegna öðlast mikilvæga reynslu af vörnum gegn skaðvöldunum og yfirgrípsmeiri þekkingu á sumum sviðum en margar aðrar þjóðir. Reynsla þeirra getur ótvírætt komið okkur að gagni.

Staður og skráning

Fyrirlestrarir verða haldnir í **Háskólanum í Reykjavík**. Þátttakendur sem vilja fá námskeiðið metið til eininga þurfa að skila skriflegri skýrslu um úrlausnarefni sem þeir fá úthlutað.

Skráning: Kristín Kristinsdóttir, kristinkri@ru.is (www.ru.is/starfsfolk/kristinkri). **Þátttökugjald er 98.000 kr.** Námskeiðið er haldið í samvinnu við **ICI Rheocenter** sem er samstarfsvettvangur **Háskólans í Reykjavík** og **Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands** á sviði steinsteypurannsókna. Öll kennsla fer fram á ensku.

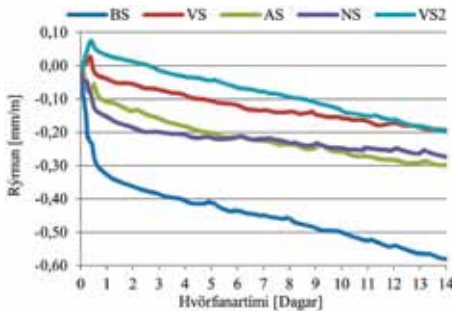


Nýsköpunarmiðstöð
Íslands



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVÍK UNIVERSITY

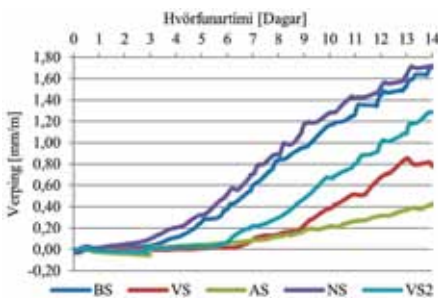
minni plastísk rýrnun á sér stað í hinum blöndunum. Á línuriti 1 má einnig sjá að töluvert hraðar hægist á rýrnun norsku blöndunnar og því er mögulegt að ef mælingar hefðu staðið lengur yfir, hefði rýrnunin orðið minnst þar.



Línurit 1: Rýrnun yfir 14 daga tímabil

Mesta rýrnunin, bæði eftir fyrsta sólarhringinn og eftir 14 daga er í Björgunarblöndunni en minnsta rýrnunin er í Vatnsskarðsblöndunum en eins og sjá má að þá byrjar Vatnsskarðsblandan án finefna ekki að rýrna fyrr en á þriðja degi.

Línurit 2 sýnir hvernig steypublöndurnar verpast yfir 14 daga tímabil. Lítil fylgni virðist vera á milli rýrnunar og verpingar í þessum mælingum en þó er vitað að ákveðin tenging er milli rýrnunar og verpingar þar sem báðar þessar formbreytingar eru háðar útþornun.

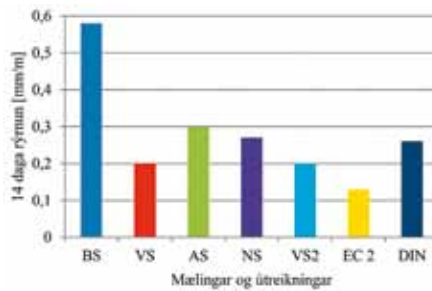


Línurit 2: Verping yfir 14 daga tímabil

Mesta verpingin á sér stað í steypublöndunum með norska sandinum og Björgunarsandinum en Affallsblandan og Vatnsskarðsblöndurnar verpast minnst.

Samanburður mælinga og útreikninga

Niðurstöður mælinga á 14 daga rýrnun steypublandnanna voru síðan bornar saman við útreikninga samkvæmt Eurocode 2 og DIN 4227. Súlurit 1 sýnir samanburð mældra gilda og reiknaðra gilda.



Súlurit 1: Samanburður mældra gilda og útreiknaðra

Eins og samanburðurinn sýnir þá eru báðir staðlarnir að gefa frekar lágar niðurstöður miðað við mæld gildi, en þó er DIN 4227 að gefa töluvert hærri niðurstöðu heldur en Eurocode 2.

Ýmsar mögulegar ástæður geta verið fyrir þessum mun mældra gilda og reiknaðra:

- Útreikningar taka ekki mið af því hvers konar fylliefni eru notuð né í hversu miklu magni.
- Líklegt er að þær rannsóknir á rýrnun steypu sem reikniformúlurnar byggja á miðist við steypu með minna sementsmagni heldur en hér var notað.

Þá er einnig mögulegt að þar hafi rýrnunin fyrstu 24 klst ekki verið mæld.

Ályktanir og lokaorð

Greinilegt er að mismunandi tegundir fylliefna hafa áhrif á formbreytingar í steypu og gefa mælingar vísbendingu um að val fylliefna sé mikilvægur þáttur í hönnun sementsbundinna gólfilagna. Erfitt er hins vegar að segja til um af hverju þessi munur stafar út frá þeim mælingum sem hér voru gerðar. Til þess þyrfti að gera töluvert fleiri mælingar og hugsanlega brjóta upp kornadreifingu fylliefnanna og skoða hverja kornastærð fyrir sig.

Mælingar sýna einnig að varhugavert getur verið að notast við útreikninga samkvæmt Eurocode 2 og DIN 4227 þegar áætla á rýrnun í gólfílögnum, þá sérstaklega vegna þess hve margir óvissuþættir fylgja þessum reikniaðferðum.

Valgeir Ó. Flosason

FJÖLGEISLA LASER MÆLITÆKI



ÞJÓNUSTUADILI FAGMANNSINS

Mikið úrval laser mælitækja, þjónusta á staðnum



Síðumúla 28 - 108 Reykjavík - s:5105100 - www.ismar.is

HVAÐ EF ÞÍN HÖNNUN HAFÐI ENGIN TAKMÖRK

KYNNIÐ YKKUR

Autodesk Design Suite 2013

Autodesk Factory Design Suite 2013

Autodesk Product Design Suite 2013



Autodesk®
Silver Partner

CAD ehf.

Skúlagata 10
IS-101 - Reykjavík - Iceland
tel: +354 552 3990

www.cad.is - cad@cad.is

STEINSTEYPUNEFND

Steinsteypunefnd hefur frá upphafi verið ein helsta stoð steinsteypurannsókna við Rannsóknastofnun byggingar-
iðnaðarins (Rb), nú Nýsköpunarmiðstöð Íslands. Steinsteypunefnd var sett á fót árið 1967 af iðnaðarráðuneytinu að
frumkvæði Haralds Ásgeirssonar, þáverandi forstjóra Rb. Verkefni nefndarinnar var að vinna að rannsóknum sem
hindrað gætu grotnun í steinsteypu. Kveikjan að stofnuninni var sú að svonefndar alkalískemmdir í steinsteypu höfðu
verið uppgötvaðar í USA. Rannsóknir Haralds sýndu að möguleiki á slíkum skemmdum væri einnig á Íslandi.

Í upphafi snérust rannsóknirnar mikið um alkalívirgni og alkalískemmdir í steypu. Á seinni árum hefur rannsóknar-
sviðið breikkað og spannar nú öll svið sem lúta að framförum í steypugerð, aukna hagkvæmni og betri endingu
steyptra mannvirkja. Árangur rannsókna sem Steinsteypunefnd hefur kostað er afar góður og má þar nefna m.a. að
alkalískemmdir eru ekki lengur vandamál á Íslandi, nýting kísilryks hefur stórlega bætt gæði sements og steyptra
mannvirkja, notkun sílanefna er áhrifarík aðferð og einföld til að hindra grotnunarskemmdir í útveggjum húsa,
viðhaldsaðferðir hafa batnað, gæðaeftirlit stórlega aukist og svo má lengi telja.

Aðilar Steinsteypunefndar hafa frá upphafi kostað starfsemi Steinsteypunefndar. Núverandi aðilar eru: Framkvæmda-
og eignasvið Reykjavíkurborgar, Vegagerðin, Landsvirkjun, Sementsverksmiðjan, Siglingamálastofnun, Nýsköpunar-
miðstöð Íslands, B.M. Vallá, Steypustöðin og Björgun.

Á heimasíðu Steinsteypunefndar er veittur opinn endurgjaldslaus aðgangur að öllum skýrslum rannsóknaverkefna
nefndarinnar. Slóðin er www.steinsteinpufnd.is

