

Verktækni

Tæknifræðingafélag Íslands

Verkfræðingafélag Íslands

1. TBL. 19. ÁRG. 2013

3

Málþing um
almenningssamgöngur

4

Launaviðtöl

6

Frumkvöðull

8

Líffræðileg hreinsun
skólps

12

Af stjórnarborðum

14

Minningarorð



Heiðursfélögum afhent saga VFÍ

Í hófi sem haldið var í tilefni af útgáfu bókarinnar *VFÍ í 100 ár – Saga Verkfræðingafélags Íslands* fengu heiðursfélagarnir Vigdís Finnbogadóttir og Egill Skúli Ingibergsson, bókina afhenta. Með útgáfu bókarinnar hefur það markmið náðst sem sett var á 90 ára afmæli félagsins að gefa út ritröð sem hæfist með bókinni *Frumherjar í verkfræði* og lyki á 100 ára afmælisári með sögu félagsins. Bókin er glæsilegur gripur, hana prýðir fjöldi mynda sem gæða hana lífi og gera skemmtilega aflestrar.

Bókin er í tveimur hlutum. Fyrri hlutinn fjallar um 50 ára sögu VFÍ en hún var gefin út í hefti á 50 ára afmælinu og rituð af prófessor Jóni Guðnasyni. Bætt hefur verið inn fleiri myndum og rammagreinum. Annar hlutinn er mun stærri og fjallar um seinni 50 árin. Hann er í tíu meginköflum og var unninn á þann hátt að sérfróðir menn á hverju sviði rituðu hvern kafla. Ritnefnd samræmdi efnið og skrifaði það

sem upp á vantaði. Meginkaflarnir í bókinni fjalla um skipulag og félagsstarfsemi, menntun verkfræðinga, Verkfræðingahús, kjaramál, útgáfu, orðanefndir formenn og framkvæmdastjóra, heiðursfélaga, stórframkvæmdir í landinu og stórafmæli félagsins.

Í ritnefnd bókarinnar voru Hákon Ólafsson, Logi Kristjánsson og Sveinn Þórðarson.

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

Almenningssamgöngur í forgang

Föstudaginn 1. febrúar 2013 mun Byggingarverkfræðideild VFÍ standa fyrir málþingi á Grand Hótel um Almennings-samgöngur í borgarumhverfi.

Tveir fyrirlesarar frá COWI í Danmörku munu vera með erindi, en það eru Michael Knørr Skov, yfirmaður Urban planning og transport og Preben Vilhof, einn helsti sérfræðingur dana í skipulagi almennings-samgangna. Þá mun sérfræðingur á vegum Strætó BS segja frá því sem er á döfinni með þróun leiðarkerfis Höfuðborgar-svæðisins og Bergþóra Kristinsdóttir sviðsstjóri umferðar- og skipulags hjá EFLU verkfræðistofu fjalla um samgöngur við fyrirhugaðan Landspítala við Hringbraut.

RÝNI 2013 - Pétursborg

Rýnisferðir TFÍ sem farnar hafa verið frá árinu 1998 hafa frá upphafi notið mikilla vinsælda. Undirbúningur fyrir Rýnisferð 2013 er vel á veg kominn og er stefnan sett á ferð til Pétursborgar 8. - 14. september. Flogið verður til Helsinkí sunnudaginn 8. september þaðan sem ekið verður til Pétursborgar. Heimflug frá Pétursborg laugardaginn 14. september. Gert er ráð fyrir allt að 65 manns í ferðina. Skráning ferðina hefst fljótlega eftir áramót og verður auglýst nánar síðar. Ferðin er opin öllum félagsmönnum í TFÍ og VFÍ.

Í undirbúningsnefnd Rýni 2013 eru: Haraldur Sigursteinsson, Hreinn Ólafsson og Jóhannes Benediktsson.

Skilafrestur

Útgáfumál félaganna hafa verið endurskoðuð. Markmiðið er meðal annars að auka veg ritýndra greina og tæknigreina sem birst hafa í Árbók félaganna. Ekki verður gefin út árbók en greinar birtar undir nafni Verktækni. Stefnt er að útgáfu í mars-apríl. Skilafrestur á ritýndum greinum er til loka janúarmánaðar. Greinum skal skilað til ritstjóra Verktækni, sigrun@verktækni.is, sem einnig veitir nánari upplýsingar.

Facebook

VFÍ og TFÍ eru á Facebook. Þar eru sett inn stutt skilaboð um viðburði framundan, umsóknarfresti hjá sjóðum og annað sem er gott að fá upplýsingar um.

Farið inn á síðuna og „lækið“ og þá komist þið í beint samband við okkur.

Tæknifræðingafélag Íslands:
www.facebook.com/tfi.1960
Verkfræðingafélag Íslands:
www.facebook.com/vfi.1912

LEIÐARINN

Kunnugleg saga

Þegar liggur fyrir að skrifa leiðara þá er andinn ekki alltaf yfir manni, eins og gengur. Það getur verið snjallt að byrja á því að athuga hvert var innihald slíkra skrifra fyrir tíu árum. – Og þetta hljómar kunnuglega. Þá voru framundan tvær ráðstefnur hjá félögunum, annars vegar um Norðlingaölduveitu og hins vegar um tækni í sjávarútvegi. Í leiðaranum var tekið fram að fyrri ráðstefnan muni „án efa vekja mikla athygli með tilliti til umræðunnar í þjóðfélaginu um virkjanamál og deilur sem tengjast þeim.“

Tíu árum síðar er enn tekist á um virkjunarkosti og deilt hart um afgreiðslu þingsályktunar um vernd og nýtingu landsvæða, rammaáætlun sem var ætlað að skapa sátt um þennan mikilvæga málaflokk. Þegar þetta er skrifað verður atkvæðagreiðsla Alþingis eftir nokkra daga. Það hefur verið raunalegt að fylgjast með umræðu um þetta mál og mikil vonbrigði að alþingismenn hafi ekki getað fylkt sér að baki faglegri vinnu sem staðið hefur yfir í mörg ár.

Í marsmánuði 2012 sendi stjórn Verkfræðingafélags Íslands frá sér ályktun þar sem segir meðal annars: „VFÍ undirstrikar mikilvægi þess að haldið verði áfram að nýta orkuauðlindirnar til góðs fyrir landsmenn en telur að nýtingin eigi að vera sem fjölbreyttust og tekið tillit til þess að um takmarkaða auðlind er að ræða. Hafa verður jafnframt að leiðarljósi að hámarka ber heildarafrakstur orkuauðlindanna fyrir íslenskt samfélag. VFÍ lýsir yfir vonbrigðum með þau inngríp sem gerð hafa verið í rammaáætlun um vernd og nýtingu náttúrusvæða, með því að taka vinnu að áætluninni úr faglegum farvegi. Rammaáætluninni er ætlað að marka framtíðarsýn og ná sátt um hvaða virkjunarkostir komi til greina og hvaða svæði beri að friða. Að áætluninni hefur verið unnið um árábil, með viðamiklu kynningar- og samráðsferli, í þeim tilgangi að ná almennri sátt um nýtingu takmarkaðra orkuauðlinda.“

Það er ekki víst að þetta mál fái far-sælan endi í bráð.

Sigrún S. Hafstein, ritstjóri



Verkfræðingafélag Íslands

Árshátíð VFÍ

Árshátíð Verkfræðingafélags Íslands verður haldin í Súlnasal Hótelis Sögu laugardaginn 2. febrúar 2013.

Skemmtidagskrá • Hátíðarkvöldverður • Dansleikur

Miðapantanir og nánari upplýsingar á skrifstofu VFÍ í síma: 535 9300.

Netfang: skrifstofa@verktækni.is

Miðaverð kr. 7.900.-

VERKTÆKNI

ENGJATEIGI 9 · 105 REYKJAVÍK
SÍMI: 535 9300 · SÍMBRÉF: 535 9311 TÖLVUPÓSTUR:
SIGRUN@VERKTAEKNI.IS

Bláðið VERKTÆKNI er gefið út af Verkfræðingafélagi Íslands og Tæknifræðingafélagi Íslands og er dreift ókeypis til félagsmanna. Ritstjóri og ábyrgðarmaður: Sigrún S. Hafstein.

Leyfilegt er að birta efni úr Verktækni ef heimildir er getið. Skoðanir sem settar eru fram í blaðinu samrýmast ekki endilega viðhorfum útgefenda. Prentvinnsla: Svansprent · Mynd á forsiðu: Rafn Sigurbjörnsson · Aðstoð við útgáfu: Hænin · Sími: 55 88 100 · utgafa@utgafa.is

Áhrif launaviðtala

Í kjarakönnunum verkfræðinga og tæknifræðinga er spurt um hvort félagsmenn hafi farið í launaviðtal og um niðurstöður viðtalsins. Eins og sjá má á kökuritunum hefur ágætur árangur náðst hjá þeim sem að fóru í launaviðtal.

Launahækkanir sem ákvarðaðar eru í launaviðtölum koma, eins og prósentu-hækkanir kjarasamninga, fram í launavísitölu sem Hagstofa Íslands mælir. Fréttirnar koma ársfjórðungslega og er þar greint frá hækkunum hvers tímabils og einnig rakið hvort að á tímabilinu megri rekja hækkanir til kjarasamninga og hvaða starfsstéttir hafa hækkað mest.

Félagsmenn eru hvattir til að fylgjast með þessum upplýsingum og eins fréttum af gerðum kjarasamningum og prósentu-hækkunum þeirra. Mismunur á prósentu-hækkunum launa samkvæmt Hagstofunni og kjarasamningsbundnum prósentu-hækkunum gefa meðal annars til kynna þær breytingar sem verða í kjölfar launaviðtala. Það ætti því enginn að láta launaviðtal fram hjá sér fara.

Prúður G. Haraldsdóttir, sviðsstjóri kjaramála.

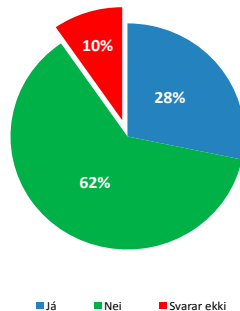
Upplýsingar

Á vefjum félaganna eru gagnlegar upplýsingar á sviði kjaramála, m.a. kjarakannanir, markaðslaunatöflur og ráðningarform.

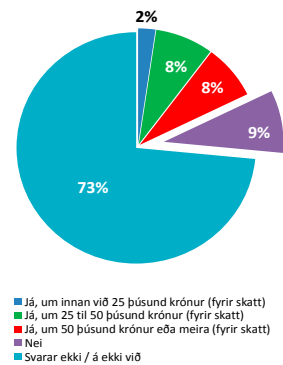
Á forsíðunni er valið: „Kjaramál“ á stikunni efst.

Kjarakönnun tæknifræðinga 2012 (Allt mengið)

Först þú í launaviðtal á síðasta ári (2011)?



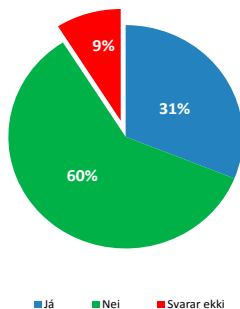
Hækkuðu laun þín eftir viðtalið? (vinsamlegast svaraðu út frá síðasta viðtali)



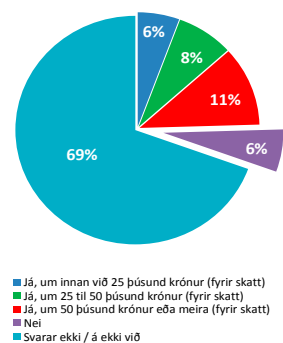
Laun hækka hjá tveim af hverju þrem tæknifræðingum sem fara í launaviðtal. Hvers vegna fer þá aðeins tæpur þriðjungur þeirra í launaviðtal?

Kjarakönnun verkfræðinga 2012 (Allt mengið)

Först þú í launaviðtal á síðasta ári (2011)?



Hækkuðu laun þín eftir viðtalið? (vinsamlegast svaraðu út frá síðasta viðtali)



Laun hækka hjá (þrem) af hverju (fjórum) verkfræðingum sem fara í launaviðtal. (Fjórir af hverjum fimm sem svara) Hvers vegna fer þá aðeins 40% þeirra í launaviðtal?

Rafmagnsverkfræðingur ársins

VFÍ og IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) munu í aprílmánuði veita viðurkenninguna: *Rafmagnsverkfræðingur ársins*.

Óskað er eftir tilnefningum en viðurkenninguna hlýtur rafmagnsverkfræðingur sem þykir hafa skarað fram úr í störfum sínum eða haft mikil áhrif á íslenskt samfélag.

Viðurkenningin er veitt annað hvert ár, nú í fjórða sinn.

Þeir sem tilnefndir eru þurfa ekki að vera félagsmenn í VFÍ eða IEEE en þeir skulu að öllu jöfnu vera Íslendingar eða starfandi á Íslandi og búsettir hér á landi síðastliðin þrjú ár. Sameiginlegar nefndir VFÍ og IEEE annast umsjón viðurkenningarinnar. Val þess sem hana hlýtur verður tilkynnt 5. apríl.

Þessir hafa hlotið viðurkenninguna Rafmagnsverkfræðingur ársins:

2006: Sigmar Guðbjörnsson, framkv.stj. Stjörnu-Odda.

2008: Árni Benediktsson, þróunarstjóri orkusviðs Landsvirkjunar og Þór Jes Þórisson, framkv.stj. tækisviðs Símans.

2010: Björgvin Guðmundsson, einn af stofnendum Nox Medical. Fyrir m.a. nýsköpun og framþróun í tækjabúnaði á sviði svefngræiningar.

Tilnefningar skulu sendar skrifstofu VFÍ eigi síðar en 31. janúar.



MP banki eflir atvinnulífið

MP banki er eini sjálfstæði og óháði einkabankinn og því í kjörstöðu til að veita úrvals þjónustu fyrir íslenskt atvinnulíf, athafnafólk, fjárfesta og sparifjáreigendur.

Stefna okkar er skýr:

Við erum banki atvinnulífsins.

- Við erum sérfræðingar í bankaviðskiptum fyrir lítil og meðalstór fyrirtæki og veitum þeim alhliða þjónustu sem og einstaklingunum sem að þeim standa.
- Við erum leiðandi fjárfestingarbanki í fyrirtækjaráðgjöf, markaðsviðskiptum og fjármögnun í gegnum verðbréfamarkað.
- Við erum þekkt fyrir afbrigðis árangur í eignastýringu á innlendum sem erlendum mörkuðum – jafnt við góðar sem erfiðar markaðsaðstæður.

Við vinnum náið með viðskiptavinum okkar og metum árangur okkar í vexti þeirra og velgengni.

Verið velkomin í banka atvinnulífsins.

mpbanki
banki atvinnulífsins

Fundur Kvennanefndar VFÍ

Hugmyndaauðgi og kraftur

Valgerður Halldórsdóttir var nýverið gestur á hádegisfundi Kvennanefndar VFÍ. Hún sagði frá þróun farsímaforritsins Kinwins og gerð heimildamyndarinnar The Startup Kids sem fjallar um unga veffrumkvöðla og hefur vakið verðskuldaða athygli. Góð mæting var á fundinn og gestir voru ekki sviknir því Valgerður er einstaklega líflegur og skemmtilegur fyrirlesari.

Valgerður var nýútskrifuð með BS gráðu í iðnaðarverkfræði frá Háskóla Íslands þegar kreppan skall á haustið 2008. Ekki voru mörg atvinnutækifæri í boði og hún og vinkona hennar, Sesselja Vilhjálmisdóttir, brugðu á það ráð að skapa eigin tækifæri. Fyrsta verkefnið var útgáfa borðspilsins Heilaspuni sem þær hönnuðu í sameiningu, seldu stærstu verslunum hugmyndina og létu framleiða í Kína. Spilið sló í gegn og seldist upp fyrir jólin 2009.

Heilaspuni var bara fyrsta skrefið og það er ekki skortur á góðum hugmyndum og framkvæmdagleiði hjá þeim vinkonunum. Næsta verkefni var gerð heimildamyndarinnar The Startup Kids. Þær létu það ekki aftra sér að hafa aldrei komið nálægt kvikmyndagerð heldur lögðu land undir fót og tóku viðtöl við frumkvöðla vestan hafs og austan. Meðal viðmælenda eru stofnendur Vimeo, Soundcloud, Kiip, InDinero, Dropbox og Foodspotting.

Myndin hefur verið sýnd víða um heim og vakið sem fyrr segir verðskuldaða athygli. Þar segja ungir frumkvöðlar frá reynslu sinni og markmiði myndarinnar er meðal annars að hvetja ungt fólk til að leggja fyrir sig nýsköpun. Var áhugavert að



Valgerður Halldórsdóttir.

heyra Valgerði segja frá mismunandi viðhorfum í Bandaríkjunum og Evrópu. Evrópubúar eru almennt feimnir við að segja frá verkum sínum en bandaríkjamenn eru miklir sölumenn hvað varðar ágæti eigin verka. Einnig er lítið niður á það að mistakast í Evrópu en í Bandaríkjunum er það talin góð reynsla.

Hér heima gefast tækifæri til að sjá myndina. Hún var sýnd á Reykjavík film festival, eftir áramótin í háskólum og framhaldsskólum og viðræður standa yfir um sýningu í Sjónvarpinu.

KinWins

Samhliða kvikmyndagerðinni stofnuðu þær Valgerður og Sesselja tæknifyrirtæki og vinna nú hörðum höndum að gerð farsímaforritsins Kinwins. Það er hvatningar-

leikur sem gengur út á að gera notendur að betri mönnum og stuðla að heilbrigðu líf-erni. Notandinn skráir inn dagleg verkefni og safnar stigum. Hægt er svo að deila verkefnunum með vinum og fjölskyldu og hvetja hver annan áfram. Verkefnið er styrkt af Tækniþróunarsjóði.

Kæruleysi nauðsynlegt

Valgerður var spurð að því hvernig það væri að vera frumkvöðull á Íslandi. Hún sagði enga töfraformúlu vera til og þetta væri mjög erfitt. Hún nefndi nokkur atriði sem eru nauðsynleg til að ná árangri: stefnufesta, úthald, smá kæruleysi, þor til að biðja um hjálp og... Just do it.

www.heilaspuni.is
www.thestartupkids.com
www.kinwins.com

Samstarf er lykill að árangri

Haustið 2012 stóðu Verkfræðingafélag Íslands, Tæknifræðingafélag Íslands, Arkitektafélag Íslands, Samband íslenskra sveitarfélaga, Félag byggingarfulltrúa, Samtök iðnaðarins og Mannvirkjastofnun, fyrir fundum um land allt um nýja byggingarreglugerð, samræmingu eftirlits og leiðir til aukinna samskipta innan byggingageirans.

Fundirnir voru opnir og ætlaðir hönnuðum, tæknimönnum, iðnaðarmönnum, eftirlitsaðilum og öðrum áhugasömum. Þeir voru haldnir á Ísafirði, Egilsstöðum, Sauðárkróki, Stykkishólmi, Hellu, Reykjanesbæ og Reykjavík og voru vel sóttir.

Tilgangur fundanna var að kynna breytt starfsumhverfi mannvirkjageirans, gefa

hlutaðeigandi tækifæri til að spyrja spurninga og koma með ábendingar um hvað betur mætti fara.

Byggingarreglugerðin tók gildi í febrúar 2012 en í henni var bráðabirgðaákvæði þess efnis að heimilt væri að veita leyfi til að fara eftir ákvæðum eldri reglugerðar til loka árs 2012.

Þegar á leið kom æ betur í ljós að nauðsynlegt er að endurskoða nýja byggingarreglugerð. Því óskuðu framangreind félög eftir því að bráðabirgðaákvæði reglugerðarinnar yrði framlengt út árið 2014 svo tóm gæfist til að endurskoða hana.

Umhverfis- og auðlindaráðherra hefur brugðist við og tilkynnt um breytingar á

byggingarreglugerðinni og framlengingu á framangreindu ákvæði til 15. apríl 2013.

Á sama tíma mun ráðherra skipa starfshóp sérfræðinga til að skoða reglugerðina í heild sinni og koma með tillögur um breytingar eftir atvikum.

Mikilvægt er að vinna hratt og markvisst þannig að þessi stutti frestur nýtist til fullnustu.

Félögin sem stóðu að fundunum hafa ákveðið að halda árangursríku samstarfi áfram og munu standa fyrir ráðstefnu um Húshjúpinn 25. janúar. (upplýsingar á vfi.is og tfi.is)

Arni B. Björnsson,
framkvæmdastjóri VFÍ/TFÍ.



KALDIR VINDAR. HÁLIR FLETIR. 20 METRA HÆÐ. JAFNVEL Á SVONA STÖÐUM MÆLUM VIÐ AF ÖRYGGI.

Sama hvar þú ert að vinna, hið nýja byltingakennda Trimble R10 GNSS mælitæki gerir mælingar hraðvirkari og auðveldari en nokkru sinni áður. Trimble R10 er með innbyggðum rafrænum hallamálsdropa til aukinnar nákvæmni og öruggari mælingar. Tækið er léttara og hönnun þess þægilegri sem gerir langa vinnudaga úti á mörkinni mun auðveldari. Auk þessa býður tækið upp á fjölda nýrra möguleika sem þér finnst fljótlega ómissandi. Með Trimble R10 ferðu út á ystu mörk!

Skoðaðu hið nýja Trimble R10 mælitæki á trimble.com/R10showcase.



Líffræðileg hreinsun skólps á Íslandi

Vatns- og Fráveitufélag Íslands stóð fyrir málþinginu „Líffræðileg hreinsun skólps á Íslandi“ 8. nóvember síðastliðinn í samvinnu við Háskóla Íslands, Orkuveitu Reykjavíkur, Samorku og Umhverfisstofnun. Markmið málþingsins var fara yfir stöðu og stefnur í líffræðilegri hreinsun skólps á Íslandi (>50 p.e.), fá yfirlit yfir tækni sem er beitt í dag og draga lærdóm af rekstri stöðvanna. Þingið var gríðarlega vel sótt af 120 áhugamönnum úr röðum heilbrigðisfulltrúa, rekstraraðila, ráðgjafarverkfræðinga og háskólamanna.

Hér á eftir er gerð stuttlega grein fyrir inn-taki erinda og umræðu á þinginu. Frum-mælendur voru Magnús Jóhannesson, ráðuneytisstjóri hjá umhverfis- og auðlindaráðuneytinu; Tryggvi Þórðarson, sérfræðingur hjá Umhverfisstofnun; Hrund Ólöf Andradóttir, dósent við Háskóla Íslands; Guðmundur F. Baldursson, skipulags- og byggingarfulltrúi, Hveragerðisbæ; Íris Þórarinsdóttir, fagstjóri fráveitu, og Guðmundur Brynjúlfsson, svæðisstjóri, Orkuveitu Reykjavíkur; Óskar Bjarnason, Bólholti; Börkur Brynjarsson, framkvæmda- og veitustjóri, Grímsnes- og Grafningshreppi; Ketill Hallgrímsson, umsjónarmaður vatnshreinsivirkis, Alcoa í Reyðarfirði; Guðmundur Ármann Pétursson, framkvæmdastjóri, Sólheimum í Grímsnesi; Árni Kristinsson, varaformaður Heilbrigðisnefndar Austurlandssvæðis. Í panel sátu Gunnar Steinn Jónsson, fagstjóri upplýsinga- og fræðslusviðs, Umhverfisstofnun; Birgir Þórðarson, heilbrigðisfulltrúi, Heilbrigðiseftirliti Suðurlands; Brynjólfur Björnsson, fagstjóri veitna, Mannviti. Fundarstjóri var Reynir Sævarsson, byggingarverkfræðingur hjá Eflu. Nánari upplýsingar verða birtar í ráðstefnuriti á vefsíðunni www.vafri.hi.is innan skamms.

Stefnur og regluverk

Regluverk í fráveitumálum var eitt fyrsta verk nýstofnaðs umhverfisráðuneytis fyrir rúmum tveimur áratugum. Umbætur á fráveitukerfum fóru fram á árunum 1995-2005, sem voru styrktar að hluta af ríkinu. Undanfarin ár hefur hins vegar hægst á úrbótum. Samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 eiga minni bæjarfélög sem losa í ferskvatn eða strandsjó að vera með „viðunandi hreinsun“, sem skilgreind er sem hreinsun með viðurkenndum hreinsibúnaði svo að gæðamarkmiðum sé náð. Þetta getur verið grófhreinsun, eins þreps hreinsun, tveggja þrepa hreinsun eða frekari hreinsun, allt eftir viðtaka og ákvæðum sem við eiga.

Íslendingar byggja afkomu sína á framleiðslu matvæla og ein mikilvægasta auðlindin er í hafinu. Þá fer ferðaþjónusta og



Þátttakendur í málþinginu líffræðileg hreinsun skólps.

ýmis heilsutengd atvinnuuppbygging ört vaxandi. Því telur umhverfis- og auðlindaráðuneytið mikilvægt að fráveitur standist ströngustu kröfur og mengi ekki viðtaka. Tímabært er að endurskoða reglugerð um fráveitur og skólp frá árinu 1999, sér í lagi að skýra kröfur, bæta við upplýsingum og bæta skráningu.

Hefðbundin líffræðileg hreinsitækni

Fyrsta hreinsun fer fram með afl- og efnafræðilegum aðferðum. Botnfellanleg efni eru fjarlægð með ristum, sand- og fitugildrum, og/eða setþró. Þar á eftir tekur við líffræðileg hreinsun, sem fer fram fyrir tilstuðlan örvera sem nýta sér lífræn efni í skólpi sem orkugjafa. Eftir að örverur hafa vaxið og brotið niður lífræna efnið í skólpinu, er þeim safnað saman í eftirfellingartanki sem seyrur. Tvær megingerðir eru til, þar sem annars vegar örverurnar lifa í sviflausn í loftuðum tanki og hins vegar á föstum flötum, eins og snúningsdiskum, stein- og plastefnum. Hér á Íslandi er búið að prófa mismunandi útfærslur af báðum gerðum. Stöðvar frá Bólholti ehf hafa verið reistar bæði á Suður- og Austurlandi. Þær byggja á „activated sludge“ aðferðinni, þar sem hlutfalli örvera á móti lífrænu efni í gerjunartankinum er viðhaldið með því að dæla til baka hluta af seyrnunni sem fellur til í seinni setþró. Á byggingartíma álvers á Reyðarfirði var keypt kanadísk stöð sem byggði á svipaðri tækni, nema hvað í gerjunartankinum fór fram bæði fram loftun og felling, þannig að ekki var nauðsynlegt að vera með sérstakt eftirfellingar né örvað bakstreymi af seyr. Í Hveragerði hefur verið starfrækt stöð síðastliðin 20 ár sem byggir á Kaldnes tækni, þar sem örverur lifa á hjólum í loftblendingartanki. Í Borgarfirði hefur Orkuveita Reykjavíkur

nýlega reist stöðvar þar sem örverur búa á snúningshjólum sem eru á víxl á kafi í vatni þar sem örverurnar fá næringu og í lofti þar sem örverur fá súrefni. Á Hvolsvelli er starfrækt stöð með hripsíu.

Fækkun örvera í útrengisli

Áður en hreinsað vatn er veitt út í viðtaka fer yfirlétt fram sótthreinsun til að fjarlægja saurgerla. Í Hveragerði er notað malarbeð sem sýr út gerlana, meðan í Borgarfirði eru notuð útfjólublá ljós og náttúrulegar tjarnir. Á Borg í Grímsnesi er frárennsli af klór-blandað vatni frá sundlaug nýtt til að drepa gerla. Á Flúðum er mældur gerlastyrkur í viðtaka það lágur að ekki þykir ástæða til að sótthreinsa. Við þetta sparast töluvert í rekstarkostnaði stöðvarinnar.

Seyrumeðhöndlun

Seyran sem fellur til í hreinsiprepum skólp-hreinsistöðva er geymd í seyrugám áður en henni er fargað á viðeigandi hátt. Í Hveragerði og fyrir byggingu álvers á Reyðarfirði fer einnig fram afvötnun. Í Hveragerði fer seyrnan til dæmis fyrst í seyrubýkkjara þar sem hún afvatnast að hluta til, síðan er Pólimerdufti blandað saman við til þess að skilja vökvann frá þurrefminu, og að lokum er hún sett í skilvindu. Frekari meðhöndlun fer fram á seyrnunni í Hveragerði, þar sem hún er verkuð í sérstökum seyrubeðum í 3-4 ár og eftir það nýtt sem áburður í skógrækt. Á Norðurlandi er dæmi um að seyra sé kölluð, látin gerjast í pró á þremur árum og notuð til uppgæðslu. En að öðru leyti er seyrur yfirlétt fargað án nýtingar. Mikil umræða skapaðist á þinginu um seyrumeðhöndlun og hvort ekki væri hægt að nýta hana í frekari mæli í framtíðinni. Sér í lagi er seyrnan frá líffræðilega hreinsiprepinu vel til fallin til nýtingar vegna hás lífræns



Loftblöndun skólps í gerjunartanki við Álver á Reyðarfirði. Ljós. Ketill Hallgrímsson.

magns, ólíkt seyrinni frá fyrsta stigs hreinsun sem inniheldur aðskotahluti og sand. Einnig var rætt hvort megi slaka á kröfum á seyr úr rotþró sem er ólíkleg að innihalda hættuleg efni, þannig að léttara sé að nýta hana. Þá var rætt að seyra er mikið nýtt í Þýskalandi og rannsóknir þar hafi verið að benda til þess að magn þungmálma í seyr sé að lækka.

Hönnun og bygging

Ýmsir örðugleikar geta komið fram á hönnunar- og byggingarstigi. Fyrir það fyrsta þarf að meta magn lífræns skólps. Á Reyðarfirði var uppspretta skólps frá einsleitum hópi verkamanna. Efnasamsetning slíks skólps er ekki sú sama og í blönduðu samfélagi og var erfitt að meta fyrirfram hönnunarálag stöðvarinnar. Annað sem þarf að huga að er reyna að aðskilja eftir fremsta megni skólp frá regn- og hitaveituvatni. Svo þarf að dæla vatninu á einn stað, eða ella að byggja skólphreinsistöðvar fyrir megin útföll bæjarfélags eins og á Egilsstöðum.

Vanda þarf niðursetningu á hreinsistöðvum og taka tillit til aðstaðna á byggingarstað. Stöðvar eru oft byggðar á forhönnuðum einingum sem þarf að grafa fyrir djúpt niður í jörðu. Mikilvægt að fylla einingarnar strax af vatni til þess að minnka uppdrifskraft þeirra, sem getur leitt til að þær skekkist og færast til.

Rekstur og eftirlit

Sameiginlegt rekstrarvandamál margra stöðva á Íslandi á rætur að rekja til hönnunar, sem byggir á framtíðarspám um íbúa fjölda. Þær stöðvar sem byggðar voru á góðæristímum gerðu allar ráð fyrir mikilli fólksfjölgun. Stöðvarnar eru því yfirhannaðar miðað við núverandi álag. Þrátt fyrir það greindu allir frummælendur frá því að

mæld hreinsivirkni er ásættanleg og samkvæmt reglugerðum.

Örverugróður er viðkvæmur. Þannig hafa olúskot frá iðnaði drepit allan örverugróðurinn. Örverugróðurinn er mjög háður rafmagni, sem knýr loftdælingu í loftblendingarþró og snýr við snúningsdiskum og tryggir þannig aðgang örvera að súrefni. Dæmi er um að rafmagnsbilun hafi komið ójafnvægi á örverugróðurinn. Það getur tekið meira en viku að ná aftur upp örverugróðri og fullri hreinsivirkni.

Önnur vandamál sem hafa komið upp eru lyktarvandamál, sem nánast alltaf eru tengd geymslu á seyr, og aðskotahlutir eins og handþurrkur, sem leysast illa upp í vatni, hafa stíflað inntök, dælur og ristar. Því er mikilvægt að hvetja alla að upplýsa vel íbúa um hvað megi fara í klósett og hvað ekki. Á Reyðarfirði voru þessi vandamál leyst með því að setja upp mjög öfluga kvörn og lofthreinsibúnað.



Tilbúið votlendi í Grímsnesi. Ljós. Brynjólfur Björnsson.

Tilbúin votlendi fyrir dreifbýli

Nýjar stefnur fyrir dreifbýli og minni bæjarfélög eru að byggja tilbúin votlendi. Kostir slíkra náttúrulegra lausna eru minni stofn- og rekstarkostnaður, og þær falla vel í náttúrulegt umhverfi. Á Íslandi hefur eitt votlendi verið byggt sem er staðsett á Sólheimum á Grímsnesi. Hreinsunin í þessu votlendi fer fram með upptöku plantna og jarðvegssíun. Settir voru upp fjórir tilraunareitir með mismunandi gerðir af plöntum og jarðvegi (sjá mynd 3). Enginn merkjanlegur munur var á hreinsivirkni mismunandi reita. Engin lykt var af þessum rekstri, en votlendið fór illa í suðurlandsskjálftunum.

Um Vatns- og Fráveitufélag Íslands

Félagið var stofnað 17. apríl 2009 til að stuðla að öruggum vatnsveitum, bættum vatnsgæðum og vistvænum fráveitum. Í félaginu er áhugafólk um vatns- og fráveitumál. Ný stjórn tók til starfa að vori 2012. Hrund Ó. Andradóttir, dósent í umhverfisverkfræði við Háskóla Íslands, er formaður félagsins; Aldís Ingimarsdóttir, stundakennari við Háskólann í Reykjavík, er ritari; Íris Pórarinsdóttir, fagstjóri fráveitu Orkuveitu Reykjavíkur, er gjaldkeri. Dagur Jónsson, vatnsveitustjóri Hafnafjarðar og Jónas Elíasson professor emeritus við Háskóla Íslands eru meðstjórnendur. Markmið þessarar stjórnar er að skipuleggja tvö málþing á ári, eitt tileinkað fráveitumálum og annað vatnsveitum. Næsta málþing verður um neysluvatnsöflun á Íslandi í mars næstkomandi. Nánari upplýsingar um félagið má nálgast á vefsíðu þess www.vafri.hi.is.

*Skipulagningsnefnd málþingsins,
Hrund Ó. Andradóttir,
dósent í umhverfisverkfræði Háskóla Íslands.
Íris Pórarinsdóttir, fagstjóri fráveitu,
Orkuveitu Reykjavíkur.*

Vélfugl, kafbátur og kappakstursbíll

Blár vélfugl, kappakstursbíll og kafbátur eru verkefni verkfræðinema sem voru til sýnis á ráðstefnu VFÍ: Verkfræði á nýrri

öld. Á ráðstefnunni var rætt um hagnýtingu verkfræði í nýjum greinum, rannsóknunum og atvinnulífi. Markmiðið var að

ná til yngri kynslóðarinnar og tókst það með ágætum því glæsilegur hópur nema og ungra verkfræðinga mætti á staðinn.



Kafbáturinn verðlaunaverkefni nemenda í HR.



Kappaksturbíll verkfræðinema við HÍ vekur alltaf mikla athygli.



Vaka Valsdóttir, frumkvöðull og meðstofnandi Eski Tech. Í baksýn má sjá mynd af ömmu Vöku en hugmyndin um sjálfvirka lyfjaskömmmtun sem byggir á nýrri lausn er sérstaklega ætlað að auðvelda öldruðum rétta inntöku lyfja.

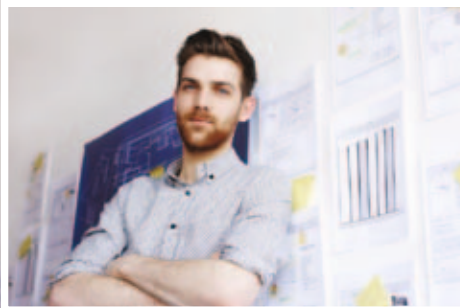


Blái vélfuglinn, verkefni nemenda í HR.

Atvinnuhúsnæði í miðbænum til leigu

Húsnæðið hentar vel fyrir fyrirtæki með fjóra starfsmenn eða þar um bil. Það er hluti af stærra húsnæði þar sem er aðsetur nokkurra fyrirtækja arkitekta, innanhússarkitekta og landslagsarkitekta í skemmtilegu og skapandi sambýli. Auk afmarkaðs sérhluta með fjórum vinnustöðvum er aðgangur að þremur fundaherbergjum og starfsmannaaðstöðu.

Vinsamlegast hafið samband við Halldóru, dora@kanon.is eða Sigríði, sm@tst.is vegna frekari upplýsinga.



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



LÍFSVERK

LÍFEYRISSJÓÐUR
VERKFRÆÐINGA

Engjateigi 9 105 Reykjavík
www.lifsverk.is

Af stjórnarborði TFÍ

Siðareglur

Nefnd sem falið var að semja siðareglur TFÍ hefur lokið stöfum. Siðareglurnar verða kynntar félagsmönnum og ráðgert að leggja þær fram til samþykktar á næsta aðalfundi sem verður í marsmánuði 2013.

Samráðsfundur TFÍ og VFÍ

Árlegur samráðsfundur TFÍ og VFÍ var haldinn var haldinn 6. desember. Menntunarmál tæknifræðinga og verkfræðinga voru til umræðu. Frummælendur voru þrír. Jóhannes Benediktsson, formaður Íslandsdeildar FEANI, kynnti starfsemi samtakanna. Hilmar Bragi Janusson, forseti verkfræði- og náttúruvísindasviðs HÍ lagði mat á þörfina fyrir tæknimenntað starfsfólk á Íslandi og Guðrún A. Sævarðsdóttir, forseti Tækni- og verkfræðideildar HR kynnti

CDIO hugmyndafræðina og það sem er efst á baugi í HR. Fundurinn var mjög gagnlegur enda hefur niðurskurður til tæknináms á háskólastigi verið til umræðu í stjórnnum félaganna og þær reynt að hafa áhrif þar á.

Útgáfumál – Árbók VFÍ/TFÍ

Útgáfumál TFÍ og VFÍ eru í endurskoðun og unnið að því að móta stefnuna til framtíðar. Nú liggja fyrir upplýsingar frá timarit.is um umfang þess að koma allri útgáfu félaganna í gagnagrunninn og verður fljótlega hafist handa við það verk. Ávinningurinn af því að setja efnið inn á timarit.is er m.a. sá að varðveisla á gögnunum er tryggð, ásamt miðlun um allar upplýsingaveitur, textaleit og tengingar við aðrar leitarvélur, þ.m.t. Google.

Keilir – tilboði hafnað

Á kynningarfundum stjórnar TFÍ í Keili 15. nóvember 2012 kynnti Hjálmar Árnason tilboð stjórnar skólans að gefa TFÍ 40 milljóna króna hlut í skólanum. Kom fram að líklega fylgdi sæti í stjórn skólans. Málið var sent lögfræðingi félagsins og óskað eftir áliti. Þar kom fram að ekkert í lögum TFÍ mælti gegn því að félagið eignist hlut í skólanum en þó varað við því að þiggja slíka gjöf. Stjórn TFÍ var einróma þeirrar skoðunar að eignahald í menntastofnun sé ekki ákjósanlegt fyrir félagið. Einnig sé það eitt af meginmarkmiðum félagsins að hafa eftirlit og tryggja gæði náms í tæknifræði, eignarhlutur geti hugsanlega haft áhrif þar á og rýrt trúverðugleika félagsins. Stjórn TFÍ samþykkti því samhljóða að þiggja ekki eignarhlut í Keili.

Önundur Jónasson, formaður TFÍ.

Af stjórnarborði VFÍ

Vel heppnuð afmælisráðstefna

Afmælisráðstefnan *Verkfræði á nýrri öld*, sem haldin var 16. nóvember, þótti takast afbragðsvel. Með þessari ráðstefnu, undir lok afmælisárs, var sjónum beint fram á veginn, að frumkvöðlum og viðfangsefnum ungra verkfræðinga í upphafi nýrrar aldar. Á ráðstefnunni var farið yfir Aldarviðurkenningar VFÍ, sem veittar voru á afmælishátíð félagsins 19. apríl sl., ungir verkfræðingar fjölluðu um fjölbreytt viðfangsefni sín og sýnishorn voru kynnt úr verkfræðirannsóknunum við háskólana hérlandis. Ráðstefnan var vel sótt og sérstaklega var ánægjulegt að sjá þar svo margt ungt fólk meðal félagsmanna og annarra ráðstefnugesta.

100 ára saga VFÍ

Þegar þetta er skrifað er bókin *VFÍ í 100 ár – Saga Verkfræðingafélags Íslands* glóðvolg úr prentun. Bókin er glæsileg og ljóst að vel hefur verið til hennar vandað. Á ritnefndin þakkir skildar fyrir vel unnið verk.

Samráðsfundur – menntunarmál

Samráðsfundur VFÍ og TFÍ var haldin í byrjun desembermánaðar. Umfjöllunarefnið

var menntunarmál verkfræðinga og tæknifræðinga. Frummælendur voru þrír. Jóhannes Benediktsson, formaður Íslandsdeildar FEANI, kynnti starfsemi samtakanna. Hilmar Bragi Janusson, forseti verkfræði- og náttúruvísindasviðs HÍ, lagði mat á þörfina fyrir tæknimenntað starfsfólk á Íslandi og Guðrún A. Sævarðsdóttir, forseti Tækni- og verkfræðideildar HR, kynnti CDIO hugmyndafræðina og það sem er efst á baugi í HR. Á fundinum spunnust mjög gagnlegar umræður og þar var m.a. niðurskurður til tæknináms á háskólastigi mönnum ofarlega í huga.

Útgáfumál

Áfram hefur verið unnið að endurskoðun útgáfumála VFÍ og TFÍ. Nú liggja fyrir upplýsingar frá vefnum timarit.is, sem er stafrænt safn Landsbókasafns-Háskólabókasafns, um umfang þess að koma allri útgáfu félaganna í gagnagrunn safnsins og verður fljótlega hafist handa við það verk. Ávinningurinn af því að setja efnið inn á timarit.is er m.a. sá að varðveisla á gögnunum er tryggð, efnið verður öllum aðgengilegt á veraldarvefnum og kostir verða á miðlun um upplýsingaveitur, margvíslegri leit eftir ritum, greinum, höf-

undum eða innihaldi, og tengingar verða við aðrar leitarvélur, þ.m.t. Google.

Framundan á nýju ári

Afmæli félagsins og viðburðir tengdir því hafa verið í forgrunni í starfi félagsins þetta ár, eins og vera ber á slíkum merkisáfangum. Ég vil nota hér tækifærið til að þakka öllum þeim sem lagt hafa félaginu lið við að gera afmælisárinu góð skil. Okkar bíða ný verkefni á komandi ári, ásamt tilefnum til að koma saman og efla félagsandann með ýmsum hætti. Þar má minna á árshátíð félagsins í byrjun febrúar, áframhaldandi vinnu að stefnumótun, útgáfumálum og aðalfund. Enn og aftur minni ég á að það erum við, félagsmennimur sjálfir, sem mótum starf og ímynd félagsins. Allar hugmyndir og ábendingar um starf í félaginu eru vel þegnar og þeim má koma á framfæri við skrifstofu félagsins.

Þessar línur eru skrifaðar á aðventu og munu birtast í upphafi nýs árs. Ég lýk þeim með óskum um velfarnað á nýju ári og ánægjulegt og farsælt samstarf við upphaf nýrrar aldar á vettvangi Verkfræðingafélags Íslands.

Kristinn Andersen, formaður VFÍ..

Heimsókn til Keilis

Stjórn TFÍ og Menntunarnefnd félagsins heimsóttu Keili til að fræðast um tæknifræðinámið sem þar er boðið upp á. Hjá Keili er hægt að læra Orku- og umhverfistæknifræði og Mekatróník

hátækni-fræði. Gestirnir fengu meðal annars að skoða verklegu aðstöðuna sem er mjög glæsileg. Meðal annars sýnu nemendur á þriðja ári fjarstýrðan svitaþerrara sem mun hugsanlega leysa

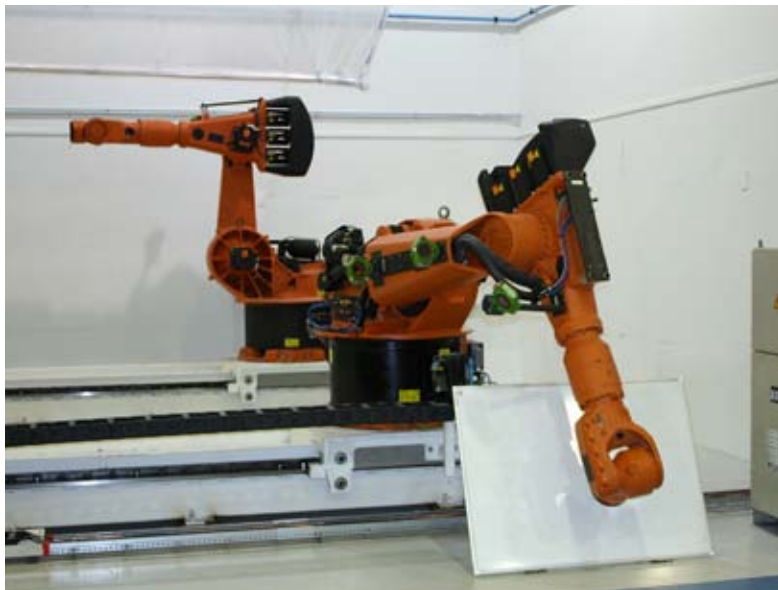
af manninn á moppunni, þann sem þurrkar upp svita og tár sem falla á gólf íþróttahúsa í hita leiksins.



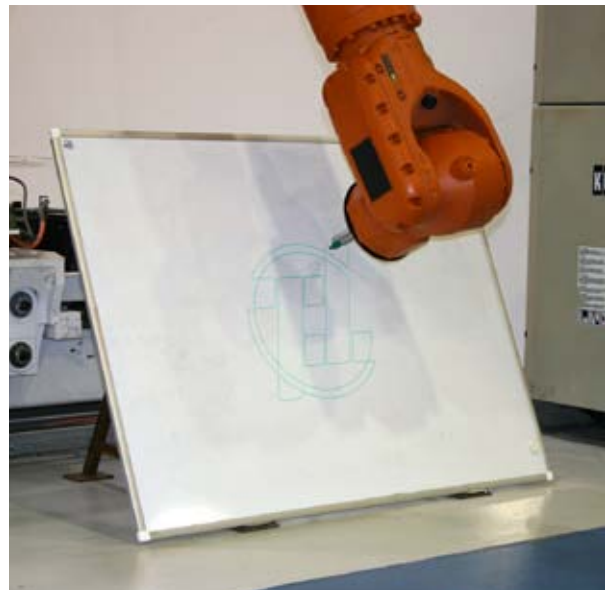
Nemendahópurinn með fjarstýrðan svitaþerrara sem vakið hefur verðskuldaða athygli.



Svitaþerrarinn.



Þjarkur, eða róbót, teiknaði merki TFÍ...



...og það leit svona út.

Minning

Sören Langvad f. 9.11.1924 – d. 15.12.2012

Sören Langvad, verkfræðingur, er látinn, 88 ára að aldri. Sören fæddist í Danmörku en flutti til Íslands sem unglingur með foreldrum sínum – föður sínum, Kay Langvad, verkfræðingi, og íslenzkri móður sinni, Selmu Guðjohnsen Þórðardóttur. Sören lauk stúdentsprófi frá Háskóla Íslands með sérstöku leyfi árið 1943, fyrrihlutaprófi í verkfræði lauk hann frá HÍ árið 1945 og prófi í byggingarverkfræði árið 1948 frá Danmarks Tekniske Højskole (DTH), sem nú er Danmarks Tekniske Universitet (DTU).

Sören hóf störf við fyrirtækið Fosskraft sf. árið 1950, en það annaðist framkvæmdir við Írafossvirkjun og var samsteypa danska fyrirtækisins E. Pihl & Søn A/S og sænsks fyrirtækis. Faðir hans hafði keypt helmingshlut í fyrrnefnda fyrirtækinu árið 1947 og árið 1971 tók Sören við framkvæmdastjórn þess, sem hann sinnti síðan og allt fram á þetta ár. Undir stjórn hans varð fyrirtækið eitt af öflugustu verktakafyrirtækjum á Norðurlöndum og tók að sér verkefni víða um heim. Sören átti þátt í að stofna ÍSTAK árið 1970, ásamt öðrum, og var í stjórn fyrirtækisins til dánardags.

Gegnum verkfræðistörf sín og fyrirtækjarekstur kom Sören Langvad að mörgum helztu stórfamkvæmdum hérlendis á lýðveldistímanum. Þrátt fyrir störf víða um lönd voru taugar hans til Íslands ætíð sterkar og fjölmargir íslenzkir verkfræðingar hafa gegnt lykilstöðum í fyrirtækjum hans.

Sören sinnti fjölda trúnaðarstarfa og hlaut fjölmargar viðurkenningar fyrir margvísleg störf sín. Hann lét sig sérstaklega varða traust samband Íslands og Danmerkur og lagði starfsgrein sinni, verkfræðinni, lið með ýmsum hætti. Hann sat fyrir hönd Verkfræðingafélags Íslands í stjórn námssjóðs J.C. Möllers frá árinu 1973, en þeim sjóði er ætlað að styrkja nemendur til verkfræðináms í Danmörku. Þá var hann um tíma prófdómari við DTH í Kaupmannahöfn og árið 2008 hlaut hann heiðursdoktorsnafnbót í verkfræði við Háskóla Íslands.

Sören Langvad gerðist félagi í Verkfræðingafélagi Íslands 8. apríl 1948. Árið 1998 var hann útnefndur heiðursfélagi VFÍ, sem er æðsta viðurkenning félagsins. Með Sören er horfinn á braut eldhugi,



atorkumaður og góður félagi úr hópi verkfræðinga. Við minnumst hans með hlýju og vottum fjölskyldu og aðstandendum innilega samúð.

Kristinn Andersen, formaður VFÍ.

Sterkir í stálgrindarhúsum



Á undanförunum árum hefur Landstólpi selt um 80 stálgrindarhús af öllum stærðum og gerðum sem reist hafa verið um allt land. Við höfum sérhæfðan og öflugan tækjakost og afbrigðis starfsfólk með mikla reynslu.

Stálgrindarhúsin eru framleidd í Hollandi af H.Hardeman sem er rötgróið fjölskyldufyrirtæki.

H.Hardeman hannar og framleiðir stálgrindina og allar klæðningar og eykur það mjög öryggi okkar viðskiptavina að hafa framleiðsluna á einni hendi.



Pekking - Reynsla - Öryggi



Gunnbjarnarholti
801 Selfoss
480 5600
landstolpi.is

LOFT ORKA
BORGARNESI EHF

Engjaási 2 | 310 Borgarnesi
Sími 433 9000 | loftorka@loftorka.is

Almenna
verkfræðistofan
í fjórutíu ár

www.almenna.is - av@almenna.is

Autodesk
CAD ehf

Skúlagata 10 - 101 Reykjavík
S: 552 3990 - www.cad.is - cad@cad.is

HS
HITASTÝRING hf.

Ármúla 16 - 108 Reykjavík
Sími: 552 2222 - Fax: 562 4966
hitastyring@hitastyring.is

VS
VERKFRÆÐISTOFA

BÆJARHRAUNI 20 - 220 HAFNARFJÖRÐUR

YFIR 20 ÁR.....
STOÐ
VERKFRÆÐISTOFA

Adalögata 21, 550 Sauðárkrúki
www.stodhf.is

Glófaxi ehf

lönaðar- og eldvarnarhurðir
Ármúla 42, 108 Rvk.
S: 553 4236 - www.glofaxi.is

Danfoss
Danfoss hf.

SKÚTUVOGI 6 SÍMI 510 4100
www.danfoss.is

VERKÍS

Ármúla 4 | 108 Reykjavík
Sími: 422 8000 | www.verkis.is | verkis@verkis.is

HNIT
VERKFRÆÐISTOFA

Háaleitisbraut 58-60 • 108 Reykjavík • S: 570 0500 • www.hnit.is

Framleiðsla okkar skapar þægindi!

Sími: 422 4200
Netfang: hs@hs.is
Vefsíða: www.hs.is

ÍSLEIFUR JÓNSSON

Dragháls 14 - 16 • 110 Reykjavík
Sími, 4 12 12 00 • www.isleifur.is

50th
1960-2010

Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar ehf.

Síðumúli 1 • 108 Reykjavík • Sími 560 5400 • Fax 560 5410 • www.vji.is

ÍSLOFT
BLIKK OG STÁLSMÍÐJA EHF.

Bildshöfða 12, 110 Reykjavík
sími 587 6666 - fax 567 3624
www.isloft.is - isloft@isloft.is

ÍSMAAR

Við mælum með því besta

ÍSTAK

BLIKKÁS-FUNI

Smiðjuvegi 74 - 200 Kópavogur
Sími 515 8701 - www.funis.is - funi@funis.is

LAGNATÆKNI

Hönnunar- og ráðgjafarstofa / FRV
Hamraborg 12, 200 Kópavogur, Ísland
sími+354 564 5252 fax+354 564 5251
lt@lagnataekni.is www.lagnataekni.is

MANNVIT

Grenásveggi 1, 108 Reykjavík Sími 422 3000 / Fax: 422 3001
mannvit@mannvit.is / www.mannvit.is

varmi

KJARAN

Gólfefni og skrifstofutækni
SÍÐUMÚLA 12-14 - Sími: 510-5500

RAFSTJÓRN ehf.
Virgni loftstrætíkera er okkar fag!

Stangarhyl 1A • 110 Reykjavík • Ísland
www.rafstjorn.is

tpz
teiknistofa

Kirkjuvegi 23 • 900 Vestmannaeyjum
Sími 481-2711 • www.teiknistofa.is

VSÓ RÁÐGJÖF

Borgartúni 20, 105 Reykjavík
sími: 585 9000, fax: 585 9010
netfang: vso@vso.is
heimasíða: www.vso.is

Þekkingarfyrirtæki í málmiðnaði- og véltækni
HÉÐINN
Sími 569-2100 - hedinn.is

Verkfræðistofa Austurlands

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



VLT® Aqua Drive hraðastýring fyrir dælur Sparar orku - sparar peninga

Danfoss VLT® AQUA Drive hraðastýringin setur ný viðmið varðandi notendaviðmót, orkusparnað, snjalla virkni og lágan rekstrarkostnað

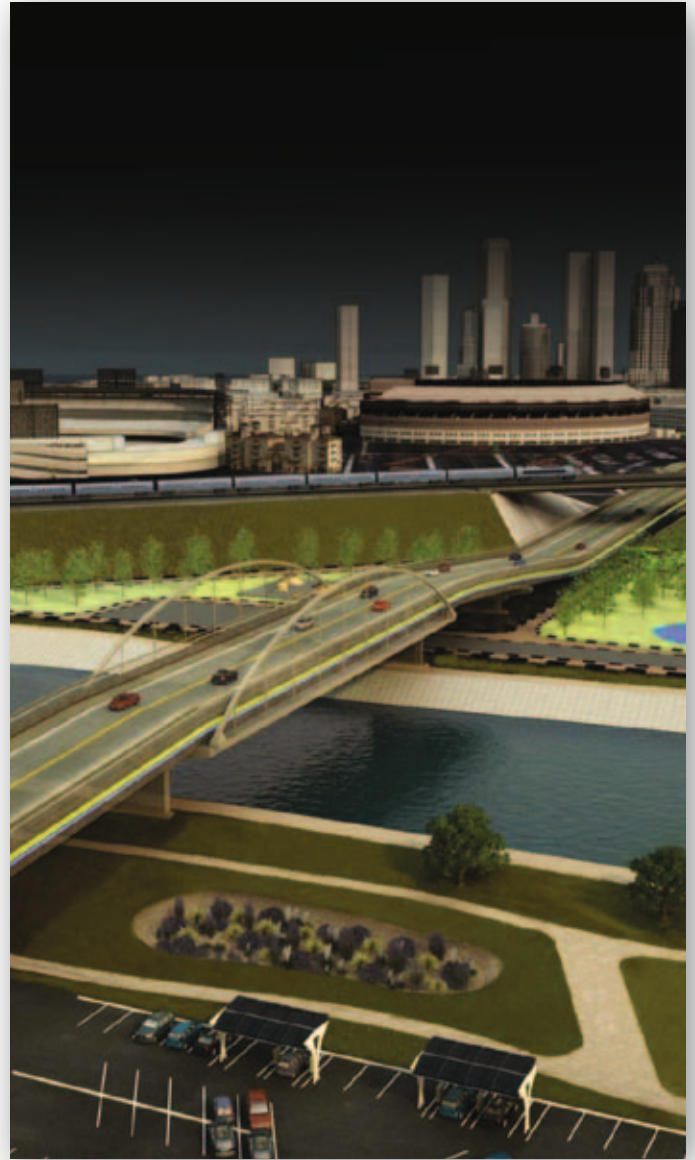
- Þrepastýring dælukerfa
- Stöðvar sjálfkrafa dælu ef engin notkun er
- Þurrkeysruvörn fyrir dælur
- Tryggir mikilvæga vatnsdreifingu

www.danfoss.com/drives

Danfoss

Danfoss hf. • Skútuvogi 6 • 104 Reykjavík • Sími: 510 4100 • vefang: www.danfoss.is

Autodesk® Infrastructure Design Suite og Autodesk® Building Design Suite



Autodesk® Building Design Suite er alhliða hugbúnaðarlausn sem sameinar Building Information Modeling (BIM) og CAD til að hjálpa þér að hanna, sýna, líkja eftir, og byggja á skilvirkari hátt.

Autodesk® Infrastructure Design Suite er alhliða hugbúnaðarlausn sem sameinar verkfæri fyrir skipulag, hönnun og framkvæmd, auk stjórnunar á innviðum samgangna, landumsýslu og veitna.

Snertill býður upp á sérhæfð fyrirtækjanámskeið í öllum þeim kerfum sem fyrirtækið selur og þjónustar. Hafðu samband og við munum aðstoða þig við að nýta sem best þína hugbúnaðarlausn.

lic-group.com

Autodesk®

Silver Partner

Architecture, Engineering & Construction
Media & Entertainment

