

Verktækni

Stéttarfélag verkfræðinga Tæknifræðingafelag Islands Verkfræðingafelag Islands

3

Nýr framkvæmdastjóri

4

Kjaramál

6

Áhættustjórnun

8

Framtíð verkfræðinnar við HÍ

10

Framkvæmdir á Engjateigi

12

Verktækni golfmótið

7. tbl. 14. árg. 2008



Mynd: Morgunblaðið

Álver í Helguvík

Þann 10. september gaf Umhverfisstofnun formlega út starfsleyfi fyrir álver Norðuráls í Helguvík. Tveimur dögum síðar voru steyptar fyrstu undirstöður kerskálans. Undirbúningsframkvæmdir á svæðinu hafa staðið yfir frá því í mars.

Álverið verður byggt í áföngum. Áformað er að rekstur fyrsta áfanga hefjist haustið 2010. Áætlað er að þá starfi um 260 manns hjá Norðuráli Helguvík sf. og framleiðslugetan verði um 150 þúsund tonn á ári. Stefnt er að því að fullri framleiðslugetu, 250 þúsund tonnum, verði náð árið 2015 og að starfsmenn verði 400 talsins.

Fram kemur á vef Norðuráls að áætlaður heildar kostnaður við fyrsta áfanga álversins í Helguvík er 60-70 milljarðar íslenskra króna. Þar af er ríflega helmingur beinn erlendur kostnaður vegna kaupa á framleiðslubúnaði og tækni. Um 15% eru vegna kaupa á byggingarefni og búnaði. Áætlað er að vinnulaun við fram-

kvæmdir verði um 15% kostnaðar eða nærri 10 milljörðum á þriggja ára tímabili. Kostnaður vegna hönnunar, framkvæmdastýringar og eftirlits er áætlaður 6-7 milljarðar. Sá þáttur verður að langmestu leyti í höndum íslenskra aðila. Annar kostnaður, til dæmis vegna flutninga, trygginga og samningagerðar er áætlaður um 6 milljarðar.

Í lokin má rífa upp að það var í maí 2005 sem fulltrúar Norðuráls, Reykjanesbæjar og Hitaveitu Suðurnesja undirrituðu samkomulag um könnun á möguleikum á rekstri álvers í Helguvík.





Lykillinn að góðri framtíð



Lykillinn er ný og byltingarkennd þjónusta sem Almenni lífeyrissjóðurinn býður sjóðfélögum sínum. Með *Lyklinum* getur þú skyggst inn í framtíðina og áætlað eftirlaun og áfallalífeyri í hlutfalli við laun. Þú getur líka séð upplýsingar um núverandi stöðu þína á myndrænan og skýran hátt og fengið ráðleggingar frá okkur um hvað þú þarft að gera til þess að eiga góða fjárhagslega framtíð.

Sjóðfélagar fá sendan USB-lykil með kynningarmyndbandi, notandanafni og lykilorði sem þeir geta notað til þess að skrá sig inn á *Lykilinn*.

Kynntu þér málið á www.almenni.is eða í síma 440 4900

DAGBÓKIN

Námskeið í launaviðtölum

Vakin er athygli á því að nú á haustmánuðum munu Stéttarfélag verkfræðinga og Kjarafélag Tæknifræðingafélags Íslands bjóða félagsmönnum sínum að sækja námskeið í launaviðtölum. Námskeið af þessu tagi voru haldin síðastliðið vor og þóttu takast vel. Tímasetning verður auglýst nánar síðar en áhugasamir geta nú þegar skráð sig með því að senda tölvupóst til skrifstofu félaganna, skrifstofa@verktækni.is

Efni á heimasíðurnar

Peir sem óska eftir að fá birtar tilkynningar, fréttir og annað efni á vefjum VFÍ, SV og TFÍ geta sent tölvupóst til ritstjóra Verktækni (sigrun@verktækni.is). Athugið að hægt er að nálgast pdf-útgáfu af Verktækni á heimasíðunum.

Samlokufundir

Samlokufundir VFÍ og TFÍ eru að jafnaði haldnir fyrsta fimmtudag hvers mánaðar

kl. 12:00 í Verkfræðingahúsi, Engjateigi 9. Félagsmenn fá samlokur og drykki án endurgjalds en utanfélagsmenn geta keypt veitingarnar á sanngjörnu verði. Samlokufundirnir eru auglýstir á heimasíðum félaganna og með fjölþósti til félagsmanna.

Netföng

Félagsmenn eru hvattir til að fara inn á vefi félaganna, skrá sig inn og athuga hvort upplýsingar um þá í félagaskránni eru réttar. Töluverður misbrestur er á að félagsmenn láti vita um nýtt netfang, til dæmis þegar skipt er um vinnu. Peir sem það vilja eru settir á póstlista og minntir sérstaklega á viðburði á vegum félaganna.

Skilafrestur

Næsta tölublað Verktækni kemur út í lok október. Peir sem vilja koma efni í blaðið og/eða skilaboðum til ritstjóra eru beðnir um að senda tölvupóst til sigrun@verktækni.is.

LEIÐARINN Menntun

Í miðopnu þessa tölublaðs er grein eftir Pál Jensson, prófessor í iðnaðarverkfræði við Háskóla Íslands. Þar veitir hann fyrir sér framtíð verkfræðinnar innan Háskólans í ljósi þeirra skipulagsbreytinga sem tóku gildi 1. júlí síðastliðinn.

Páll fjallar meðal annars um þann grundvallarmun sem er á verkfræði og raunvísindum. Nánast allar skilgreiningar leggja áherslu á að verkfræðin fjalli um hagnýtingu vísindalegrar þekkingar. Raunvísindi snúast um að afla þessarar þekkingar. Hann bendir á að verkfræðin í dag nýti ekki einvörðungu raunvísindi heldur einnig hagvísindi og félagsvísindi til að lausnir hennar uppfylli skilyrði þjóðfélagsins. – Og að öflug nýsköpun í atvinnulífnum og þróun hátækniðnaðar byggji á rannsóknum í verkfræði miklu fremur en öðrum fræðigreinum. Á einum stað segir orðrétt: „Það er ekki gæfuleg framtíðarsýn að kennsla í verkfræði við HÍ verði smám saman í höndum fólks sem er metið á forsendum raunvísinda. Hætta er á að rannsóknir í verkfræði við HÍ muni í framtíðinni hafa lítið að gera með íslenskt atvinnulíf.“ Páll segir það ekki vera tilviljun að um allan heim er verkfræði oftast í sér háskólum og telur rétt að sú leið verði einnig farin hér.

Menntunarmálin eru mikilvægur liður í starfsemi félaga verkfræðinga og tækni- fræðinga og fylgst er vel með þeim breytingum sem verða á náminu hér heima og erlendis. Á undanförunum árum hefur ýmislegt breyst er varðar nám í verkfræði og tæknifræði. Háskólinn í Reykjavík hóf kennslu í verkfræði, nýjar námsleiðir eru í boði og einnig á eftir að koma í ljós hvaða áhrif áður nefndar skipulagsbreytingar í Háskóla Íslands koma til með að hafa. Þá má einnig nefna breytingar sem orðið hafa á náminu í Danmörku og greint var frá í Verktækni síðastliðið vor. Félögunum hafa borist umsóknir frá nýútskrifuðum nemendum sem í góðri trú telja sig uppfylla skilyrði til að nota starfsheitið tæknifræðingur eða verkfræðingur en svo reynist ekki vera. Ástæðan er að námið uppfyllir ekki þau skilyrði sem gilda hér á landi um tiltekinn fjölda eininga í undirstöðugreinum tæknifræðinnar og verkfræðinnar, þ.e. eðlisfræði, stærðfræði og efnafræði.

Félögin telja nauðsynlegt að ræða menntunarmálin heilstætt og er þegar hafinn undirbúningur að ráðstefnu sem haldin verður á vormánuðum um þetta efni.

Sigrún S. Hafstein, ritstjóri.

Nýr framkvæmdastjóri

Þann 20. september tók Árni B. Björnsson verkfræðingur við starfi framkvæmdastjóra TFÍ, SV og VFÍ. Þá lét Logi Kristjánsson af störfum. Logi var ráðinn framkvæmdastjóri VFÍ og TFÍ haustið 1997 og var frá síðustu áramótum einnig framkvæmdastjóri SV.

Árni var framkvæmdastjóri SV á árunum 2000-2007 og þekkir því vel til starfsemi félaganna. Hann lauk M.Sc. prófi í byggingarverkfræði frá LTH í Svíþjóð 1987. Hann starfaði hjá byggingarfulltrúanum í Reykjavík frá 1987-2000.

Starfsfólk félaganna þakkar Loga einstaklega ánægjulegt samstarf og óskar honum velfarnaðar.

Rafmagnstæknifræðingar – Rafmagnsverkfræðingar

Við leitum að góðu fólki til ört vaxandi fyrirtækja í Esbjerg, Danmörku.

Vinsamlega sendið almenna og ítarlega starfsferilskrá á dönsku eða ensku á neðangreint netfang.

Aðstoðum við útfærslu á starfsferilskránni og þýðingu á viðkomandi tungumál.

Nánari upplýsingar veitir Sigurður Blöndal í síma: + 45 3022 7990 netfang: sb@klakkur.com

VERKTÆKNI

Engjateigi 9 · 105 Reykjavík
Sími: 535 9300 · Símbréf: 535 9311
Tölvupóstur: sigrun@vfi.is · sigrun@tfi.is

Blaðið VERKTÆKNI er gefið út af Verkfræðingafélagi Íslands, Stéttarfélagi verkfræðinga og Tæknifræðingafélagi Íslands og er dreift ókeypis til félagsmanna.

Ritstjóri og ábyrgðarmaður: Sigrún S. Hafstein.

Blaðnefnd: Sveinbjörg Sveinsdóttir (SV), formaður, Árni Þór Árnason (TFÍ) og Ólafur Pétur Pálsson (VFÍ), auk ritstjóra.

Leyfilegt er að birta efni úr Verktækni ef heimildir er getið. Skoðanir sem settar eru fram í blaðinu samrýmast ekki endilega viðhorfum útgefenda.

Prentvinnsla: Gutenberg · Mynd á forsiðu: Rafn Sigurbjörnsson · Aðstoð við útgáfu: Hænin · Sími: 55 88 100 · utgafa@utgafa.is



Að hausti – ráðningarsamningar

Haustin marka oft nýtt upphaf líkt og vorin. Fjöldi einstaklinga færir sig til á vinnumörkuðunum og gerðir eru nýir ráðningarsamningar.

Að þessu sinni verða tekin fyrir tvö atriði í ráðningarsamningum sem að geta haft afdrifaríkar afleiðingar. Annað þeirra má ekki vanta í ráðningarsamninga, hitt má

vel missa sín eða að minnsta kosti taka verulegum breytingum.

Alvarleg langvarandi veikindi – réttur til sjúkradagpeninga ekki fyrir hendi

Of oft „gleymist“ að taka fram í ráðningarsamningum að verðandi starfsmaður sé í stéttarfélagi/kjarafélagi og það gleymist líka að taka fram að greidd skuli iðgjöld

í sjóði félagsins. Það er sérstaklega tekið fram í lögum að ef starfsmaður er í stéttarfélagi er vinnuveitanda skylt að greiða fyrir hann iðgjöld í sjúkrasjóð viðkomandi stéttarfélags. Löggiáfinn tryggir þannig rétt í sjúkrasjóði sem getur skipt sköpum í veikindum. Sjúkrasjóðirnir tryggja félagsmönnum greiðslu dagpeninga í veikindum í allt að fjóra mánuði með heimild til fram- lengingar í níu mánuði. Dagpeningarnir eru greiddir þegar launagreiðslum frá vinnuveitanda lýkur - sem er á bilinu 1 - 3 mánuðir eftir starfsaldri.

Þess eru því miður dæmi að ungir félagsmenn, sem hafa greinst með alvarleg langvarandi veikindi, hafa staðið uppi án réttar til sjúkradagpeninga frá Sjúkrasjóði vegna þess eins að þessi ákvæði vantar í ráðningarsamninginn.

Ný lög sett í Danmörku sem tryggja greiðslu vegna vistarbanda- ákvæða

- en banna þau annars

Það hefur lengi verið baráttumál Stéttarfélags verkfræðinga að halda vistarbandaákvæðum í ráðningarsamningum félagsmanna í skefjum. Vistarbandaákvæði kveða á um að starfsmanni er óheimilt að starfa hjá keppinautum fyrirtækis í 6-12 mánuði eftir að hann lætur af störfum hjá fyrirtækinu. Bæst hefur óvæntur liðsauki frá Danmörku með lögum sem tóku gildi 1. júlí sl. Við hvetjum félagsmenn til að fara ofurvarlega þegar að þessu atriði kemur í ráðningarsamningi og kynna sér dönsku lögina sem hægt er að nálgast á heimasíðum SV og KTFÍ.

Prúður G. Haraldsdóttir, sviðsstjóri kjaramála.



Íslenskt hugvit

Þau eru mörg vandamálin sem menn skemmta sér við að leysa. Völundarsmiðir, norðan heiða skulum við segja, smíðuðu þennan kippu-opnara. – Tímasparnaður og þægindi þegar gestirnir eru margir eða spennan óbærileg í boltanum!



Orlofssjóður SV

Haust- og vetrarleiga 2008-2009

Enn hafa bæst við gistimöguleikar hjá Orlofssjóði SV og eru nú í boði fjögur hús. Sjóðfélagar geta nú leigt bústaði í Húsafelli, Stórarjóðri 14, og bústaðinn að Geirlandi við Kirkjubæjarklaustur auk bústaðanna tveggja í Hraunborgum. Leiga er kr. 12.000 fyrir vikuna og er félagsmönnum í sjálfsvald sett hvort þeir nýta hana alla. Húsin eru leigð frá kl. 16 á föstudögum til næsta föstudags kl. 12 en þá þarf að rýma húsin.

Ekki er um sérstök umsóknareyðublöð að ræða á haustin og veturna en áhugasamir eru beðnir að snúa sér beint til skrifstofunnar með því að senda póst á netfangið sv@verktaekni.is eða hringja í síma: 535 9307. Úthlutunarreglur eru þær að sá

sem fyrstur sækir um viku fær hana að því tilskyldu að hann greiði leigugjaldið þremur dögum eftir úthlutun.

Þeir félagsmenn sem **ekki** er greitt fyrir í Orlofssjóð SV geta sótt um bústaðina með viku fyrirvara en greiða þá 50% álag á leigugjaldið. Félagsmenn sem eru í vafa hvort greitt er fyrir þá í Orlofssjóðinn eru beðnir um að hafa samband við skrifstofu SV sem veitir nánari upplýsingar.

Hótelmiðar á Flugleiðahótelum

Sjóðfélögum býðst að kaupa hótelmiða hjá Flugleiðahótelum á hagstæðu verði fyrir tveggja manna herbergi með baði. Morgunverður er innifalinn. Nánari upplýsingar á skrifstofunni.

Sjóðsaðild er háð greiðslu iðgjalds

Sjóðir í vörslu stéttarfélaga, þ.á.m. Kjarafélags Tæknifræðingafélags Íslands og Stéttarfélags verkfræðinga, eru af margvíslegum toga. Það er útbreiddur misskilningur að með því að greiða félagsgjald til viðkomandi félags öðlist menn sjálfkrafa rétt í hinum ýmsu sjóðum. Svo er ekki heldur er sjóðsaðild í öllum tilvikum háð greiðslu iðgjalds til viðkomandi sjóðs. Þannig eru réttindi háð því hvernig ráðningar- eða kjarasamningar hafa verið gerðir.

Ítarlegar upplýsingar um sjóðina og starfsreglur þeirra eru á heimasíðum félaganna.

Þegar þú kaupir Trimble búnað, þá færðu með í kaupunum aðgang að þjónustu í fremstu röð



Þér sem viðskiptavinum stendur til boða aðstoð og þjálfun þegar þess er þörf.

Hvort sem þú vinnur ofan jarðar eða neðan, þá henta lausnir frá Trimble. Auk staðsetningar-tækja (GPS, laser og alstöðva) hefur Trimble að bjóða hugbúnaðarlausnir til hverskonar verka. Til að nýta til fullnustu þann búnað sem keyptur er, þarf kennslu og aðstoð á staðnum. Þetta stendur viðskiptavinum Ísmar og Trimble til boða.

ÍSMAR

Síðumúla 28
108 Reykjavík
Sími 510 5100
Fax 510 5101
ismar@ismar.is
www.ismar.is

VIÐ BJÓÐUM ÞÉR AÐ HAFA SAMBAND OG FÁ NÁNARI UPPLÝSINGAR UM TRIMBLE LAUSNIR



Slysaatburðir í Áburðarverk-smiðjunni í Gufunesi 1990 og 2001

Að fortíð skal hyggja er framtíð skal byggja stendur einhvers staðar. Þeir sem kafa ofan í fortíðina eru þó ekki alltaf vinsælir samkvæmt reynslu undirritaðs. Í áhættustjórnunarkerfum, sem hyggja að slysavörnum, er gert ráð fyrir að menn fari stöðugt ofan í eigin vinnuferli og læri sem mest. Þeir vitru eru taldir geta lært af öðrum og heildað reynslu annarra inn í sínar forvarnir.

Best er að menn sinni forvörnum á hverjum degi af áhuga og séu vakandi fyrir breytingum í kerfunum sem þeir sinna, jafnt stórum sem smáum. Norðmenn hafa haldið svokallaða Öryggisdaga í meira en 20 ár við Háskólann í Prándheimi. Einkunnarorð norsku öryggisdaganna eru: "Sikkerhet maa skapes og gjenskapes hver dag. Det finnes ingen endelige løsninger dessværrer." Þetta eru djúpvitur orð og mikil áskorun að reyna fara eftir þeim. Það er hins vegar ekki alltaf auðvelt. Ein af ástæðunum felst í því hvernig almenn störf eru skipulögð í fyrirtækjum. Oft eru störf undirmanna mjög tengd ákveðnum starfsstöðum og tiltölulega fáir yfirmenn hafa mest um það að segja hvernig tekið er á öryggismálum í fyrirtækinu. Þeir ráða nánast öllu um það hvernig heildin starfar með tilliti til öryggismála þannig að fyrirtækin verða mjög háð innsæi þeirra.

Hér fylgir greinargerð um slysaatburði í Gufunesi árið 1990 (bruni í ammoníaks-kúlu) og 2001 (sprenging í ammoníaks-verksmiðju). Saga þessi er á margan hátt merkileg því að segja má að henni hafi fylgt innreið nýrra verkfæra í áhættustjórnun í landinu. En miklar deilur stóðu um ógnir af þessari verksmiðju fyrr á tímum og var aðallega rætt um sprengihættu sem starfsemiinni fylgdi.

Fyrstu kerfisbundnu athuganir á hættum frá starfsemi með verkfærum hættugreiningar fóru fram á vegum Vinnueftirlits ríkisins. Eins og sjá má á meðfylgjandi veggspjaldi höfðu menn áhyggjur af útbreiðslu ammoníaks. Við mikinn leka úr ammoníakstanki verksmiðjunnar gæti myndast svokallað þungt ský með háum staðbundnum styrk sem gæti valdið alvarlegri eitrun og jafnvel dauða. Skrifuð var greinargóð skýrsla hjá Vinnueftirliti ríkisins um þessa fyrstu athugun. Í henni voru þó mjög *varhugaverðar* ályktanir sem gátu leitt til mistaka. "Tenk helhet" segja norskir



Dæmi í upphafi úr íslenskum iðnaði, sem fellur undir stórslysalöggjöf (horft tilbaka)
Atburðarás í Áburðarverksmiðjunni í Gufunesi, bruni 1990 og sprenging 2001
Eftir dr. Stefán Einarsson Áhættufræðing/efnaverkfræðing

1

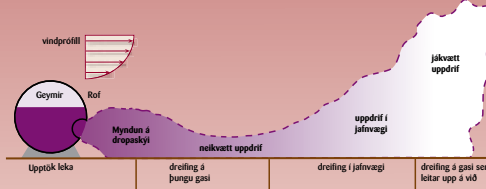
Hættumat á geymslakerfi fyrir ammoníak

Bakgrunnsvinna

1984

1988

- Hættumat var framkvæmt á ammoníaksgeymslunni 1985 og 1986.
- Í þessu hættumati var bent á, að geymslakerfi ammoníaks (ammoníakið var geymt undir þrýstingi á ammoníakskúlu) væri of hættulegt.
- Fræðilegur bakgrunnur þessara ályktana var hvernig svokölluð "þung gös" dreifast.
- Ef alvarlegur leki kæmi að kerfinu væri öll borgin (Reykjavíkurborg) í hættu.
- Mjög háir styrkir á ammoníaki mundi mælast í 2-3 km fjarlægð frá lekanum eftir stuttan tíma.



Í hættumatsvinnunni var framkvæmd flokkun á þrem gerðum slysa, sem skiptu máli í þessu sambandi.

- 31 slys, sem tengdist ammoníaksleka
- 9 slys, sem tengdust ammoníumnitrati
- og 11 slys sem tengdust vetni

Slys með vetni hafði þá nýlega, 1985, átt sér stað á Heroya í Noregi.

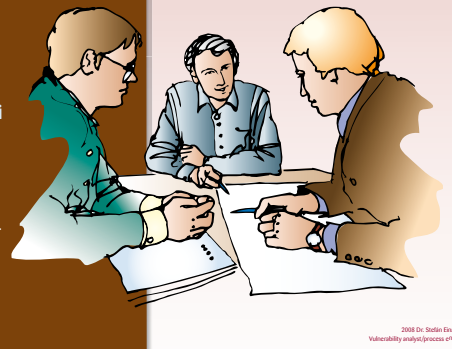
Gagnaðgerðir:

Vegna hinna alvarlegu ógna frá kerfinu var myndað sérfræðingateymi til að leggja á ráðin um nýtt geymsluform á ammoníakinu.

Sérfræðingateymið:

Sérfræðingateymið innihélt þrjá efnaverkfræðinga. (forstjóri Vinnueftirlitsins leiddi teymið). Einn byggingaverkfræðing, þáverandi borgarverkfræðing og forstöðumann Almannaþingarinnar á þeim tíma.

- Hópurinn kom saman í tvö ár og ályktaði um ýmsar úrbætur. Þeir gleymdu hins vegar gjörsamlega að taka tillit til vetnisins í kerfinu.
- Að líkendum notaði hópurinn ekki svokölluð PI-gröf.
- Hann hefur hugsanlega notað flæðirit, en við vitum það ekki.



2008 Dr. Stefan Einarsson
Vulnerability analysis process engineer

öryggissérfræðingar. - En þeir taka ekki fram að mikið basl getur verið að sjá þá heild sem skiptir máli hverju sinni. Og þeir mættu nefna að tveir einstaklingar skynja heildina með ólíkum hætti. Þess vegna myndum við hópa um slík verkefni en hópar gera líka mistök. Ef við skynjum með hvaða hætti hópar gera mistök, þá erum við nær því að ná betri árangri í slíkri vinnu. Við munum þó vart ná 100% áreiðanleika. Hópurinn sem tók við skýrslu Vinnueftirlitsins og vann með hana tók ekki eftir þeim *varhugaverðu* ábendingum, sem voru í skýrslunni.

Samsetning hópsins virtist þó skynsamleg. Þrjú efnaverkfræðingar voru í hópnunum, einn byggingaverkfræðingur og forstjóri Almannaþingarinnar á þeim tíma. Mistök hópsins eru hér skýrð að nokkru eins og þau blasa við undirrituðum. Ekki hefur verið áhugi hjá opinberum aðilum að fara betur

ofan í þessi mál enda þótt að það teljist mjög áhugavert fyrir hættumat á iðnaðarstarfsemi og mannvirkjagerð í landinu.

Undirritaður hefur í hyggju að birta sögu slysaatburða í Gufunesi í þremur greinum og fylgir veggspjaldserindi hverri grein. Í lokin hyggst hann draga saman veigamikla teóriú um öryggismálin og kanna hvernig hún nær yfir atburðarás í slíkum kerfum. Teóran kemur úr ýmsum áttum og segja má að þjóðfélagsfræðingar, sálfræðingar og verkfræðingar komi allir með sín sjónarhorn til að lýsa heildinni. Það er von undirritaðs að þetta veki menn til umhugsunar um mikilvægi þessa málaflökks en geysimargt hefur breyst til hins betra á síðustu 25 árum. Hinn mannlegi þáttur mun þó ávallt verða mikil áskorun og það hvernig eigi að taka á honum, þannig að enn betri árangur náist.

Dr. Stefán Einarsson áhættufræðingur/efnaverkfræðingur.



Tíminn vinnur með okkur

Hjá **BM Vallá** er samankomin áratugareynsla og þekking í framleiðslu fyrir íslenska byggingaraðila. Nú hafa **Smellinn** húseiningar bæst í hóp þeirra lausna sem **BM Vallá** býður viðskiptavinum sínum og úrvalið aldrei verið meira og valið einfaldara – **BM Vallá**.

Framtíð verkfræðinnar við Háskóla Íslands

Hvað er verkfræði? Hver er sérstaða verkfræðinnar? Er einhver munur á raunvísindum og verkfræði? Hver er framtíð kennslu og rannsókna í verkfræði?

Verulegar breytingar hafa nú verið gerðar á skipulagi Háskóla Íslands. Þær fela m.a. í sér að verkfræði og raunvísindi eru sett saman í eitt fræðasvið. Margt á eftir að koma í ljós hvað sjálfstæði fræðigreina varðar en á þessum tímamótum er ástæða til að velta fyrir sér framtíð verkfræðinnar innan HÍ. Hér verður leitast við að setja fram og skýra hvað verkfræði er og hver sé sérstaða hennar, ef einhver, og hvaða áhrif nýtt skipulag HÍ gæti haft á framtíð verkfræðikennslu og -rannsókna á Íslandi.



Páll Jensson.

hennar uppfylli skilyrði þjóðfélagsins.

Tökum dæmi: Þegar stærðfræðingur hefur sannað tilvist lausnar á stærðfræðilegu viðfangsefni þá hefur hann lokið verki sínu. Hann hefur aflað nýrrar þekkingar. Reiknifræðingur sem fæst við hagnýtta stærðfræði gengur skrefi lengra og þróar lausnaraðferð sem getur fundið lausnina. Þá hefur hann lokið sínu verki. Hvorugt af þessu

nægir verkfræðingnum. Hann verður að ganga enn einu skrefi lengra og hanna kerfi, sem byggir á lausnaraðferðinni og sem hægt er að nota við lausn raunverulegra viðfangsefna. Hann verður einnig að tryggja að kerfið sé hvorki of dýrt né hægvirkt í notkun og hæfi notandanum. Hagnýting (implementation) kerfisins verður að vera raunhæf og taka mið af þörfum atvinnulífsins.

Raunvísindi byggja fyrst og fremst á greiningu (analysis) en verkfræðin fjallar einnig um hönnun (synthesis) og hagnýtingu. Nýlega það tölvunarfræðin við HÍ um flutning frá raunvísindadeild yfir í verkfræðideild. Það var mjög rökrétt þróun því tölvunarfræðin ásamt verkfræðinni eru í eðli sínu þær greinar við HÍ sem fjalla um hönnun. Við smíði upplýsingakerfa, eins og við smíði t.d. mannvirkja, fer fram hönnun áður en til framkvæmdar kemur. Og á undan hönnuninni fer fram greining, á þörfum, markmiðum, takmörkunum o.s.frv. Í þessu felst einmitt aðferðafræði verkfræði og tölvunarfræði, greining – hönnun – framkvæmd, með því að hagnýta vísindalega þekkingu, og með því að virða gefnar skorður.

Fyrirkomulag verkfræðikennslu og -rannsókna

Hér að framan hefur verið sýnt fram á að aðferðafræði verkfræði og tölvunarfræði er í eðli sínu önnur en raunvísindi eða aðrar fræðigreinar byggja á. Það er því e.t.v. engin tilviljun að um allan heim er verkfræði oftast í sér háskólum. Oft eru raungreinar, þ.e. stærðfræði, eðlisfræði og efnafræði, með í sama skóla. En þær eru þá á forsendum verkfræðinnar en ekki öfugt. MIT, GIT, DTU og KTH eru fyrst og fremst verkfræðiskólar þó raungreinar séu þar vissulega til staðar, enda mikilvæg undirstaða fyrir verkfræðina.

En hvornig lýsir þá þessi eðlismunur á verkfræði og öðrum fræðigreinum sér í kennslu og rannsóknum? Ef hugað er fyrst að kennslunni, og hugsun um aðferðafræðina sem lýst var hér að framan, þá er ljóst að í verkfræði þarf að þjálfra nemendur í þessum vinnugangi. Greining – hönnun – framkvæmd, vinna skipulega að settu marki, finna lausnir, allt innan gefinna marka hvað tíma, kostnað og þarfir notandans varðar. Nemendur læra handbragðið af læriðrum sínum og þjálfra sig á raunhæfum viðfangsefnum.

Að mörgu leyti má líkja þessu við læknisfræði. Það er umhugsunarvert að alls staðar í heimunum telst sjálfsagt að hafa háskólasjúkrahús. Þar fá læknanemar þjálfun sína við lausn raunverulegra viðfangsefna. Háskólasjúkrahúsin eru ekki síður vettvangur fyrir kennarana til að halda sér í þjálfun. Eða hver getur hugsað sér prófessor í skurðlækningum sem aldrei hefur skorið upp sjúkling, aðeins skrifað um það hvornig uppskurðurinn fari fram? En því miður virðist mörgum þykja eðlilegt að kennarar í verkfræði við HÍ hafi aldrei unnið nein verkefni sem verkfræðingar. Til eru verkfræðiskólar þar sem ætlast er til að kennarar vinni verkefni fyrir atvinnulífið t.d. einn dag í viku.

Skilgreining á verkfræði

Til eru margar skilgreiningar á verkfræði. Hér verður notast við eftirfarandi:

„Engineering is the discipline and profession of applying scientific knowledge and utilizing natural laws and physical resources in order to design and implement materials, structures, machines, devices, systems, and processes that realize a desired objective and meet specified criteria.“
Sjá heimild 1.

Þessi skilgreining, eins og nánast allar aðrar skilgreiningar á verkfræði, sjá t.d. heimild 2, leggur áherslu á að verkfræðin fjallar um **hagnýtingu** vísindalegrar þekkingar. Raunvísindi snúast hins vegar um að **afla** þessarar þekkingar. Verkfræði hagnýtir þekkingu í ákveðnum tilgangi og þarf að mæta tilteknum viðmiðum. Verkfræðin leitar lausna á viðfangsefnum í atvinnulífi og þjóðlífi og verður að gera það innan gefinna skilyrða m.a. hvað tíma og kostnað snertir. Einnig má bæta við að nútíma verkfræði hagnýtir sér ekki aðeins raunvísindi heldur einnig hagnýti og félagsvísindi til að lausnir



Danfoss tengigrindur

Fyrir neysluvatns-, ofnhita-, gólfhita- og snjóbræðslukerfi og fl.

Sérhannaðar fyrir íslenskar aðstæður
Áratuga reynsla stjórnbúnaðar
við íslenskar hitaveituaðstæður

Við erum leiðandi í hönnun og framleiðslu á stjórnbúnaði og tengigrindum fyrir hitakerfi

Danfoss 75
1933 • 2008

Danfoss stjórnbúnaður fyrir hitakerfi fæst í öllum helstu lagnaverslunum landsins

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

Hvað þá með rannsóknir, eru þær eitt-hvað öðruvísi í verkfræði en í t.d. raunvísindum? Já þær eru það sannarlega. Verkfræðirannsóknir alls staðar í heiminum taka mun meira mið af atvinnu- og þjóðlífi viðkomandi lands en t.d. raunvísindi. Eða þætti mönnum eðlilegt að leggja áherslu á námuverkfræði hér á landi? Í heimild 2 er þetta orðað þannig: „Verkfræðivísindi eru því ekki óháð umhverfi sínu og eru ekki jafn alþjóðleg og ýmsar greinar raunvísinda. Verkfræðivísindi sem eiga að koma að fullu gangi hérlendis verða því að vera að nokkru marki íslensk“.

Par með verður birtingavettvangurinn einnig öðru vísi. Í stað þess að birta niðurstöður eingöngu á alþjóðlegum vettvangi þá þarf verkfræðin einnig að koma niðurstöðum rannsókna á framfæri með ýmsum hætti á innlendum vettvangi. Ella slitnar verkfræðin úr tengslum við atvinnulíf landsins. Þetta hefur hins vegar alls ekki fengist viðurkennt nægilega í svonefndu punktakerfi HÍ sem stöðuveitingar og framgangur byggir á.

Við skipulagsbreytingu HÍ sameinuðust verkfræðideild með um það bil 40 fastakennara (tölvunarfræðin meðtalin) og raunvísindadeild með um það bil 80 fastakennara. Ekki verður samiburðurinn frekar verkfræðinni í hag þegar við berum saman fjárveitingar til rannsókna. Raunvísindastofnun er með um 300 mill.kr. grunnfjárveitingu frá ríkinu en Verkfræðistofnun með 0! - Þetta eru reyndar furðulegar tölur þegar haft er í huga að öflug nýsköpun í atvinnulífinu

og þróun hátækniönaðar byggir á rannsóknastarfsemi í verkfræði miklu fremur en öðrum fræðigreinum.

Í þessu ljósi blasir við að mikil hætta er á að verkfræðin verði undir, tapi smám saman sérstöðu sinni og kennslu og rannsóknnum í verkfræði hnigni í framtíðinni. Tökum eitt lítið en þó mikilvægt dæmi: Skipulagi dómnefnda við HÍ hefur verið breytt þannig að nú eru allir umsækjendur um stöður og framgang í verkfræði metnir af tveimur raunvísindamenntuðum fulltrúum (sem hafa sem sagt ekki verkfræðimenntun) og einum verkfræðimenntuðum fulltrúa!

Það er ekki gæfuleg framtíðarsýn að kennsla í verkfræði við HÍ verði smám saman í höndum fólks sem er metið á forsendum raunvísinda. Hætta er á að rannsóknir í verkfræði við HÍ muni í framtíðinni hafa lítið að gera með íslenskt atvinnulíf. Samstarf við atvinnulíf, m.a. þátttaka í nýsköpun og þróun, er jú lítills metin í punktakerfi HÍ, þrátt fyrir að skýrar kröfur hafi verið settar fram um það í samningi menntamálaráðuneytis og HÍ frá janúar 2007, sjá heimild 3, einkum greinar 12 og 35. Sem dæmi má nefna að tíu ára uppbygging og þróun sprotafyrirtækis sem fékk fjölda viðurkenninga erlendis og útflutningsverðlaun forsetans var metið sem jafngildi einnar greinabirtingar.

Lokaorð

Það er göfugt markmið hjá HÍ að stefna að því að verða meðal 100 bestu háskóla í heimi. En eins og stefnan er útfærð, með

einu og sama skapalóninu fyrir allar fræðigreinar án tillits til sérstöðu, þá þarf það alls ekki að leiða til þess að verkfræðin við HÍ verði meðal 100 bestu verkfræðiskóla/deilda í heiminum. Því miður síður en svo. Besta leiðin til að verkfræðin geti stefnt að slíku markmiði virðist vera sú að hún verði í sérstökum verkfræðiháskóla, líkt og víðast hvar annars staðar í heiminum. Þetta var draumsýn verkfræðinga og tæknifræðinga á ráðstefnu Verkfræðingafélags Íslands og Tæknifræðingafélags Íslands 1995, sam-anber heimild 2.

Skvamsamlegast væri fyrir Ísland að stofnaður yrði verkfræðiháskóli/tækniháskóli og þar yrði sameinuð verkfræði, tæknifræði og tölvunarfræði á landinu. Þar til því markmiði er náð verður HÍ að virða sérstöðu verkfræðinnar og ekki reyna að þröngva henni í raunvísindamótið. Þetta getur Háskóli Íslands gert m.a. með því að efna sem fyrst áður nefnd ákvæði samningsins við menntamálaráðuneytið.

Reykjavík júlí 2008.

Páll Jensson, prófessor í iðnaðarverkfræði við HÍ.

Heimildir:

1. Skilgreining á verkfræði: <http://en.wikipedia.org/wiki/Engineering>
2. Pétur K. Maack: „Framhaldsnám í verkfræðivísindum – framtíðarsýn“. Erindi á ráðstefnu VFÍ og TFÍ „Verður Tækniháskóli Íslands veruleiki fyrir aldamót?“, 24/11 1995
3. Samningur milli menntamálaráðuneytis og Háskóla Íslands um kennslu og rannsóknir, 11/1 2007: <http://www.menntamalaraduneyti.is/frettit/Frettatilkyrningar/nr/3849>

Forseti Verkfræði- og náttúruvísindasviðs

Kristín Vala Ragnarsdóttir, prófessor í jarðvísindum við Háskólann í Bristol á Englandi hefur verið ráðin forseti Verkfræði- og náttúruvísindasviðs Háskóla Íslands. Þann 1. júlí var tekið upp nýtt stjórnkefi og skipulag háskólans. Fræðasvið skólans eru fimm sem hvert um sig skiptist í 3-6 deildir.

Kristín Vala Ragnarsdóttir lauk námi í jarðfræði við Háskóla Íslands árið 1979 og doktorsprófi frá Northwestern University í Bandaríkjunum árið 1984. Eftir að hafa sinnt rannsóknastörfum í París og við Northwestern háskólann réði hún sig til starfa við Háskólann í Bristol í Englandi árið 1989. Kristín Vala varð prófessor við sama skóla árið 2001. Hún átti sæti í senati Háskólans í Bristol, sem er ein helsta stjórnarnefnd skólans. Hún hefur tekið þátt í starfi fjölmargra nefnda á vegum skólans. Í tengslum við breyttar áherslur í rannsóknnum sínum hefur



Kristín Vala beitt sér í ríku mæli fyrir því að beina sjónum stúdenta, fræðimanna og almennings að sjálfbærri þróun og áhrifum mannsins á umhverfi sitt. Hún hefur beitt sér ötullega fyrir eflingu rannsókna og kennslu á þessu sviði innan Háskólans í Bristol auk þess að stunda rannsóknir og kennslu í jarðefnafræði. Þá hefur Kristín Vala mikla reynslu af stjórnun rannsóknahópa og af öflun sértekna á vettvangi rannsóknaáætlana Evrópusambandsins. Loks hefur hún tekið virkan þátt í jafnréttisstarfi innan Háskólans í Bristol.

Fimm fræðasvið

Sem fyrr segir eru fræðasvið Háskólans fimm:

Félagsvísindasvið.
Heilbrigðisvísindasvið.
Hugvísindasvið.
Menntavísindasvið.
Verkfræði- og náttúruvísindasvið.

Verkfræði- og náttúruvísindasvið

Innan þess eru sex deildir:
Iðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild.
Rafmagns- og tölvuverkfræðideild.
Umhverfis- og byggingarverkfræðideild.
Jarðvísindadeild.
Líf- og umhverfisvísindadeild.
Raunvísindadeild.



Það var heilmikið verk að skipta um gluggann í stigahúsinu.

Skrifstofan flutt

Í ágúst mánuði flutti sameiginleg skrifstofa VFÍ, TFÍ og SV á fyrstu hæð Verkfræðingahúss. Skrifstofan var áður á annarri hæðinni en þar verður nú meðal annars aðsetur Skýrslutæknifélags Íslands.

Gagngerar endurbætur voru gerðar á fyrstu hæðinni. Eftir áralanga útleigu var húsnæðið farið að láta á sjá og má segja að það hafi verið tekið í gegn frá grunni. Þá er lokið framkvæmdum við endurnýjun glugga í stigahúsi. Endurnýjun anddyris, stigahúss og salar á jarðhæð hefur verið frestað um sinn.



Nýtt skrifstofuhúsnæði SV, TFÍ og VFÍ. Á myndinni má sjá Ingibjörgu Ósk Birgisdóttur, nýjan starfsmann félaganna og Kristinn Gestsson endurskoðanda. Ingibjörg, eða Inga eins og hún er alltaf kölluð, er ritari í móttöku.



Sýning var í anddyri hótelsins á meðan á ráðstefnunni stóð. (Ljósmynd: VST-Rafteikning hf./Rafn Sig.)

Alþjóðleg hljóðráðstefna

Dagana 17. – 19. ágúst var haldin hér á landi ráðstefnan BNAM 2008. (Baltic-Nordic Acoustics Meeting). Um er að ræða alþjóðlega hljóðráðstefnu þar sem færustu hljóðsérfræðingar á Norðurlöndunum og Eystrasaltlöndunum bera saman bækur sínar.

Þátttakendur á ráðstefnunni voru 110 talsins þar af 30 frá Íslandi. Flutt voru 54 erindi. Sérstaklega ber að geta tveggja fyrirlesara frá Hollandi sem eru í allra fremstu röð á sínu sviði í heiminum í dag. Það eru Diemer de Vries sérfræðingur í hljómburði og Eddy Gerretsen sérfræðingur í hljóðeinangrun.

Ráðstefnan er haldin á vegum norrænu fagfélaganna annað hvert ár og var þetta í fyrsta sinn sem hún er haldin hér á landi. Ráðstefnan var skipulögð af félagi um hljóðhönnun sem starfar sem faghópur innan vébanda Verkfræðingafélags Íslands og Tæknifræðingafélags Íslands. Faghópurinn var stofnaður september 2006 og er opinn öllum sem hafa áhuga á hljóðhönnun og hljóðvist. Hægt er að skrifa sig á póstlista faghópsins hjá skrifstofu VFÍ, TFÍ og SV, netfangið er skrifstofa@verktækni.is.

Verkefnastjórnun – þitt val

Er yfirskrift námskeiðaraðar sem er samstarfsverkefni Endurmenntunar HÍ og Nordica ráðgjafar. Markmiði er að koma til móts við sívaxandi eftirspurn atvinnulífsins eftir metnaðarfullum styttri námsleiðum í verkefnastjórnun og á tengdum sviðum. Námskeiðaröðin skiptist í nokkur meginþemu og í hverju þema eru þrjú eða fleiri stutt námskeið. Nánari upplýsingar eru á vef endurmenntunar: www.endurmenntun.is

Cladseal

Þétting fyrir
glugga og
byggingaeiningar



Teigjanlegt og tollir

Cladseal EPDM er teigjanlegur gúmmidúkur og með limi á annari hlið sem gerir uppsetningu auðveld og fljótlega. Aísherjar lausn gegn vatni, vindi og vörn gegn rakaskemmdum fyrir klæðningar á byggingum og glugga.

TRELLEBORG
BUILDING SYSTEMS

www.dukthak.is

DUKÞAK
...á þökun
Sími 864 1030

Melabraut 24 220 Haf.

Nýttu svalirnar allt árið um kring **formaco**

hefur svalaglerin fyrir þig!



- **Skjól**
Lumon svalagler veitir skjól gegn rigingu og roki. Mjög einfalt er að opna svalaglerið og renna því til og frá.
- **Hljóð- og hitaeinangrun**
Svalaglerin veita hljóð- og hitaeinangrun sem leiðir til minni hljóðmengunar innan íbúðar og lægri hitakostnaðar.

- **Auðveld þrif**
Með því að opna svalaglerið er auðvelt að þrifa glerið að utan sem að innan.
- **Óbreytt útsýni**
Engir póstar eða rammar hindra útsýnið sem helst nánast óbreytt sem og ytra útlit hússins.
- **Stækkaðu fasteignina**
Með Lumon svalaglerjum má segja að þú stækkir fasteignina þína þar sem þú getur nýtt svalirnar allan ársins hring.



www.formaco.is

Fossaleyri 8 · 112 Reykjavík · Sími 412 1700 · Fax 412 1799 · formaco@formaco.is

formaco

NI LabVIEW

Myndræn forritun

Það er einstaklega fljótlegt að taka mælingar, greina þær og birta með hinni öfluggu myndrænu forritun.



- Tengist hvaða jaðartæki sem er með stuðningi 5000 tækjarekla frá 200 framleiðendum.
- Greinið hrágögn og finnið hulin sannindi með hjálp 800 greiningaraðgerða.
- Skiptist á niðurstöðum við samstarfsmenn með vefskýrslum, Excel-færslum og gagnagrunnstengingum.

Þjónustuaðili á Íslandi



Mælibúnaður hf
Höfðabakki 9c 110 R
www.maelibunadur.is
sala@maelibunadur.is • s. 661 1169

>> Skoðið sýnidæmi og sækið kynningarhugbúnað ni.com/labview/whatis



©2008 National Instruments Corporation. All rights reserved. LabVIEW, National Instruments, NI, and ni.com are trademarks of National Instruments. Other product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies. 2008-9283-821-999

VerkTækni golfmótið 2008

Árlegt golfmót verkfræðinga og tækni-fræðinga, VerkTækni golfmótið, var haldið í tólfta sinn þann 15. ágúst sl. Mótið fór fram á golfvelli Golfklúbbs Grindavíkur og þótti takast vel. Verkfræðingar fóru með sigur af hólmi í sveitakeppninni, sem telst til tíðinda því tækni-fræðingar hafa unnið keppnina tíu sinnum.

Hitaveita Suðurnesja bauð hópnum í móttöku eftir mótið og loks var boðið upp á kvöldverð og verðlaunaafhendingu á glæsilegum veitingastað Bláa Lónsins.

Úrslit urðu sem hér segir:

Sveitakeppni (höggleikur):

Verkfræðingar:

| | |
|--------------------------|----------|
| Kristinn J. Kristinsson | 82 |
| Kristinn J. Gíslason | 89 |
| Karl Óskar Viðarsson | 91 |
| Guðmundur P. Kristinsson | 91 |
| Helga Friðriksdóttir | 93 |
| Alls | 446 högg |

Tækni-fræðingar:

| | |
|-------------------------|----------|
| Ingy Árnason | 84 |
| Bergsteinn Hjörleifsson | 85 |
| Hreinn Ólafsson | 99 |
| Björn Jóhannsson | 106 |
| Stefán Pétur ísfeld | 108 |
| Alls | 482 högg |

Einstaklingskeppni VFÍ /TFÍ án forgjafar:

| | | |
|-------------------------|-----|---------|
| Kristinn J. Kristinsson | VFÍ | 82 högg |
|-------------------------|-----|---------|

Punktakeppni einstaklinga VFI/TFÍ með forgjöf:

| | | |
|--------------------------|-----|---------|
| Karl Óskar Viðarsson | VFÍ | 34 pkt. |
| Hreinn Ólafsson | TFÍ | 33 pkt. |
| Guðmundur P. Kristinsson | VFÍ | 33 pkt. |

* Ath 3 jafnir í 2-4 sæti og því réð seinni 9. í pkt. end-anlegri sætaröð

Einstaklingskeppni gestaflokkur án forgjafar

| | |
|-------------------|---------|
| Tryggvi Pétursson | 75 högg |
|-------------------|---------|

Gestaflokkur með forgjöf:

| | |
|---------------------------|---------|
| Grétar Leifsson | 36 pkt. |
| Ragnheiður Karlsdóttir | 35 pkt. |
| Elísabet M. Erlendsdóttir | 34 pkt. |

Frásögn golfara

Það var hvasst í Reykjavík að morgni 15. ágúst. Dimm ský voru á mikilli hreyfingu, en með óljósa áfangastaði. Í uppsiglingu virtist vera dæmigert íslenskt golfveður; rok og rigning. Þegar við renndum í hlað við vinalagan golfskálann í Grindavík var enn hvasst og skýin enn drungaleg, en það rigndi ekkert á Húsatóftavelli þennan dag.

Verkfræðingar eru ekki miklir gleðskapar- eða skemmtifíklar. Þeir eru alltaf að vinna. Á vegum VFÍ er árhátíð haldin reglulega, samlokufundur nokkrum sinnum í hádeginu og tilfallandi rýnisferðir, oft á vegum einstakra fagdeilda, og er þá félagslífið að mestu upptalið.

Nei, ekki alveg!

Golfkeppni verkfræðinga og tækni-fræð-



Tekist á um verðlaunagripinn.

Ljósmyndir: Gunnar Torfason.



Sigursveit verkfræðinga.



Að keppni lokinni var móttaka í Svartsengi í boði Hitaveitu Suðurnesja.

inga, VerkTækni-golfmótið, er ótalið. Þetta mót er tvímælalaust merkasti þáttur félagslífs verkfræðinga.

Fyrirlíðar og hönnuðir atburðarásar, eins og svo skemmtilega er tekið til orða í dag, Guðmundur Pálmi, Helga og Ingvi, voru snögg að koma hlutunum á hreyfingu. Kylfingar fóru á sína teiga, allir hófu leik á sama tíma. Eina truflunin fólst í því að hver keppandi hafði fengið þrjá golfbolta að gjöf frá „Banka allra landsmanna“ og þar sem flestir léku með þessum boltum, sem allir voru eins, þá vildu boltarnir ruglast og undir lokin vissi varla nokkur, hver átti hvaða bolta. Ekki bætti úr skák að völlurinn er mjög flókinn og erfitt um hann að rata án staðsetningartækja og krossast brautir víða og sumar eru leiknar oft en aðrar. Ef ekki hefði falist óvænt hjálp meðal gesta og maka fræðinganna, er óvíst nema að stjórnleysi hefði leyst upp mótið.

Að keppni lokinni var ekið í Svartsengi eftir fallega lögðum vegi í úfnu hrauni vestan Þorbjörns. Þar tók á móti okkur Þorgrímur Arnason í hlutverki veitingastjóra og uppfræðara um gufuorkuverið. Gerðum við þarna fremur stuttan en skemmtilegan stans, en héldum síðan til kvöldverðar í Bláa lóninu.

Undir borðum í glæsilegum matsal gekk yfir mikil orrahríð verðlauna og viðurkenninga, sem kórónuð var með afhendingu farandgripsins veglega, sem verkfræðingar unnu nú í annað sinn og standa því leikar 10:2, tæknifræðingum í hag. Haldi verk-

fræðingar áfram að tvöfalda vinninga sína í hverri keppni næstu árin munu leikar standa 16:10 þeim í hag sumarið 2011.

Þetta var frábær dagur og kunna þátttakendur stjórnendum bestu þakkir fyrir.

Gunnar Torfason, verkfræðingur.

Þökkum eftirtöldum styrktaraðilum kærlega fyrir stuðninginn:

EIMSKIP

marel
food systems

NAUST marine

VSÓ RÁÐGJÖF
50 ÁRA 1958 – 2008

Aðalstyrktaraðilar mótsins í ár:

Rio Tinto Alcan

BORGARVERK

Landsbankinn

Línuhönnun
verkfræðistofa

olis

VS

Tak-Malbik

VST-RAFTEIKNING HF

Einnig fær Hitaveita Suðurnesja þakkir fyrir góðar móttökur.

STJÓRN- OG EFTIRLITSKERFI
LOFTRÆSISAMSTÆÐUR
LOFTRÆSIBÚNAÐUR

varmi

www.varmi.is

SÍMI: 551 7560 • FAX: 5624110 • varmi@varmi.is



NO.: 06.06.319



Swegon GOLD™



Almenna
VERKFRÆÐISTOFA
FRÁMÖTUN
ARMANNVERKI
av@almenna.is - www.almenna.is



ASETA
Sími: 533 1600



ALFABORG
Skútuvogi 6 - Sími 568 6755
www.alfaborg.is



Danfoss
Danfoss hf.
SKÚTUVOGI 6 SÍMI 510 4100
www.danfoss.is



FJARHITUN
VERKFRÆÐISTOFA
Suðurlandsbraut 4, 108 Reykjavík
Sími 578 4500, fax 578 4599
Vefsíða www.fjarhitun.is
Netfang fjarhitun@fjarhitun.is



FJÖLHÖNNUN ehf.
Verkfræðistofa
Stórhöfða 27 - 110 Reykjavík
Sími: 525-0300 - Fax: 525-0309
www.fjolphonnun.is
fjolphonnun@fjolphonnun.is



Fjoltaekni ehf.
Súðarvogi 14 - 104 Reykjavík
Sími 568-7580 - Fax 568-7585
fjoltaekni@fjoltaekni.is www.fjoltaekni.is



Glófaxi ehf
Iðnaðar- og eldvarnarhurðir
Ármúla 42, 108 Rvk.
S: 553 4236 glifaxi@simnet.is



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



HITAVEITA
SUÐURNESJA HF.
Pósthólf 225 • 231 Reykjanæsbær
S: 422 5200 • F: 421 4727
www.hs.is • hs@hs.is
Netf. forst.: julius@hs.is



HNIT HF
VERKFRÆÐISTOFA
Háaleitisbraut 55-60, 108 Reykjavík
Sími 570-0500, fax 570-0503



ÍSLEIFUR
JÓNSSON
Dragháls 14 - 16 • 110 Reykjavík
Sími, 4n10@h2i03, www.vms.isleifur.is



ÍSLOFT
BLIKK OG STÁLSMÍÐJA EHF.
Bíldshöfða 12, 110 Reykjavík
sími 587 6666 - fax 567 3624
www.isloft.is - isloft@isloft.is



ÍSMAR
Við mælum með því besta



ÍSTAK



LAGNATÆKNI
Hönnunar- og ráðgjafarstofa / FRV



Linuhönnun
verkfræðistofa
Suðurlandsbraut 4a • 108 Reykjavík
Sími 585 1500 • Fax 585 1501
lh@lh.is • www.lh.is
...á vit göðra verka



mest



MÚLALUNDUR
EOLA SVANNAKÓPI MÚLALUNDUR



Nýsköpunarmiðstöð
Íslands
Keldnaholti 112 Reykjavík
Norðurlóð 600 Akureyri
Suðurgötu 12, 400 Ísafirði
Sími 522 9000, bréfsími 522 9111



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



RAFTEIKNING ehf.
Stungarhlí 18, 110 Reykjavík
Ísland www.rafteikning.is
Virkin loftfræðistofa er okkar fag!



VST-RAFTEIKNING HF
www.vst-rafteikning.is - Sími: 589 5000



RT EHF LTD
R A F A G N A T Æ K N I
SÍÐUMÚLA 1 - 108 REYKJAVÍK
SÍMI 568 7555 - FAX 568 7556
NÝ HEIMASÍÐA: www.rt.is



RTS
VERKFRÆÐISTOFA
Grenásvegur 3
108 Reykjavík
Sími 520 9900
Fax 520 9901
www.rts.is



SAMSKIPTI
prentlausnir
fyrir skapandi fólk
sími 580 7800 • www.samskipti.is



SI
Samtök iðnaðarins
www.si.is



spron



Sökkull ehf.
Funahöfða 9
110 Reykjavík
S: 5776100
Fax: 5776104
www.sokkull.is
sokkull@sokkull.is



Teiknistofa PZ ehf
Ráðgjafarverkið í Reykjavík
Kirkjuvegi 23 • Vestmannaeyjum
Sími 481 2711 • tpzp@eyjar.is
www.teiknistofa.is



STJÖRN- OG EFTIRLITSKERFI
LOFTRÆSISAMSTÆÐUR - LOFTRÆSIBÚNAÐUR
varmi
www.varmi.is
SÍMI: 551 7560 • FAX: 562 4110 • varmi@varmi.is



VERKFRÆÐISTOFA
AUSTURLANDS



Verkfræðistofa
Jóhanns Indriássonar ehf.
Síðumúli 1 • 108 Reykjavík • Sími 560 5400 • Fax 560 5410 • www.vji.is



Verkfræðistofa
Norðurlands ehf



VERKFRÆÐISTOFA
SUÐURLANDS EHF
Austurvegi 3 - 5 • 800 Selfoss
Sími 482 3900 • Fax 482 3914
verksud@verksud.is



AFL
Verkfræðistofa
Bíldshöfða 14 sími: 580 7700 www.afl.is



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



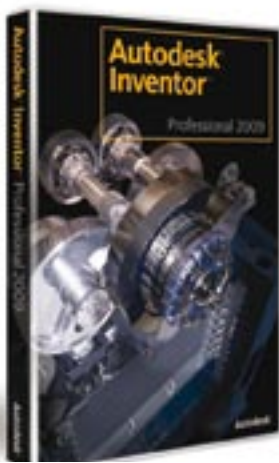
VÍÐSJÁ
VERKFRÆÐISTOFA FRY
561
9040



VSB
VERKFRÆÐISTOFA
BÆJARHRAUNI 20 • 220 HAFNARFJÖRÐUR



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

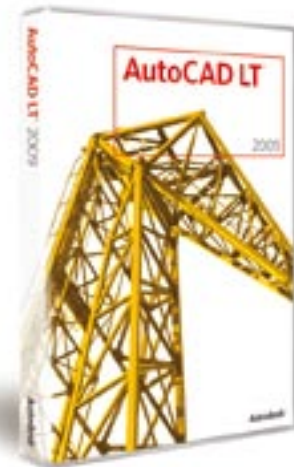


Autodesk Inventor 2009

er rétta valið fyrir nýja notendur og þá sem eru að færa sig úr tvívíddar hönnun í þrívídd. Inventor® er með fullkomnum verkfærum fyrir bæði þri- og tvívíddarvinnslu. Þú getur byggt á og haldið áfram að nýta gömul tvívíddargögn úr AutoCAD®. Inventor Professional® 2009 gefur möguleika á að hanna einnig loft- og vökvakerfi, raflagnir í vélar, gera hreyfilíkan og reikna álag. Autodesk Vault kerfið til útgáfustýringar svo og AutoCAD® Mechanical 2009 fylgir með. Engin furða að Autodesk Inventor® 2009 Series er mest selda þrívíddar hönnunarforritið.



AutoCAD® Mechanical 2009 er skradda-rasaumaður tvívíddar hugbúnaður fyrir vélræna hönnun og teikningu og býður upp á verulega afkastaaukningu við hönnun vélræna hluta. Innifalið er íhlutasafn sem byggir á alþóða stöðlum svo sem ANSI, DIN, ISO ofl. Auk þesse eru teikniverkfæri til að sjálfvirkni í teikningagerð verði enn meiri en þekkt frá "venjulegum" AutoCAD®

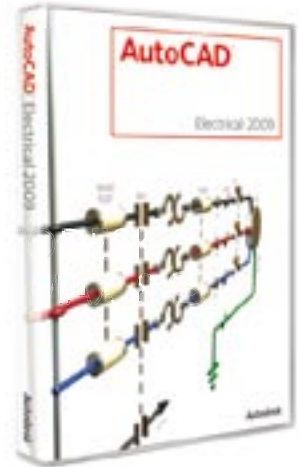


AutoCAD® 2009 Electrical er hluti af AutoCAD 2009 fjölskyldunni.

Ef þú hannar rásateikningar eða einlínuteikningar fyrir véla, fyrir videokerfi, hljóðkerfi, stjórnkerfi osfrv. þá er AutoCAD® Electrical 2009 fyrir þig.

AutoCAD Electrical byggir á AutoCAD og er leiðandi á sínu sviði. AutoCAD Electrical getur mótttekið frá og sent upplýsingar til Autodesk Inventor.

AutoCAD® Electrical - hið augljósa val - kostar minna en þú heldur.

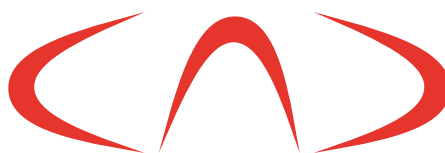


AutoCAD® LT 2009 teiknihugbúnaðurinn - mest selda tvívíddar teikniforrit í heimi - er orðinn enn betri. Nú með "Dynamic Blocks", "Layer Express Tools" og enn auðveldari teikniáðgerðum ásamt mörgum öðrum nýjungum.

edgeCAM[®] 12

version

CAD ehf
Skipholt 50 A - 105 Reykjavík, Iceland
tel: +354 552 3990 - fax: +354 552 3992
www.cad.is - cad@cad.is



Autodesk[®]
Value Added Reseller

Kynnið ykkur eina afkastamestu alstöð þessa tíma.

Trimble® S8 alstöð er ætluð til allra allmennta mælinga, og býður uppá mikla nákvæmni og fjölbreyttar mælingar hvort heldur mælt er fyrir mannvirkjum eða öðru. Trimble S8 vinnur jafnframt sem sjálfvirk eftirlitsstöð t.d. á mannvirki s.s. stíflur, hús og fl. Fjöldi forrita er í S8 t.d. fyrir jarðgöng, samgangnakerfi og fl. S8 á sér ekki hliðstæðu og uppfyllir ströngustu nákvæmniskröfur.

Meðal nýjunga er byltingarkennd „FineLock“ tækni. S8 getur fylgst með hreyfingum mannvirkja í rauntíma, sem getur skipt sköpum, þar sem unnið er með öryggi borgaranna. 4D hugbúnaður sem S8 tengist við getur flýtt fyrir ákvarðanatöku og viðbrögðum við hættuástandi, auk þess sem hraðvirkni hennar býður upp á mikla framleiðni.

Nánari lýsingu á S8 má finna á www.trimble.com/S8

Trimble 2009
DIMENSIONS
February 23 - 25, 2009
Mirage Hotel, Las Vegas



 **Trimble.**