

# Verktækni

Stéttarfélag verkfræðinga Tæknifræðingafélag Íslands Verkfræðingafélag Íslands

4

Félagsstarfið

6

Málþing um siðferði

8

Rýni 2009

10

Sjálfvirkni í  
raforkudreifingu

13

Ritröð VFÍ

14

Orkubændur

6. tbl. 15. árg. 2009



Hluti hópsins við hverfilhjól.

## Að Kárahnjúkum í sjötta sinn

Félög verkfræðinga og tæknifræðinga stóðu fyrir fimm skoðunarferðum á virkjanasvæðið að Kárahnjúkum á árunum 2003-2007. Þegar styttest í verklok var ákveðið að halda austur á ný og var blásið til ferðar laugardaginn 3. október síðastliðinn. Þátttakendur voru 45 talsins og var farið um virkjunarsvæðið með dyggri leiðsögn Guðmundar Péturssonar yfirverkefnisstjóra. Verklokahátíð var haldin í Fljótsdalsstöð deginum áður að viðstöddu fjölmenni. Var það síðasta embættisverk Friðriks Sophussonar, fráfarandi forstjóra Landsvirkjunar. Nýr forstjóri er Hörður Arnarson, verkfræðingur.

Kárahnjúkavirkjun er stærsta einstaka mannvirkjaframkvæmd Íslandssögunnar og tóku framkvæmdirnar sex ár. Uppsett afl virkjunarinnar er að málafli 690 MW í sex 115 MW vélasamstæðum og orkugeta hennar er 4.600 GWst/ári. Eftir gangsetningu hefur komið í ljós að hægt er að ná talsvert meira afli út úr vélasamstæðunum. Með Kárahnjúkavirkjun eru virkjaðar í einni virkjun jökulárnar Jökulsá á Dal

og Jökulsá í Fljótsdal, ásamt hliðarám á Hraunum þar austur af.

Heildarkostnaður við virkjunina er metinn um 133 milljarðar króna. Það er um 7% meira en upphaflegar áætlanir gerðu ráð fyrir. Frá því að virkjunin var tekin í notkun í nóvember 2007 hefur reksturinn gengið áfallalaust og reyndar er raforkuframleiðslan heldur meiri en ráð var fyrir gert. Mun það vega upp aukinn kostnað við framkvæmdirnar.

Við mat á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar heimilaði umhverfisráðherra framkvæmdina að uppfylltum 20 skilyrðum. Á vef Landsvirkjunar var nýlega birtur listi yfir skilyrðin og upplýsingar um hvernig leitast var við að uppfylla þau. Veffang: [www.landsvirkjun.is](http://www.landsvirkjun.is)





# Best í heimi

ISAL náði bestum árangri allra álvera heims við að lágmarka losun flúorkolefna árið 2008.\* Flúorkolefni eru sterkar gróðurhúsalofttegundir og stór hluti af heildarlosun margra álvera. Með því að skara fram úr á þessu sviði losar álverið í Straumsvík 130 þúsund tonnum minna af CO<sub>2</sub>-ígildum á ári en ef losun þess væri í meðallagi. Þess vegna segjum við hiklaust: „Það er gott að framleiða ál í Straumsvík!“

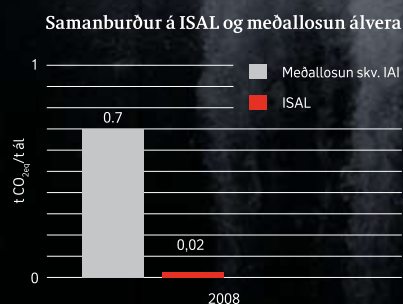
Það er stefna fyrirtækisins að vera í fremstu röð í allri starfsemi sinni, hafa stöðugar umbætur að leiðarljósi og starfa ávallt í sátt við umhverfi og samfélag. Lykillinn að góðum árangri okkar er metnaður, þekking og hæfni starfsfólks okkar.

\* Samkvæmt nýrri skýrslu International Aluminium Institute.

**Rio Tinto Alcan**  
Straumsvík  
Pósthólf 244  
222 Hafnarfjörður

Sími 560 7000

[www.riotintoalcan.is](http://www.riotintoalcan.is)



**RioTintoAlcan**  
ISAL-STRAUMSVÍK

# DAGBÓKIN

## KVFÍ heimsækir Nýsköpunarmiðstöð

Fimmtudaginn 26. nóvember efir Kvennanefnd VFÍ til heimsóknar í Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Keldnaholti. Mæting er í Austurhús kl. 16:30. Hlutverk Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands er að hvetja til nýsköpunar og efla framgang nýrra hugmynda í íslensku atvinnulífi, en nýsköpun er forsenda fyrir fjölbreytni íslensks atvinnulífs og undirstaða samkeppnisstöðu þess. Skráning er á skrifstofu VFÍ í síma: 535 9300 einnig má senda tölvupóst: skrifstofa@verktaekni.is.

## Bókafundur í desember

Eins og undanfarin ár verður Samlokufundur desembermánaðar til einkaður jólabókaflóðinu og munu rithöfundar lesa úr verkum sínum. Þessir fundir hafa verið einkar ánægjulegir og vel sóttir. Nánari upplýsingar verða sendar félagsmönnum þegar nær dregur.

## Efni á heimasíðurnar

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

## Breytt netföng

Félagsmenn eru hvattir til að senda skrifstofunni upplýsingar um breytt netföng. Senda má póst á skrifstofa@verktaekni.is eða hringja í síma 535 9300.

## Skilafrestur

Ráðgert er að næsta tölublað komi út í lok desembermánaðar. Þeir sem vilja koma efni í blaðið og/eða skilaboðum til ritstjóra eru beðnir um að senda tölvupóst á sigrun@verktaekni.is

## LEIÐARINN Sjálfbærni

Á Þjóðfundinum 15. nóvember var hugtakið sjálfbærni ofarlega á lista yfir þau gildi sem talin eru mikilvægust fyrir samfélagið. Það leiðir hugann að þjóðmálaumræðu síðustu mánaða þar sem hefur að vonum verið rætt og ritað um nýtingu orkulinda Íslendinga til raforkuvinnslu. Erú ýmsir þátttakendur í umræðunni ófemir við að nota hugtök sem þeim finnst hljóma sannfærandi málflutungi sínum til framdráttar. Ekki er þó alltaf rétt með farið og hugtökum oft skellt upp í alrangri merkingu. Gott dæmi um þetta eru hugtökin endurnýjanleiki og sjálfbærni. Á opnum fundi sem Samorka stóð fyrir í síðasta mánuði um sjálfbæra nýtingu jarðhitans voru þessu málefni gerð góð skil af þeim Ólafi G. Flóvens og Guðna Axelssyni, sem báðir eru starfsmenn Íslenskra Orkurannsóknna (ÍSOR - áður Rannsóknasvið Orkustofnunar). Í erindi sínu gerir Ólafur ágæta grein fyrir þessum hugtökum og bendir auk þess á nýleg dæmi um rangfærslur. Guðni fer nánar yfir sjálfbæra nýtingu, það hvernig hún er vanalega skilgreind og nefnir fjögur dæmi um það hvernig standa má að sjálfbærri nýtingu. Sjálfbær jarðhitavinnsla er skilgreind sem orkuvinnsla sem hægt er að viðhalda í 100-300 ár. Eitt besta dæmið um sjálfbæra orkuvinnslu úr jarðhitakerfum er nýting lághitakerfisins undir Reykjavík fyrir hitaveitu borgarbúa, sem Gretar Ívarsson hjá OR lýsti í sínu erindi. Hann rakti sögu hitaveitunnar og hvernig náðst hefur jafnvægi í nýtinguna sem er sjálfbær. Það þýðir að jarðhitakerfið nær að jafna upp þá orku og þann massa sem tekinn er úr kerfinu. Erindi þeirra Ólafs, Guðna og Gretars má finna á vef Samorku, [www.samorka.is](http://www.samorka.is). Þessi málefni eru hér dregin fram til að árétta mikilvægi þess að halda þjóðmálaumræðunni á faglegum nótum og að þátttakendur í henni forðist að slá um sig með hugtökum sem þeim finnst „flott“ en eiga e.t.v. alls ekki við um það sem þeir eru að halda fram. Sömualeiðis er rétt að muna að við Íslendingar eigum fræðimenn á heimsmælikvarða á sviði nýtingar jarðhita og er furðulegt að fjölmiðlar skuli ekki leita meira til þeirra en raun ber vitni.

Sigrún S. Hafstein, ritstjóri.



## Á Hringiðunni

Hér eru Árni Björn Björnsson, framkvæmdastjóri félaganna, Jóhanna Harpa Árnadóttir formaður VFÍ og Guðmundur Pétursson yfirverkefnisstjóri Kárahnjúkavirkjunar á umhverfisverkinu *Hringiðunni* eftir Jónínu Guðnadóttur sem er á útsýnisstað við Kárahnjúkastíflu. (Ljósm. Pálmi Benediktsson)

## VERKTÆKNI

Engjateigi 9 · 105 Reykjavík  
Sími: 535 9300 · Símbref: 535 9311  
Tölvupóstur: sigrun@verktaekni.is

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

Ritstjóri og ábyrgðarmaður: Sigrún S. Hafstein.

Blaðnefnd: Árni Þór Árnason (TFÍ) og Bjarni Bessason (VFÍ), María S. Guðjónsdóttir (SV), auk ritstjóra.

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

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



# Úr félagsstarfinu



Kristján Vigfússon forstöðumaður Evrópufræða við HR var fyrirlesari á fundi STFÍ um Evrópumálin.



Arni Björn Björnsson, framkvæmdastjóri félaganna og Kristin Jónsdóttir, endurmenntunarstjóri undirrita samstarfssamninginn.

## Framtíðarorka

Það sem af er vetri hefur verið mjög góð mæting á alla viðburði á vegum félaganna og það var húsfyllir á fyrsta Samlokufundi vetrarins. Gestur fundarins var Teitur Porkelsson, framkvæmdastjóri Framtíðarorku. Framtíðarorka stóð fyrir ráðstefnunni Driving Sustainability í Reykjavík, þeirri þriðju í röðinni. Teitur fjallaði um framtíðarsýn um orkunotkun í samgöngum á Íslandi og tók saman helstu niðurstöður ráðstefnunnar, en þar komu m.a. fram sérfræðingar um orkulausnir í samgöngum víða að úr heiminum.

## Jarðhitaauðlindin - staða mála

Fundarsalurinn í Verkfræðingahúsi var afar þéttsetin á Samlokufundi þegar Guðni A. Jóhannesson, orkumálastjóri ræddi stöðu mála í nýtingu jarðhitans. Guðni hafði skömmu áður verið fundarstjóri á opnum fundi Samorku um sjálfbæra nýtingu jarðhitans. Fyrir áhugasama er rétt að geta þess að erindin sem flutt voru á þeim fundi eru á vef Samorku (samorka.is).

## Kortagerð og ábyrgð byggingarstjóra

„Heiti potturinn“ er heiti á morgunfundum VFÍ og hafa tveir slíkir verið haldnir í haust. Gestur á fyrri fundinum var Kristinn Guðmundsson verkfræðingur hjá Samsýn. Hann fjallaði um kortagerð og þá sérstaklega hvernig vegaslóðar eru merktir í GPS tækjum.

Magnús Baldursson, lögfræðingur og framkvæmdastjóri FRV, var gestur á seinni fundinum sem var í lok október. Ræddi hann um ábyrgð byggingarstjóra í tilefni af dómi sem féll nýlega og vakti nokkra athygli. Það var vel mætt á fundinn og umræður líflegar. Fyrirnefndur dómur er fróðleg lesning og Magnús benti fundarmönnum jafnframt á að kynna sér frumvarp um ný mannvirkjalög. Þetta hvoru

tveggja má nálgast í frétt á heimasíðum félaganna frá 30. október.

## Evrópumálin í hnotskurn

Félag stjórnenda og sjálfstætt starfandi í TFÍ (STFÍ) bauð til fundar um Evrópumálin. Kristján Vigfússon forstöðumaður Evrópufræða við HR fjallaði um markaði, stefnumótun, samrunaþróun og lagauppbyggingu Evrópusambandsins og Evrópska Efnahagssvæðisins. Kristján ræddi sérstaklega fleti sem geta haft áhrif á störf tæknimenntaðra ef Ísland verður aðili að Evrópusambandinu. ESB er með gríðarlega umfangsmiklar áætlanir sem snúa að framkvæmdum og tæknimálum. Kristján benti fundargestum á bækling þar sem eru upplýsingar um þau málefni. Í frétt á heimasíðum félaganna frá 10. nóvember má nálgast glærur frá fundinum og hlekk á fyrirnefndan bækling.

## Samningur við Endurmenntun HÍ

Fyrir nokkru var undirritaður samstarfssamningur milli VFÍ, TFÍ og SV og Endurmenntunar Háskóla Íslands. Félögin hafa átt gott samstarf við Endurmenntun allt frá stofnun hennar. Markmiðið með samningnum er að auka framboð af námskeiðum, vinna saman að kynningu þeirra og efla tengsl skrifstofu félaganna við Endurmenntun. Félögin og Endurmenntun vinna saman að framboði námskeiða, framkvæmd þeirra og efnistöku. Einnig munu félagsmönnum standa til boða sérstök afsláttarkjör af völdum námskeiðum. VFÍ og TFÍ hafa frá upphafi verið aðilar að Endurmenntun HÍ. Félögin eru því heiðursamstarfsaðilar Endurmenntunar. Endur- og símenntunarnefnd VFÍ, TFÍ og SV, ENSÍM-nefndin, vinnur að því að auka framboð af námskeiðum fyrir verkfræðinga og tæknifræðinga og eru m.a. niðurstöður fræðslukannana hafðar til hliðsjónar.

## Árangur af samningi við NMÍ

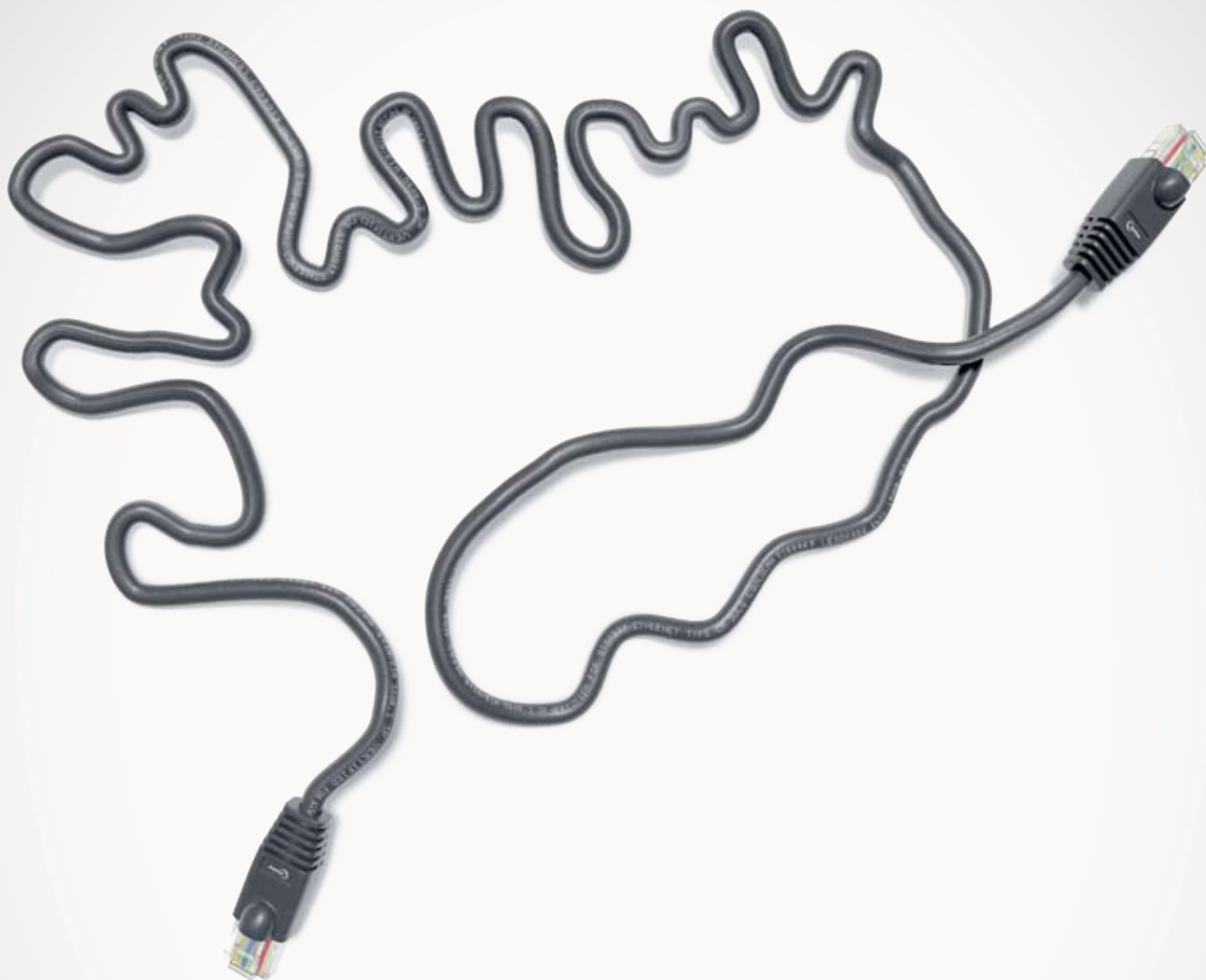
Á fundi fulltrúa félaga verkfræðinga og tæknifræðinga með starfsfólki Nýsköpunarmiðstöðvar kom fram að samstarfssamningur félaganna við NMÍ hefur skilað verulegum árangri. Bæði hafa félagsmenn nýtt sér handleiðsluviðtöl og eins hefur þeim gengið vel að fá styrki til verkefna.

Samstarfssamningur um leit og framboð á möguleikum til atvinnusköpunar fyrir félagsmenn VFÍ, TFÍ og SV var undirritaður í byrjun febrúar 2009. Samningurinn varðar meðal annars vinnuáætlun til frumkvöðlavinnu og ýmiss konar aðstoð og stuðning. Upplýsingar um þá möguleika sem eru í boði eru á vef Nýsköpunarmiðstöðvar (nmi.is).

Á fundinum kom fram að samtals hafa 147 ný störf skapast á Frumkvöðlasetrum NMÍ eftir bankahrun. Markmið frumkvöðlasetranna, sem nú eru níu talsins, er að skapa frumkvöðlum þekkingarumhverfi, aðstoðu og umgjörð til að vinna að nýsköpun og veita þeim faglega þjónustu og stuðning við framgang hugmynda sinna.

Þá er búið að samþykka og veita heimildir fyrir ráðningum á 149 starfsmönnum hjá 67 fyrirtækjum vegna verkefnisins „Starfsorka“. Starfsorka er þríhliða samningur milli Vinnuálastofnunar, fyrirtækis og atvinnuleitanda um ráðningu í störf sem lúta að nýsköpun og þróun og greiðslu atvinnuleysisbóta. Vinnuálastofnun greiðir fyrirtækinu beint grunnatvinnuleysisbætur ásamt 8% móttframlagi til lífeyrissjóðs, fyrirtækið ræður atvinnuleitanda við þróun nýrrar viðskiptahugmynda í allt að sex mánuði og greiðir honum laun samkvæmt gildandi kjarasamningu. Hægt er að framlengja samninginn um allt að eitt ár ef vel gengur.

# Milliríkjasamband



Míla sér um að halda góðu sambandi við útlönd með tveimur öflugum sæstrengjum. Hvort sem utanríkisráðuneytið á símafund með erlendum ráðamönnum eða þú sendir tölvupóst með broskalli til gömlu skiptinema-fjölskyldunnar, sér Míla um að boðin berist hratt og örugglega.



Míla byggir upp og rekur fullkornasta fjarskiptanet á Íslandi. Míla sér fjarskipta-, síma- og afþreyingarfyrirtækjum fyrir aðstöðu og dreifileiðum um net ljósleiðara og koparstrengja sem tengja byggðir landsins við umheiminn. Míla er mikilvægur hlekkur í öryggisfjarskiptum landsins á sjó, landi og lofti.

# Málþing um siðferðislegar skyldur verkfræðinga

Föstudaginn 9. október efndi Verkfræðingafélag Íslands til málþings um siðferðislegar skyldur verkfræðinga. Málþingið var vel sótt og ekki annað að heyra en þátttakendur væru ánægðir með áhugaverð erindi og pallborðsumræður. Bankahrúnið og þáttur verkfræðinga í því var vissulega mörgum ofarlega í huga en ýmis önnur mál voru einnig rædd.

Málþinginu var ætlað að slá upptaktinn í umræðu um siðareglur VFÍ og endurskoðun á þeim. Því var meðal annars ætlað að varpa ljósi á stöðu einstaklingsins með tilliti til siðferðislegrar ábyrgðar en ekki síður starfsstéttarinnar í heild. Vinnuhópar munu fara yfir siðareglurnar á næstu mánuðum og er ráðgert að afrakstur þeirrar vinnu líti dagsins ljós á ráðstefnu næsta vor.

## Ábyrgð fagstétta

Jóhanna Harpa Árnadóttir, formaður VFÍ, bauð málþingsgesti velkomna. Í ávarpi sínu sagði hún m.a. „Að hefja þá vinnu að fara í endurskoðun á okkar annars ágætu siðareglum er fólgið mikið tækifæri. Tækifæri til endurgjafar til samfélagsins, með hvaða hætti verkfræðingar skuldbinda sig til að vinna störf sín. Markmiðið er á engan hátt að kollvarpa því sem fyrir er og hefur að mörgu leyti reynst vel. Það er fyrst og fremst umræðan samhliða slíkri vinnu sem er dýrmæt. Þar kemur í ljós hvornig hin almennu siðferðisgildi eiga við í einstökum starfsaðstæðum. Það er á engan hátt verið að leiða líkum að því að þáttur verkfræðinga eða ábyrgð sé stærri eða meiri en annarra sérfræðinga. Markmiðið er að ræða málin og skoða hvar ábyrgðin liggir hjá starfsgreininni gagnvart samfélaginu. Sú ábyrgð er m.a. öxluð hér í dag. – Með því að þora að stíga það skref að hefja samræðuna um siðferði innan verkfræðinnar. Þannig getum við látið reglurnar mynda þá ytri ásýnd sem stéttar meðlimir geta sameinast um og staðið stoltir á bakvið.“

Frummælendur voru Salvör Nordal, forstöðumaður Siðfræðistofnunar og Guðmundur G. Þórarinnsson, verkfræðingur og fyrrum formaður VFÍ. Salvör fór yfir hlutverk og ábyrgð fagstétta í þjóðfélaginu. Þar kom fram að mikilvægt er að innan fagstéttar sé ávallt lifandi umræða um siðareglurnar og túlkun þeirra. Hún sagði vakningu hafa orðið í kjölfar bankahrunsins þar sem bankar, stjórnvöld og fagstéttir brugðust.

Guðmundur G. Þórarinnsson velti upp mörgum hliðum málsins í sínu erindi og sagði það alls ekki auðvelt viðfangsefni að endurskoða siðareglurnar. Hann sagði siðareglur VFÍ vera vel unnar og ítarlegar



en gæfu vissulega tilefni til umhugsunar og endurskoðunar. Hann sagðist fullviss um að einungis lítill hluti félagsmanna VFÍ hafi kynnt sér eða viti yfirhöfuð um tilvist siðareglanna.

## Pallborðsumræður

Þátttakendur í pallborði auk frummælenda voru verkfræðingarnir: Agni Ásgeirsson, sérfræðingur hjá Alcan, Edvard G. Guðnason, deildarstjóri sölu- og markaðssviðs Landsvirkjunar, Guðrún A. Sævarsdóttir, lektor við Tækni- og verkfræðideild HR og Gunnar Svavarsson, fyrrum alþingismaður og bæjarfulltrúi í Hafnarfirði. Málþinginu stýrði Dr. Haukur Ingi Jónasson, lektor við verkfræði- og náttúruvísindasvið Háskóla Íslands.

Gunnar Svavarsson sagðist fagna því að verkfræðingar riðu á vaðið og ræddu um siðferði stéttarinnar og ábyrgð.

Edvard G. Guðnason sagði mikið hafa breyst í starfsumhverfi þeirra sem vinna að virkjana- og orkumálum. Áður hefðu menn verið stoltir af verkum sínum og hlotið lof fyrir. Á framkvæmdatíma Kárahnjúkavirkjunar hafi orðið breyting á og starfsmenn Landsvirkjunar sætt gagnrýni hvar og hvenær sem var.

Guðrún A. Sævarsdóttir sagði umræðu um siðferðislegar skyldur afar mikilvæga. Margir vilji rekja bankahrúnið til siðferðisbrests í samfélaginu og velti fyrir sér hlutverki verkfræðinga í falli og risi bankanna. Hún sagði Háskólann í Reykjavík vinna að því að koma siðfræðilegri umfjöllun í verkfræðinámið.

Agni Ásgeirsson vann við áhættustýringu hjá Kaupþingi þegar bankarnir féllu. Reyndar sagði hann ekki rétt að tala um áhættustýringu, áhættuútreikningar væru réttnefni því fæstir hafi komið að ákvarðanatöku. Aðeins fáir einstaklingar hafi haft yfirsýn og vitneskju um raunverulega stöðu mála. Hann hafi, eins og flestir, aðeins séð brot af heildarmyndinni í starfi sínu. Hann sagðist hafa lært að það er erfitt að fara á móti markaðinum, sama hveru vitlaus

hann er. Annað hvort hafi menn verið með eða ekki.

Í fyrirspurnum til frummælenda og umræðum kom margt áhugavert fram. Margar hliðar málsins voru ræddar og of langt að rekja þær allar hér. Dæmi um það sem var málþingsgestum ofarlega í huga má lesa hér fyrir neðan.

Spurt var um hlutverk verkfræðinga hvenær þeim bæri að láta vita þegar staðan er önnur en sagt er. Verkfræðingar hafi þekkingu til að greina hlutina og hvort þeim bæri að segja sitt álit óumbeðnir eða loka augunum. Viðkomandi nefndi að verkfræðingar hafi ekki verið kallaðir að borðinu við rannsókn bankahrunsins.

Í þessu samhengi var rætt um mikilvægi borgaralegrar skyldu einstaklinga til að upplýsa um það sem þeir verða vitni að í störfum sínum.

Háskóli Íslands var gagnrýndur fyrir að standa sig ekki sem rannsóknaháskóli og hann hafi ekki staðið vaktina í að rannsaka orsakir hrunsins. Verkfræðideildin hafi til dæmis ekki látið til sín taka í rannsóknnum eða umræðum um málið.

Mikilvægi siðræns áhættumats var nefnt og taka verði tillit til dyggðar, skyldu og réttis annars fólks. Ekki megi skorast undan þeirri hugsun að íhuga hvað fór úrskeiðis og olli efnahagshruninu. Verkfræðingar séu ekki nógu virkir í þjóðfélagsumræðunni og því að standa fyrir máli sínu á opinberum vettvangi.

Þeir sem höfðu kynnt sér siðareglur VFÍ voru sammála um að þær væru býsna þröngar miðað við starfsvettvang verkfræðinga og samfélagið í dag. Margir nefndu að siðareglurnar verði að vera hnitmiðaðar þar sem meginkjarninn er að ekki megi valda öðrum skaða, hvort sem það eru samstarfsfélagar, viðskiptavinir eða þjóðfélagið í heild.

**Siðareglurnar eru á vef félagsins: [www.vfi.is](http://www.vfi.is) (valið er Um VFÍ á forsíðunni, þá birtist fellirammur þar sem er að finna hlekk á siðareglurnar).**





# MEISTARANÁM VIÐ TÆKNI- OG VERKFRÆÐIDEILD HR

## NÁMSGREINAR Á MEISTARASTIGI VIÐ TÆKNI- OG VERKFRÆÐIDEILD:

- Ákvarðanaverkfræði
- Byggingarverkfræði
- Fjármálaverkfræði
- Framkvæmdastjórnun
- Heilbrigðisverkfræði
- Mannvirkjahönnun
- Rekstrarverkfræði
- Skipulagsfræði og samgöngur
- Steinsteyputækni
- Umferð og skipulag
- Verkfræðileg lífvísindi
- Véla- og rafmagnsverkfræði

## HVERS VEGNA ÆTTIR ÞÚ AÐ VELJA MEISTARANÁM VIÐ TÆKNI- OG VERKFRÆÐIDEILD HR?

- Hagnýtt nám með nútímalegum áherslum
- Lögð er áhersla á viðfangsefni 21. aldar og að nemendur öðlist sterka undirstöðu í viðurkenndum aðferðum og þekkingu
- Alþjóðlegt nám þar sem erlendir kennarar HR og gestakennarar frá samstarfsskólum erlendis gegna lykilhlutverki
- Þverfaglegt nám í samstarfi við aðrar deildir HR og aðra háskóla
- Fjölbreyttar rannsóknir í nánu samstarfi við atvinnulífið og vísindasamfélagið
- Nemendum býðst að stunda hluta af námi sínu við erlenda háskóla sem skiptinemar
- Meistaraneimar við tækni- og verkfræðideild geta sótt um styrki til náms við skólann, m.a. aðstoðarkennarastyrki og nýnemastyrki.

Námið er einkum ætlað þeim sem hafa lokið BSc-prófi í verkfræði eða tæknifræði með góðum árangri. Nemendur sem hafa annan bakgrunn úr BSc-námi sínu geta útskrifast með meistarapróf á tilteknum sérsviðum verkfræðinnar s.s. meistarapróf í framkvæmdastjórnun, skipulagsfræði og samgöngum, verkfræðilegum lífvísindum o.fl.

Kynntu þér námið á [www.hr.is/tvd](http://www.hr.is/tvd)

# Rýni 2009 – Ferðasaga frá Noregi

Allt frá árinu 1998 hefur Tæknifræðingafélag Íslands skipulagt árlegar námsferðir á erlenda grund fyrir tæknifræðinga og verkfræðinga. Ferðirnar, sem ganga undir nafninu Rýnisferðir, hafa frá upphafi verið afar vinsælar og oft hafa færri komist að en viljað. Samtals hafa tæplega 700 þátttakendur tekið þátt í Rýnisferðunum.

Í ár var farið til Noregs, nánar tiltekið til Oslóar þar sem dvalið var í fjóra daga. Í hópnum voru 58 tæknifræðingar og verkfræðingar og makar. Noregur varð fyrir valinu vegna mikillar umræðu á Íslandi á liðnu ári um góða stöðu norsks atvinnulífs, sem hefur ekki orðið fyrir jafn miklum áföllum og hið íslenska. Ferðin var skipulögð í samvinnu við norska tæknifræðingafélagið NITO sem telur um 60 þúsund félagsmenn.

## Óperuhúsið

Fyrsta heimsókn ferðarinnar var í nýja norska Óperuhúsið sem var sex ár í byggingu og var tekið í notkun í apríl 2008. Húsið er staðsett á sambærilegu svæði og nýja tónlistar- og ráðastefnuhúsið í Reykjavík. Norska Arkitektastofan Snøhetta varð hlutsköpunar í alþjóðlegri

hönnunarsamkeppni sem yfir 240 arkitektastofur tóku þátt í árið 2006. Húsið er um 38.500 m<sup>2</sup> að stærð, mesta hæð hússins er 54 m þá nær húsið 16 metra niður fyrir sjávarmál. Húsið er klætt að utan með 25000 m<sup>2</sup> af 8 – 10 sm ítölskum marmara. Fermetraverð án uppsetningar var um 65 þúsund ísl. kr.

Í húsinu eru 1550 herbergi. Þar af eru um 1000 herbergi sem hýsa ýmiss konar vinnustöðvar. Í húsinu vinna um 1000 manns frá 30 þjóðlöndum í 600 stöðugildum. Nefna má að á saumastofu vinna 40 manns í fullu starfi. Aðaltónleikasalur hússins tekur 1358 manns í sæti. Auk þess er í húsinu minni salur fyrir 440 manns og æfingasalur fyrir 200 manns. Aðalsviðið sem er 16 x 16 m er samsett úr 16 sjálfstæðum hreyfanlegum einingum sem hægt er að stilla í mismunandi hæð. Leiktjöld sviðsins eru geymd í rými sem nær 16 m undir sjávarborð. Aðsókn í húsið hefur verið mun meiri er rekstraráætlanir gerðu ráð fyrir, þá hafa yfir 50 þúsund manns greitt fyrir vettvangsskoðun í húsinu fyrsta árið þar sem áætlanir höfðu gert ráð fyrir 20 þúsund manns. Það vakti athygli hópsins að ekki er gert ráð fyrir bílastæðum í nágrenni hússins. Heildar byggingarkostnaður var 3.3 milljarðar norskra króna sem er nálægt upphaflegri áætlun. Umreiknað eru það 1.8 milljón ísl. kr. pr.m<sup>2</sup>

## Telenor - 180 milljón viðskiptavinir

Farið var í heimsókn til norska síma-fyrirtækisins Telenor, í glæsilegar nýjar höfuðstöðvar þess á gamla Fornebo flugvallarsvæðinu. Fyrirtækið sem var stofnað 1855 var frá upphafi í ríkiseigu en fór á almennan markað árið 2000. Hluthafar í dag eru um 50 þúsund en norska ríkið á 54%. Ekki eru ráðgerðar breytingar á því eignarhaldi. Sex þúsund starfsmenn í höfuðstöðvunum vinna allir í opnum pappírslausum vinnurýmum og er ætlast til að þeir velji sér nýja vinnustöð á hverjum degi. Stærð og umfang fyrirtækisins kom flestum í hópnum á óvart. Fyrirtækið er sjötta stærsta símafyrirtæki heims með 180 milljón viðskiptavinir og 43 þúsund starfsmenn.

Stærstu markaðssvæði Telenor eru á Indlandi, Pakistan og Bangladesh. Telenor hefur byggt hundruð smáhýsa þar sem íbúar landanna hafa aðgang að síma og internetinu. Meðalupphæð símreiknings í þessum löndum er um 400 kr ísl pr. mánuð. Um 50 þúsund nýir áskrifendur skráðu sig að meðaltali á degi hverjum árið 2008. Fram kom í kynningu hjá þróunarstjóra Telenor að mikil þróunarvinna væri í gangi þar sem fyrirséð er að helstu viðskiptavinir Telenor í framtíðinni verða ýmsar vélar sem krefjast flókins stjórnbúnaðar. Sem dæmi um þá þróunarvinnu eru lifandi sölugagsetningar á matvörum sem taka breytingum eftir að vara er komin á markað og taka



Framkvæmdir við Björgvikagöngin, þau verða tekin í notkun sumarið 2010.



mið af hitastigi og umhirðu á geymlustað. Velta Telenor árið 2008 var um 120 milljarðar norskra króna.

### Björvika jarðgöngin

Frá árinu 2005 hefur verið unnið að gerð neðansjárjarðganga í grennd við Óperuhúsið. Gert er ráð fyrir að þau verði tekin í notkun sumarið 2010. Göngin sem eru sex akreinar munu léttu verulega á umferðarþunganum í miðbænum og bæta aðgengið kringum Aker Brygge. Göngin sjálf eru 1100 m að lengd, auk nýrra vegtenginga sem eru um 8 km. Heildarkostnaður við verkið er um 100 milljarðar ísl. króna. Göngin eru fyrstu botngöngin í Noregi. Göngin eru samsett úr forsteyptum einingum. Hver eining er 112 m að lengd, 10 m há og um 40 m að breidd. Ástæða þess að ákveðið var að hafa botngöng var að dýpi niður á fast berg er um 50 m og því hefðu hefðbundin göng þurft að vera mun lengri. Framkvæmdin hefur gengið samkvæmt áætlun. Eftir kynningu norsku vegagerðarinnar á verkinu var hópnun boðið að ganga gegnum göngin sem var mikil upplifun.

### Línuhönnun í Osló

Sökum erfiðs árferðis á Íslandi á síðustu misserum leita íslenskar verkfræðistofur í æríkari mæli að verkefnum erlendis og hefur þeim orðið vel ágengt á ýmsum sviðum.

Ragnar Jónsson framkvæmdastjóri Línuhönnunar í Osló, sem er dótturfyrirtæki verkfræðistofunnar EFLU, kynnti nokkur verkefni sem fyrirtækið vinnur að í Noregi. Flest þessara verkefna tengjast hönnun og smíði háspennumannvirkja. Hjá fyrirtækinu eru fimm starfsmenn. Ragnar nefndi ýmsa þætti sem hafa ber í huga þegar verið er að koma sér fyrir erlendis.

### Statoil Hydro - 800 milljarða olíuborþallur

Hópurinn heimsótti höfuðstöðvar Statoil Hydro þar sem starfa um 6000 manns en alls starfa 30 þúsund manns hjá fyrirtækinu. Norsku ríkisreknun olúfyrirtækin Statoil og Hydro oil voru sameinuð í Statoil Hydro árið 2007. Í dag á ríkið 75% í fyrirtækinu. Fyrirtækið er hið stærsta í heimi á sviði djúpsjárborana, með olúvinnslu í 22 löndum á landi og í sjó.

Stig Lærred, framkvæmdastjóri verkefnastjórnar, flutti áhugavert erindi þar sem hann rakti ákvörðunarferli verkefna frá því að hugmynd kemur fram þar til ákvörðun liggur fyrir um framhald. Slíkt ferli tekur að jafnaði 36 – 44 mánuði. Sagt var frá nýjum 100 x 100 m olíuborþalli á norska Gjóa svæðinu þar sem borað er eftir olú á 360 m dýpi. Kostnaður við byggingu þallsins, sem smíðaður var í Noregi, var um 800 milljarðar ísl. kr. Smíðin tók



Höfuðstöðvar Telenor.

um 35 þúsund mannaár. Gert er ráð fyrir að vinna 65 þúsund tunnur á dag á pallinum. Heildarframleiðsla fyrirtækisins er um tvær milljónir olúutunna á dag. Fyrirtækið fjárfestir fyrir um 100 milljarða ísl. kr. í hverjum mánuði.

### NITO

TFÍ hefur til margra ára átt afar gott samstarf við norska tæknifræðingafélagið NITO. Tekið var vel á móti hópnun á skrifstofu félagsins þar sem vinna um 100 manns. Marit Stykke formaður kynnti starfsemi NITO sem hefur starfsstöðvar víðsvegar um Noreg. Fram kom að atvinnuástand meðal tæknifræðinga er mjög gott. Þó eru um 400 tæknifræðingar atvinnulausir sem er um 0.7% félags-

mannna. Marit sagði óraunhæft að gera ráð fyrir að sú tala gæti lækkað enn frekar. Lítið væri um langtíma atvinnuleysi. Félagsgjöld eru 3400 Nkr á ári. Félagið er ekki með neina styrktar- eða endurmenntunarsjóði en NITO semur við tryggingafélag um alhliða tryggingar fyrir félagsmenn.

Rýnisferðin tókst í alla staði vel og var ánægjulegt að finna hversu velkominn hópurinn var til allra þeirra fyrirtækja sem heimsótt voru. Í lok hverrar heimsóknar var forsvarsmönnum fyrirtækjanna afhent þakkarskjal vegna móttökunnar auk bóka eða annars glaðnings frá Íslandi.

Jóhannes Benediktsson,  
tæknifræðingur og fararstjóri.



NITO tók vel á móti hópnun. Jóhannes Benediktsson, sem er lengst til hægri á myndinni, afhenti fulltrúum NITO þakkætisvott.

# Framþróun í sjálfvirkni í raforkudreifingu

Raforka er einn helsti grunnþáttur í innviðum nútíma samfélags. Það er því gríðarlega mikilvægt að öll kerfi sem tilheyra raforkukerfinu starfi án hnökra. Undanfarin ár hafa orðið stórstígar framfarir í þessum efnum og verður hér sérstaklega lýst þeim hluta sem snýr að sjálfvirkni í raforkudreifingu.

## Sagan

Frá upphafi raforkudreifingar hafa menn sífellt leitast við að bæta kerfin sem notuð eru til að tryggja sem best stöðugleika þeirra og öryggi. Fyrsti rafeindabúnaður sem algengur varð í slíkum kerfum er svokallaður liðaverndarabúnaður, en hann ver línur og rofabúnað kerfanna fyrir yfirálagi af ýmsu tagi. Þessi búnaður fór fljótlega að geta gefið frá sér ýmis merki sem tengja mátti við miðlæga stýrieiningu í viðkomandi stöð sem síðan gat verið tengd stjórnstöð kerfisins.

Allur búnaður stöðvarinnar s.s. varnarbúnaður, hliðrænar mælingar, stöðuskynjanir og stýribúnaður var víraður inn á inn- og útganga stýrieiningarinnar. Þetta gerði mögulegt að fylgjast með ástandi dreifistöðvarinnar, skrá mælingar og rofahreyfingar og framkvæma stýringar. Fjarskipti við miðlæga miðstöð var oftast í gegn um beintengdar línur og frá miðstöð var hægt að bregðast við atburðum t.d. með stýringum. Mikill kostnaður fólst í lagningu víra í þessum kerfum og þær

upplýsingar sem fengust um atburði í stöðinni takmörkuðust við þær tengingar sem til staðar voru. Þessi kerfi voru alltaf bundin ákveðnum framleiðanda.

Þróunin leitaði síðan í átt til dreifðari vinnslu innan dreifistöðvarinnar í formi tölvuneta þar sem miðlæga stýrieiningin átti samskipti við sífellt öflugri sérhæfðan örtölvustýrðan búnað. Tegundir neta og fjarskiptaform þróuðust úr því að vera framleiðendaháð í að fylgja samræmdum reglum eða (iðnaðar)stöðlum. Ennfremur mátti með tímanum fá ítarlegri upplýsingar í gegn um slík net.

Þrátt fyrir að ákveðnar gerðir tölvuneta séu ráðandi eru tegundir þeirra samt margar. Það sem verra er, innri skilgreining stýribúnaðar er öll háð hverjum framleiðanda fyrir sig. Uppsetning þessara kerfa er því flókin og tímafrek, sér í lagi þegar nota á búnað frá fleiri en einum framleiðanda.

## Nýr staðall markar tímamót

Árið 2004 kom staðallinn IEC 61850 til sögunnar, sem fjallar um fjarskipti og sjálfvirkni í dreifistöðvum (e. Communication Networks and Systems in Substations). Þessi staðall markar tímamót í mörgu tilfalli en þó líklega fyrst og fremst vegna þess hvernig hann skilgreinir kerfið almennt með þeim hætti að allur búnaður sem uppfyllir staðalinn má tengja saman á tölvunet og láta vinna saman, óháð framleiðendanda. Þar að auki gildir hann um allan heim og því ekki hætt á árekstrum eins og þekktist milli staðla frá ANSI og IEC. Þessum staðli má helst lýsa sem umgjörð um uppsetningu og samskipti sem tryggir það að

allur búnaður sem styður hann getur unnið saman, óháð framleiðanda.<sup>1</sup>

Staðlinum hefur verið gríðarlega vel tekið og nú styðja hann allir helstu framleiðendur.

## Uppsetning stöðvar á stöðluðu formi

IEC 61850 skilgreinir kerfisuppsetningarmál (e. Substation Configuration definition Language, SCL) þar sem lýsa má öllum einingum, gögnum og tengslum í stöðinni [1]. Uppsetning fer fram með þeim hætti að fyrst er lýsing stöðvarinnar búin til (e. System Specification Description, SSD file) sem lýsir einlínmynd hennar, tilheyrandi aðgerðum og gagnafloði [2]. Allur tækjabúnaður (e. Intelligent Electronic Device, IED) sem uppfyllir staðalinn hefur sína eigin lýsingu (þ.e. lýsing á getu búnaðarins) á stöðluðu rafrænu formi (e. IED Capability Description file). Þessar skrár eru inn-tak í kerfisuppsetningu stöðvarinnar. Út úr kerfisuppsetningunni kemur síðan stöðvaruppsetningarskrá (e. System Configuration Description, SCD file) sem lýsir allri uppsetningu stöðvarinnar og uppsetningarskrá fyrir hvert og eitt tæki (IED) sem er þannig sett upp fyrir sitt hlutverki í gangverki stöðvarinnar.

Einn af stóru kostum þessa staðals er sá að uppsetningarskrár má endurnýta milli dreifistöðva. Þannig má taka eina uppsetningu og nota annað hvort óbreytta eða lítið breytta fyrir aðrar stöðvar. Af þessu hlýst veruleg hagræðing.

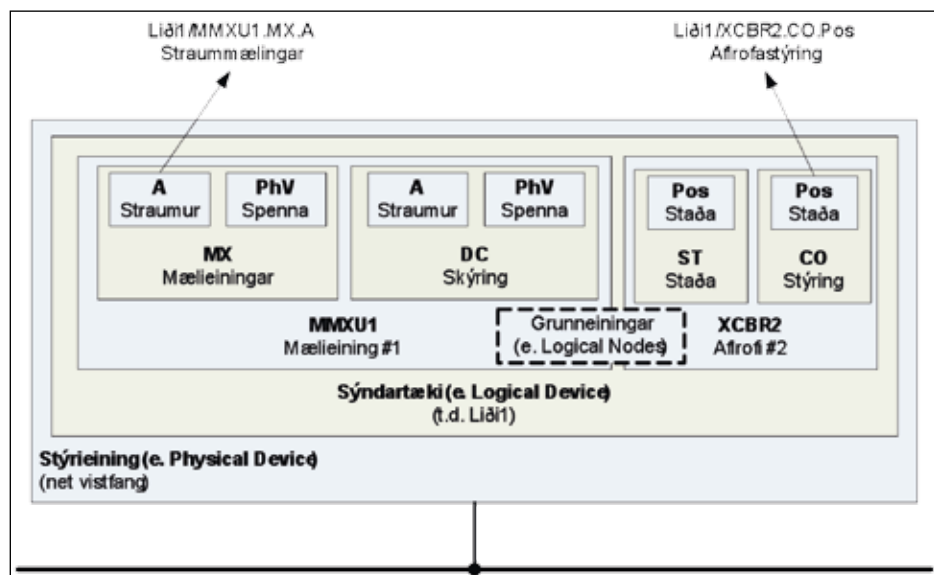
## Hlutbundin uppbygging

Uppsetning kerfisins byggir á líkani (SCL Object Model) sem skilgreinir alla hluti kerfisins á hlutbundinn hátt. Kerfið er þannig í raun skilgreint sem samansafn grunneininga (e. Logical Nodes) sem eru sjálfstæðar einingar og geta átt samskipti við aðrar einingar. Í staðlinum eru skilgreindar 260 gerðir grunneininga [3], hér eru nokkur dæmi [4]:

- Afrofi (XCBR)
- Mæling (MMXU)
- Fjarlægðarvörn (PDIS)
- Sjálfvirk endurlökun (RREC)
- Meðhöndlun viðvarana (CALH)
- Samlæsing (e. interlock, CILO)

Hver grunneining hefur ákveðna eiginleika og gögn. Samskipti milli grunneininga eru óháð raun staðsetningu. Þannig

1 Staðallinn nær ekki til útfærslu á virknipáttum einstakra eininga búnaðarins heldur aðeins rökrænnar uppbyggingar og þar með viðmóts hans gagnvart öðrum búnaði.



Mynd 1. Hlutbundin uppbygging tækis.



má láta grunneiningu í einu tæki vinna með grunneiningum í öðrum tækjum stöðvarinnar án takmarkana. Tæki sem styðja staðalinn útfæra ákveðnar grunneiningar eins og getulýsing þess segir til um. Á mynd 1 má sjá dæmi um uppbyggingu tækis.

### Ethernet til fjarskipta

Öll fjarskipti fara fram yfir Ethernet innan stöðvarinnar. Kerfið er byggt upp sem atburðardrifið biðlara/miðlara kerfi á TCP/IP en einnig má sækja upplýsingar með hefðbundnum hætti (poll). Skilgreina má s.k. skýrsluþjónustur (e. report service) þar sem sem skilgreina má skýrslur sem innihalda gagnasett (e. dataset). Það sem orsakar sendingu viðkomandi skýrslu getur síðan verið t.d. breyting á stafrænu merki, hliðræn mæling sem fer yfir mörk eða lotubundin sending [2]. Viðkomandi einingur gerast síðan áskrifendur að viðkomandi atburðum.

Þrátt fyrir að Ethernet sé ekki hannað til rauntíma fjarskipta er ákveðin aðferð notuð til að tryggja að tímakrítískar upplýsingar komist hratt yfir netið (<4ms). Þetta er annarsvegar fyrir svokallaða „almenna hlutbundna dreifistöðvaratburði“ (e. Generic Object Oriented Substation Event, GOOSE) sem fara til áskrifenda með margvarpi (e. multicasting). Hinsvegar er um að ræða streymiþjónustur fyrir mælingar (e. Sampled Data stream). Þetta eru svokölluð „lárétt“ fjarskipti milli eininga í kerfinu t.d. frá liðaverndarbúnaði til endurlokunarbúnaðar og/ eða truflanaskráningarkerfis. Þessi fjarskipti fara fram hjá efri fjarskiptalögum og beint á tengilag (e. Link Layer) [5]. Þessi aðferðarfræði einfaldar uppsetningu, breytingar og prófanir á viðkvæmum ferlum en áður var eingöngu hægt að flytja háhraðamerki með beinni víringu á milli eininga.

### Viðbætur

IEC 61850 var upprunalega sniðinn um verkefni í dreifistöðvum raforku. Hann er hinsvegar opin fyrir viðbótum og þegar hafa tekið gildi eftirfarandi viðbætur:

- Part 7-410: Vatnsorkuvirkjanir (Hydroelectric power plants – Communication for monitoring and control)
- Part 7-420: Dreifð orkuvinnsla (dísel/ bensín, rafhlöður, sólarcellur) (Basic communication structure - Distributed energy resources logical nodes)
- IEC 61400-25: Vindmillur (Wind Turbines – Communications for monitoring and control of wind power plants)

Mikil þróun á sér stað í því að skilgreina raforkudreifikerfi framtíðarinnar þessi misserin, svokölluð snjaldreifikerfi (e. Smart Grid) og mjög er litið til þessa staðals við þá skilgreiningu. Það má því ætla að áhrifa hans gæti víða á þessu sviði þegar til lengdar lætur.

### Lokaorð

Þegar flutnings- og dreifikerfi raforku eru annars vegar hafa framleiðendur til þessa hannað vörur sínar eingöngu með tilliti til þess að vinna með eigin vörum. Ef nota átti vörur frá öðrum framleiðendum þurfti fjarskiptabreyta (e. protocol converters) og flókna uppsetningu svo kerfið mætti vinna sem ein heild.

IEC 61850 breytir þessu algjörlega og gerir það að verkum að allan búnað sem styður staðalinn má tengja saman, óháð framleiðanda, og öll fjarskipti, gögn og uppsetningar eru með samræmdum hætti. Þetta einfaldar mjög alla umsýslu og eykur frelsi við uppbyggingu slíkra kerfa.

Nú um stundir er gríðarlega miklu fé varið í þróun á raforkudreifikerfum framtíðarinnar, snjaldreifikerfum (e. Smart Grids). Stjórn Obama í Bandaríkjunum hefur lagt mikla áherslu á þessi mál og lagt milljarða dala í þróun á þessu sviði og sífellt berast fréttir af því að fleiri lönd taki af skarið í þessu efni. Við þessa þróun alla er mjög litið til IEC 61850 og þá áherslu á samvirkni (e. interoperability) sem þar er að finna. Það má því ætla að áhrifa hans gæti víða þegar til lengdar lætur.

### Heimildir

- [1] ÍST EN 61850-6:2004 Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs. (Mars 2004). Staðlaráð Íslands.
- [2] BRAND, K.-P., BRUNNER, C., & MESMAEKER, I. (2005). *How to use IEC 61850 in protection and automation*. ELECTRICA.
- [3] Schwarts, K. (án dags.). Sótt 5. október 2009 frá NettetAutomation GmbH: [http://www.nettedautomation.com/download/Excerpt\\_IEC61850\\_2008-06-19.pdf](http://www.nettedautomation.com/download/Excerpt_IEC61850_2008-06-19.pdf)
- [4] ÍST EN 61850-5:2003 Communication requirements for functions and device models. (Október 2003). Staðlaráð Íslands.
- [5] Brand, K.-P. (2004). *The Standard IEC 61850 as Prerequisite for Intelligent Applications in Substations*.

Ragnar Hólm Gunnarsson, rafmagnsverkfræðingur, framkvæmdastjóri Makker ehf. Veffang: [www.makker.is](http://www.makker.is)

## Kím - Medical Park

Tölf sprotafyrirtæki hafa aðstoðu í Kím – Medical Park sem var opnað með formlegum hætti 4. nóvember. Kím - Medical Park er frumkvöðlasetur fyrir fyrirtæki í heilbrigðistækni og skyldum greinum og er samstarfsverkefni Nýsköpunarmiðstöðvar, Háskólans í Reykjavík, Háskóla Íslands og iðnaðarráðuneytisins.

Á meðal fyrirtækja í Kími eru Nox Medical, sem framleiðir svefngreiningararbúnað, SagaMedica sem framleiðir heilsuvörur úr íslenskum lækningajurtum, Medical Algorithms sem vinnur að hugbúnaðargerð fyrir lækningatæki, Valamed sem er að þróa lyfjanæmispróf fyrir hnitmiðaðri lyfjameðferð og Líf-Hlaup sem vinnur að þróun lyfjasamsetningar til notkunar á slímhúðir. Fyrirtækin tólf eru nú með 35 starfsmenn en enn er laus aðstaða á setrinu, sem er 1300 fermetrar að stærð og inniheldur rannsóknarstofur, framleiðslurými og skrifstofuástöðu.



**Vantar þig dælu? Við höfum úrvalið**  
**Stórar dælu - Litlar dælu**  
**Góðar dælu - Öruggar dælu**  
**Gæði - Öryggi - Þjónusta**

LOWARA

FLYGT

Mono

Iron Pump

GOULDS PUMPS

VOGEL PUMPEN

 **Almenna**  
verkfræðistofan  
FRÁ MÓTUN  
AÐ MANNVIRKI  
av@almenna.is - www.almenna.is

 **Autodesk**  
Value Across Borders  
CAD ehf  
Skúlagata 10 - 101 Reykjavík  
S: 552 3990 - www.cad.is - cad@cad.is

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

 **EFLA**  
VERKFRÆÐISTOFA  
Suðurlandsbraut 4A - 108 Reykjavík  
sími: 412 6000 - fax: 412 6001 - www.efla.is - efla@efla.is

 **Glófaxi ehf**  
Iðnaðar- og eldvarnarhurðir  
Ármúla 42, 108 Rvk.  
S: 553 4236 - www.glofaxi.is

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

 **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  
Hamraborg 12, 200 Kópavogur, Ísland  
sími+354 564 5252 fax+354 564 5251  
it@lagnataekni.is www.lagnataekni.is

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

 **egla Bréfabindi** www.mulalundur.is  
MÚLALUNDUR  
50 ára  
Hátúni 10c  
S: 5628500

 **Nýsköpunarmiðstöð Íslands**  
www.nmi.is

 **RAFSTJÓRN ehf.**  
Virgni loftræstikerfa er okkar fag!  
Stangarhyl 1A • 110 Reykjavík • Ísland  
www.rafstjorn.is

 **spron**

 **EFLA**  
VERKFRÆÐISTOFA  
Suðurlandsbraut 4A - 108 Reykjavík  
sími: 412 6000 - fax: 412 6001 - www.efla.is - efla@efla.is

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

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

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

 **VERKFRÆÐISTOFA AUSTURLANDS**

 **Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar ehf.**  
Síðumúli 1 • 108 Reykjavík • Sími 560 5400 • Fax 560 5410 • www.vj.is

 **Verkfræðistofa Norðurlands ehf**

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

 **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



# Ritröð VFÍ – ný bók

Í lok nóvembermánaðar kemur út sjötta bókin í ritröð VFÍ og nefnist hún: **Verkin sýna merkin - Saga framkvæmda og verktakastarfsemi á Íslandi**. Í bókinni er fjallað um þróun verklegra framkvæmda á Íslandi frá fyrstu öldum Íslandsbyggðar til dagsins í dag. Bókin verður yfir 300 blaðsíður með fjölda mynda og öll prentuð í lit. Höfundur er Sveinn Þórðarson, en hann hefur ritað þrjár af fyrri bókum í ritröðinni. Formaður ritnefndar var Páll Sigurjónsson, verkfræðingur. Þessi bók er áhugaverð fyrir alla Íslendinga en einkum þó fyrir verkfræðinga. Er hér um að ræða tilvalda jólagjöf hvort heldur er frá fyrirtækjum eða einstaklingum.

## Önnur rit

Á 90 ára afmæli VFÍ var ákveðið að ráðast í útgáfu ritraðar sem ráðgert er að ljúki með útgáfu á Sögu Verkfræðingafélags Íslands á hundrað ára afmæli félagsins 19. apríl 2012. Í upphafi var mörkuð sú stefna að ritin skuli vera auðlesin, fróðleg og skemmtileg og höfða til almennings jafnt sem verkfræðinga. Bækurnar prýðir fjöldi mynda.

**Auk bókarinnar Verkin sýna merkin hafa eftirtalin rit komið út og fást á skrifstofu VFÍ:**

**Sementsiðnaður á Íslandi í 50 ár.**

**Brýr að baki. Brýr á Íslandi í 1100 ár.**

**Í ljósi vísindanna. Saga hagnýtra rannsókna á Íslandi.**

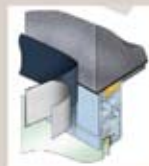
**Afl í segulæðum. Saga rafmagns á Íslandi í 100 ár.**

**Frumherjar í verkfræði á Íslandi.**

**Upplýsingar og pantanir í síma: 535 9300 og með tölvupósti: skrifstofa@verktækni.is.**

## Cladseal

Þétting fyrir  
glugga og  
byggingaeiningar



**Teigjanlegt og tollir**

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



[www.dukthak.is](http://www.dukthak.is)

Melabraut 24 220 Haf.



ÞJÓNUSTUVER  
KAUÐINGS

444 7000

Hjá þjónustuveri Kaupþings getur þú:

- Sinnt allri almennri bankþjónustu
- Fengið stöðu á reikningum
- Fengið aðstoð við notkun á Netbanka Kaupþings
- Fengið hækkun/lækkun á heimild
- Greitt innheimtukröfur og afborganir skuldabréfa
- Dreift greiðslum á kreditkortareikningum

**Þjónustuverið er opið frá kl. 09.00–18.00 alla virka daga, laugardaga er opið frá kl. 11.00–16.00.**

# Margir vilja verða orkubændur

Nýsköpunarmiðstöð, Orkustofnun, Skipulagsstofnun, Mannviti og Verkís hafa tekið höndum saman um verkefnið: Viltu verða orkubóndi? Um er að ræða námskeið fyrir áhugafólk um orkubæislu og hvernig hægt er að nýta tilfallandi endurnýjanlega orku með litlum orkustöðvum. Námskeiðin verða haldin víða um land. Það fyrsta var haldið á Stokkseyri í byrjun októbermánaðar. Þátttaka fór fram úr björtustu vonum og sóttu 111 manns námskeiðið sem var í tvo hálfra daga.

## Listin að beisla eigin orku

Porsteinn Ingi Sigfússon, forstjóri Nýsköpunarmiðstöðvar á hugmyndina að námskeiðinu. Hann segir það hafa komið þægilega á óvart hvað áhuginn var mikill. „Grunnhugsunin á bak við námskeiðið er sú að við Íslendingar framleiðum gríðarlega mikla orku en svo til einvörðungu í stórum orkuverum. Þau eru flókin, framkvæmdir vegna þeirra þurfa sérstakt umhverfismat og þeim fylgir mikil röskun. Á sama tíma hafa lagnir menn og konur um allt land verið að beisla orku, oft á tíðum mjög snyrtilega. Þar eru mikil tækifæri hvort sem það er bæjarlækurinn, heiti reiturinn bak við hús, vindgnaðið eða jafnvel mykjuhaugurinn. Hugmyndin er sú að koma saman og kenna fólki um allt land listina að beisla sína eigin orku. Það viljum við gera með bestu fánlegu tækni og því fengum við til liðs við okkur sérfræðinga frá tveimur stærstu verkfræðistofunum, Verkís og Mannviti.“

Þátttakendur komu víða að, frá Reykjanestá til Víkur í Mýrdal. – Ungir sem aldnir, bændur og nemendur úr Fjölbrotaskóla Suðurlands, og annað áhugafólk með fjölbreyttan bakgrunn.

Áhuginn reyndist mestur á varmadælum og vindmyllum. Porsteinn segir það eflaust koma mörgum á óvart að frændur okkar Svíar noti meiri jarðvarma en við Íslendingar. Ástæðan er útbreidd notkun varmadæla til að draga úr kostnaði við rafmagnskyndingu íbúðarhúsnæðis. Varmadælur eru eins og öfugir ísskápar, þær draga varma úr varmalind sem í þessu tilviki er tengdur í ofnakerfi húsa. „Grafin er hola úti í garði og jafn hiti jarðvegarins er notaður til að hita upp húsinn. Þannig þarf einungis fjórðung af því rafmagni sem ella þyrfti með beinni rafmagnskyndingu. Þetta þótti þátttakendum gríðarlega spennandi möguleiki. Sérfræðingur frá Orkustofnun fór yfir reglur um notkun varmadæla og benti mönnum á að nú



Einar Júlíusson, byggingarverkfræðingur hjá Mannviti, Porsteinn Ingi Sigfússon, forstjóri Nýsköpunarmiðstöðvar og Jón Snæbjörnsson, byggingarverkfræðingur hjá Verkís.

væri tækifæri með nýjum lögum að fá eingreiðslur vegna slíkra verkefna.“

Porsteinn bætir við að einnig hafi komið jákvætt á óvart hversu mikill áhugi var á beislun vindorku. „Við sýndum litla 300 watta vindmyllu. Nýsköpunarmiðstöð hefur unnið að því að kanna möguleika á að sameina varmadælu og vindmyllu. Við miðum við að nota 10 kílówatta myllu til að knýja 40 kílówatta varmaver gegnum varmadælu. Við gefum ekki þá mynd að þessir kostir séu ódýrari en hefðbundin orkuvinnsla en með þeim fæst ákveðið orkusjálftæði. Á námskeiðinu voru einnig ræddar hugmyndir og velt vöngum yfir beislun sjávarfalla og sólarorku en það er lengra inn í framtíðinni og einungis afar dýrar lausnir í boði.“

Sumir þátttakenda voru að stíga fyrstu skrefin í verkefnum sínum var tugur verkefna valinn til að vinna með nánar undir leiðsögn sérfræðinga. „Námskeiðin eru auðvitað mikilvæg kynning á íslenski verkfræði og ég tel mikilvægt að Nýsköpunarmiðstöð sé ekki að keppa við verkfræðistofurnar heldur sé límið sem tengir þessa aðila saman,“ segir Porsteinn.

## Aðlagð heimabyggð

Þegar þetta er skrifað er undirbúningur fyrir námskeiðið á Húsavík í fullum gangi. Hvert hérað fær að njóta sinnar sérstöðu og er námskeiðið aðlagð því. Þannig munu þátttakendur á Húsavík heimsækja Árteigs-feðgana sem smíða vatnshjól fyrir túrbínur og hafa selt víða um land. Þá mun Sandra Grettisdóttir frá Háskólanum á Akureyri sem verið hefur nemandi Hrefnu Kristmundsdóttur og Þorsteins, kynna verkefni þar sem skoðuð eru vatnsgæði á

smærri baðstöðum. Takmarkið er að búa til hreinsibúnað sem kemur í stað klórs og er hugsunin sú að gera bændum kleift að reka baðstaði heima í hlaði. Þess má geta að í framhaldi af námskeiðinu verður opnuð ný starfsstöð Impru sem staðsett verður á Húsavík og mun þjóna norð-austurlandinu.

Námskeiðið er sem fyrr segir tveir hálfir dagar og er fyrir þá sem vilja kynna sér virkjun endurnýjanlegrar orku sem er innan seilingar. Fyrri daginn er farið yfir helstu atriði endurnýjanlegrar orku með áherslu á vatnsorku, jarðhita, vindorku, sjávarorku og orku lífmassa. Seinni dagurinn er notaður til að greina hugmyndir og tillögur þátttakenda.

Námskeiðið er tilvalið fyrir áhugafólk og krefst ekki sérstaks undirbúnings eða menntunar. Orkustofnun, Skipulagsstofnun og verkfræðistofurnar gefa framlag sitt til námskeiðanna.

## Áætlað er að halda námskeiðin á eftirfarandi stöðum í haust og næsta vor:

Suðurland, Stokkseyri, 6. og 7. október.  
Húsavík, 27. og 28. október.  
Ísafjörður, 24. og 25. nóvember.  
Egilsstaðir, 12. og 13. Janúar  
Höfn, 26. og 27. janúar.  
Sauðárkrúkur, 23. og 24. febrúar.  
Vestmannaeyjar, 23. og 24. mars.  
Borgarnes, 13. og 14. apríl.  
Reykjavík, 18. og 19. maí

Þann 19. maí verður ráðstefna í Reykjavík þar sem þátttakendur af námskeiðunum koma saman ásamt fagaðilum úr orkugeiranum og Iðnaðarráðherra mun veita hvatningaverðlaunin Orkubóndinn.

**Nánari upplýsingar og skráning á námskeiðin er á vef Nýsköpunarmiðstöðvar, [www.nmi.is](http://www.nmi.is)**





OneSystems<sup>®</sup> kerfiseiningarnar byggja á Microsoft<sup>™</sup> tækni og viðmóti sem öllum er tamt að nota. OneSystems styður einnig OpenOffice, opinn og ókeypis hugbúnað.



Þróunarstefna OneSystems styður MoReq2, kröfur evrópulanda um gagnsæi, rekjaleika og öryggi.

# Hagkvæmar lausnir með áherslu á rekjanleika, auðveldan aðgang og gegnsæi.



OneSystems bjóða heildarlausn í skjalamálum fyrirtækja og sveitarfélaga og þjónustu við viðskiptavini og íbúa þeirra.







## Að stilla upp sterku liði

Rétt eins og í hópiþróttum þurfum við hjá Norðuráli að skapa sterka liðsheilð einstaklinga sem hafa þekkingu, færni og metnað til að ná settum markmiðum. Þessi liðsheilð hefur staðið undir væntingum og vaxið með hverju verki. Við erum stolt af árangrinum.

Hjá Norðuráli á Grundartanga starfa nú á sjötta hundrað manns að fjölbættum verkefnum sem skapa trausta atvinnu og mikilvægar gjaldeyris-tekjur. Framundan er spennandi uppbygging álversins í Helguvík þar sem við treystum á íslenskt hugvit og fólk sem vill sýna hvað í því býr.

**NA** **NORÐURÁL**  
CenturyALUMINUM