

# Fréttabréf RT

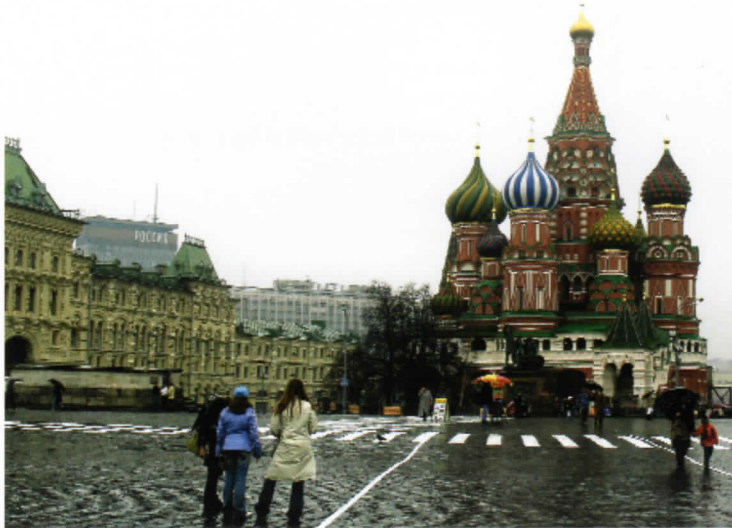
Mai 2007





# Útrás

# Rafteikningar hf



Á rauða torginu

Í gegnum árin hefur Rafteikning hf. jafnan haft mikil samskipti við erlenda aðila. Aðallega hafa þau verið vegna verkefna á sviði raforku sem fyrirtækinu hafa verið falin og einnig með þátttöku í Virki og síðar Enex.

Á allra síðustu árum höfum við gert okkur grein fyrir nauðsyn þess að sinna útrásarverkefnum með markvissari hætti. Bæði til að efla stöðu fyrirtækisins og til að standa betur að vígi þegar um hægist á íslenska markaðinum. Búast má við að það gerist eftir 10-15 ár, jafnvel fyrr ef sjónarmið andstæð virkjunum og orkufrekum iðnaði verða ofan á.

Á árinu 2005 stofnaði Rafteikning fyrirtæki í Búlgaríu sem fékk nafnið Rafteikning Bulgaria. Upphafleg ástæða fyrir þessari staðsetningu var fyrirhuguð vinna fyrir fyrirtæki Actavis í Búlgaríu og að

nokkru leyti að frumkvæði þess. Sú vinna hefur reyndar enn ekki orðið að veruleika. Nú starfa þrír ungir verkfræðingar hjá fyrirtækinu og reksturinn hefur farið hægt og bitandi af stað. Svo virðist sem verkefni þar í landi séu mikið háð kunningja- og greiðasamfélaginu.

Starfsemin í Búlgaríu hefur veitt okkur dýrmæta reynslu varðandi það hvað þarf að gera á slíkum markaði og hvað ber að varast. Það er ljóst að til þess að eiga möguleika verður að fara eftir þeim „vinnureglum“ sem



Haldið á regnhlífi

tíðkast í viðkomandi samfélagi en beita vestrænu viðskiptasiðferði eins og frekast er unnt.

Í Rússlandi hefur Rafteikning reynt fyrir sér í samstarfi við Línuhönnun, Verkfræðistofuna Afl og rússneskt verktakafyrirtæki í Pétursborg. Í Rússlandi er mikil þörf á endurnýjun og uppbyggingu orkumannvirkja og flutningskerfa. Hins vegar eru verkefni þar tæpast möguleg án þátttöku þarlendra aðila sem hægt er að treysta og hafa sambönd á réttum stöðum. Á sama hátt og í Búlgaríu er viðskiptasiðferðið nokkuð ólíkt því sem við eigum að venjast og tekur tíma að aðlagast því. Rafteikning hefur sent fulltrúa með viðskiptasendinefndum á vegum Útflutningsráðs til Rúmeníu, Búlgaríu og nú síðast til Úkraínu. Þessar ferðir geta verið mjög gagn-

legar og oft eru háttsettir aðilar með í för sem auka líkur á tengslum ofarlega í stjórnmálum viðkomandi landa. Rétt er að hvetja íslensk ráðgjafarfyrirtæki til að taka þátt í þessum ferðum og nýta þau tækifæri sem þær geta skapað.



Gunnar Ingi Gunnarsson  
framkvæmdastjóri



Sýning í Rússlandi



**Fréttabréf Rafteikningar hf**  
2.tbl. 3. árgangur, maí, 2007  
Útgefandi: Rafteikning hf  
Ábyrgðarmaður: Gunnar Ingi Gunnarsson  
Hönnun og uppsetning: Rafn Sigurbjörnsson  
Prentun: Guðjón Ó

Forsíðumynd: Vélasalur Kárahnjúkvirkjunar  
Ljós: Guðbjörn Guðafsson

Fjölmiðlum er heimilt að nota efni úr blaðinu, í heild sinni eða að hluta, að því tilskildu að heimildir sé getið.

Rafteikning hf  
Suðurlandsbraut 4 - 108 Reykjavík  
Ísland

Sími: 520 1700  
Fax: 520 1701  
rt@rafteikning.is  
www.rafteikning.is





# Háskólinn í Reykjavík í Vatnsmýrinni



Yfirlitsmynd yfir skólann

Reisa á Háskólann í Reykjavík á nýjum stað og er svæðið sem um ræðir um 20 hektarar að stærð og afmarkast af Nauthólsvík í suðri, Öskjuhlíð í austri og Reykjavíkflugvelli í vestri.

Gert er ráð fyrir að skólinn flytji í nýja húsnæðið árið 2009 og nemendur verði um 3500. Þá er áætlað að fyrsti byggingarhlutinn, um 34 þúsund fermetrar, verði fullbyggður. Seinna verður kennslu- og rannsóknahúsnæði byggt að flatarmáli um 28 þúsund fermetrar. Í framhaldi af því er ráðgert að stækka skólann um 72 þúsund fermetra, þar er aðallega um að ræða stækkun á húsnæði fyrir rannsóknir. Þeim framkvæmdum á að vera lokið árið 2015. Auk þess sem hér hefur verið nefnt verða byggðir 40 þúsund fermetra stúdentagarðar og um 40 þúsund fermetra bílageymslur. Samanlagt áætlað byggingarmagn á svæðinu verður því um 215 þúsund fermetrar.

Efnt var til forvals vegna þátttöku í hugmyndasamkeppni um skipulag og hönnun bygginga á svæðinu. Alls sendu 35 hópar inn tillögur og voru fimm þeirra valdir til þátttöku í samkeppninni. Fyrir valinu varð tillaga sem lætur, eins og segir í niðurstöðu dómnefndar: „Byggingarnar mynda hringlaga þyrpingu sem stallast upp frá sameiginlegri miðju, stóru innitorgi undir glerþaki. Hér er á margan hátt um heillandi nálgun að ræða, skali „byggðarinnar“ er fingerður, hún fellur vel að umhverfi sínu og opnar sig með sannfærandi hætti að Nauthólsvík og Öskjuhlíð.“ Á öðrum stað segir: „Gert er ráð fyrir að á jarðhæð verði samnotarými, kennslustofur og aðalsalur skólans, svo og bókasafn, veitingahús og kaffihús, sem liggja öll að miðtorgi sem nýtur útsýnis til sjávar og nálægðarinnar við Nauthólsvík. Markviss staðsetning ljósagarða, og það að gönguleiðir sem geisla út frá miðtorgi opnast að náttúrunni umhverfis, ljá innrýmunum þokka og gefa fyrirheit um flæði, gegnsæi og léttleika.“

Rafteikning hefur unnið forvinnu fyrsta áfanga verkefnisins á rafmagnssviði, ásamt dönsku verkfræðistofunni COWI.

Þá hefur Rafteikning, í samvinnu við þá sem unnu hugmyndasamkeppnina og aðra sem að verkinu koma, unnið upphafs- og undirbúningsvinnu fyrir fyrsta byggingarhluta verkefnisins. Verkið hefur verið skilgreint og gerð lausleg kostnaðaráætlun.

Tímasetningar fyrir verkefnið hafa verið áætlaðar og metin þörf á sérstökum mælingum, rannsóknum og útreikningum. Frumhönnun verksins er hafin og mun Rafteikning sjá um rafmagnshönnunina í verkinu. Samstarfsaðilar Rafteikningar í þessu metnaðarfulla verkefni eru danska arkitektastofan HLT, íslenska arkitektastofan Arkís, verkfræðistofan VGK-Hönnun, danska verkfræðistofan COWI og landslagsarkitektastofan Landmótun. Frumhönnun á að ljúka í júlí. Áætlað er að fullnaðarhönnun hefjist í ágúst og að henni muni ljúka í aðalatriðum í apríl 2008 og verður þá hægt að bjóða verkin út. Talið er að um nokkur útboð verði að ræða.

Hönnun byggingarinnar er á ýmsan hátt ögrandi verkefni. Útlit skólans og skipulag er óvenjulegt. Hraðinn í hönnuninni er og verður mikill uns yfir lýkur. Bæði innlendir og erlendir hönnuðir hanna bygginguna og er hún hönnuð samtímis á nokkrum verkfræði- og arkitektastofum í tveimur löndum samtímis. Fjármögnunaraðili framkvæmdanna og notandi er sitt hvor aðilinn. Áhersla er lögð á kostnaðarvitund hönnuða í gegnum allt hönnunarferli byggingarinnar af fjármögnunaraðila og notanda. Þannig verður leitast við að kostnaður við bygginguna verði innan frumkostnaðaráætlunar. Það er ljóst að flækjustig verksins er hátt og tíminn naumur. Til að hönnunin takist sem best þarf að vera góð eining, samvinna og samskipti á öllum stigum verksins í hönnunarhópnum.



Fyrirmynd skólans

Steinar Jónsson  
rafmagnsverkfræðingur

Staðsetning skólans í Vatnsmýrinni



# TENGIVIRKI Í FLJÓTSDAL -

## STAÐA FRAMKVÆMDA

Uppsetningu og prófunum verktaka á búnaði í tengivirki í Fljótsdal var að mestu lokið í árslok 2006. Um umfangsmiklar prófanir er að ræða því búnaður virkisins er fullkominn og eru einkum prófanir á stjórn- og varnarbúnaði þess yfirgripsmiklar. Í desember og í ársbyrjun 2007 unnu starfsmenn Landsnets að viðtöku-prófunum á búnaði tengivirkisins.

Lagður hefur verið 145 kV strengur frá tengivirkinu að byggðalínunni við Brattagerði í Fljótsdal og er hann hluti Fljótsdalslínu 2, á milli tengivirkis í Fljótsdal og tengivirkis á Hryggstekk. Einnig hefur verið lögð háspennulína frá byggðalínunni frá



Tengivirkið í Fljótsdal

tengivirkinu en það er nú farið að þjóna orkuflutningi að álveri Fjarðaáls í Reyðarfirði frá landskerfinu og Kárahnjúkavirkjun.

Tengivirkið í Fljótsdal er eitt af stærstu tengivirkjum landsins og er þar stærsti 245 kV gaseinangraði rofabúnaður á landinu til þessa.

Rafræðing hefur með höndum ráðgjöf, hönnun og hönnunareftirlit með öllum rafbúnaði virkisins innan ráðgjafahópsins KEJV auk verkefnisstjórnunar. Deiliahönnun á búnaði er í höndum verktaka en fullnaðarhönnun á rafkerfum í byggingunni er unnin af Rafræðing.



**Helgi Þór Helgason**  
rafmagnsverkfræðingur



Stjórnþúnaður

Kröflu á Fljótsdalsheiði, niður fjallið ofan tengivirkisins að endastæðu innan við tengivirkisbygginguna. Línan er síðan tengd með 145 kV streng inn í tengivirkið.

Tengivirkið var spennusett í fyrsta skipti 9. janúar s.l. frá Fljótsdalslínu 2 og þar með 145 kV strengur línunnar. Þann 29. janúar var annar af tveim 220/132 millisambands-spennum, 245 kV rofabúnaðurinn og Fljótsdalslína 3 niður á Reyðarfjörð spennusett. Síðar var Fljótsdalslína 4 niður á Reyðarfjörð spennusett. Gera þurfti lagfæringar á aflspennum virkisins og er þeirri vinnu að ljúka þegar þetta er skrifað í byrjun aprilmánaðar. Þar með er tengivirkið allt komið í rekstur. Eftir er að vinna minniháttar frágangsmál í



GIS búnaður



# Endurnýjun stjórnkerfa í Sigöldu og Hrauneyjum



Sigöldustöð

Á síðustu mánuðum hefur farið fram umræða um að Íslendingar hasli sér völl erlendis með tæknipækkingu sem varðar nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Við hjá Raftækningu teljum okkur standa mjög framarlega á þessu sviði og hefur fyrirtækið meðal annars tekið þátt í fjölbreyttum verkefnum er varða stjórn-, varnar- og aflkerfi virkjana. Þetta getum við þakkað framsýni starfsmanna hjá orkufyrirtækjunum en hér áður fyrr var sjálfgefið að slík verk væru meira og minna unnin af útlendingum.

Nýjustu dæmin um verkefni Raftækningar á þessu sviði er endurnýjun stjórn- og varnarbúnaðar í Sigöldu og

Hrauneyjum. Í þessum verkum höfum við tekið að okkur að samfella búnað frá fyrirtækinu VA-Tech við eldri búnað þessara gömlu virkjana, sem að hluta til er upprunalegur. Í því fölst meðal annars að gera teikningar af kerfunum og hafða auk þess umsjón með gangsetningu. Einnig mun Raftækning sjá um viðhald og rekstur þessa búnaðar í framtíðinni.

Þessi verkefni og fjölmörg önnur, sem fyrirtækið hefur komið að, sýna og sanna að íslenskir tæknimenn standa í það minnsta jafnfætis erlendum starfsbræðrum sínum sem fengnir hafa verið hingað til lands í samsvarandi verkefni.



Hrauneyjafossstöð



Jón Pálmason  
rafmagnsverkfræðingur

## Heilsufarsskoðun

Dagana 17. og 18. apríl fór fram heilsufarsskoðun starfsmanna þar sem tekin var stutt heilsufarssaga og framkvæmdar mælingar á heilsufarsþáttum einstaklingsins. Þetta er í annað sinn sem slík heilsufarsskoðun er framkvæmd og er óhætt að segja að hún mælist vel fyrir hjá starfsfólki RT.

Af þessu tilefni kom allt starfsfólkið okkar frá útibúinu á Akranesi og var tækifærið notað til að smella af þeim mynd. Frá vinstri:

Bragi Þór Sigurdórsson  
Elínborg Guðmundsdóttir  
Jens Heiðar Ragnarsson  
Ólafur Davíð Guðmundsson



Starfsfólk RT á Akranesi





Stöðvarhúsið

Snæbjörn Jónsson  
rafmagnsverkfræðingur

Fyrir nokkru var á síðum RT-blaðsins greint frá ýmsum þáttum varðandi undirbúning framkvæmda við Hellisheiðarvirkjun. Síðan þá hefur fyrsti áfangi virkjunarinnar verið tekinn í notkun. Þar er um að ræða tvær vélasamstæður knúnar háþrýstigufu, sem hvor um sig er 40 (45) MW og 50 MVA. Talan í sviga er þannig til komin að ástimplað afl hverfla er 40 MW en þeir eru hins vegar þannig úr garði gerðir að með því að hækka þrýsting á gufuveitu og nokkrum öðrum ráðstöfunum er hægt að keyra afköst þeirra upp í 45 MW. Reyndin er sú að frá því að vélasamstæðurnar voru teknar í rekstur í september og október 2006 hafa þær að mestu verið keyrðar á 45 MW afli, enda hafa afköst borhola reynst nokkuð meiri en mælingar fyrir tengingu gáfu vísbendingu um.

Framkvæmdir á árinu 2006 voru nokkuð á eftir áætlun, til dæmis voru flest byggingamannvirki nokkrum mánuðum á eftir áætlun. Sömu sögu er að segja um ýmsan vélbúnað, rafbúnað og stjórnþúnað. Fyrir mitt ár 2006 var ljóst að erfitt yrði að ljúka uppsetningu og prófunum á tilsettum tíma. Flestir sem komu að verkinu brugðust við með því að leggja mjög hart að sér og vinna upp fyrri tafir með gríðarlegu vinnuframlagi. Á þetta jafnt við um starfsmenn Rafeikningar og annarra ráðgjafa, starfslið OR og starfsmenn nokkurra lykilverktaka. Með samstilltu átaki tókst að vinna upp stóran hluta fyrri tafa og koma báðum vélasamstæðum í rekstur með um þriggja vikna seinkun.

# Hellisho

Hefur rekstur þeirra gengið vel og má lauslega reikna með að áður nefnd aukin orkuframleiðsla verði til þess að eftir um hálf tveggja ár verði búið að framleiða þá orku sem ekki var framleidd í byrjun rekstrartímans vegna seinkunarinnar. Snemma í ágúst mánuði voru tengivirkið við Kolviðarhól og vélaströngurinn 1 í virkjuninni spennusett, ásamt tengdum búnaði virkjunarinnar. Rafmagnni var þá hleypt á 245 kV streng að vélaströngurinn 1 frá 245 kV kerfi Landsnets. Á strengnum er mismunarstraumsvörn með svokölluðum „pilot“ vír (sem reyndar er ljósleiðari). Fjarlægðin milli tengivirkisins og virkjunarinnar er um einn km. Er þetta í fyrsta sinn sem þessi lausn er notuð á Íslandi, það er að 245 kV spennir er tengdur beint við enda 245 kV strengs og yfir strenginn mismunarstraumsvörn með „pilot“ vír. Sama lausn verður einnig notuð við Kárahnjúkavirkjun, þar sem tengivirkið í Fljótisdal er tengt með 245 kV streng við vélaströngurinn 1. Sama lausn er notuð og sams konar varnarbúnaður er fyrir strenginn.



Horft inn í vélasalinn

Þegar tengingin var komin frá tengivirkinu að Hellisheiðarvirkjun var fyrst mögulegt að keyra alla eiginnotkun vélasamstæðu 1, en aflnotkun stoð- og hjálparkerfa hvernar vélasamstæðu er nálægt 2 MW þegar allt er í gangi. Nokkru síðar var gufu í fyrsta sinn hleypt að vélasamstæðunni og henni snúið upp í fullan snúning.



Grunnur fyrir þriðja áfanga



# Leiðarvirkjun



Undirstöður fyrir vél 11

Framkvæmdar voru ýmsar prófanir í tómagangi, svo sem skammhlaupsprófun til að prófa straumrásir og sett var inn jarðbilun til að prófa jarðfeilsvarnir. Vélasamstæða 1 var fösud við kerfi Landsnets í fyrsta sinn þann 14. september og orkuframleiðsla hófst formlega að loknum frásáttarprófunum og álagsprófunum nokkrum dögum síðar. Samhliða var unnið við frágang vélasamstæðu 2 og var hún tekin í notkun um einum mánuði síðar eins og áformað hafði verið í upphafi. Virkjunin var vígð formlega þann 21. október 2006 við hátíðlega athöfn.

Síðan orkuframleiðsla hófst hefur verið unnið við ýmsan almennan frágang og lúkningu ýmissa kerfa sem ekki tengjast orkuframleiðslunni beint. Framkvæmdir við byggingarvirki fyrir næstu vélasamstæðu eru einnig í fullum gangi og er áformað að ljúka þeim á næstu vikum. Næsta vélasamstæða er nokkuð sérstæð því þar er um að ræða 33 MW lágþrýstihverfil, sem nýtir orku frá skiljuvatni. Skiljuvatn er sá vökví sem kemur upp með gufunni úr borholunum og er skilinn frá gufunni í gufuskiljum áður en

gufan er leidd áfram inn á háþrýstihverflana. Sem stendur er skiljuvatninu fargað, en síðar á árinu verður settur upp búnaður til að framleiða lágþrýstigufu úr skiljuvatninu og hún síðan leidd að lágþrýstihverflinum. Fyrsti hluti vélasamstæðunnar kom til landsins í marsmánuði og meginhluti hennar um mánaðamótin mars/apríl. Áformað er að uppsetningu ljúki snemma í júnimánuði og að tengingum og prófunum ljúki í ágústmánuði. Formlegt upphaf orkuframleiðslu er áformað eftir miðjan september. Uppbyggingarhraði Hellsisheiðarvirkjunar er mikill og byggingarframkvæmdir við þriðja áfanga eru þegar hafnar. Þriðji áfangi felur í sér tvær nýjar vélasamstæður fyrir háþrýstigufu, sömu gerðar og vélar 1 og 2. Áformað er að byggingarframkvæmdum ljúki í janúarmánuði 2008 og að vélasamstæðurnar komi til landsins á vormánuðum það ár. Árið 2009 er áætlað að hefja framleiðslu á heitu vatni í Hellsisheiðarvirkjun. Vatnið verður leitt í tanka OR á Grafarholti um nýja hitaveituæð, Hellsisheiðaræð, á sama hátt og vatnið frá Nesjavallavirkjun um Nesjavallæð. Í framhaldinu verður að líkindum um frekari orkuframleiðslu með háþrýstigufu að ræða í Hellsisheiðarvirkjun. Um það hafa þó ekki verið teknar endanlegar ákvarðanir, enda eru þau áform að verulegu leyti háð ýmsum þáttum sem enn liggja ekki fyrir, svo sem því hvernig vinnsla jarðgufu gengur næstu árin á vinnslusvæði Hellsisheiðarvirkjunar og niðurstöðu tilraunaborana og mats á umhverfisáhrifum fyrir nýjar virkjanir OR á Hengilssvæðinu.

## Erlendir starfsmenn hjá Rafteikningu



Zinaida og Volodymyr

Zinaida Semenovskaya er frá Ivanovo, bæ rétt utan við Moskvu í Rússlandi. Hún er rafmagnsverkfræðingur, MSc að mennt og útskrifaðist frá Ivanovo State Power University árið 2006. Leiðir hennar til Íslands lágu í gegnum sýningu í Moskvu þar sem Rafteikning var meðal þátttakenda. Það varð úr að hún kom svo til okkar í ágúst 2006 eftir að skóla lauk.

Á verklega tímanum í skólanum vann hún hjá verkfræðistofnunni Electrocentraladka í Rússlandi.

Ætluð hennar er að vera hér a.m.k. í ár í viðbót og svo er aldrei að vita hvað tekur við.

Zinaida vinnur hér sem rafmagnsverkfræðingur við hönnun, yfirferð o.fl.

Volodymyr Pryvzentsev er frá Donetsk í Úkraínu og er námsmaður á þriðja ári í Donetsk National Technical University og lýkur BSc gráðu á næsta ári.

Volodymyr kom til okkar í mars 2007 og verður hér fram í september á þessu ári. Rafteikning var að leita eftir námsmanni annað hvort frá Úkraínu eða Kazakhstan í gegnum AIESEC og sótti hann um að fá að koma. Eftir fund með Gunnari Inga í Kiev í nóvember 2006 var það afráðið að hann kæmi.

Fyrir Volodymyr er þetta ómetanleg reynsla því hann hefur ekki tók á slíkrri þjálfun í Úkraínu.

Volodymyr hefur gengið í gegnum almenna þjálfun, ásamt kennslu á Autocad og er núna í hönnunarvinnu við tengivirki.



# Gangsetning aflvéla fjögurra virkjana á sama tíma



Hellisheiðarvirkjun

Verkfræðistofan Raftækning hf. hefur víðtæka reynslu af umfangsmiklum verkefnum sem lúta að hönnun, útboðum, verkefirliti og gangsetningu hvers kyns rafkerfa fyrir virkjanir, verksmiðjur og aðrar byggingar. Að frátöldum hefðbundnum rafkerfum í

byggingum er oft um að ræða mikil og flókin háspennukerfi, varnarkerfi í virkjunum og orkuflutningskerfum, stýringu ferla í verksmiðjum og virkjunum, viðamikil varaafslskerfi, fjarskiptakerfi og öryggiskerfi af ýmsu tagi.

Raftækning hf. hefur á að skipa um 60 manna starfsliði en þar af er um helmingur með verkfræði- og tæknifræðimenntun á sviði rafkerfa. Reynsla starfsmanna og þekking er



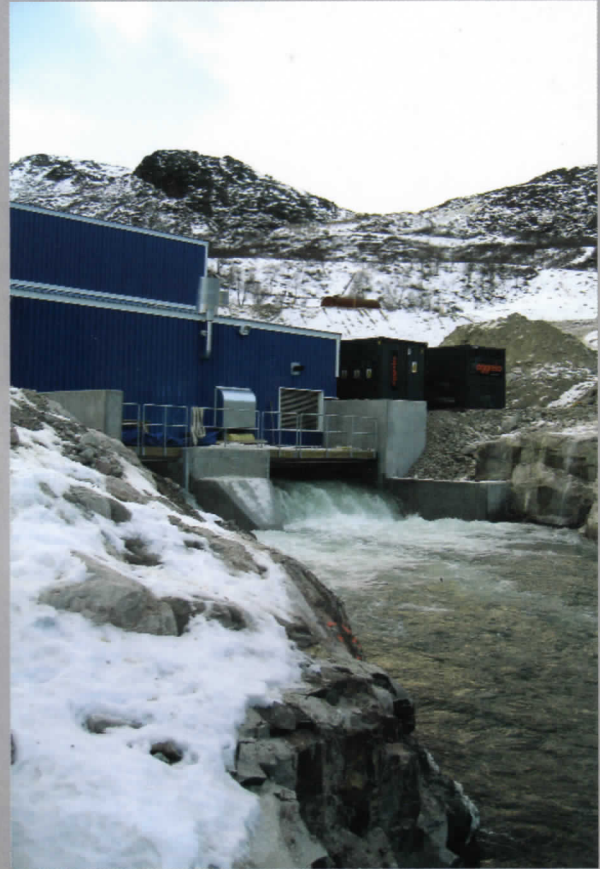
Lagarfossvirkjun



Friðrik Alexandersson  
rafmagnstæknifræðingur

mikil, enda hafa margir þeirra unnið við flest stærstu verkefni á þessu sviði héraðs síðustu áratugi. Með mikilli fagþekkingu og reynslu hefur orðið til ákveðin sérhæfing á hinum ýmsu sviðum og í fjölbreyttum verkefnum fyrirtækisins. Þar á meðal eru prófanir og gangsetning á hinum margvíslegu ferlum vatns- og jarðgufuafslsvirkjana.

Eins og áður hefur verið getið eru verkefni fyrirtækisins mörg í tengslum við vatnsafls- og jarðgufuvirkjanir. Síðastliðið haust bar svo við að í fjórum af þeim virkjunum sem Raftækning var að vinna við, þ.e. Hellisheiðarvirkjun, Hrauneyjarfossstöð, Lagarfossvirkjun og Qorlortosuaq á Grænlandi, stóð þannig á að á sama tíma þurfti að manna stöður á öllum virkjununum við prófanir og gangsetningar aflvéla og á ferlum þeirra. Í flestum þessara tilfella höfðu starfsmenn Raftækningar umsjón með prófunum og gangsetningu, jafnframt því að sinna hluta prófananna.



Qorlortosuaq á Grænlandi

Í öðrum tilfellum var einnig á þeirra verksviði að stýra þessum verkefnum þó þau væru unnin af öðrum. Við teljum að hér sé um að ræða merkan atburð fyrir fyrirtækið og viljum vekja athygli á þeirri staðreynd að Raftækning hefur á að skipa svo mörgum reynsluboltum á sviði prófana og gangsetninga vatnsafls- og jarðgufuvirkjana að hægt er að manna fjögur gengi á sama tíma.



Hrauneyjarfossstöð