

Iðnaðarnefnd Alþingis  
Austurstræti 8-10  
150 Reykjavík

Bergþóra Sigurðardóttir  
Strikinu 10  
210 Garðabæ

**Umsögn um frumvarp til laga um verndar- og nýtingaráætlun vegna  
virkjunar fallvatna og háhitasvæða**  
Þjsk.1280- 660 mál.

Umsögn skrifuð samkvæmt beiðni með tölvupósti frá iðnaðarnefnd 16. júlí 2010.

*“Ísland er óvæfengjanlega eitt af merkustu eldfjallalöndum jarðarinnar. Landið er allt hlaðið upp í eldsumbrotum. Enn er þriðjungur þess virkt jarðeldasvæði og ekki aðeins eitt af þeim stórvirkustu á gjörvallri jarðkringlunni heldur einnig hið fjölbreytilegasta um eldvirkni. Þetta segir Sigurðu Þórarinsson einn virtasti náttúruvísindamaður síðustu aldar í Náttúrufræðingnum 1968 bls. 71.”*

**Athugasemdir við einstaka greinar**

- 1.gr. Markmið sjá síðar
- 2.gr.

Bæta við: Gildissvið: Lög þessi gilda á íslensku landi. Lögin breyta í engu ákvæðum annarra laga um vernd og friðun.

Skilgreina: Nýtingu jarðhita: Rafaafli og Varmaafli. (Sjá síðar).

Skilgreiningar vantar á hugtökum sem snerta vernd nema liður 7 þjóðlendur, sem er úr gr.3, skilgreining úr lögum nr.44/1999. Nauðsyn að taka upp fleiri skilgreiningar, svo sem.

**Vernd:** Náttúruverndarsvæði:

- a. Friðlýst svæði, þ.e. þjóðgarðar, friðlönd, fólkvangar og náttúruvætti.
- b. Önnur svæði og náttúrumyndanir sem eru á náttúruminjasrá sbr. 67.gr. (laga nr.44/1999)
- c. Afmörkuð svæði á landi og sjó sem njóta verndar samkvæmt öðrum lögum vegna náttúru og landslags.

Samkvæmt 37.gr. laga um náttúruvernd nr.44/1999 njóta jarðmyndanir og vistkerfi sérstakrar verndar og skal forðast röskun þeirra eins og kostur er.

- a. eldvörp, gervigigar og eldhraun.
- b. stöðuvötn og tjarnir, 1000m<sup>2</sup> að stærð eða meira.
- c. mýrar og flóar, 3 hektarar að stærð eða stærri.
- d. fossar, hverir og aðrar heitar uppsprettur, svo og hrúður og hrúðurbreiður, 100m<sup>2</sup> eða stærri.

**Friðlýstar náttúruminjar** : 50.gr. laga nr.44/1999 ( sjá niðurlag þriðju málsgreinar í 3.gr.) skiptast í eftirfarandi flokka:

- a. þjóðgarða sbr. 51. gr.
- b. friðlönd sbr.1. tölul. 1. mgr. 53.gr., (Landsvæði sem mikilvægt er að varðveita sakir sértakt landslags eða lífríkis. Friðlýst svæði nefnast friðlönd)
- c. náttúruvætti á landi sbr. 2.tölul. 1. mgr. 53 gr., og í hafi sbr.1 mgr.64. gr.
- d. friðlýstar lífverur, búsvæði og vistkerfi sbr.3. tölul. 1.mgr. 53. gr. og 1mgr.54.gr.
- e. fólkvanga sbr.55. gr.( Meiri háttar framkvæmdir sem áhrif hafa á umhverfið.....)

Ég hef oft séð vitnað í 37. grein en aldrei um að fossar nytu sérstakrar verndar. Er nú ekki gott að eiga Gullfoss bæði fjárhagslega og fagurfræðilega?

### 3.gr.

Taka á upp umræðuna um vernd og nýtingu á 4 ára fresti og tillögur um nýtingu til 12 ára. Það er ekki langur tími í sögu rekbeltisins en nokkuð langur tími af afskrift álbræðslu. Þýðir þetta að friðlýsing eða annars konar vernd sé einungis tímabundin? Sbr. þriðju málsgrein hér á eftir. Það þarf að vera staðfest í lögum, að friðlýsing sé ekki eitthvað sem hringlað er með á fjögurra ára fresti. Þetta frumvarp verður ruglingslegt ef varanleg vernd er ekki skilgreind og umsögnin verður það þá líka.

Önnur málsgrein. Gildir ekki sú vernd, sem þegar er fyrir hendi? Er kannski komin svo rík hefð fyrir að fara fram hjá lögnum um náttúruvernd að það kalli á nýjar friðlýsingar? Er átt við það? Er friðlýsing tímabundin eða að eilífu (perpetual) eins og á Nýja- Sjálandi. Þriðjungur Nýja-Sjálands er friðlönd. Þrjú svæði eru á heimsminjaskrá eins og Yellowstone þjóðgarðurinn. Bandaríkin reikna ekki þjóðgarðinn né önnur opinber svæði í orkutöllum. Þriðja málsgrein.. Skilgreina þarf varmafl, sem er bein nýting jarðhitans til hitunar og rafafli, sem fæst við virkjun jarðgufu og heits vatns, en aðeins nýtist um 10%-13% varmans þegar virkjað er til rafmagnsframleiðslu. Í sömu málsgrein segir að rafafli 10 MW eða meira og varmafl 50 MW eða meira komi til mats en ekki minni orka. Þetta ákvæði finnst mér mjög vafasamt. 49.99 MW í varmafli er ekki svo lítið. Í lögum nr. 106/2000 var miðað við 25 MW. Virkjun 1 í Svartsengi var t.d. 50 MW í varmafli og 2.5 MW í rafafli. Ég veit ekki betur en virkja hafi átt 2.5 MW í sjálfu Hverfisfljóti. Seinna hækkað upp í 15 MW. Í grein Dr. Ute Collier: Hydropower and decision making. ( Beijing 2004 ) nefnir hann einmitt að jafnvel smávirkanir geti valdið umhverfisspjöllum.

### 4gr.

Neðsta lína, skilgreina lagagrein. Er átt við málsgrein 3 hér að ofan?

### 6.gr.

Talað er um að friða land gagnvart orkuvinnslu (orðalag úr vasserdrag). Ef vernd er viðurkennd þarf ekki að þrástaga á þessu. Af hverju er land friðað? Land er friðað af því að það er gersemi. Landsvæði voru friðuð áður en boranir voru fundnar upp. Yellowstone var friðað, 1872 stærsta háhitasvæði heims 9000km<sup>2</sup>. Orkan er jafnvel ekki nýtt fyrir þjóðgarðinn!

Með lögum nr.36./1974 um Mývatn og Laxá var allur Skútustaðahreppur friðaður 4000 km<sup>2</sup>, svæði sem náði suður til Vatnajökuls og norður í norðurhlíðar Gæsafjalla. Með nýju lögnum um verndun Mývatns og Laxár 2004, varð friðaða svæðið að 200m ræmu á bökkum Mývatns og Laxár ásamt lækjarsprænum og votlendi við norðaustur hluta vatnsins. Þannig missti Kröflusvæðið skírlífisbeltið. Þetta mun hafa verið gert með Ramsar- samninginn sem skálkaskjól, og öðrum friðunum heitið á móti, sem ekki er búið að efna. Í þriðju málsgrein er talað um að leyfa yfirborðsrannsóknir á vernduðum svæðum. Burt.

### 7gr.

Skipulagsáætlanir. Annað mál. Mörg sveitafélög meta von um tímabundinn gróða meira en sérstaka náttúru. Nokkrar sveitir hugsa þó öðruvísi. Tjörnesshreppur, Skaftárhreppur, Mýrdalshreppur og Rangárþing eystra huga að "geo-tourisma" og tengslaneti við "GeoParks." Mývatn og umhverfi er reyndar á "tentative" lista heimsminjaskrár, en það kemur utan frá.

## Markmið: “Að virkja eða ekki að virkja - það er spurningin” J.S.

Markmið þessa lagafrumvarps er að finna virkjunarkosti sem sátt gæti ríkt um. Ef frumvarpið er sett fram til að draga úr vaxandi andstöðu við virkjanir, þá missa þau marks. Kannski þarf einungis að skerpa á og virða þau lög sem fyrir eru. Ég hef varðveitt blaðagrein eftir Eysteinn Jónsson: *Iðnþróun - Náttúruvernd - Orkustefna*. (Tíminn 24. apríl 1977). Hann varar við þeirri hugmynd að orkulindir okkar séu ótæmandi og í niðurlagi greinarinnar segir hann: “*Viðfangsefnið er að móta og framkvæma kröftuga framfarastefnu í iðnaðarmálum, sem reist er á þeirri sannfæringu, að við höfum ráð á því að búa í ómenguðu umhverfi og eiga áfram óspjöllud og dýrmæt náttúruverðmæti.*” (1) Stóriðja eins og hugtakið er notað hér á landi er ekki iðja eða iðnaður, heldur framleiðsla á hrávöru, málmbræðsla. Íslenska orðabókin staðfestir það.

Júlíus Sólnes segir í “Á Sprekamó” (Bókaútgáfan Hólar 2005). “*Einhver furðulegasta röksemd, sem komið hefur fram í þessum deilum er sú staðhæfing, að Íslendingum beri skylda til þess að virkja og byggja álver á Íslandi til þess að draga úr hnattrænni losun gróðurhúsalofttegunda. Álver væru annars byggð þar sem raforka frá eiturspúandi kola- og olíuorkuverum yrðu notuð. Hér væri hins vegar aðeins notuð “hreinn og óspillt” náttúruorka. Þessi áróður hefur heppnast svo vel, að annar hver maður á Íslandi trúir þessu. Nú vill svo til að óvirkjað vatnsafl í heiminum er griðarlegt. Vatnsafl á Íslandi kemst ekki á blað í þeim samanburði.*”

Árnar okkar eru smáar á heimsvísu og jökulárnar fullar af aur en bergvatnsárnar af laxi. World Commission on Dams (WCD) krefst mats á aurfyllingu. Þáttur sem ekki var tekinn inn í mat á Háslóni. Aurfylling takmarkar nýtingartíma virkjana. Mundi virkjun Skaftár standast reglur WCD? WCD gerir líka kröfu um “public acceptance”, sátt við almenning. Í nóv.2003 fer WWF fram á að Jökulsá á Fjöllum verði hlíft: “*WWF is urging the icelandic government to afford protection to a third glacial river, Jökulsá á Fjöllum, including its designation as a Ramsar site.*” (2) Ég var á orkuþingi þar sem Jökulsá á Fjöllum var ekki inni í orkutölum, en hún er samt með í rammaáætlun 2. Magnús Tumi gerir Jökulsá og umhverfi hennar skil í skýrslu ráðgjafanefndar um Vatnajökulspjóðgarð bls.31-40. Flest það jákvæða í rammaáætlun 1 er nú endurmetið og á korti sem fylgir rammaáætlun 2 blasir við að allt er lagt undir meira að segja heiðarvötn og fjallalækir á Vestfjörðum.

## Gildi háhitasvæða

“*Hann boraði um allt nema í Kröflu þar vildi hann ekki bora*” Jarðhitabók bls. 256.

Hamrað hefur verið á því að virkjanir háhitasvæða hafi minni áhrif á umhverfið en virkjun fallvatna. Á Raunvísindafingi 2004 um: “Umhverfisáhrif af nýtingu jarðhita” sagði Stefán Arnórson prófessor og jarðefnafræðingur: *Nýting jarðhita veldur mun minni umhverfisáhrifum en nýting kola, olíu og jarðgass, einkum hvað varðar efnamengun andrúmslofts. Eftir sem áður hefur nýting jarðhita, sértaklega háhita nokkur neikvæð umhverfisáhrif. Má þar einkum nefna spillingu á landslagi, þormun hvera og lauga, stundum aukna virkni gufulhverja, jarðvegsrof, hávaða- og sjónmengun en síðast ekki sist efnamengun andrúmslofts og yfirborðs- og grunnvatns. Þá getur nýting jarðhita valdið landsigi og aukinni jaðskjálfta-virkni. Stundum er nauðsynlegt að vega ábata af nýtingu jarðhita við varðveislu náttúrufegurðar fyrir komandi kynslóðir og gildi auðlindarinnar fyrir ferðamennsku.*” Reyndar hef ég glósað eftir fyrirlesaranum “umtalsverð” um umhverfisáhrifin. Nú gerir IGA

kröfur til niðurdælingar á CO<sub>2</sub>. Aðferð við það er þróuð hér og reynd við Hellisheiðarvirkjun. Vetni úr H<sub>2</sub>S hljómar spennandi.

Nú er jaðhiti talinn endurnýjanleg auðlind (EB 2009). Til þess að það standist þarf orkulindin að endurnýjast jafnóðum. Til að teljast sjálfbær má ekki taka meira af orkunni en endurnýjuninni á jarðhitasvæðinu nemur. Jarðhitasvæðin eru misgjöful og búa yfir ólíkum eiginleikum. Þess vegna er fyrsta boðorðið við nýtingu jarðhita að fara sér hægt. Talið er að nýting sé sjálfbær, þegar hægt er með hóflegri notkun að nýta svæði í 100 - 300 ár. Á málþingi jarðhitafélags Íslands 11. febr. 2004 kom eftirfarandi fram í fyrirlestri Árna Gunnarssonar hjá Landsvirkjun: "Samkvæmt mati Orkustofnunar gæti Kröflusvæðið staðið undir 375 MW vinnslu í 50 ár." (3)

Gunnar Böðvarsson, yfirverkfræðingur skilgreindi vinnsluna sem varmanám Guðmundur Pálmason, sem var forstöðumaður jarðhitadeildar Orkustofnunar um árabíl og Þorsteinn Sigfússon, eðlisfræðingur og prófessor taka í sama streng. Þorsteinn í erindi sem ég hlustaði á nýlega. Það sem hægt er að eyðileggja með ofnotkun á nokkrum áratugum er endanlegt. Við drögum ekki úr geislum sólar með sólarrafhlöðum, ekki styrk vindsins með vindrafstöðvum né breytum við sjávarföllum með að vinna úr þeim orkuna. Jarðhiti fylgir sýnilega ekki þessum lögmálum. Grunnvatn er heldur ekki óendanlegt forðabúr. Guðmundur segir í Jarðhitabók sinni (2005 uppseld) að sambærilegar borholur á Svartsengis- og Nesjavallasvæðum gefi um tvöföld afköst í rennsli miðað við borholur á Kröflusvæðinu. Fyrirnefndu svæðin eru mjög hagstæð að þessu leyti og orkuvinnsla úr borholum þar því tiltölulega ódýr (bls.83). Hann segir að með 100 MW rafafli endist Nesjavallavirkjun í 70 ár. Nú eru virkjuð 120MW. Sjá greinar í Mbl. 14. okt. 1998 og 18. okt. 2006: "Nesjavallavirkjun náma eða hvað?" eftir Jóhannes Zöega (4) og "Nýting jarðhitans" eftir Guðrúnu Zöega. (5). Varmaöflun til annarra nota en virkjana fer mun mýkri höndum um landið. Þegar gufan er afgangorka frá varmaorku er heppilegt að virkja hana. Vinnsla varmaorku í Svartsengi hefur verið til fyrirmyndar með sínar mörgu "aukabúgreinar."

## Reynsla til að læra af

Viða um lönd hefur verið farið of geyst í virkjanir. Frægasta dæmið er "Geysirs" háhitasvæðið í Kaliforníu með 23 jarðhitasvæðum og 350 borholum. Rafmagn er til almennrar notkunar, í fyrstu 943 MW seinna 2000 MW, en lækkaði síðan um 10% á ári. Frá 1997 hefur affallsvatni frá næstu borgum verið dælt niður. Samt hefur ekki tekist að halda uppi fyrri þrýstingi og nýting nú 750 MW. Tvö goshverasvæði í Nevada eru kulnuð vegna virkjana. Yellowstone í Bandaríkjunum, mesta háhitasvæði heims á heitum reit er 9000 km<sup>2</sup> að stærð og var friðað 1872. Ekki hafa borist neinar fréttir af því að Bandaríkin ætli sér að bjarga heiminum með því að virkja þessa náttúruparadís sína.

Nýja-Sjáland býr yfir mikilli orku. Wairakei svæðið hefur sigið allt að 17 m næst borholunni og um 1m í 7-8m fjarlægð. Þar hófst niðurdæling 1984. Ríkið á háhitasvæðin sem eru 15 og hefur verið gengið nærri sumum þeirra. Ein 37 ára gömul álbræðsla er í Nýja-Sjálandi, rekin með rafmagni frá vatnsorkuveri. Álverið framleiðir ein 332 (mest 352) MTPY. Þeir segja hana ein af 20 stærstu álverum heims og hún framleiði besta álið sem síðan er notað í hátækniðnaði. Hefur reyndar átt í svolitlu basli nýlega. Ég sé engin plön um fleiri bræðslur þótt ögn styttra sé til Ástralíu eftir bákíti en héðan og gufuaflíð meira og fólkið fleira. Ísland var komið fram úr Nýja-Sjálandi með gufuaflsvirkjanir árið 2007.

Þeir rækta reyndar rækju með hitaveitu. Ég heyrði eitt sinn á tal sjómanna fyrir vestan. Þeir töldu að rækjumiðin væru yfir uppstreymi hita í sjónum. Nú er litið á Enhanced geothermal system (EGS), sem vænlegan kost. Kannski væri hægt með þeirri bortækni að halda sér utan við náttúruperlurnar okkar. Svo er það íslenska djúpborunnar verkefnið, IDDP. Sýnum biðlund!

## Náttúra á Heimsvísu

Jarðminjar hafa hingað til haft minna vægi en lifríkið þegar náttúran er metin. Sennilega vegna þess að sumt af því sem er fágætt er líka lítið þekkt. Ekki eru alþjóðasamningar um vernd jarðminja. Jarðhitasvæði eru í 24 löndum. Hefur þeim víða verið raskað, svo að ósnert svæði verða því verðmætari. Íslensku svæðin hafa líka það fram yfir flest önnur að gróður gleypir þau ekki. Líparitmyndanir, háhita- og hverasvæði eru fágæt á heimsvísu og Ísland að því leyti einstakt í Evrópu. Á Ítalíu eru Aeolín eyjar með Stromboli á Heimsminjaskrá UNESCO sem vitni um eldvirkni. Þar er rannsóknarstöð í eldfjallafræði. Nýlega kom ábending frá UNESCO um þátttöku í alþjóðlegri raðtilnefningu náttúruminja á Atlantshafshryggnum. Norðmenn tilnefndu Jan Mayen. Pico ein Azoreyja er komin inn.

Sigurður Þórarinnsson sagði íslenska “hryggjarstykkið” aðgengilegasta hluta Miðatlantshryggjarins til rannsókna. Það átti aldeilis eftir að sanna sig með Kröflueldum. Hvergi í heiminum hefur gliðnun á miðhafshrygg og eldgosi því samfara verið rannsakað og lýst jafn ýtarlega. Einnig tengslin við heita reitinn Í bók “Hins íslenska náttúrufræðifélags”: “Náttúra Mývatns” köflunum eftir Kristján Sæmundsson og Pál Einarsson er hægt að fræðast um Kröfluelda. Ekkert jafnast þó á við að ganga í kringum og á Leirhnjúk og undrast.

Okkur ætti að bera skylda til að útnefna Kröfusvæðið með Gjástykki í raðtilnefning UNESCO. Ómar Ragnarsson skrifaði grein í Mbl. 15.sept. 2009: *Friðun heimsundursins Leirhnjúks, Vítismós og Gjástykkis*. Það kom mér á óvart þegar ég rakst á tillögur Norrænu ráðherranefndarinnar frá 1996 um 21 svæði á Norðurlöndum á heimsminjaskrá UNESCO. Þar var stungið upp á Mývatni og eldhraununum þar. Sjá einnig The Nordic World Heritage frá 2001; Mývatn-Laxá, Skutustadar- hreppur. Þetta var víst ekki fréttæmt. (6)

Ég sé hvergi skýrskotað til alþjóðlegrar ábyrgðar á jarðminjum í rammaáætlun né frumvarpinu. Skýrsla Náttúrufræðistofnunar, 149 blaðsíður og geisladiskur, var unnin fyrir Orkustofnun vegna rammaáætlunar 2. Þar er fágæti á heimsvísu metið. Skýrslan kæmi sér vel til að koma jarðhitasvæðum á Heimsminjaskrá en er ekki metin að verðleikum í rammaáætlun. Þeir telja upp svæði sem við berum alþjóðlega ábyrgð á. Ég mundi reyndar vilja bæta við Kerlingafjöllum. Þau eru á náttúruminjaskrá með sín líparít- fjöll og stapa ásamt hveravirkni. Mér hefur ekki tekist að finna líparítstapa utan Íslands.

Dr. Jack D.Ives ráðgjafi hjá Sameinuðu þjóðunum og Íslandsvinur bauð til fyrirlestrar í Öskju 14. febr.2004. Hann sýndi okkur litskyggjur teknar á Hasselblad myndavélina sína, en hann ferðaðist um Himalyafjöllin til að meta þau á heimsminjaskrá. Fegurð þessara landsvæða var ótrúleg.

Ives segir: “Ég vil leggja áherslu á að Kerlingafjöll –Hofsjökull- Þjósárver eins og horft er á þau fyrir suðaustan Þjósá ( t.d. frá Sóleyjarhöfða) sé eitt tignarlegasta og áhrifamesta landslag í öllum heiminum. Ég mundi gera ráð fyrir að stækkað friðland Þjósárvera, ásamt Kerlingafjöllum, nálægri eyðimörk og allur Hofsjökull, kæmu sterklega til greina á Heimsminjaskrá.” (7)

Ætti ekki að dusta rykið af tillögum Hjörleifs Guttormssonar á Alþingi 1998 um friðun stóru jöklanna? Eyjafjallajökull á nú ýmislegt skilið, að hvíla okkur á krepputalinu og sýna heiminum hverju landið okkar býr yfir. Ætti heima með Mýrdalsjökli og svæðinu sem gerð eru skil í Árbók FÍ 2010 “*Friðland að Fjallabaki*” eftir Ólaf Haraldsson þjóðgarðsvörð. Árbókin sómir sér sem tillegg á heimsminjaskrá. Svæðið er orðið svo þekkt út í löndum að við komumst ekki hjá því að taka tillit til þess. Þegar þú býður upp á kræsingar, setur þú ekki blettóttan dúk á borð.

## Jarðvá

“Í febrúar 2007 skipuðu Landsvirkjun, Þeistareykir ehf. og Landsnet hf. hóp sérfræðinga til þess að meta jarðvá fyrir virkjunarstaðina Þeistareyki, Gjástykki, Kröflu og Bjarnarflag auk háspennulína og staurastæða frá virkjunum að iðnaðarsvæði við Bakka norðan Húsavíkur. Í skýrslu hópsins kemur fram að jarðvá tengist *einkum, eldvirkni, jarðskjálftum og hreyfingu tengdri landreki og kvikusöfnun í jarðskorpunni.*” Er hægt að lýsa betur þeim reginöflum og jarðfræðilegri fjölbreytni, sem mótar landið.

Ég og fleiri höfum lengi borið ugg í brjósti vegna jarðskjálftans, sem búist er við á Húsavíkur- Flateyjar- misgenginu. Þetta kemur málinu við vegna álversnauðhyggjunnar, en virkjunarframkvæmdir í Þingeyjarsýslu hafa fyrst og fremst miðast við álver. Mat á jarðskjálftahættu var alltaf sagt bíða frummatsskýrslu. Skýrsla Kristjáns Sæmundssonar ofl., Viðauki nr. 13, var tilbúin haustið 2006, en birt í vor með frummatsskýrslu vegna sameiginlegs mats. Viðauki nr. 14 er skýrsla jarðskjálftaverkfræðinganna. Þeirra útgáfa er reyndar “preliminary probabilistic hazard analysis.” Hve lengi á að bíða eftir að þeirra “preliminary” útreikningum ljúki? Kannski bíða þeir bara eftir skjálftanum. Ég ætla að gerast svo djörf að senda hér með grein sem ég skrifaði upphaflega sem athugasemd við Álver á Bakka. (8) Í henni eru tilvitnanir í fræðigreinar og skýrslur tengdar álveri. Úrdráttur úr þeirri grein birtist í Mbl. 18. des. 2008. “Er álver á Bakka hættulrg. t”

## Krónur og aurar

Guðmundur Pálmason segir: “Á síðari árum hefur aukist mjög áhugi á raforku frá jarðhitaverum til að mæta vaxandi stóriðjubörfum. Tíminn leiðir í ljós hver verður hagkvæmni slíkrar orkuvinnslu þegar gætt hefur verið allra umhverfissjónarmiða”.

ECD sagði 2005 að hin mikla fjárfesting í “aluminium related investment” gæti yfirhitað íslenska hagkerfið og stuðningur ríkisins við menntun og eco-tourism væru heppilegri. (2a)

Danir tína ekki fjallagrös. Þeir framleiða vindmyllur fyrir vindrafstöðvar Spánverja. Kannski ættum við að spá í vindinn, sjávarföllin og osmósu, þar sem ferskvatn og sjór mætast.

Sá misskilningur er í gangi að álið sé í eigu Íslendinga. Álútflutningurinn er talinn í hagtölum og látið líta út fyrir í fréttum að hann keppi við sjávarútveginn. Reyndar er talað um útflutningsvörur Íslands, en ég hef rekið mig á að fólk telur þetta útflutning Íslendinga enda sett þannig fram. Við seljum meira rafmagn eftir því sem meira er framleitt af áli en á hvaða verði? Í Mbl. 14. apríl segir forstjóri Landsvirkjunar að algengt raforkuverð til stóriðju hér á landi sé 2,5 kr. eða 25 mills, en almennt verð 3.5 kr. Meðalverð á heimsmarkaði sé 25 mills. Þetta er ósamhljóða mínum upplýsingum. Á “CRU forecast Aluminium smelting power tariffs” segir meðalverð hafa verið 34.5 mills/kWh 2009 og verði 37 mills í ár en hækki upp í 40 mills 2012. (9) Upplýsingar um einstök fyrirtæki þarf að kaupa. IceNews segir Norðurál borga 15 mills (10). Þarna ber ansi mikið á milli, en hefur ekki verið rætt.

Ég held að skylda okkar við heiminn sé miklu frekar fólgin í því að leyfa okkur og heimsbyggðinni að njóta þessa undralands sem landið okkar er.

*Bergþóra Sigurðardóttir* 3. ágúst 2010  
Bergþóra Sigurðardóttir lækur netfang:bergkristall@simnet.is

“En ég segi þér satt, steinar eru spakir í landslagi, steinar brosa í landslagi. En það er ekki sama hver gengur framhjá,” sagði Kjarval. Ég óska þér lesandi góður að landið brosi við þér.

# Eysteinn Jónsson: Iðnþróun — Náttúruvernd — Orkustefna

Ég hef verið beðinn um að vekja hér máls á náttúruvernd og iðnvæðingu. Mun ég leitast við að benda á nokkur grundvallaratriði, sem varða þetta mikla efni, en ég kemst ekki lengra en að vekja athygli á þeim, því að ég hef ekki tök á að gera þeim önnur skil nú.

Rétt þykir mér að geta þess, að þær skoðanir sem fram koma, eru mínar persónulegu skoðanir, nema þar sem vitnað er til annarra, t.d. ályktana Náttúruverndarþings.

Stundum er hent gaman að því, þegar menn vitna í sjálfa sig. Ég ætla samt að láta mig hafa það að vitna í þingræðu eftir mig frá því í marzmánuði 1971, og var þá verið að ræða um naubösyn mengunarvarna í álverinu í Straumsvík. Í upphafi máls míns þá reyndi ég með svofelldum orðum að gera gjein fyrir náttúruverndarviðhorfum, og ég sé tæpast fram á að ég bæti þetta, þótt ég færi að orða það eitthvað dálítið öðruvísi:

## Hættuleg úrgangsefni

„Stórfelld iðnvæðing nútímans, þéttbýlið í borgunum og öll hin gifurlega mergð úrgangsefna, sem flæða frá þeim tiltölulega litla hluta mannkynsins, sem lifir í allsnægtum, hefur skapað gifurlega hættu, sem ógnar heilbrigðu

eru langar og breiðar stofur, mikilfengleg húsgögn og dýrir bílar, ef loftið er mengað, umhverfið löðrandi í öþverra, gróðurlaust og dautt, og vatn og sjór blandað eitri og óhreinindum? Þegar svo er komið yrði fánýtt að vaða í peningum.

Þetta verða menn að horfast í augu við öfga- og ædrulaust. Menn verða að gera sér grein fyrir þessum nýstárlegu viðhorfum og takast á við hin nýju viðfangsefni skynsamlega og með festu.”

## Nýtt verðmætamat

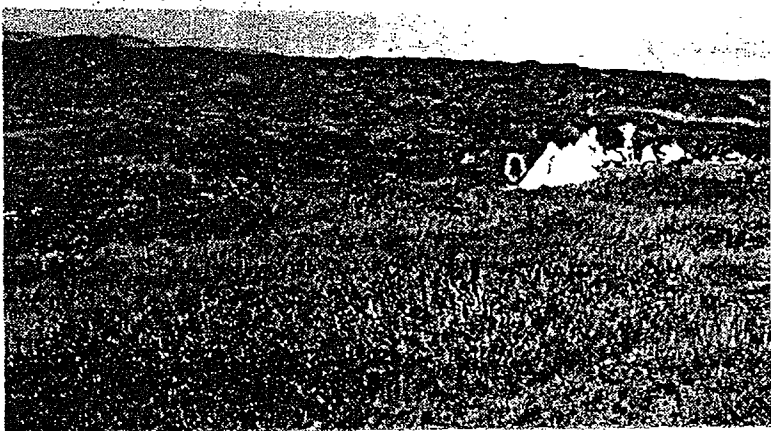
Þau sjónarmið, sem voru þannig sett fram 1971, eru nú orðið talsvert almennt viðurkennd og

ar samkeppni sem hann verður að heyja heima og erlendis við iðnað annarra þjóða — en það verðum við líka að gera án tafar.

Mikil sókn í iðnaðarmálum landsmanna verður og hlýtur að vera framundan. Þýðingarmikið er því og brennandi, einmitt um þessar mundir, að stefnan í iðnaðarmálum verði einnig mótuð með nægilegu tilliti til almennt viðurkenndra sjónarmíða í umhverfismálum.

Kemur þar til val iðnaðarverkfna, staðsetning iðnaðarfyritækja og varnir gegn mengun.

Framkvæmdir; til þess að fyrirbyggja mengun svo viðunandi sé, verða hiklaust að teljast með sjálfsögðum stofnkostnaði og rekturskostnaði iðnfyrirtækja og verða að takast með í áætlanir í



Vykgerit

# Áru- fna

Íðnaðarframkvæmdir, sem í er ráðizt, uppfylli þau skilyrði sem eðlilegt er að setja frá umhverfis-  
sjónarmiði.

## Íðnrekstur Íslendinga í höndum þeirra sjálfra

Mín skoðun er sú, að íðnrekstur Íslendinga eigi að vera í höndum þeirra sjálfra og að við eigum að hafna stórlöðu útlendinga. Kemur þar margt til frá mínu sjónarmiði séð, sem ég hefi oft rakið á öðrum vettvangi og rek ekki hér að ráði. Nefni hér hættuna á of miklum erlendum áhrifum, sem erlend-

okkur er á því að forðast stórfellda félagslega og atvinnulega röskun.

Þetta er held ég að skýrast fyrir okkur þessi misserin, það vona ég a.m.k.

Náttúruverndarþingið 1975 gerði svofellda ályktun um íðnrekstur, sem nauðsynlegt er að rifja hér upp:

„Náttúruverndarþing 1975 telur rétt að fram fari athugun á því, hvaða svæðum sé sérstök ástæða til að hlífa við raski og ágangi, sem meiriháttar íðnrekstri fylgir, og hvaða staðir á landinu henti til meiriháttar íðnrekstrar.

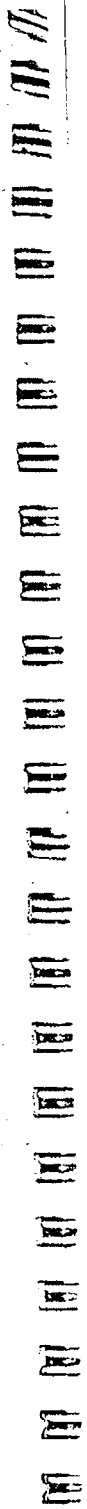
Þingið leggur áherzlu á, að teknir séu upp þeir starfshættir, að áður en teknar eru ákvarðanir um stofnun íðfúvers eða íðnreksturs á ákveðnum stað fari fram allar þær rannsóknir sem rétt er að gera kröfur til, og verði haft samráð við þá aðila og stofnanir sem hlut eiga að máll. Er brýnt að slíkum undirbúningi sé lokið, áður en yfirvöld taka ákvörðun um að heimilla rekstur á tilteknum stað eða leggja slík mál fyrir Alþingi.

Þá telur þingið rétt að fylgt sé þeirri reglu að á Íslandi sé einungis leyfður íðnrekstur sem hefur fullnægjandi tök á mengunaryörnum vegna umhverfisins og heilbrigði þeirra er við hann vinna.

Felur þingið Náttúruverndarráði að beita sér fyrir aðgerðum í þessa átt í samvinnu við stjórn íðnaðar- og heilbrigðismála.

Náttúruverndarráð og íðnaðar-ráðuneyti, sem einnig hefur orkumál, hafa nú í nokkur ár haft samstarfsnefnd um orkumál, sem að mínu viti hefur reynzt þýðingarmikið spor í rétta átt, ekki sízt til að tryggja það, að samráð séu höfð nógu snemma um þær hugmyndir að framkvæmdum, sem koma fram.

Náttúruverndarráð fól fulltrúum sínum í nefndinni að vinna að því að hún tæki einnig fyrir þau verkefni, sem ályktun þessi legg-





nýju ljósi, og til þess að átta sig á þeim nýju viðfangsefnum, sem við eigum fyrir höndum að glíma við, er nauðsynlegt að festa sér í minni nokkur höfudatriði þessara nýju viðhorfa.

Þyðingarmest af öllu er að gera sér grein fyrir því, að það verða sífellt eftirsóttari lífsgæði að eiga heima í ómengubú, eðlilegu umhverfi og hafa auðveldan og frjálsan aðgang að útivist í óspilltu, fjölbreytilegu landi. Eftir því sem mengun og önnur vandkvæði þéttbýlislandanna þrengja meira að, verður það þyðingarmeiri þáttur í viðhorfi manna í hvaða umhverfi sem þeir eiga kost á að lifa.

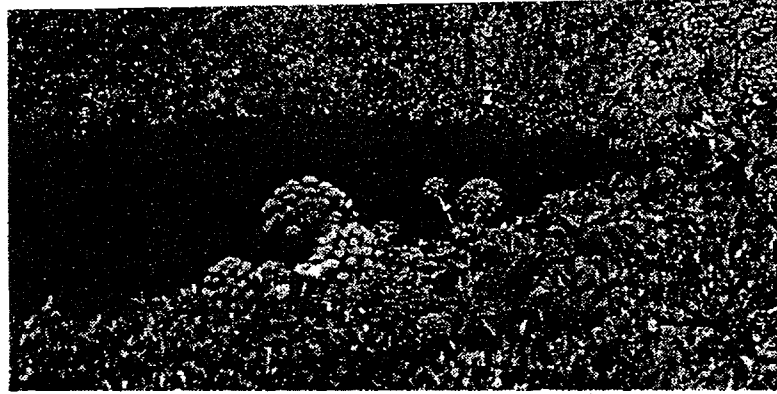
Þetta þýðir, að þau lönd, sem vel eru sett í þessu tilliti, hafa að öðru jöfnu betri lífskjör að bjóða en önnur. Lífskjör mótast sem sé ekki einungis af fæði, klæði og húsnæði, og þátttöku í því, sem menn oft eiga við þegar þeir tala um menningarlíf, heldur einnig því, hvort menn eiga kost á því eða ekki, að lifa í eðlilegu og viðkunnanlegu umhverfi.

Hér er því um landkosti að ræða á borð við aðra þyðingarmestu þætti. Þetta er í fyllsta máta hagnýtt sjónarmið, samhliða því menningarlega, sem í því felst að leggja rækt við land sitt og nágrenni.

Menn verða því að gera sér grein fyrir því, að hreinlegt, óspillt og aðlaðandi umhverfi sem almenningur hefur aðgang að, eru landkostir eins og gott búland, góð fiskimið, fallvötn, jarðhiti og önnur náttúrugæði. En þessi skilningur verður að koma til og setja sitt mót á þjóðar búskapinn, áður en það er of seint.

Séum við sammála um, að það sé raunverulega mikils virði að lifa í ómengubú, viðkunnanlegu umhverfi, þá verðum við að vera reidubúin að láta gera þær ráðstafanir, sem til þess þarf að svo megi verða, og kosta því til, sem nauðsyn krefur.

En sé hik á okkur að viðurkenna þessi grundvallaratriði, þá mætti reyna að mála þetta sterkari litum og spyrja: Hvers virði



Herðubreiðarlindir

það er a.m.k. tæpast umdeilt, að tillit verður að taka til þeirra, og ég held að segja megi að nýtt verðmætamat hafi verið að fara fram og sé að fara fram hér á landi, þar sem þau góðu heilli eru tekin verulega til greina.

Audvitað greinir menn á um matið, þegar til framkvæmdanna kemur — þegar á hölminn kemur, en eftirtektarvert er, að það úir og grúir af yfirfyrirgæfum um að mengunariðnað verði Íslendi- ar að forðast umfram allt. Vonandi er það góðs viti að svo margir beri sér þetta í munn.

Eg tel það eiga að vera grundvallarþátt í iðnaðarstefnu Íslendinga að koma upp þeim iðnaði einum, þar sem hægt er að koma við fullnægjandi mengunarvörnum innanhúss og utan, og sem koma má á fót án óviðunandi röskunar á umhverfi.

Eftir að við höfum nú fært landhelgina út í 200 mílur og sitjum bráðum ein að fiskimiðunum, erum við ekki í neinni þeirri neyb stöð með hjargræðisvegi, að við þurfum að koma upp iðnfyrirtækjum, sem menga umhverfið eða valda óþarfilegum umhverfisþjöllum. Verðum við þá að nýta fiskimiðin skynsamlega.

Margs konar iðnaði verðum við að koma á fót, bæði úr okkar eigin og innfluttum hráefnum og með hjálp þeirrar orku sem við eigum ráð á, og þetta getum við sjálf, ef við búum eðlilega í hagnis fyrir iðnaðinn með fullu tilliti til þeir-

upphafi þegar metið er, hvort þau eiga rétt á sér eða ekki. Menn verða einnig að gera sér grein fyrir því að tryggja verður fyrirfram, áður en ákvarðanir eru teknar um stofnun nýrra fyrirtækja, að þessar ráðstafanir verði gerðar þegar í upphafi. Reynslan sýnir okkur glögg og átakanlega hversu erfitt er að bæta úr eftir á — ef ekki er tryggilega gengið frá öllu í öndverðu. Höfum við skýr dæmi um þetta fleiri en eitt, og er öll upptalning í því efni óþörf hér.

Nauðsyn ber til að lögfesta ytarlegri og traustari ákvæði en gildandi lög geyma, til þess að fyrirbyggja, að farið sé af stað með mengunariðnað án fullnægjandi varna. Er mér kunnugt um að nefnd sú, sem unnið hefur að því að semja frumvarp að lögum um umhverfismál, gerir tillögu til úrbóta í þessu efni, sem brýnt er að ná fram að ganga.

Við Íslendingar eigum svo mikla undir því komið að geta komið hjá mengun og óþarfilegri röskun landsins, að við verðum að hafna þeim iðnrekstri, sem þess háttar vandkvæði fylgja.

Okkur skortir áreiðanlega ekki verkefni sem samrýmast því að bæta landið og halda hreinleika lofts og lagar, en einmitt þeir þættir eru dýrmat þjóðareign, sem ekki má spilla.

Það þarf á hinn bóginn, eins og ég hefi dregið á, að ganga mun betur frá því en ennþá hefur tekið, að í tæka tíð sé tryggt að þær



arráði að vonast eftir því að upp úr þessu spretti vaxandi samstarf þessara aðila um iðnaðar- og orkumál, sem svo mjög fléttast saman, og náttúruvernd.

## Orkustefna

Við áætlanir og ákvarðanir um uppbyggingu iðnaðarins koma orkumálin inn í myndina og þá fyrst og fremst að mínu áliti frá því sjónarmiði, hvort við höfum orkulindir til þess að koma á hagkvæman hátt upp þeim iðnaði, sem við teljum okkur henta og við höfum að öðru leyti skilyrði til að lifa af.

um stórrækstri fylgir og skerðingu atvinnulegs sjálfstæðis. Erlendur stórræktur byggist á alls konar ívilnunum sem ábrir t.d. íslenzkir atvinnurekendur, njóta ekki, og gerir því ekki í blóðið sitt í þjóðarbuinu samanborið við rektur okkar sjálfra. Ofan á bætist, að hagnaðurinn og afskriftaféð kemur alls ekki inn í landið. Þessi rektur er ótraustur því honum er hagab eftir því, sem erlendir eigendur telja sér henta. Erlend stóriðja knýr til þess að gengið verði nær landinu til orkuöflunar en góðu hófi gegnir, og þess háttar stórrækstri fylgir háskaleg félagsleg og atvinnuleg röskun í þjóðarbuinu m.a. vegna þess að rekstrareiningar eru mjög stórar.

Þegar til lengdar lætur verður það helzta tryggingin fyrir því, að eðlilegra umhverfissjónarmiða sé gætt, að atvinnurekturinn sé á vegum landsmanna sjálfra, þar sem okkur sjálfum mun þrátt fyrir allt helzt renna blóðið til skyldunnar við landið og landsmenn.

Ég er vantrúður á, að íslendingar hafi í reynd vald á því að ráða við erlend risafyrirtæki, sem umhverfisröskun og mengunarhætta fylgir, jafnvel hversu vel sem frá öllu sýnist gengið í byrjun.

Ég tel að smærri rekturseiningar og meðalstórar henti okkur betur en tröllvaxin stóriðja. Kemur þar til umhverfissjónarmið og ekki síður sú bryna nauðsyn, sem

Að sjálfsögðu leiðir þetta til þess, að virkjunarstefna hlýtur að eiga að mótast af því hve mikilli orku landsmenn telja sig þurfa á að halda, þ.á.m. til þess iðnaðar, sem menn vilja koma í framkvæmd. Orkustefnan hlýtur því, ef rétt er að farið, að mótast verulega af iðnaðarstefnunni en ekki öfugt. Orkan er þjónninn en ekki húsbóndinn — en á því hefur vilj- að bóla hjá okkur, virðist mér, að þetta snerist við í framkvæmdinni. Þessi eða hin iðngreinin yrði að koma til orkunnar vegna — t.d. orkufrekur iðnaður, sem landsmenn réðu þó ekki við og yrðu að láta utlendinga reka. Hann yrði samt að koma til, því að nýta þurfi orkuna. Ég álit það algerlega á misskilningi byggt, að íslendingar þurfi að taka á sig hættuleg vandkvæði svo sem eins og þau að láta utlendinga taka við atvinnuuppbyggingunni eða setja upp mengunariðnað — vegna þess, að þjóðin eigi orkulindir, sem ekki eru nýttar ennþá.

Heilbriggt sjónarmið hlýtur að vera það að virkja þessar orkulindir jafnóðum og landsmenn þurfa á að halda m.a. til þess að koma á fót þeim iðnaði, sem talið er hentugast að hafa með höndum og lifa á.

Auðvitað getur orðið ágreiningur um það hvaða iðnrektur henti best. Þann ágreiningur verður að gera upp jafnóðum og koma þá mörg sjónarmið til greina að sjálfsögðu, m.a. tilfitt til mengun-

Framhald á bls. 25

arhæltu náttúruverndar, sem hér er einkum til umræðu og svo orkumöguleikar. Þegar menn hafa gert það upp við sig hvað þeir vilja í iðnaðarmálum, þá er að ráðast í virkjanir í samræmi við það.

Að sjálfsögðu koma orkumálin inn í myndina þegar menn reyna að gera sér grein fyrir því hvað af þeim iðnaði, sem talinn er æskilegur, geti komið á fót og gefið góðar tekjur.

Nú erum við svo lánsamir, Íslendingar, að við eigum allmikla orku ónýtt, bæði vatnsorku og hitaorku. Allt er þó á reiki um það, hve mikil nýtanleg orkan er.

Menn mun lengi greina á um það t.d. hversu mikil landspjöll megiverða vegna virkjana, og þá meta í hvaða skyni á að nota orkuna. A.m.k. sýnist mér; að þar muní vega þungt hvort þar er um brýna nauðsyn landsmanna að ræða eða t.d. erlenda stóriðju.

Margt sýnist enn óljóst um framkvæmanlega nýtingu jarðhitaorkunnar á háhitasvæðunum en við vonum að hún reynist mjög mikil og vel hagnýtanleg. Menn hafa verið að nefna tölur um nýtanlega vatnsorku. Það eru nokkur ár síðan tölur voru fyrst nefndar í því sambandi og þær hafa gjarnan verið notaðar síðan til marks um það hve þjóðin ætti mikla vatnsorku ónotaða. Nú munu líklega allir sammála um; að þessar tölur eru alltof háar miðað við skynsamleg og hófleg umhverfissjónarmið.

Þessar fyrstu tölur voru byggðar á það mikilli rökun vatnsfalla og landfórnum, að allir munu sammála um að endurskoða verður þær og lækka verulega. Eg hefi séð og heyrt áhugamenn um orkunýtingu gizka á, að lækka þyrfti þær um þriðjung, en ógerningur er að sjálfsögðu enn að gera sér grein fyrir útkomunni, þegar umhverfissjónarmið hafa verið tekin til greina. Það blasir því augsynilega við, að miðað við ný viðhorf í umhverfismálum og gífurlega ört vaxandi orkuþörf landsmanna til annars iðnaðar en stóriðju og til alls konar nota — þá verður að endursmeta allar þær

hálandinu á stórum landsvæðum, en þar er gróðurinn og dýralíf mest, eða flytja stórflyót milli byggðarlaga o.s.frv.? Eng held ekki. Areiðanlega hafa menn ekki enn getað áttað sig á hvað af þess háttar gæti leitt í landsspjöllum t.d. ágangi vatns, veðurfarsbreytingum o.fl. Hér er því brýnt að fara með gát. Og í hvaða skyni ætti að færa slíkar fórnir, umturna landinu með þvílíku móti? Til þess að koma upp orkufrækm iðnaði útlendinga? Ekki geri ég ráð fyrir að landsmenn vilji það í raun og veru.

En þá er líka vissara að kryfja þessi mál til mergjar í tæka tíð og taka þá með í reikninginn, að okkur ber skylda til að koma barnabörnum okkar eða þeirra börnum ekki í þá klípu, að þau telji sig tilneydd að vinna stórskemmdir á landinu, til þess að afla sér orku í lífsnaðsyn.

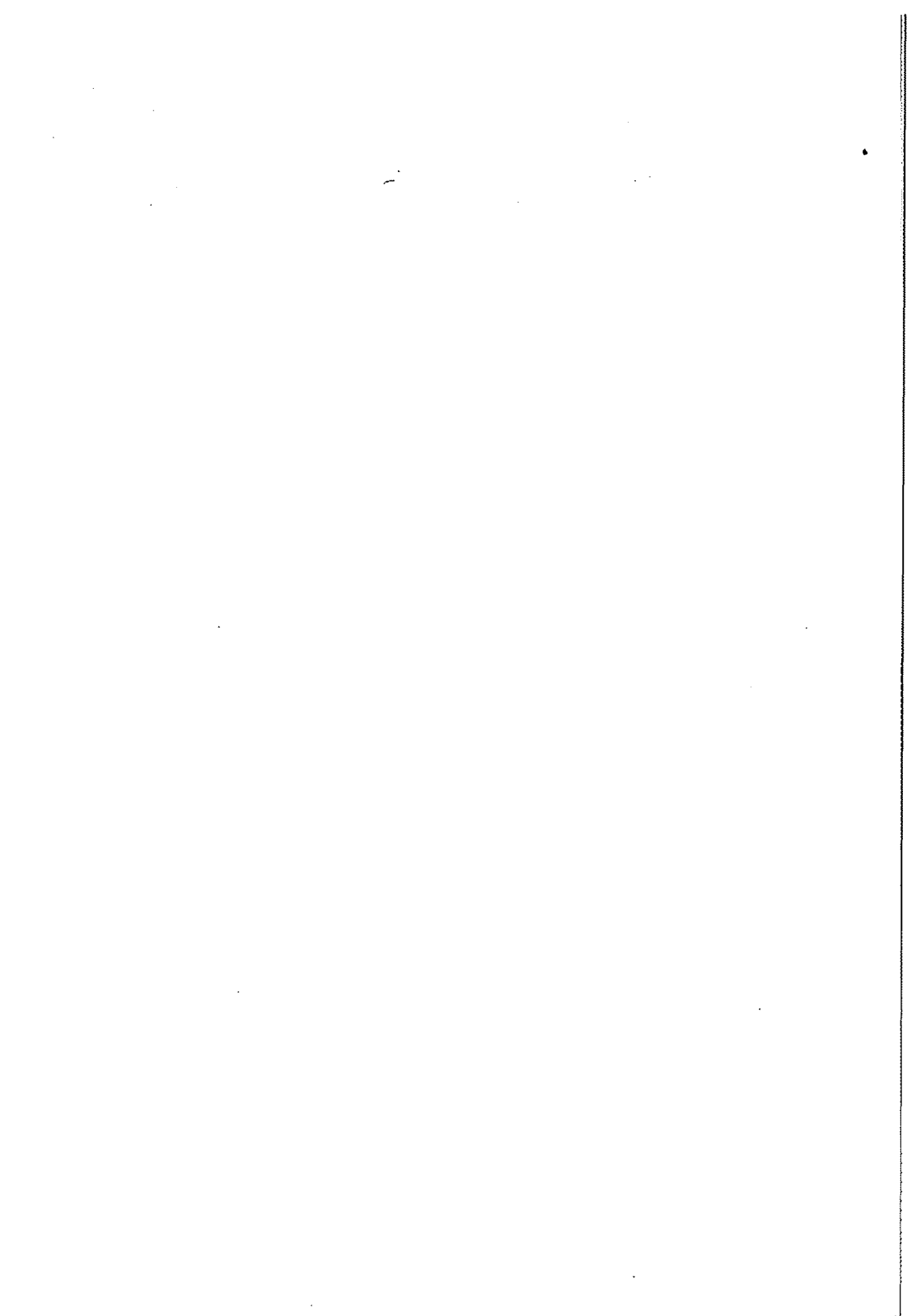
## Úttekt á vatna- og jarðhitasvæðum

Rétt er að rifja enn upp að verið er að reyna að veita þessum málum fyrir sér — og efna til nauðsynlegrar samvinnu náttúruverndarráðs og orku- og iðnaðarmálastjórnar um þessi efni. Er það gert í framhaldi af ályktunum Náttúruverndarþings um brýna nauðsyn á úttekt á þessum málum þar sem öll þessi sjónarmið komi til.

Hefi ég getið um ályktunina um iðnaðarmál og þykir mér hlýða að rifja hér einnig upp svofellda ályktun sama Náttúruverndarþings um úttekt á vatna- og jarðhitasvæðum landsins:

„Náttúruverndarþing 1975 telur nauðsynlegt að gerð sé úttekt á vatna- og jarðhitasvæðum landsins. Verði einnig gerð heildarætlun um friðun þeirra fossa, hvera, vatna- og jarðhitasvæða, sem réttmætt þykir að vernda. Telur þingið að til álita komi að greina verndarsvæði í tvo flokka:

1. Svæði, sem rétt sé að friða varanlega og
2. svæði, sem sæta skuli tíma-



um það hvernig af þeim er ausið.

Ekki finnst okkur, sem komin erum á efri ár og höfum lifað byltinguna miklu í atvinnu- og lífnáðarháttum, ótilhýðilegt að við athugum þessara mála væri hugsað eitthvað fram á næstu öld í orkuspánum, og þá er ekki síður brýnt að reyna að gera sér grein fyrir því, hversu nærri menn vilja ganga landinu, til þess að framleiða orkuna og þá í hvaða skyni. Kemur þá einnig til, hvaða kosti menn telja sæm-ilegt að ætla barnabörnunum og þeirra börnum t.d. að hafa til þess að velja um. Væri það ekki kaldranalegt að láta þau standa frammi fyrir því að þurfa að komast í orkusveldi eða taka vatnið úr Gullfossi og setja Þjórs-árver undir vatn svo aðeins þetta tvennt sé nefnt — af því að afi og amma eða pabbi og mamma flýttu sér svo mjög við að nýta og binda orkuna í stóriðju útlendinga t.d. — Í stað þess að notfara sér aðra kosti í atvinnulegu tilliti, sem þau áttu þó sannarlega vól á.

Þegar til kemur sjást vandkvæði á ýmsu, sem menn hafa gert ráð fyrir. Í upphafi greinargerðar. Orkustofnunar um Blönduvirkjun, sem lögð var fram á fundi á Blönduósi 25. apríl 1975, segir svo: „Ýmsir valkostir hafa verið athugaðir, en í fyrstu beindust ætlanir að því að virkja árnar saman (þ.e. Vatnsdalsá og Blöndu) niður í Vatnsdal. Með tilliti til umhverfisverndar hefur nú verið horfið frá þeim áformum“. Þetta er mjög athyglisvert og gefur ástæðu til að staldrað sé við og lthugað hvað í þessum fáu orðum felst.

Skynsamlegt er sem sé að gera ráð fyrir því sem betur fer, að menn hiki við fleira en að steypa Blöndu ofan í Vatnsdalinn — af því, sem mönnum hefur dottið í hug að til mála kæmi í virkjunarframkvæmdum og tekið inn í hugleiðingar og dæmi. Er það t.d. raunsætt, að gera ráð fyrir að fylla vatni ýmsar mestu lægðir á

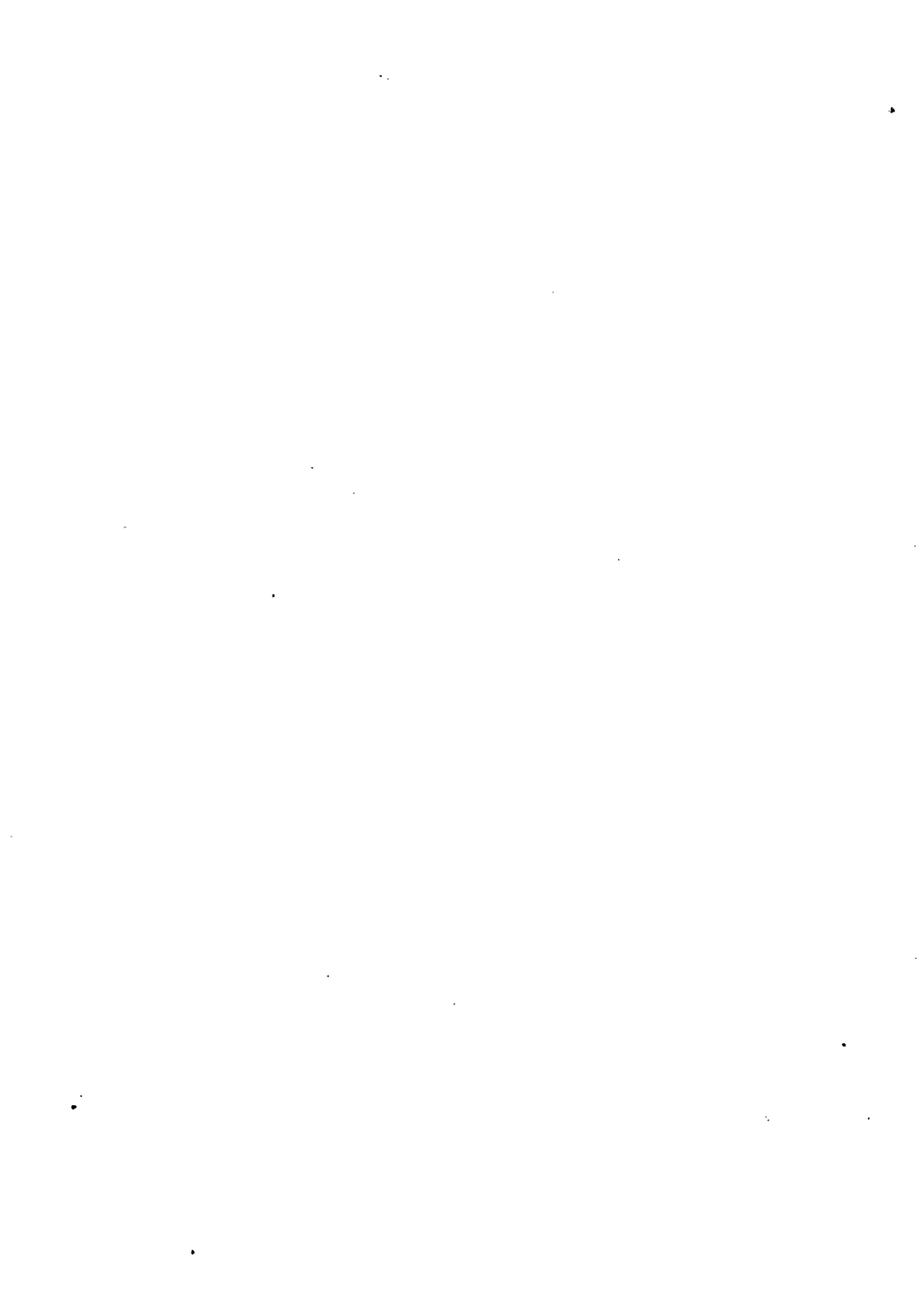
ráði að hafa forgöngu um þessi mál, og leita um það samvinnu við þá aðila er hlut eiga að máli“. A vegum Náttúruverndarráðs er verið, samkvæmt þessari ályktun, að vinna nokkra undirbúningsvinnu að úttekt á vatna- og jarðhitasvæðum og ætlunin er að hún verði fyrsta skrefið í þessu þýðingarmikla máli. Hefur Náttúruverndarráð einnig unnið að því að við málið verði fengizt í samstarfsnefndinni um orkumál, sem ég hefi sagt hér frá og það á hlut að ásamt iðnaðarráðuneytinu, sem hefur orkumálin.

Allt er þetta mikið verkefni. Að móta iðnaðar- og orkumálafestfnu þjóðarinnar með tilliti til umhverfisverndar — með tilliti til þess að fara vel með landið og fórna ekki sumu því, sem verðmætast er og gefur lífinu mikið gildi, fyrir það sem menn að lítathuguðu máli álita mikilsvert en skiptir miklu minna máli fyrir heilbriggt, farsælt og skemmtilegt líf þegar nánar er að gætt.

Flönum umfram allt ekki að neinu, og sjálfsagt ættum við að gera ráðstafanir til þess að þessi vandasömu og margþattu mál-efni verði tekin fastari tökum í samhengi en ennþá hefur þeppn-azt.

Skiptir þá miklu að hleypi-dómalaus umræða fari fram um þau sem víðast, svo að almenningsálit nái að myndast, byggt á þeim. Ennfremur að áhugamenn um iðnvæðingu, orkumál og umhverfisvernd hafi sem mest samband sín í milli og beri saman bækur sínar, og loks að þeir, sem til þess eru settir að hafa með höndum stjórn og forustu í þessum málum, treysti samstarf slitt.

Viðfangsefnið er að móta og framkvæma kröftuga framfarastefnu í iðnaðarmálum, sem reist er á þeirri samfæringu, að við höfum ráð á því að búa í ómeng- uðu umhverfi og að eiga áfram ó- spjlluð dýrmæt náttúruverð- mæti.



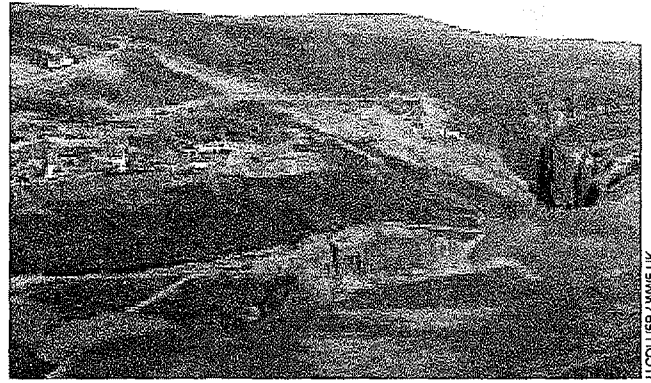
## No-go rivers

In many countries, river fragmentation by dams means that there are few rivers left in their natural state. This has resulted in an enormous loss in wetlands and other freshwater ecosystems. WWF believes that governments should designate some of the remaining unregulated rivers in areas of high conservation value as "no-go" areas for hydropower schemes. For example, in Iceland, where the Kárahnjúkar hydropower plant will cause considerable damage to two glacial rivers, WWF is urging the Icelandic government to afford protection to a third glacial river, Jökulsá á Fjöllum, including its designation as a Ramsar site. In Brazil, WWF is campaigning to get the Purus and Negro rivers in the Amazon basin declared as "free flowing" rivers.

## Hydropower and climate change

Hydropower produces few greenhouse gas emissions overall, although there is evidence of high emissions from some tropical reservoirs, particularly shallow ones. More research into these emissions is needed urgently and caution is necessary in promoting hydropower as a solution to climate change while this uncertainty persists.

There has also been some concern that a few large hydropower projects could absorb a major proportion of the limited funds available under the Clean Development Mechanism (CDM) and Joint Implementation (JI) provision of the Kyoto Protocol. Several of these projects would probably be built anyway, even without Kyoto Protocol support. Allocating CDM / JI funding for such projects would thus not result in additional CO<sub>2</sub> reductions. WWF thus supports the *Gold Standard*, an independent best practice benchmark for the CDM and JI. It includes small hydropower schemes (<15MW) that meet WCD guidelines, and projects that need to demonstrate "additionality" and deliver added environmental and social benefits.



Construction site for the Kárahnjúkar dam in the East Icelandic highlands

### WWF's top 10 guiding principles for sustainable hydropower:

1. Proposals for new hydropower plants must conform to the strategic priorities and policy principles of the World Commission on Dams.
2. Governments and international agencies must prioritise investment to service the two billion people globally that are without access to electricity. More investment in small-scale, decentralised renewable energy solutions is needed.
3. CDM and JI hydropower projects should meet *Gold Standard* criteria.
4. Some of the remaining unregulated rivers in areas of high conservation value should be designated by governments as "no-go" areas for hydropower schemes.
5. Siting decisions for new hydropower plants need to consider impacts in the whole river basin and opt for sites of minimum environmental impact.
6. Efficient hydropower sites that minimise the area flooded per unit of energy produced should be given preference.
7. The capacity of existing hydropower plants should be upgraded wherever possible, so as to minimise the need for new capacity.
8. Comprehensive environmental mitigation measures (such as environmental flow regimes, habitat restoration and protection and fish ladders) need to be included in all planned and existing hydropower plants.
9. Small hydropower plants can play an important role as a renewable energy source, especially for supplying rural areas in developing countries. However, they must include strict environmental mitigation measures and the cumulative impacts of a large number of small hydro plants must be considered.
10. Project developers must include all stakeholders in decision-making and ensure fair and sensitive resettlement procedures in accordance with WCD principles.



WWF's mission is to stop the degradation of the planet's natural environment and to build a future in which humans live in harmony with nature, by:

- conserving the world's biological diversity
- ensuring that the use of renewable resources is sustainable
- promoting the reduction of pollution and wasteful consumption

**Taking action for a living planet**

#### **DamRight!**

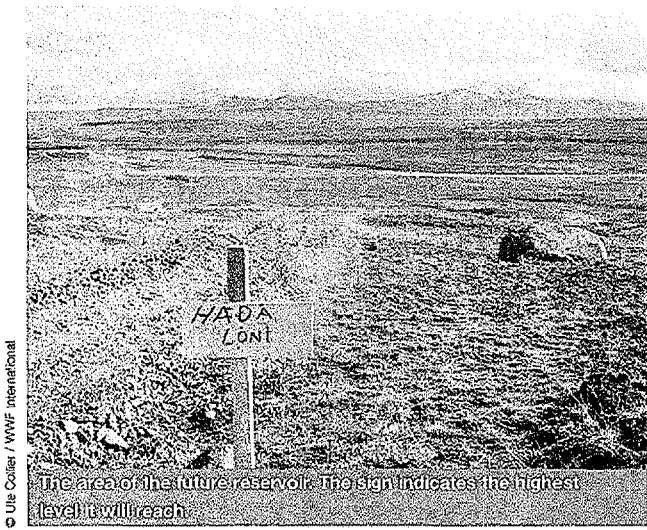
#### **WWF's Dams Initiative**

Panda House, Weyside Park  
Godalming, Surrey GU7 1XR  
t: +44 (0)1483 426444  
f: +44 (0)1483 426409  
e: dams@wwf.org.uk  
[www.panda.org/dams](http://www.panda.org/dams)

20

### 3. Kárahnjúkar, Iceland

Dam height: **190 m (highest of 3 dams)**  
Reservoir size: **57 km<sup>2</sup>**  
Function: **Power generation**  
Installed capacity: **690 MW**  
Cost: **US\$1086 million**



© Ute Collier / WWF International

The area of the future reservoir. The sign indicates the highest level it will reach.

The Kárahnjúkar hydropower project is being built in the highlands of Northeast Iceland, to supply electricity to a new aluminium smelter to be developed by Alcoa, the world's largest aluminium supplier. Iceland, one of the richest countries in the world, has decided to base part of its economic growth on aluminium manufacturing, even though all raw materials have to be imported from far afield. It hopes to gain competitive advantage through the supply of cheap electricity.

The project has caused both local and international controversy, with concerns about the environmental impacts of such a large project in a fragile and pristine arctic wilderness area. More specifically, the project will flood five hundred nesting sites of the rare pink-footed goose (*Anser brachyrhynchus*) and Iceland's only reindeer herd is likely to diminish. Wetlands downstream will also be affected by wind erosion of soils left exposed from construction, the draining of watersheds and the fluctuations of the water level in the reservoir.

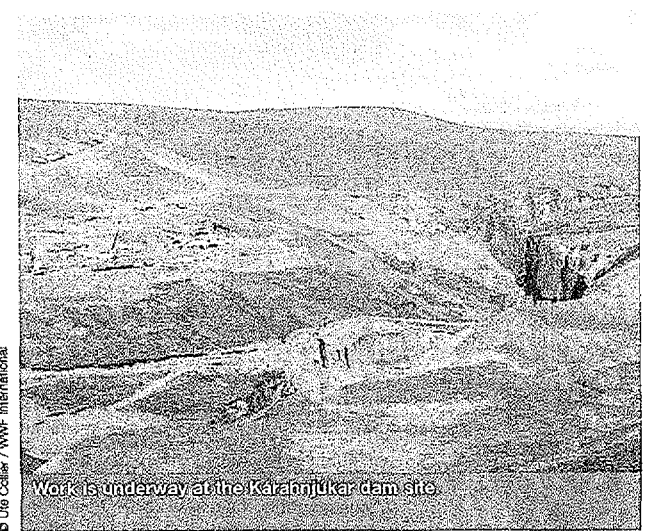
The project's EIA was at first rejected by Iceland's National Planning Agency, a decision that was later overruled by the Minister for the Environment. The project remains a divisive issue within Iceland and three Icelandic citizens and the Icelandic Nature Conservation Association took the Minister for the Environment to court for overturning the Agency's decision on the project's EIA.

A coalition of NGOs (Non Governmental Organisations), including WWF, has brought the Kárahnjúkar case to the attention of the Bern Convention Standing Committee<sup>18</sup>, which in 2004 issued a set of recommendations regarding mitigation measures for the project to the Icelandic Government. According to the NGO coalition, most of the key recommendations remain to be implemented.

The economics and social impacts of the project have been, and continue to be questioned. A 2005 OECD report<sup>19</sup> suggested that Iceland's large-scale aluminium-related investment projects might result in the overheating of the economy. The report also says that the economic returns of such projects are unclear. Furthermore, it has been suggested<sup>20</sup> that government support for education and eco-tourism would provide better development alternatives from an environmental and socio-economic point of view.

While the environmental shortcomings of the project remain, one positive development has been the Icelandic government's proposal of a new national park – potentially the largest in Europe – which will protect Jökulsá á Fjöllum, an adjacent watershed. After the construction of Kárahnjúkar this will be the last free flowing glacial river in the Icelandic highlands.

In WWF's view, the Kárahnjúkar project fails to observe WCD strategic priorities 2 for options assessment and 4 on sustaining rivers and livelihoods.



© Ute Collier / WWF International

Work is underway at the Kárahnjúkar dam site.

Project number 2045  
Nov. 2005



## Box 1 – Key elements of the WCD

### Key Recommendations of the WCD

5 Core Values – equity, sustainability, efficiency, participatory decision-making, accountability

### 7 Strategic Priorities:

1. Gaining public acceptance
2. Comprehensive options assessment
3. Addressing existing dams
4. Sustaining rivers and livelihoods
5. Recognising entitlements and sharing benefits
6. Ensuring compliance
7. Sharing rivers for peace, development and security.

### 5 Key Decision Stages

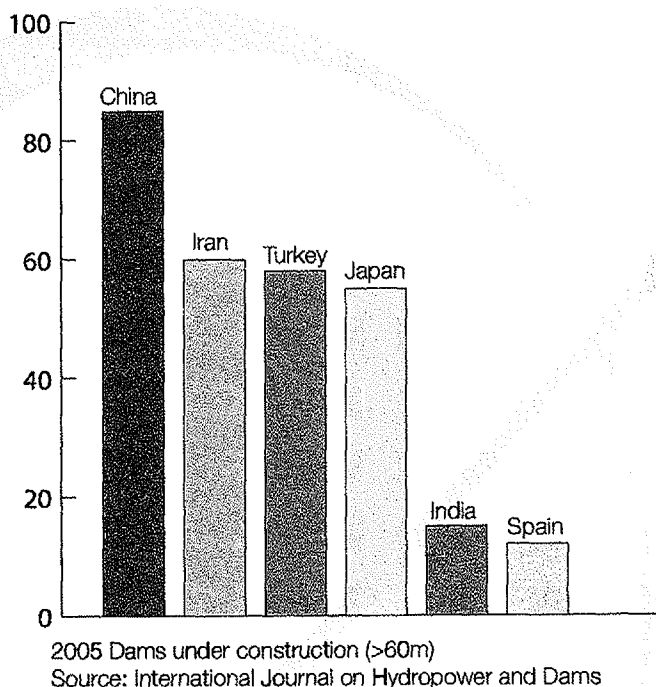
1. Needs assessment
2. Selecting alternatives
3. Project preparation
4. Project implementation
5. Project operation

## New evidence on the scale of the problem

Since the publication of the WCD report, a number of authoritative assessments have further revealed the scale of the impact of the world's 45,000 large dams and associated developments, in particular irrigation infrastructure. A study by Nilsson et al<sup>5</sup> has shown that already 59% of the world's large river systems are fragmented by dams. Overall, humans currently use 54% of accessible runoff<sup>6</sup> and several major rivers, including the Nile, Yellow, and Colorado Rivers, at times no longer reach the sea. The Millennium Ecosystem Assessment<sup>7</sup> found that the amount of water impounded behind dams quadrupled since 1960 and that three to six times as much water is held in reservoirs as in natural rivers.

In environmental terms, the effect of this water exploitation is serious. According to the Millennium Ecosystem Assessment, freshwater ecosystems tend to have the highest proportion of species threatened with extinction. The impacts of dams are not just localised. In another recent study Syvitsky et al<sup>8</sup> estimated that globally, reservoirs are holding over one billion tonnes of sediment, preventing sediment transport to coastal areas, reducing nutrient delivering to agricultural areas and increasing coastal erosion rates. These studies underline that controlling the adverse impacts of dam development is as urgent as ever.

Figure 1 – The World's largest dam building nations



## No more bad dams?

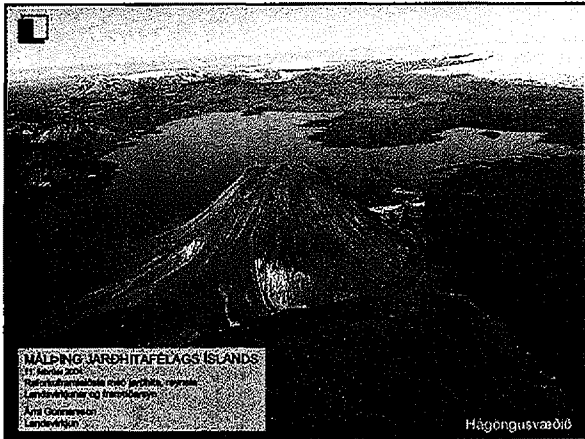
Dam construction continues at a rapid pace, in particular in the developing world where growth of water and electricity demand is strongest. As shown in figure 1, China, Iran and Turkey lead in the construction of large dams, although industrialised Japan is not far behind. Currently, close to 400 large dams over 60 metres in height are under construction worldwide, as well as many smaller ones for which data is difficult to obtain. As construction periods are often long, many of these dams will have been started before the completion of the WCD report. It is instructive to look at some dams which have been approved and where construction has started since November 2000, to see how they fare in terms of the WCD recommendations.

The premise of the WCD report was that a new decision-making framework would result in dams that have fewer negative impacts and greater benefits. But five years on, it is not difficult to find dams that fail to meet at least some of the recommendations of the WCD. Here we present our evaluation of six dams which indicate that the controversy is still very much alive and that the lessons highlighted by the WCD have still not been learnt.

1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900

(

8




---

---

---

---

---

---

---

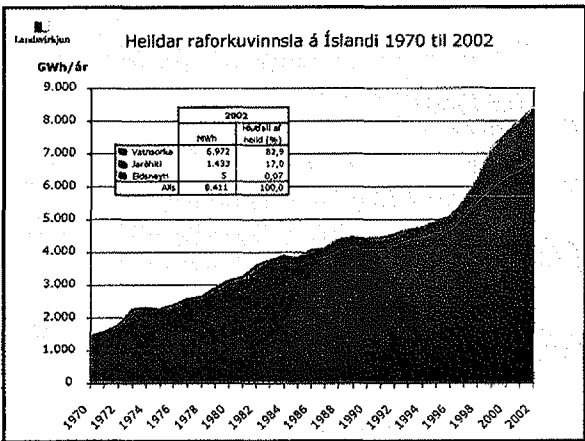
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

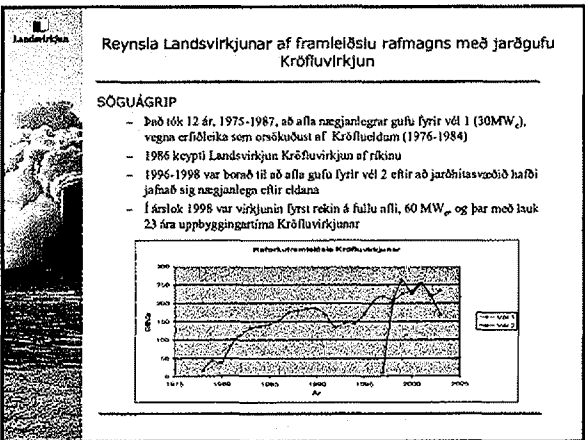
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Tæknilegur mælikvarði á rekstri virkjana Skilgreining lykiltalna**

$$\text{Alkastastuðull (\%)} = \frac{\text{Heildarframleiðsla á tímabilinu [MWh]} * 100}{\text{Uppsott afl [MW]} * \text{Tímabilið [klst]}}$$

$$\text{Aflstuðull (\%)} = \frac{\text{Heildarframleiðsla á tímabilinu [MWh]} * 100}{\text{Hámark mældes afls [MW]} * \text{Tímabilið [klst]}}$$

$$\text{Vélatilfúcks (\%)} = \frac{\text{Heildartími aflvélar í rekstri á tímabilinu} * 100}{\text{Tímabilið [klst]}}$$

**REKSTRARMARKMÍÐ LANDSVIRKJUNAR**  
 Yfir mesta álgstímanum (október-mars) er markmið LV að vélatilfúcks aflvéla virkjana sé > 99 [%]

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Reynsla Landsvirkjunar af rekstri Kröfluvirkjunar**

**LYKILTÖLUR yfir mesta álgstíma**

Ígönguátt 1	2003	2002	2001	2000	Meðaltal
Aflkastastuðull [%]	100,92	101,24	99,32	97,87	99,58
Aflstuðull [%]	97,87	97,97	95,15	94,72	96,4
Tilteki vátar [%]	99,7	99,8	99,6	99,9	99,8

Kröflunátt 2	2003	2002	2001	2000	Meðaltal
Aflkastastuðull [%]	101,92	102,18	100,10	99,99	100,0
Aflstuðull [%]	98,84	98,88	99,77	93,76	97,8
Tilteki vátar [%]	99,8	99,8	100,0	99,9	99,8

Aflkastastuðull máttar við að náðri véla sé 30 MW<sub>e</sub>  
 Aflstuðull máttar við að hámarksafköst véla sé 31 MW<sub>e</sub>

Til samanburðar :  
 Tilteki véla í vatasafstíðvæm LV á álgstímanabili 2002 var 98,8 %  
 Tilteki véla í vatasafstíðvæm LV á álgstímanabili 2003 var 99,3 %

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Er jarðhiti áreiðanlegur orkugjafi til raforkuframleiðslu?**

**Reynsla Landsvirkjunar af rekstri Kröfluvirkjunar**

- Vekjum jarðhita fylgir áhrifa vegna náttúruá, þar sem virkjanir eru byggðar á vötna godabotna
- Tilteki véla er sambærilegt við vatasafstíðvæm Landsvirkjunnar
- Eftir 25 ára rekstur er meginhluti upphaflega vélbúnaðar Kröfluvirkjunnar enn í fullum rekstri
- Þröskuleikar er óháð áhrifa og veðurfar
- Hættur vel til framleiðslu á grænnafti með langan áflegu stjórnaðum

**Niðurstaða**

- Jarðhiti er áreiðanlegur orkugjafi
- Landsvirkjun hefur trú á jarðhita til raforkuframleiðslu

---

---

---

---

---

---

---

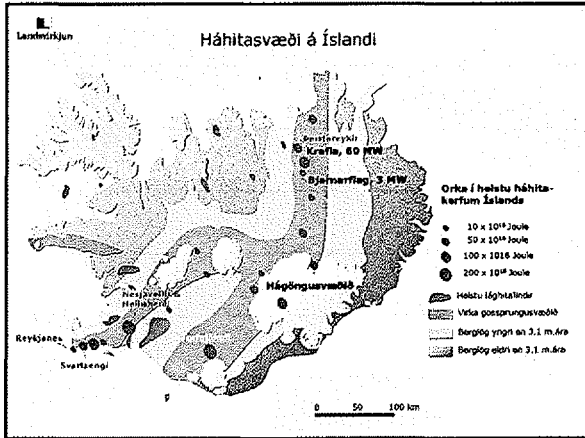
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**JARÐHITAVIRKJANIR Á UNDIRBÚNINGSSTIGI**

ÞYRRIHEGÐAR JARÐHITAVIRKJANIR LANDSVEIKUNAR

Virkjun	Orkuskipti GVA	Útsætti af MWh	Stig virkjunar
KRAFLA I-3	328	40	OB
KRAFLA II-1	328	40	FO
KRAFLA II-2	328	40	FO
KRAFLA II-3	328	40	FO
BJARNARFLAG I-1	246	30	VH
BJARNARFLAG I-2	246	30	VH
BJARNARFLAG I-3	246	30	VH
HÁGÖNGUR I-1	328	40	FO
HÁGÖNGUR I-2	328	40	FO
HÁGÖNGUR I-3	328	40	FO
<b>SANTALS</b>	<b>3.934</b>	<b>378</b>	

Virkjunir: OB (Óhef), VH (Virkjun), FK (Fuskskipti), FO (Forskipti)

---

---

---

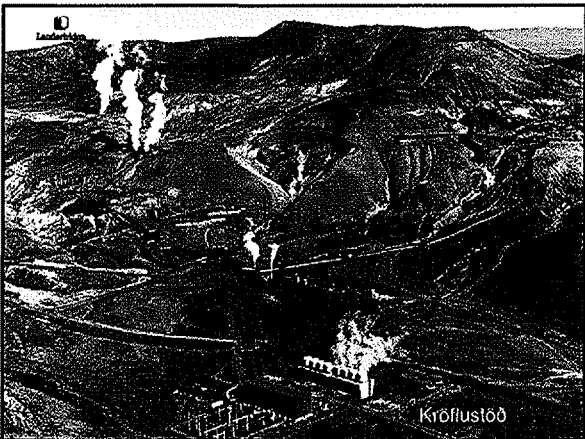
---

---

---

---

---



*eiga 15 M/W til góða*

---

---

---

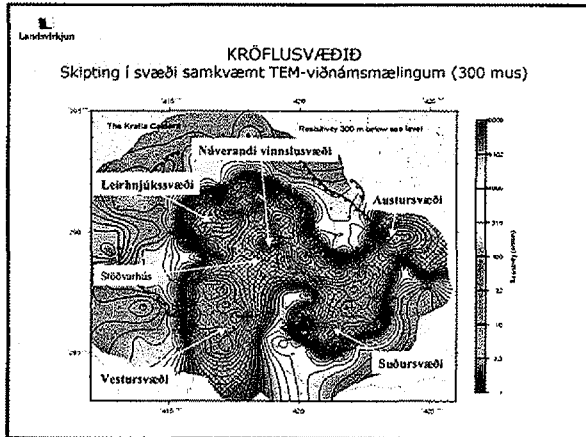
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Landsvirkjun

### Áform um stækkun Kröfluvirkjunar

- Samkvæmt mati Orkusstofnunar gæti Kröflusvæðið staðið undir 375 MW<sub>e</sub> vinnsla í 50 ár.
- 1. Áfangi - stækka núverandi Kröflustöð úr 60 MW<sub>e</sub> í 100 MW<sub>e</sub>
  - Framkvæmdir úrskurðað matskyldi
  - Skipulagsstofnun úrskurðar í desember 2001 þar sem fyllist er á Ekv.
  - Uppsáðar kosningar vegna mats á umhverfisáhrifum og tilh. rannsókn er um 34 mkr
- 2. Áfangi - Ný Kröfluvirkjun allt að 120 MWe á vestursvæði
  - Rannsóknabaráttir á vestursvæði úrskurðar matskyldar
  - Landsvirkjun kærði ákvæðina Skipulagsstofnunar til umhverfismálaráðs, sem staðfesti ákvæðina Skipulagsstofnunar 2000
  - Skipulagsstofnun úrskurðar í september 2002 þar sem fyllist er á Ekv.
  - Leyfi Náttúruverndar ríkisins v/ laga um verndun Mýv, og Laúf
  - Uppsáðar kosningar vegna mats á umhverfisáhrifum og tilh. rannsókn er um 47 mkr
  - Framkvæmdir:
    - Gærð 2 km vegaköðu og einn horteigis hóustöð 2003 á vestursvæði
    - Áformað að forbera sumarið 2004 fyrir háhitahöfu
    - Áformað að bora 2000 m háhitahöfu sumarið 2005

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Landsvirkjun

### Áform um stækkun Bjarnarflagsvirkjunar

- Samkvæmt gömlu mati Orkusstofnunar gæti svæðið staðið undir um 70 MW<sub>e</sub> virkjun. Nýjar TEM-viðnámsmælingar gefa til kynna að svæðið gæti verið 2,5 sinnum stærra
- LV áformar að reisa nýja 90 MW<sub>e</sub> jarðvarmvirkjun í áföngun og tengja hana við uppbyggingu ferðajónstæðu á svæðinu
- Jarðhitinn í Bjarnarflögi hefur verið nýttur til iðnaðar, hitaveitu og raforkuframleiðsla í tæp 40 ár
  - Núverandi 3 MW raforkuver tekið í notkun 1969
  - Léttveipun og Kísillöjlan fö gufu fyrir sína starfsemi
  - Upphitun grunnvatns fyrir hitaveitu Reykjahlíkar
  - Upptaka jarðhitaveikva st. 30 ár hefur verið það mikil að nægt heði til að framleiða 15 MW<sub>e</sub> í virkjun sömu garðar og nú er fyrirhugað

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Rannsóknir á Hágöngusvæðinu**

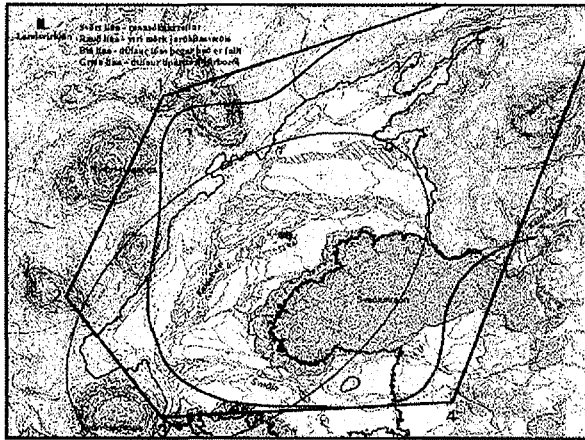
- Yfirbóðarrannsóknir frá 1992**
  - Umfanganirklar umhverfirannsóknir vegna mats á umhverfisáhrifum Hágöngelóns
  - Yfirbóðarrannsóknir gefa til kynna um 28-50 km<sup>2</sup> svæði
  - Hití 290-300°C
  - Mat Orkuskiotunar er að svæðið gæti staðið undir 250-400 MW, vörðun í 50 ár
- Leyfi fyrir rannsóknaburðum**
  - Rannsóknarleyfi ánaðarráðherra
  - Úrskurður Skipulagastofnunar - rannsóknabornir skulu ekki háðar mati á umhverfisáhrifum
  - Kostnaður vegna mats á umhverfisáhrifum er um 5 mkr.
- Frankvæmdir sumarið 2002**
  - Styrking Vonaríkarskeiðar og nýr vegskóli að Svöðjubauni
  - Brú á Kékkulvísl, 3 km vegur á Svöðjubauni og tveir borteigar
- Frankvæmdir sumarið 2003**
  - Boruð var 2360 m dýpi með 16tóni. Borhiti áætlaður um 300°C
  - Borholu hleypst í bláttur 30. október
  - Fyrstu vælingar gefa til kynna að holan gæti gefið um 4-5 MW.

*Langlumna - veskefni*

*Lina - löng líti*

*mordur í land -*

*fosserda virstjumar*




---

---

---

---

---

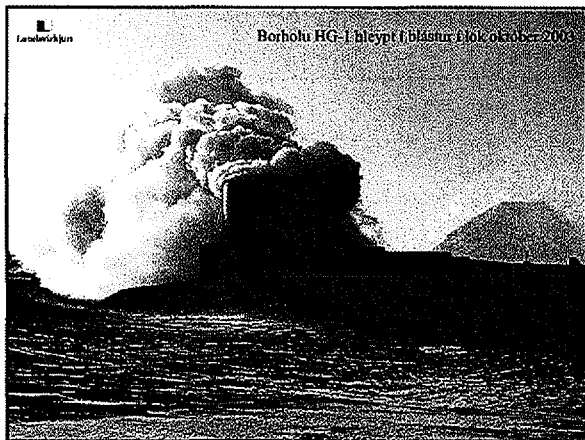
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# Morgunblaðið

## mbl.is/gagnasafn

*fylgirit* 4

Miðvikudaginn 14. október, 1998 - Aðsent efni

### Nesjavallavirkjun náma eða hvað?

NÝLIÐINN 6. október var grein í Morgunblaðinu undir nafninu "Jarðhitakerfið á Nesjavöllum náma eða endurnýjanleg auðlind" eftir fjóra fagmenn, þá Benedikt Steingrímsson, Einar Gunnlaugsson, Hrein Frímansson og Valdimar K. Jónsson.

Nesjavallavirkjun náma eða hvað?

Orkuvinnslan á Nesjavöllum á fyrst og fremst að vera í þágu Hitaveitu Reykjaíkur, segir Jóhannes Zoëga, til þess að tryggja íbúum höfuðborgarsvæðisins sem allra lengst næga og ódýra húshitun.

NÝLIÐINN 6. október var grein í Morgunblaðinu undir nafninu "Jarðhitakerfið á Nesjavöllum náma eða endurnýjanleg auðlind" eftir fjóra fagmenn, þá Benedikt Steingrímsson, Einar Gunnlaugsson, Hrein Frímansson og Valdimar K. Jónsson.

Fjórmenningarnir segja grein sína vera athugasemdir af því tilefni að "nokkrar umræður hafi verið á síðum Morgunblaðsins og í fréttum ljósvakamiðla á síðustu vikum um nýtingu jarðvarmans á Nesjavöllum og hugmyndir um aukna rafmagnsframleiðslu þar". Augsýnilega er átt við grein mína í Morgunblaðinu 2. september sl. og viðtöl við mig á Stöð 2 og í Morgunblaðinu nokkru síðar. Ekki nefna þeir mig þó á nafn í grein sinni og kann ég enga skýringu á þeirri "kurteisi".

Sagt er frá líkanreikningum um Nesjavallasvæðið, sem Guðmundur Böðvarsson jarðfræðingur í Kaliforníu gerði fyrir Hitaveitu Reykjavíkur (skýrsla 1987). Síðan segja þeir: "Niðurstöður reikninganna voru að Nesjavellir stæðu undir stöðugri 300 MW varmavinnslu og 75 MW raforkuvinnslu næstu 30 árin." Þetta er ekki rétt. Í skýrslu Guðmundar 1987 segir að Nesjavellir muni standa undir 300 MW varmavinnslu, en á raforkuvinnslu er ekki minnst.

Ef um raforkuvinnslu væri að ræða, myndi hún dragast frá varmaafli, sem yrði að sama skapi minna fyrir hitaveitu. Síðan segja greinarhöfundar: "... fer fjarri að túlka niðurstöður reikninganna á þann veg að orka svæðisins verði uppurin að þessum tíma liðnum". Túlkar einhver þetta þannig? Hins vegar dvín varmaafi svæðisins smám saman, þar til ekki lengur borgar sig að halda rekstrinum áfram. Er það ekki þannig líka með námur?

Síðar í grein þeirra segir um niðurstöður í skýrslu Guðmundar Böðvarssonar frá 1993, þar sem hann endurmetur svæðið á grundvelli gagna, sem aflað var eftir 1987: "Stendur svæðið undir varmavinnslu fyrir allt að 400 MW varmaorku og tilsvarendi raforkuvinnslu í að minnsta kosti 30 ár." Þetta er heldur ekki rétt. Í skýrslu sinni talar Guðmundur einungis um varmaorkuver. Á rafmagnsframleiðslu er ekki minnst frekar en áður.

Fjórmenningarnir segja: "Rannsóknir síðustu áratuga hafa sýnt fram á að jarðhitinn er endurnýjanleg orkulind þar sem vökvi og varmi streyma stöðugt inn í kerfið og viðhalda því. Þetta þýðir að orku- og vatnsforði jarðhitasvæðanna tæmist ekki þótt af sé tekið. Sé vinnslan hinsvegar meiri en innstreymi orku, er gengið á orkuforða svæðisins. Ef vinnsla er minnkuð á ný eða hún stöðvuð, endurnýjast orkuforðinn með tímanum. Það er mikil einföldun að líkja jarðhitakerfi við námu. Námur eru tæmanlegar auðlindir en jarðhitinn ekki." Síðan bæta þeir því við að hermireikningar bendi til þess, að orkustraumur að kerfinu samsvari um 130 MW í varmaafi, og það sé "tiltölulega mikið aðstreymi miðað



við mörg önnur jarðhitakerfi".

Til þess að reka 400 MW varmaorkuver þarf að vinna helmingi meira afl eða 800 MW úr jarðhitasvæðinu, eins og tilhögun virkjunar er nú á Nesjavöllum. Þetta tekur Guðmundur Böðvarsson skýrt fram í sínum skýrslum. Með rekstri 90 MW raforkuvers í 30 ár er gert ráð fyrir því að varmaaflið frá jarðhitasvæðinu verði allt að 975 MW. Innstreymið er, sem fyrr segir, aðeins 130 MW!

Í skýrslu Guðmundar frá 1987 segir á bls. 176: "It is estimated that pressure recovery of the system following massive exploitation for 30 years will take 50 years or more. Assuming that the upflow rate remains constant, the thermal recovery will take thousands of years." Þetta þýðir: Áætlað er að endurheimt þrýstings í kerfinu eftir mikla vinnslu í 30 ár taki 50 ár eða meir. Ef uppstreymið helst stöðugt, tekur nokkur þúsund ár að koma hitanum í samt lag.

Lái mér svo hver sem vill, að ég skuli líkja jarðhitunum við námur!

Í skýrslu Guðmundar frá 1993 er tekið fram að um 400 MW orkuver gildi svipað og sagt var um 300 MW orkuverið í skýrslunni 1987. Í síðarnefndu skýrslunni segir: "The average decline in the energy extraction rate of the wells shows about 60% decline during the 30 years period." Þetta þýðir að varmaafli svæðisins í lok 30 ára tímabilsins er aðeins 40% þess sem það er nú. Í sama streng taka fjórmenningarnir: "Niðurstöður hermireikninga eru þær að vinnsla umfram náttúrulegt aðstreymi dregur smátt og smátt niður þrýsting og hita í kerfinu. Þetta hefur einnig komið fram í svæðinu síðan vinnsla hófst."

Eins og greinarhöfundar minnst á, voru rannsóknir auknar á Nesjavallasvæðinu á níunda áratugnum jafnframt víðtækum borunum þar. "Þessar rannsóknir voru umfangsmeiri en áður hafði gerst í undirbúningi jarðhitavirkjana í heiminum," segja þeir. Tveir þeirra, Benedikt og Einar, voru mjög virkir þátttakendur í þessum rannsóknum og eru það enn. Tveir íslenskir fræðimenn, Guðmundur Böðvarsson og Gunnar Böðvarsson, sem báðir störfuðu erlendis og eru þekktir og viðurkenndir í heimi jarðhitamála, voru fengnir til þess að vinna úr rannsóknunum.

Aðvaranir mínar byggjast á skýrslum Guðmundar Böðvarssonar, sem fjalla m.a. mjög ítarlega um breytingar á afli og orku Nesjavallasvæðisins á 30 ára rakstartíma við mismunandi álag.

Eftir lestur greinar fjórmenninganna finnst mér ennpá nauðsynlegra en fyrr að vara við því að raforkuvinnsla sú, sem nú er að hefjast á Nesjavöllum og fyrirhuguð aukning hennar, geti haft þau áhrif að of lítið verði eftir af afli og orku svæðisins, þegar hitaveitan síðar þarf á því öllu að halda.

Orkuvinnslan á Nesjavöllum á fyrst og fremst að vera í þágu Hitaveitu Reykjavíkur, til þess að tryggja íbúum höfuðborgarsvæðisins sem allra lengst næga og ódýra húshitun. Hitaveituvinnslan má ekki vera aukabúgrein og hornreka á þessum stað, eins og stefnt er að með því rarorkuverki sem nú er í smíðum og stækkun þess.

Höfundur er fyrrverandi hitaveitustjóri í Reykjavík.

*á 1987 í 25 ár*

Jóhannes Zoëga (f. 1917 - d. 2004)

### Aðrar greinar

Miðvikudaginn 14. október, 1998 - Aðsent efni

- Staðlar í dagsins önn
- Skaðabótalögin frá 1993 og áhrif þeirra...
- Tvö kjördæmi í Reykjavík
- Svar við rangfærslum
- Varað við gagnagrunnsfrumvarpi
- Nýju fötin keisarans
- Nýtt vetrarstarf er hafið
- Rækjusalat í forrétt
- Mistök að hætta Lúxemborgarflugi
- Svar til forseta SVFÍ!
- 

Slóð: [http://www.mbl.is/mm/gagnasafn/grein.html?grein\\_id=424884](http://www.mbl.is/mm/gagnasafn/grein.html?grein_id=424884)



# Morgunblaðið

## mbl.is/gagnasafn

Miðvikudaginn 18. október, 2006 - Aðsent efni

## Nýting jarðhitans

Guðrún Zoëga skrifar um orkunýtingu



Guðrún Zoëga

Guðrún Zoëga skrifar um orkunýtingu: "Því er af mörgum ástæðum hyggilegt að mæta aukningu almenna markaðarins með jarðhitavirkjunum en að láta fallvötnin fullnægja orkupörf stóriðjunnar."

STÓRIÐJA og virkjanir tengdar henni hafa löngum verið umdeildar hér á landi. Vegna þess hve miklar breytingar verða á umhverfi af völdum vatnsaflsvirkjana og mikil landsvæði fara undir vatn, hafa menn lítið til jarðhitans til þess að sjá stóriðju fyrir orku, umhverfisáhrif jarðhitavirkjana séu lítil og ekki varanleg.

Nú er talið að jarðhitinn sé endurnýjanleg auðlind sem þó sé ekki endilega sjálfbær. Með hugtakinu sjálfbær nýting jarðhita er í stuttu máli átt við að ekki sé tekið meira af auðlindinni en sem endurnýjuninni nemur á hverju jarðhitasvæði og endist jarðhitinn á því svæði þá í nokkur hundruð ár. Sé tekið meira kemur að því að vinnslan borgar sig ekki lengur. Það skiptir því máli að finna þetta hámarksvinnslustig og fara ekki upp fyrir það, a.m.k. ekki til lengdar því að með því kunna framtíðarmöguleikar til nýtingar orkunnar úr því jarðhitasvæði að eyðileggjast.

Orkuveita Reykjavíkur hefur virkjað á Hengilssvæðinu, fyrst á Nesjavöllum og var fyrsti áfanginn tekinn í notkun árið 1990. Sú virkjun var fyrst og fremst hugsuð fyrir hitaveitu, þ.e. til húshitunar en rafmagnsvinnslan var hugsuð sem viðbót til að nýta betur orkuna í iðrum jarðar. Uppsett afl á Nesjavöllum er nú 300 MW fyrir hitaveitu og 120 MW fyrir rafmagn. Á síðustu árum hefur aðaláherslan verið lögð á að nýta jarðhitann til rafmagnsframleiðslu. Reist hefur verið 120 MW rafmagnsvirkjun á Hellisheiði og hefur verið ákveðið að stækka hana þannig að hún framleiði 270 MW rafmagn og 400 MW fyrir hitaveitu. Þá er fyrirhugað að virkja 135 MW rafmagn á Ölkelduhálsi og 90 MW við Hverahlíð. Ef af öllum þessum framkvæmdum verður verður afl til rafmagnsframleiðslu rúmlega 600 MW og 700 MW til hitaveitu. Til samanburðar er Kárahnjúkavirkjun um 700 MW. Holur sem boraðar hafa verið í Henglinum gefa að meðaltali 60 MW til hitaveitu en 5 MW ef nota á þær til rafmagnsframleiðslu. Rafmagnið verður selt til stóriðju að mestu leyti. Hefur þegar verið samið um sölu u.þ.b. 300 MW til Norðuráls og skrifað undir viljayfirlýsingu um sölu 200 MW til stækkunar í Straumsvík og hugsanlegrar verksmiðju í Helguvík.

Í matskýrslu um stækkun Hellisheiðarvirkjunar segir að rafmagnsframleiðsla muni minnka um allt að 20% á þrjátíu árum. Áhrifin séu hins vegar afturkræf, þannig að verði öll vinnsla á Nesjavöllum,



Hellisheiði og í Skarðsmýrarfjalli stöðvuð eftir þrjátíu ár þá muni lækkun þrýstings ganga til baka á 50-60 árum. Það tekur þó mun lengri tíma að ná upphaflegu hitastigi eða 500 til 1.000 ár. Rétt er þó að geta þess að kólnunin er ekki mikil. Áætlanir um orkuvinnslu í Hengli gera ráð fyrir að hún verði hraðari en endurnýjun orkunnar. Því þarf að hægja á vinnslunni í framtíðinni eða að hvíla svæðin, það er að hætta að nota þau um tíma, kannski í nokkra áratugi. Það er því ekki hægt að kalla fyrirhugaðar virkjanir sjálfbærar í þeim skilningi sem lýst var hér á undan. En er þá ekki bara hægt að færa sig um set þegar ekki er meiri orku að hafa þar sem verið er hverju sinni? Því er til að svara að öllum mannvirkjum fylgir rask. Augu manna hafa opnast enn frekar fyrir því að ósnortin eða að minnsta kosti lítt snortin náttúra er líka verðmæt auðlind. Það er mikilvægt að halda jafnvægi í nýtingu auðlindanna þannig að nýting einnar auðlindar eyðileggi ekki aðra eða jafnvel sjálfa sig eins og getur gerst með ofnýtingu jarðhitans.

Munur á vatnsaflsvirkjunum og jarðhitavirkjunum er margvíslegur. Vatnsaflsvirkjanir eru yfirleitt þannig að ekki eru miklir möguleikar til að skipta framkvæmdinni þannig að hægt sé að nýta virkjunina smám saman eftir því hvemig framkvæmdum miðar. Öðru máli gegnir um jarðhitavirkjanir. Þar er virkjað smám saman, til dæmis er virkjað í 30-45 MW þrepum í Henglinum og hægt er að virkja í minni áföngum. Virkjun í þrepum fellur mjög vel að sjálfbærri nýtingu jarðhitans. Þá eru viðbrögð jarðhitasvæðisins könnuð fyrir hvert þrep og er þannig hægt að finna hámark sjálfbærrar vinnslu sem síðan er hægt að viðhalda mjög lengi. Hlutdeild stóriðju á raforkumarkaði fer mjög vaxandi um þessar mundir og árið 2009 verður hún komin upp í 80% af allri raforkunotkun á landinu, en fyrir tíu árum var hlutfallið tæpur helmingur. Þörf stóriðju vex í stökkum, þegar ný fyrirtæki taka til starfa eða eldri fyrirtæki stækka verksmiðjur sínar. Almenni markaðurinn vex hins vegar jafnt og þétt. Því er af mörgum ástæðum hyggilegt að mæta aukningu almenna markaðarins með jarðhitavirkjunum en að láta fallvötnin fullnægja orkupörf stóriðjunnar. Betri nýting fæst með því að hitaveita nýti afgangsvarma frá rafmagnsframleiðslunni að minnsta kosti þar sem jarðhitinn er svo nálægt þéttbýli að það borgi sig að nota hann þannig, og best er nýtingin ef dreifikerfi hitaveitunnar er tvöfalt. Notkun stóriðju er nokkuð stöðug allt árið en raforkunotkun almenna markaðarins er mun líkari notkun hitaveitunnar, en hvort tveggja er mest á veturna og minna á sumrin. Þá nást árleg hvíldartímabil í stað þess að stöðva þurfi framleiðsluna í áratugi vegna ofnýtingar. Ef við kunnum okkur hóf og leggjum áherslu á sjálfbæra nýtingu endist jarðhitinn um langa framtíð. Að öðrum kosti þarf að fara í stöðugt dýrari virkjanir og spilla svæðum sem menn vilja varðveita ósnortin. Af framansögðu tel ég ljóst að það sé röng stefna að nýta jarðhitann í Hengli og á Reykjanesi til rafmagnsframleiðslu fyrir stóriðju, hann á fyrst og fremst að nýta til hitunar og fyrir aimennan raforkumarkað.

Höfundur er verkfræðingur og fyrrverandi varaformaður Stjórnar veitustofnana, forvera Orkuveitu Reykjavíkur.

## Aðrar greinar

Miðvikudaginn 18. október, 2006 - Aðsent efni

- Skilyrði jafnaðar og réttlætis
- Kæri Jón
- Hver borgar þvottinn?
- "Upprifa" Jesú, vithönnun og...
- Sýndarmennska ?
- Tíu ástæður til að kjósa Samfylkinguna
- Enn um málefni dýra og neytenda
- Fá drengir ranga lestrarkennslu í skólum...
- Opið bréf til aðalfundar...
- Óskað eftir sáttagjörð
- 

Slóð: [http://mbl.is/mm/gagnasafn/grein.html?](http://mbl.is/mm/gagnasafn/grein.html?radnr=1109126)

radnr=1109126

Skoðað: 2010-08-03 15:46

© mbl.is/Árvakur hf





The state of the art to point out and protect Geosites in co-operation between the Nordic countries is broadly as follows.

According to Nordic Nature Conservation – possibilities and problems (1995, ed. Johansson) the Nordic countries have a special responsibility to protect certain "Nordic" nature types, for example "fissure valley" landscapes ("Stockholm – Helsinki type"), archipelagos, land uplift coasts, mires, bare limestone land, ice-margin formations and esker systems, active volcano and hot spring areas, sandur areas, Mzvatn and the big springs in Iceland, not exploited rivers, dune landscapes, "drowned moraines" and Vadehavet (The Wadden Sea) that is best conserved in Denmark.

The report Israndslinier i Norden (1998, ed. Andersen & Pedersen) is a good example of a Nordic report presenting geosites of international importance. It gives an overview of the melting of the Weichselian ice cap from its maximum extension to its disappearance. It describes 87 sites selected to illustrate the ice margin and its deposits. The report recommends, for instance, that the selected sites should be protected and managed. The project should be followed by a selection of sites on a regional basis. It should be extended to neighbouring countries covered by the Weichselian ice cap and show related ice margin features. The extension of the project should be effected in co-operation with ProGEO. The results of this project should be published as a text book applicable to earth science education. The Nordic Council of Ministers should encourage similar projects with similar geological themes.

Verdensarv i Norden (1996, ed. Suul) is a Nordic Council of Ministers report with proposals of 21 new sites/areas for the UNESCO World Heritage list – WH candidates. These sites are of outstanding geological, historical or cultural value. The 16 ones of great geological importance are:

- Vadehavet, Denmark (Germany – The Netherlands) – The International Waddensee
- Jakobshavns Isfjord, Diskobugten, Greenland – fjord landscape
- Kolilandskapet, Finland – remarkable natural and cultural landscape (national landscape)
- Olvassuo myrmarker, Finland – mire landscape, mainly aapa mires
- Vasa skärgård, Finland – moraine lowland coast with strong land uplift
- Saimens skärgård, Finland – large lake archipelago
- Mzvatn, Iceland – volcanic area with Lake Mzvatn
- Surtsey, Iceland – young volcano island
- Thingvellir, Iceland – rift and lava flow landscape
- Snorralaug, Iceland – famous hot spring pool
- W. Norwegian fjord landscape of Geirangerfjord and Naeröyfjord
- N. Norwegian archipelago (strandflat) of Helgeland and Lofoten
- N. Norwegian fjord landscape of Rago and Tysfjord/Hellemo
- Stockholm Archipelago, Sweden – fissure valley archipelago
- S. Öland, Sweden – bare limestone plain, shore barriers
- Höga kusten, Sweden – raised coast with the highest raised sea shores in Europe.

ProGEO – The European Association for the  
Conservation of the Geological Heritage

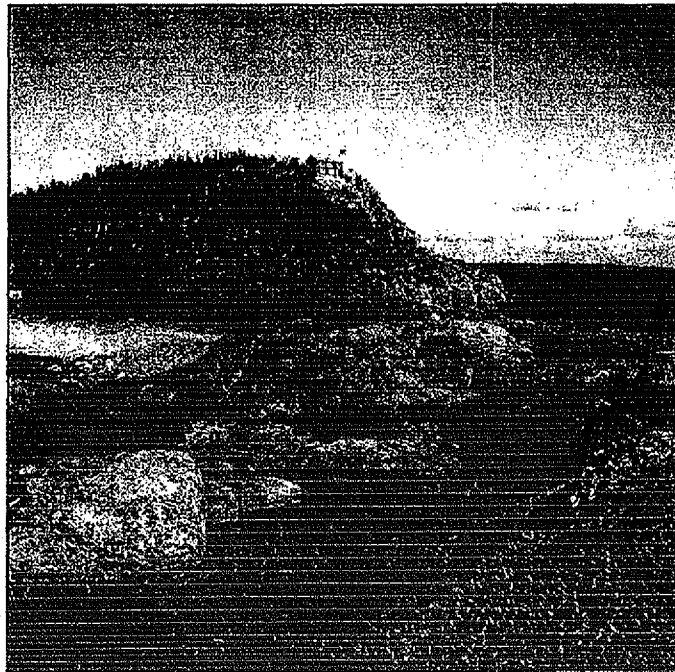
**MEETING OF THE ProGEO  
WORKING GROUP No. 3  
NORTH–WEST EUROPE**

VILNIUS–PALANGA, 6–10 MAY, 1999

Vilnius, 1999

# The Nordic World Heritage

## Report on the Strategy of the Nordic Countries regarding proposals for World Heritage Listing



The High Coast, Sweden  
Photo: Lars Guvå

### **Background**

1. *The Nordic Council of Ministers Report, Nord 1996:31, The Nordic World Heritage. Proposals for new areas for UNESCO World Heritage List*
2. *The Nordic Council of Ministers Report, TemaNord 1997:621: The Nordic World Heritage, Follow-up seminar, Iceland, August 1997*
3. *The Nordic meeting on Tentative Lists, October 2000*

### **Appendix**



**Nordic World Heritage Office  
Oslo, January 2001**



Changes have taken place concerning the state of authenticity regarding the Hvalsø Church Ruins and there are plans for commercial activities in the Aasivissuit sites. **The Jakobshavn, Isfjord site will be given priority for nomination.**

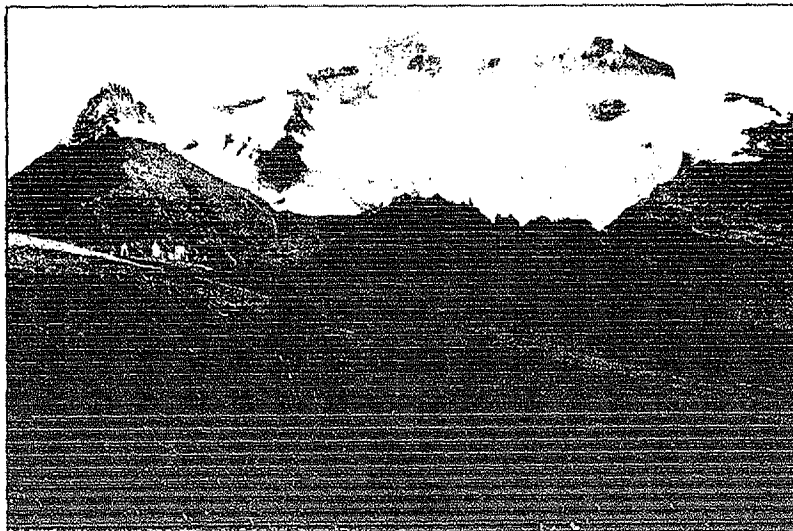
**Iceland**

In the Report Nord 96:31 five sites from Iceland were recommended for nomination.

2001

Name and location of the property	Category and type of site
Myvatn-Laxa, Skutustadar-hreppur	Natural – Distinctive bird biotope; volcanic landscape
Surtsey, Vestmannaeyjar	Natural – Young volcanic island with great biological interest
Tingvellir, Arnessysla	Cultural/Natural – Distinctive landscape with outstanding natural history (unique geological and geomorphological processes and beautiful and mystical forms) and outstanding cultural history (The old Althing)
Vidimyri Turf Church, Seyluhreppur	Cultural – Unique traditional building techniques
Snorralaug, Reykholtaldshreppur	Cultural – Hot springs linked with historical events

Work is being carried out in order to establish a common ground for the development of a Tentative List and eighteen sites are involved in this process. **The sites Tingvellir and Skaftafjell (not mentioned in the Report Nord 96:31) will be given the highest priority for future nomination.**



*The cultural landscape of Skaftafjell, Iceland*

**Norway**

As of December 1995, Norway has four sites on the World Heritage List. (Appendix, Table 1)

No other sites were nominated or added to the Tentative List.

The Report Nord 96:31 recommended four new sites for nomination:

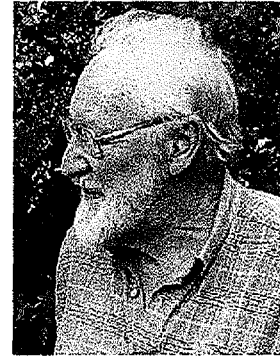
2001

*Fylgirit 7*

## **The Icelandic Highlands in an International Perspective**

### **Open lecture by Dr. Jack D. Ives**

Senior Advisor, Environment and Sustainable Development,  
United Nations University, Tokyo and Honorary Research  
Professor, Carleton University, Ottawa Canada



Time: 14 February 2004, 16.30

Location: Askja, University of Iceland,

Organisers:

Landvernd and University of Iceland, Geography Department.

*"The proposed Vatnajökull National Park, from a natural science point of view, will be unique in the world at large. Nowhere else is there such a combination of dynamic ice cap and outlet glaciers, frequently active subglacial volcanic activity and associated massive outburst floods (jökulhlaup), and scenic mountain grandeur."*

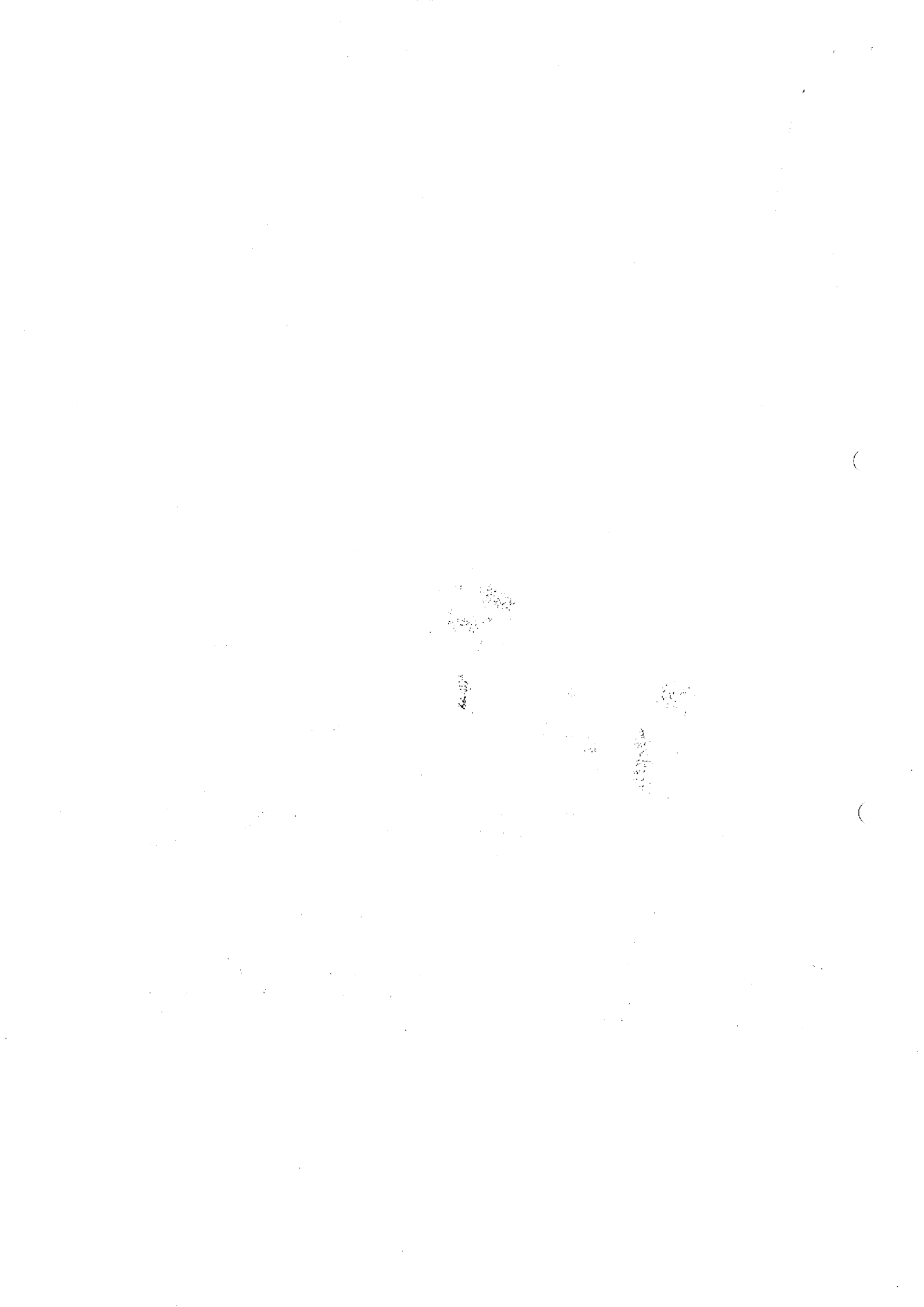
Jack D Ives, Vatnajökull National Park Conference, Kirkjubæjarklaustur, Iceland,  
September 2000

*"I must emphasize that the Kerlingarfjöll-Hofsjökull-Þjórsárver region, as viewed from a hilltop on the southeast side of the Þjórsá (for example, from Sóleyjarhöfði), is one of the most majestic and inspiring landscapes of the entire world. I would expect that an enlarged nature reserve, to include Kerlingarfjöll, sections of the surrounding desert, and the whole of Hofsjökull, would prove a serious candidate for designation as a World Heritage site."*

Jack D. Ives, Report on a visit to Þjórsárver, Iceland, 23-30 June 2004.

Jack D. Ives completed his doctorate at McGill University in Canada in 1956 based on geomorphological and glacial fieldwork in Öræfasveit, Iceland. Since then he has had an extensive field experience in the eastern Canadian Arctic (Labrador and Baffin Island), the Colorado Rockies, the Alps, Himalaya, Tibet, southwestern China, northern Thailand, Tajikistan, the Andes and mountains areas of Africa. A frequent visitor in Iceland, Ives has participated in the debate about the conservation value of the Icelandic highlands, in particular areas around Vatnajökull and Þjórsárver.

In his lecture, Dr. Ives will compare the Icelandic highlands with other great mountain areas of the World based on his own observations and studies. His talk will be illustrated with Hasselblad colour slides.



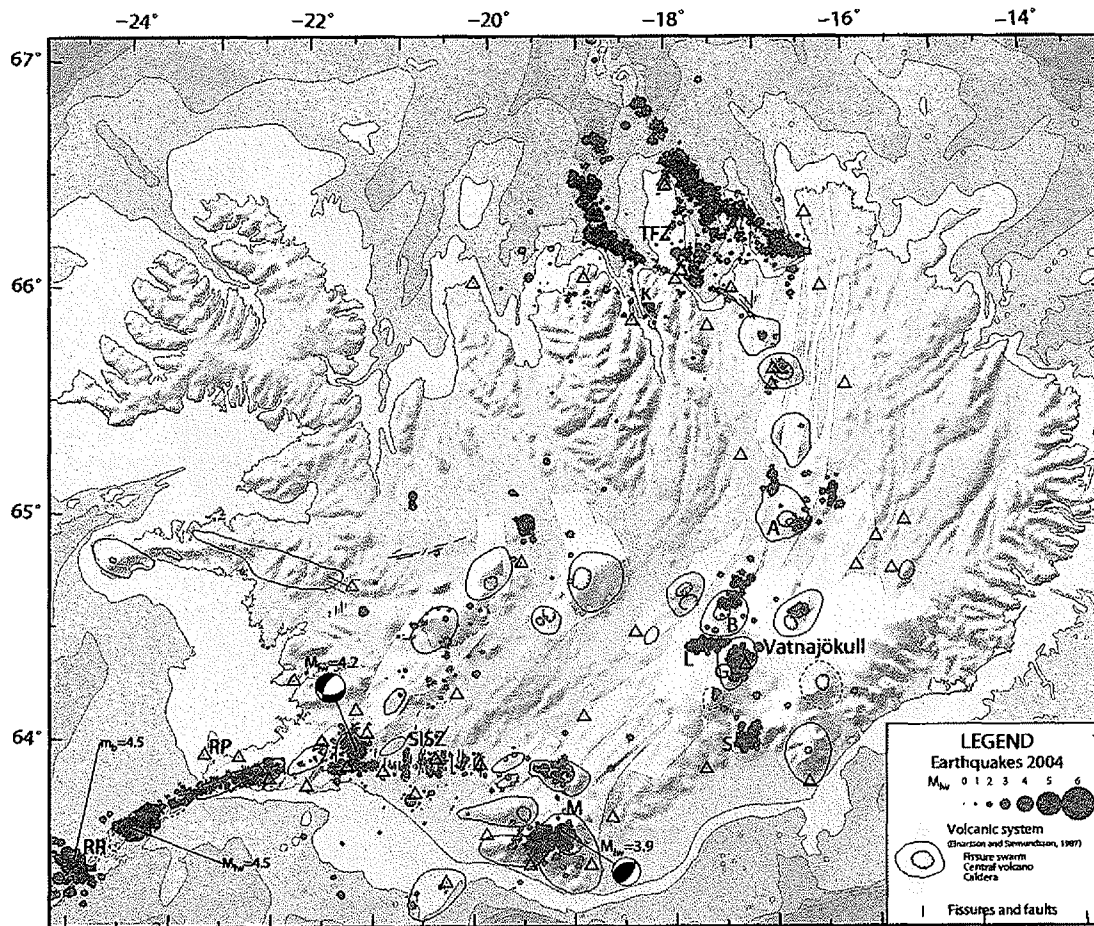


Figure 1. Seismicity in Iceland in 2004. Earthquake epicenters are only plotted for events recorded at at least five stations and with  $M_{1w} \geq 0$ . Main tectonic features are shown. RR denotes the Reykjanes Ridge, RP the Reykjanes Peninsula, SISZ the South Iceland Seismic Zone, WVZ the Western Volcanic Zone, TFZ the Tjörnes Fracture Zone, M the Mýrdalsjökull ice cap, L Lokahryggur, G Grímsvötn, S Skeiðarárjökull, B Bárðarbunga and K Kaldbakur. Black triangles denote SIL-stations. – Jarðskjálftavirkni á Íslandi 2004. Skjálftamiðjur eru einungis teiknaðar fyrir skjálfta sem mældust á að minnsta kosti fimm stöðvum og með  $M_{1w} \geq 0$ . Svartir þríhyrningar tákna SIL-stöðvar.

of the Vatnajökull ice cap (Jakobsdóttir et al., 2005). These stations are sited near to the reservoir of a hydroelectric plant and they are intended for monitoring seismicity induced by the filling of the reservoir. Additionally, the stations have lowered the detection threshold of the SIL system for earthquakes beneath northwest Vatnajökull and the Askja caldera.

## SEISMIC ACTIVITY

Over 12,000 earthquakes were detected during 2004; this figure is similar to the yearly number of events recorded between 2001 and 2003 (Þorbjarnardóttir and Guðmundsson, 2003; Þorbjarnardóttir et al., 2003; Guðmundsson et al., 2004). Likewise, the total

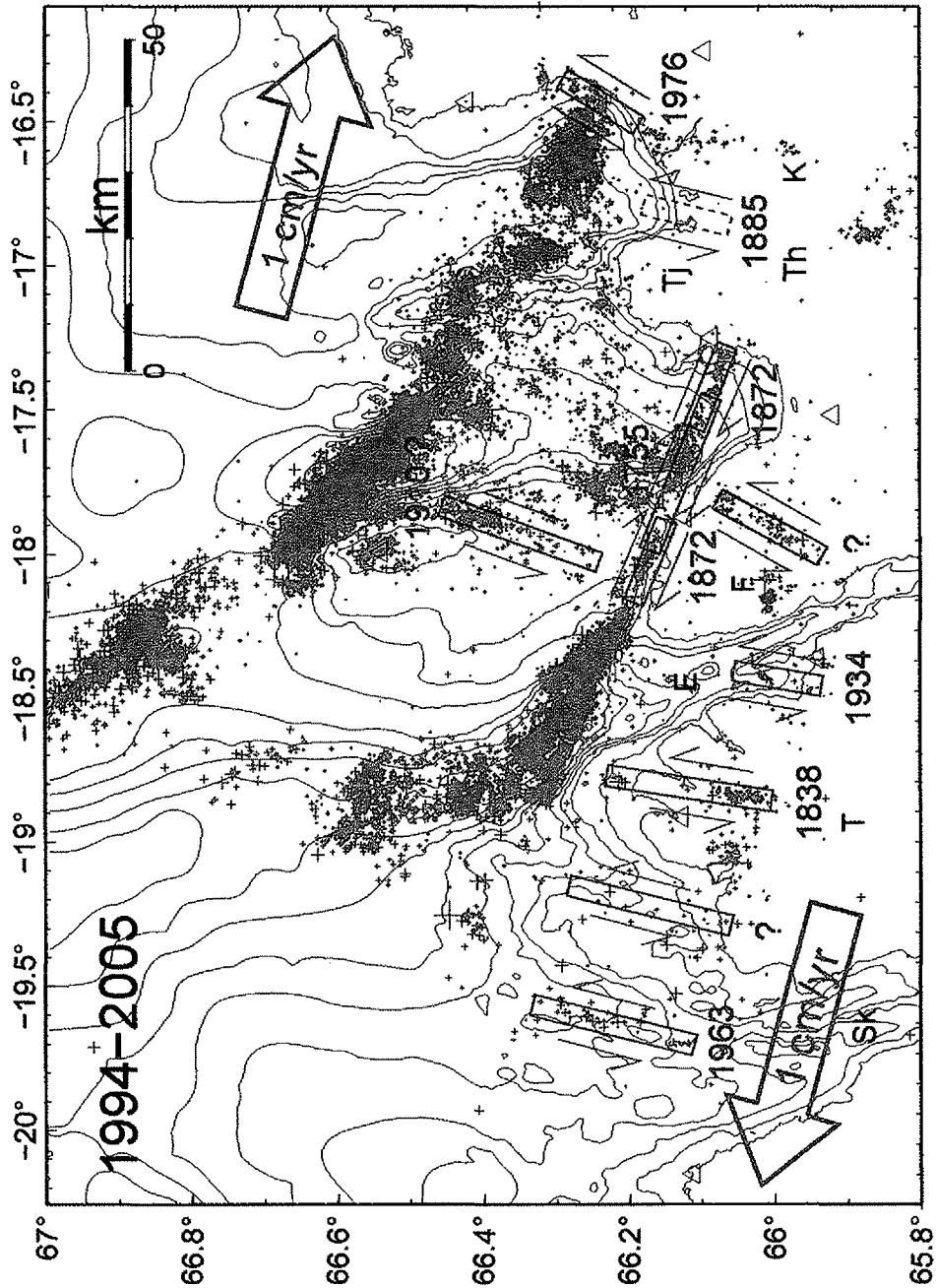


Figure 2 Microearthquakes, shown by red dots, at the north coast of Iceland, outline the Tjörnes fracture zone. Boxes and arrows in blue color show results of efforts to find fault planes, and infer slip directions of historically and instrumentally evaluated magnitude 6-7 earthquakes in the area. Year numbers are used to identify the large earthquakes, see section 4. For explaining other symbols see the Figure 1 caption. See also Table 1.



## Það verður alltaf annar skjálfti

“Það verður alltaf annar skjálfti“ segir kennisetning í jarðvísindum. Þegar stóri Lissabon - skjálftinn reið yfir á allra sálnamessu 1.11.1755 kenndu flestir um djöflinum eða reiði guðs. Heimspekingurinn Kant áleit hins vegar að náttúrulegar orsakir væru undirrótin og kom með þá skynsamlegu uppástungu, að rétt væri að finna út, hvar stórir jarðskjálftar hefðu orðið, til að menn gættu sín á að byggja ekki borgir á slíkum svæðum. Rousseau benti hins vegar á, að ekki væri hægt að koma í veg fyrir jarðskjálfta með að byggja fjölda kirkna þar sem skjálfti hefði orðið. Þetta hef ég úr kennslubók í jarðfræði eftir Arthur Holmes, einn fremsta jarðfræðing sl. aldar. Nú á reyndar ekki að byggja nýja kirkju á jarðskjálftasvæði heldur álver.

Sunnudaginn 15.júní 2008 kynnti Alcoa drög að tillögu að matsáætlun. Almennigur var hvattur til að koma með athugasemdir. Upplýsingar um náttúruvá vöktu sérstaklega athygli mína. Jarðvá er gerð skil af Hönnun í ”Húsavík Area-Site Study” júní 2005 og í ”Jarðskjálftavirkni á Norðurlandi” greinargerð eftir Pál Halldórsson unnin fyrir Iðnaðarráðuneytið nóv.2005. Páll segir í skýrslunni um jarðskjálftahættu: ”virðist að eftir 130 ára þögn sé þarna upphlaðið vægi sem svari skjálfta af stærðinni 7 eins og varð 1755. Einnig er mögulegt að svæðið létti á sér með fleiri og minni skjálftum eins og á árunum 1867 og 1872.”

Mér finnst einkenmilegt, að skýrslan ásamt því sem segir í Area-Site Study um jarðskjálfta, sprungur, misgengi og hröðun á svæðinu, skuli ekki hafa hlotið neina umfjöllun, né þau ummæli að sennilega verði að bolta niður tæki vegna mögulegra jarðhræringa. Verður ekki fólk í byggingunni? Vil ég í þessu sambandi vitna í hugleiðingar Páls Einarssonar jarðeðlisfræðings í Náttúrufræðingnum, 1-2 hefti 1995: **AD LIFA Í LANDI NÁTTÚRUHAMFARA**. Þar segir: “Á Húsavík er nær öll byggðin á sprungukerfi sem er upptakasvæði stórra jarðskjálfta. .... “Af því sem að ofan segir er ljóst að raunhæft mat á hættu af völdum náttúrunnar verður að byggjast á öflugum rannsóknum.”

Nú 14 árum síðar, þegar Tjörnesbrotabeltið (TFZ) hefur verið rannsakað enn frekar, á að leiða hjá sér niðurstöður jarðvísindamanna. Almannaþing ríkisins gerðu neyðaráætlun fyrir Húsavík 1972 .

## Sögulegir jarðskjálftar

Um árið 1260 segir í annálum: ”Landskjálfti hinn mikli norð í Flatey”. Í “Öldinni okkar” eru lýsingar á skjálfta á Húsavík 11.september árið 1755 og öðrum skjálfta 127 árum síðar, í apríl árið 1872, fyrir 136 árum. Skjálftans 1755 er ekki getið í drögunum. frá í júní 2008. Um þann jarðskjálfta segir meðal annars í annálum: ”Þá hrapaði niður mestallur staðurinn í Húsavík.... Í þeim umbyltist staður og kirkja á Húsavík í Norðursýslu, 8 bæir á Tjörnesi í sömu sókn, 4 í Fljótum og 4 í Flateyjardal .... Skipið á höfninni hristist, svo að lá við áföllum. Kaupmannsbúðin gekk úr stað fet og þverfet. Tveir bátar forgengu þar nálægt; drukknuðu þar af flestallir mennirnir.” Náttúrufræðingarnir Eggert og Bjarni voru í tjaldi á Höfðaströnd í Skagafirði 1755 er skjálftinn reið yfir og skriður féllu: “Tjaldið sem vér vorum í hoppaði upp og niður og í Fljótum dattu ríðandi menn af baki“. Skjálftinn er ætlaður um 7 á Richter.

Tveir 6.5 stiga skjálftar urðu 1872, einnig var skjálfti upp á 5,5 1867 um hann segir: “Einn bær á Húsavíkur Bakka laskaðist svo mjög að ekki var að hugsa að búa í.” Meira en



tvær blaðsíður eru skrifaðar um skjálftana 1872 í IV. bindi Annála 19. aldar. Byrjuðu skjálftarnir að kvöldi 17. apríl. Þar segir: “Einni stundu fyrir miðnætti kom svo ógurlegur kippur í Húsavík... litlu síðar komu þeir svo títt að eigi liðu nema 4- 8 mínútur á milli... Eigi voru þeir þó mjög stórkostlegir fyrr en klukkan 4 um nóttina. Þá kom einn svo harður að húsin léku til og frá, teygðust sundur og saman..... Allt fólk á Húsavíkurbakka fór á flakk... Að afliðnum þessum mikilfenglega jarðskjálfta kom enginn er álitizt gæti hættulegur..... Þangað til kl. 10 fyrir hádegi hinn 18 apríl. Kom þá einn svo harður að varla gátu staðið á bersvæði nema styrkustu menn.... Meðan á mestu hreyfingunum stóð gekk jörðin sem í smáöldum síðan rifnaði hún þvert og endilangt og voru rifurnar sums staðar svo breiðar, að þær voru ekki minna en hálf alin og ein þeirra er lá ofan frá Húsavíkurfjalli og ofan allan Laugardal, skammt norðan Húsavík, var í fyrstu 1 og 1/2 alin á breidd... Ein rífa var að norðanverðu í Höfðanum, er svo mikill hiti var í, að upp úr henni rauk samfleytt í 4 sólarhringa... Hve jarðskjálfti þessi var sterkur má að nokkru ráða að 100 punda lóð, er stóð á bekk niður við gólf í vigtarhúsinu, köstuðust fram af bekknum og nokkuð fram á gólf... Fjaran fyrir neðan verzlunarhúsið sprakk öll í sundur og varð heit að mun og upp úr sprungunni spýttist vatn og lagði upp af bláa gufu er líktist brennisteinsloga”. (Sjá t.d. Öldin átjándi og Öldin sem leið)

Gaman væri að vita hvað skalf þegar Garðar Svavarsson gaf Skjálftanda nafn.

## Brotabeltin

Á Íslandi eru tvö svo nefnd þverbrotabelti, en þar verða stærstu jarðskjálftarnir. Suðurlandsskjálftinn 29. maí 2008 minnti okkur á syðra skjálftabelti (SISZ) og sumarið 2008 voru í gangi hræringar á nyrstu sprungurein Tjörnesbrotabeltisins (TFZ). Hinar tvær reinarnar eru Húsavíkur- Flateyjar misgengið og Dalvíkurbrotalínan. 1994 -2007 urðu 35 200 skjálftar á SISZ en 48 800 skjálftar á TFZ.

Þess má geta að 29.-30. des. 2008 urðu 177 smáskjálftar á 48 klst.. á Skjáfanda. Ég sé, að það er á þeim stað á misgenginu, sem skjálftinn 1755 er talin hafa orðið.

Tjörnes-sprungukerfið tengir Kolbeinseyjarhrygginn við nyrðra eldgosabeltið og þar með flekaskilin. Á þessum tveimur svæðum á Suður og Norðurlandi hafa flekaskilin verið að hliðrast til austurs, jafnvel í stökkum og jarðskjálftar með virkum sprungum hafa fylgt rekinu, sem mæla má mjög nákvæmlega.

Veigamiklu rannsóknarverkefni 19 sérfræðinga og 11 nemenda undir stjórn Bryndísar Brandsdóttur: *Sprungur, set, jarðhiti og jarðskorpuhreyfingar í Tjörnesbrotabeltinu* “lauk í apríl 2005. Þar segir í yfirliti á netinu: “Húsavíkurmisgengið liggur í gegnum Húsavíkurbæ. Mikilvægt er að gera sér grein fyrir hversu stórum skjálftum er hægt að búast við á einstaka hlutum misgengisins og þá sérstaklega austur hluta þess.” Á Tjörnesbrotabeltinu er mjög áhugavert ferli í gangi; ”þar sem fléttast saman á sjávarbotni eldvirkni, siggengi og sniðgengis hreyfingar”.

Í drögunum frá 2008 er hvergi gerð grein fyrir í máli eða myndum Húsavíkur- Flateyjar misgenginu. Mun það bíða frummatsskýrslu. Hinsvegar er sprungan sýnd hjá Hönnun og í skýrslu Páls Halldórssonar.

Í skýrslu sérfræðinga um háspennulínur að Bakka kemur fram “að jarðvá tengist einkum eldvirkni, jarðskjálftum og hreyfingu tengdri landreki og kvikusöfnun í jarðskorpunni”. Segir þetta okkur ekki hve einstakt þetta landið er?



## Eldhjartað og gliðnunin

Í París velta vísindamenn fyrir sér samspili heita reitsins undir Íslandi og flekahreyfinga: *Immature and mature transform zones near a hot spot: The South Icelandic Seismic Zone and the Tjörnes Fracture Zone* (F. Bergerat et al.). Frá gilda eldstólpanum undir Íslandi eru að koma í ljós langir rótarteinungar. Við förum þá að nálgast það sem segir í Konungskuggsjá um eldgos og landskjálfta, að grundvöllur landsins muni vera "vaxinn með mörgum æðum..." Þótt höfundurinn hafi ekki séð fyrir að eldur gæti læst sig um æðakerfið. Frakkarnir mæra Veðurstofuna fyrir að gefa fullkomnar upplýsingar um alla skjálfta frá árinu 1991. Það geri þeim kleift að greina nákvæmlega brotavirkni á svæðinu. Þeir telja að aðalsprungukerfi TFZ á landi sé Húsavíkur–Flateyjar misgengið og það megi rekja 25 km leið þvert yfir Tjörnes. Þeim virðist að Dalvíkur brotalínan sé smám saman að glata virkninni en Húsavíkur–Flateyjarmisgengið sé að taka yfir sem virkasta misgengið.

Á vef veðurstofunnar er grein eftir Ragnar Stefánsson og fleiri: *TjörnesFracturezone. New and old seismic evidence for the link between the North Icelandic Rift Zone and the Mid-Atlantic Ridge*. Sláandi myndir eru af smáskjálftavirkni á árunum 1994–2005 og staðsetningu stóru skjálftanna sem vitað er um. Um jarðskjálftavá segir, að þeir álíti ekki að **Húsavíkur misgengið sé tilbúið fyrir skjálfta af stærðinni 7 en hins vegar 6.5 stiga skjálfta** og að skjálftum, sem greinast núna verði að fylgja eftir til að hægt sé að gera sér grein fyrir hvenær skjálftavirknin bendi til jarðskjálfta eða eldgosasprungu á Húsavíkur–Flateyjar misgenginu eða nágrenni þess. Þess má geta að rannsóknir þeirra voru að nokkru styrktar af "the European Commission project FORESIGHT".

## Aðgát skal höfð

Þann 29. maí 2008 leystist úr læðingi sú spenna, sem jarðvísindamenn vissu um á vestri hluta skjálftasvæðisins á Suðurlandi. Hvað hefði orðið ef mjólkurtankarnir, sem hrundu í Mjólkurbúinu á Selfossi hefðu innihaldið 700° C heita álbráð í stað mjólkurblands? Þótt hægt væri að tryggja stöðugleika keranna, gildir það ekki um innihaldið. Í jarðskjálfta kemst hreyfing, sveifla (seiche) á vökva. Í Kaliforníu og víðar hefur allt vatn skvest upp úr sundlaugum í kjölfar skjálfta. Eldsneytistankar og súrálssíló þurfa líka að standast jarðskjálfta. Ég sé að í nágrenni jarðskjálftasprungna hafa menn farið flatt á því að hafa ekki tekið tillit til "resonance", sjálfsveiflu eða eigintíðni í byggingu oliugeyma og sílóa (sjá *On the analysis of vertical circular cylindrical tanks under earthquake excitation at its base*) ekki er tekið tillit til sveiflunnar í Eurocode 8 eða API standard byggingarstöðlum.

Er hægt að forða sér undan skvettu af bráðnu áli eða undan súrálstanki, þegar hröðunin er 64-66 eins og Páll gerir ráð fyrir? Ég hef reyndar heyrt enn hærri tölur. Hver er reynsla þeirra sem lentu í Suðurlandsskjálftunum? Er hugsanlegt að bjarga sér út úr byggingu undir þeim kringumstæðum? Sjá Ákason et al. *Perception and observation of residential safety during earthquake exposure*.

Gert hefur verið hröðunarkort af landinu, sem sýnir líklega jarðskjálftaáraun á byggingar: Sólnes et al." *Probabilistic Seismic Hazard Mapping of Iceland*". Áþekkt hröðunarkort er í Site-study bls.42. Þverbrotabeltin skera sig mjög greinileg úr hvað varðar jarðskjálftaáraun. Reyðarfjörður er í flokki I en Tjörnes í hæsta áhættuflokki flokki V, þar sem gera verður mestar kröfur til bygginga vegna jarðskjálfta. Ætla má að "seismic overprice" verði nokkuð hár á Bakka. Er fýsilegt að gera uppfyllingu yfir virkri sprungu á hafnarsvæðinu? Páll segir: "Þar sem misgengið kemur á land er sprungusvæði sem er rúmlega 500m breitt næst sjó". Má ekki líka draga þá ályktun af heimildum að hafnarbylgjur hafi orðið í Húsavík?



Í grein eftir Lowana Vest á [ipsnews.net](http://ipsnews.net) frá í des. 2006 er haft eftir íslenskum byggingarverkfræðingi þá hjá HRV Engineering Group að engin virk sprunga sé á byggingarlóðinni á Bakka, og að hætta á jarðskjálftum muni ekki koma í veg fyrir byggingu 250 000 tonna álbræðslu á svæðinu ( NB í júlí 2008 aukið upp í 346 000 tonn ). Hættan er þá viðurkennd. Páll Halldórsson segir: "Ef farið er nær upptökum en 2 km má búast við að önnur atriði en hröðun fari að skipta máli svo sem sprungumyndun sem gjarnan verður á jöðrum misgengis". Hafa verið byggðar álbræðslur svona nálægt misgengi? Ég veit að Noranda hætti við álver í Aysen í Chile.

Álver á Bakka snýst ekki um, hvort hægt sé að byggja traustar byggingar í um 1½ km fjarlægð frá virku misgengi, heldur hvort hægt sé að veita öruggt starfsumhverfi inni í skjálftandi byggingu með kerum af bráðinni raflausn og fljótandi áli, þegar jarðskjálftinn verður. Bræðsluferli súrals ( bræðslumark 2000°C ) er ekki lokað kerfi en álið botnfellur og rennur álið í mót. Við fengum einmitt að sjá glóandi álbununa í sjónvarpinu að kvöld 31. júlí 2008 í seinni fréttatíma sjónvarps. Það ætti því ekki að vefjast fyrir neinum að um opið kerfi sé að ræða. Á Akranesi hafa verið hannaðir búningar sem þola slettur af 700°C heitu áli og hafa sokkarnir þeirra farið víða. Ál á þá til að slettast við venjulegar aðstæður. Hvað skeður þegar jörðin skelfur og álbunan skvettist? En ef jarðskjálftinn verður á byggingartíma álversins? Þeir voru heppnir í Straumsvík, þegar álverið var byggt og jarðskjálfti reið yfir, það var kaffitími. Það er ekki fyrr seint á ferlinum sem kemur að Vinnueftirlit ríkisins að veita starfsleyfi? Þar gagnast ekki þótt skjálftinn yrði á kaffitíma.

Bergþóra Sigurðardóttir, læknir  
Strikinu 10, 210 Garðabæ

Netfang:bergkristall@simnet.is

Helstu leitarorð á netinu: Tjörnes (Tjornes) Fracture Zone , Húsavík and Tjörnes seismic zone. Husavik-Flatey-Fault. Titlar greina nægja yfirleitt til leitar. Sjá skýrslur á [www.vedur.is](http://www.vedur.is)

Þetta er skrifað á eigin ábyrgð og eigin hvötum. Enginn jarðvísindamaður hefur lesið það yfir. Sendi inn athugasemd vegna tillögu að matsáætlun fyrir Álver á Bakka til HRV Engineering 4.júlí og 6.ágúst 2008, þetta er framhald af því. Þeir hafa ýtt hættunni af jarðskjálftum á undan sér og sagt hana bíða frummatskýrslu. Greinin sem hér fylgir er endurbætur af athugasemd minni. Forvarnarstarf hæfir vel lækni á eftirlaunum og það samrýmist vel "ævilöngum" áhuga mínum á jarðfræði .

Rakst aðeins nýlega á merkilega grein í gagnasafni Mbl. frá 23.sept.1997: **Skjálftavirkni fyrir Norðurlandi.**

Meðal greina sem vitnað er í:

Páll Halldórsson 2005: **Jarðskjálftavirkni á Norðurland** unnið fyrir iðnarráðuneytið.

Július Sólnes, Ragnar Sigurbjörnsson and Jónas Eliasson 2004: **Probalistic Hazard Mapping og Iceland.**

Ragnar Stefánsson og fl.2006 :**Tjörnes fracture Zone. New and old Seismic evidence for the link between The North Iceland Rift Zone and the Mid-Atlantic Ridge.**





CRU | THE INDEPENDENT AUTHORITY®

MINING | METALS | POWER | CABLES | FERTILIZERS | CHEMICALS

26 JULY 2010

Go  
ADVANCED SEARCH

Greitt



# CRU FORECASTS

Aluminium • Cost Services • Aluminium Smelter Power Tariffs

Login

My CRU

Steel and Ferroalloys

Aluminium

Market Analysis  
Market Forecasts  
Cost Services

Base & Precious Metals

Wire and Cable

Fertilizers & Chemicals

Economics

CRU Consultancy

Price Risk Management

Events

FAQs / Help

## Aluminium Smelter Power Tariffs

2010 March issue

### Global average power tariffs to rise by 7.2% in 2010

- Higher aluminium prices will contribute to an increase in the global weighted average power tariff to 37 US mills/kWh in 2010, after decreasing to 34.5 US mills/kWh in 2009. Over the forecast period, higher fuel and metal prices will drive the global average power tariff to 40 US mills/kWh by 2012.
- Most regions are expected to see a rise in power costs in 2010, with regions having a greater exposure to metal prices expected to witness the largest increase. The LME 3-month price is forecast to average \$2161/t this year compared to \$1697/t in 2009.
- Chinese aluminium production is forecast to continue increasing its share of global metal production and is also a factor in the global weighted average power tariff rising over the next few years. Furthermore, exchange rates also play a role as a weaker US dollar against major producing countries means higher power costs when translated into US dollar terms.



brochure

subscribe

### Aluminium Smelter Power Tariffs

The huge collapse in the aluminium market has left many smelters questioning where industrial power prices are likely to sit during 2010 and beyond. Aluminium producers will require guidance for benchmarking electricity prices to enhance their knowledge for power price settlements with suppliers, while power suppliers will seek to make accurate cost comparisons with full knowledge of how much particular smelter projects are able to pay for power costs.

Against this backdrop, the 2010 edition of CRU's Aluminium Smelter Power Tariffs provides independent analysis and forecasts of smelting power contracts around the world in order to show which regions of the world are operating the most competitive tariffs over the next 2 years. Our study provides comprehensive profiles for 193 smelters around the world, including 64 in China, to allow clients to accurately benchmark individual smelters, and our unique service also provides information on both purchased electricity costs and self-generated power contracts.

#### A SUBSCRIPTION PROVIDES:

- Full report
- Individual profiles 193 smelters, including 64 in China, to allow detailed benchmarking
- Comprehensive appendices of supporting data in Excel
- Access to CRU's analysts in London and Beijing to discuss the study and the market

London Beijing Mumbai Santiago Sao Paulo Sydney Pittsburgh Seattle Rhode Island

CRU, 31 Mount Pleasant, London WC1X 0AD, UK  
email: customer services | fax: +44 207 837 0976 | tel: +44 207 903 2000

CRU Group Terms of Use Privacy Statement

## Alcoa Forms Strategic Cooperation Agreement with Henan Province in China on Aluminum Projects

NEW YORK--(BUSINESS WIRE)--Alcoa (NYSE:AA) announced today that it has formed a strategic cooperation agreement with the People's Government of Henan Province in China to jointly establish world class projects for the fabricated and primary aluminum industry. The agreement was signed yesterday at Alcoa's New York headquarters by Alcoa President and CEO Klaus Kleinfeld and Governor Guo Gengmao of Henan. Henan is located in central China and is the country's largest producer of non ferrous metals.

Under the agreement, Alcoa will work with Henan as a strategic ally on identifying value adding projects for alumina, primary aluminum and aluminum fabrication facilities in the province. The Henan government will provide the necessary support for resource allocation, energy supply, development plans and policies needed to make Henan a globally competitive base for aluminum production.

"By combining the strengths of Henan Province, an area with abundant energy and natural resources, and Alcoa's technology and market leadership, we are aiming to establish a globally competitive base for aluminum production in China," said Alcoa CEO Klaus Kleinfeld.

The Henan Province has abundant mineral resources with 107 varieties discovered. Its bauxite reserves, which total 960 million metric tons, are the second largest across the country. It is the home to 14 primary aluminum smelters, with a total capacity of 1.3 million mtpy, and seven alumina refineries with production capacity totaling over 2 million mtpy.

### Sustainable Development

As part of the agreement, Alcoa and Henan will cooperate on the sustainable development of the aluminum industry, deploying energy-saving and emissions reducing technologies, bauxite residue disposal, and aluminum recycling, to achieve an integrated and sustainable growth in the region.

"The goals that Henan Province has for developing a modern metals industry: integration, efficiency, energy management, and sustainability – these are challenges that Alcoa has faced and met over the years, in partnerships with communities across the world," said Kleinfeld. "We're looking forward to a long and successful partnership based on mutual understanding and prosperity -- and to working together for a stronger future in China."

### About Alcoa

Alcoa is the world leader in the production and management of primary aluminum, fabricated aluminum and alumina combined, through its active and growing participation in all major aspects of the industry. Alcoa serves the aerospace, automotive, packaging, building and construction, commercial transportation and industrial markets, bringing design, engineering, production and other capabilities of Alcoa's businesses to customers. In addition to aluminum products and components including flat-rolled products, hard alloy extrusions, and forgings, Alcoa also markets Alcoa® wheels, fastening systems, precision and investment castings, and building systems. The Company has been named one of the top most sustainable corporations in the world at the World Economic Forum in Davos, Switzerland and has been a member of the Dow Jones Sustainability Index for seven consecutive years. More information can be found at [www.alcoa.com](http://www.alcoa.com).



## Alcoa smelting capacity

As reported March 31, 2009

Location	Total Capacity 000 MTPY	Alcoa ownership	Alcoa Capacity 000 MTPY	Updates
<b>Australia</b>				
Point Henry	190	100%	190	
Portland	358	55%	197	<i>kol</i>
<b>Brazil</b>				
Poços de Caldas	96	100%	96	
São Luís (Alumar)	447	60%	268	
<b>Canada</b>				
Baie Comeau	385	100%	385	1 idle potline
Bécancour	413	75%	310	<i>vabnsorka</i>
Deschambault	260	100%	260	
<b>Iceland</b>				
Fjarðaál	344	100%	344	
<b>Italy</b>				
Fusina	44	100%	44	
Portovesme <i>(Rio Tinto átt)</i>	150	100%	150	<i>Landsnet</i>
<b>Norway</b>				
Lista	94	100%	94	
Mosjøen	188	100%	188	
<b>Spain</b>				
Avilés	93	100%	93	
La Coruña	87	100%	87	
San Ciprián	228	100%	228	
<b>United States</b>				
Evansville, IN (Warrick)	309	100%	309	1 idle potline <i>742 WW kol</i>
Frederick, MD (Eastalco)	195	100%	195	Temporarily Curtailed
Badin, NC <i>(115 átt)</i>	60	100%	60	Temporarily Curtailed <i>vabnsorka</i>
Massena West, NY <i>Reynolds</i>	130	100%	130	Temporarily curtailed <i>áðalaga - 11 -</i>
Massena East, NY	125	100%	125	Temporarily curtailed ?
Mount Holly, SC	229	50%	115	<i>80% vabnsorka</i>
Alcoa, TN	215	100%	215	Temporarily Curtailed <i>vabnsorka</i>
Rockdale, TX	267	100%	267	Temporarily Curtailed <i>liqrita</i>
Ferndale, WA (Intalco)	279	100%	279	1 idle potline <i>vabnsorka</i>
Wenatchee, WA	184	100%	184	2 idle potlines <i>100 mt py 15/7 2008</i> <i>400 stöng rafmagn</i> <i>142 mt py 2012</i> <i>vabnsorka/kol</i>
<b>Total</b>			<b>4813</b>	

31. mars 2009  
Noregi eignadist  
allt + Arude plant.



Historically, Alcan was one of Canada's most important and powerful companies, and was listed as the sixth "largest" in 1975.<sup>[3]</sup>

In 1982 the company acquired the British Aluminium Company, renaming the operation British Alcan. In 1999, Alcan made a failed attempt to make a three-way merger between it and Algroup (Alusuisse Lonza Group) of Switzerland and Pechiney of France. The proposed merger was blocked by the European Commission due to fears of anti-competition. After the deal fell through, Alcan acquired Algroup in 2000. Then in 2003, Alcan acquired Pechiney, completing the original three-way merger plan of 1999.

In July 2007, Hindalco Industries announced it is buying the stake of Alcan in the Utkal Alumina Project in Orissa, India marking an exit of Alcan from the project.

On January 20, 2009 Rio Tinto Alcan announced plans to close the Beauharnois smelter and reduce output from the Vaudreuil refinery; both facilities are in Quebec. It is part of a larger plan to reduce aluminum output by a further 6% (following a cut of 5% in late 2008), while cutting 1,100 jobs worldwide. The company will also sell its half-interest in the Chinese Alcan Ningxia joint venture.<sup>[4]</sup>

## Product groups

### Bauxite and alumina

Alcan owns, operates or has an interest in six bauxite mines and deposits, five smelter-grade alumina refineries and six specialty aluminas plants. Its Bauxite & Alumina group refines bauxite ore into smelter-grade alumina for Alcan's Primary Metal group and external customers and specialty-grade alumina for third parties. It also owns an extensive transportation network, including trucking, rail, marine shipping and port facilities worldwide.

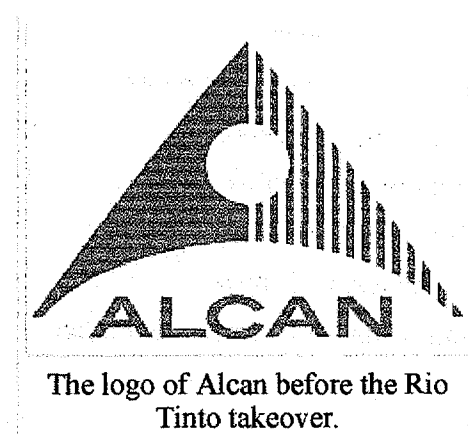
### Primary metal

Alcan Primary Metal group includes Alcan's aluminum smelting facilities and power generation installations, smelting technology and equipment sales, engineering services and aluminum trading operations, anode and cathode production facilities and aluminum fluoride plants.

Alcan owns or has an interest in 22 smelters in 11 countries and regions.

Alcan smelters<sup>[5]</sup>

Location	Annual Capacity (kt) <sup>[6]</sup>	Ownership (%) <sup>[6]</sup>
Tomago, NSW, Australia	520	51.5
Edea, Cameroon (Alucam)	100	46.7
Alma, Quebec	415	100
Arvida, Quebec	166	100
Beauharnois, Quebec	52	100
Becancour, Quebec	404	25
Grande-Baie, Quebec	207	100
Kitimat, British Columbia	277	100



Laterriere, Quebec	228	100
Sept-Îles, Quebec (Alouette)	572	40
Shawinigan, Quebec	99	100
Qingtongxia, China	152	50
Dunkerque, France	259	100
Lannemezan, France	50	100
Saint-Jean-de-Maurienne, France	135	100
Hafnarfjörður, Iceland (ISAL)	179	100
Vlissingen, Netherlands	213	85
Husnes, Norway (SORAL)	164	50
Sohar (Muscat), Oman	N/A	20
Lochaber, Scotland, UK	43	100
Lynemouth, UK	178	100
Sebree, Kentucky, USA	196	100
Tiwai Point, NZ	330	79.36

Alcan is based in Montreal, Quebec and had revenues of US\$23.6 billion and 68,000 employees in 61 countries in 2007.

## Corporate governance

As of March 6, 2007, members of the board of directors of Alcan were: Roland Berger, L. Denis Desautels, Dick Evans, Yves Fortier, Jean-Paul Jacamon, William R. Loomis Jr., Yves Mansion, Christine Morin-Postel, H. Onno Ruding, Guy Saint-Pierre, Gerhard Schulmeyer, Paul M. Tellier, and Milton K. Wong.

It should be noted this was the last board of directors of Alcan prior to its renaming and becoming a wholly-owned subsidiary of Rio Tinto PLC. Rio Tinto added several Alcan directors to its corporate board in London, including Dick Evans, who is also Chief Executive of Rio Tinto Alcan now.

## Takeover

Alcoa Inc. announced a hostile take over bid for its progeny on May 7, 2007, in a deal worth \$27 billion USD. The combined companies would have formed the largest aluminum producer in the world. On May 22, 2007, Alcan's board of directors unanimously recommended that shareholders reject Alcoa's unsolicited offer to acquire Alcan. The board determined that the offer was inadequate in multiple respects and was contrary to the best interests of Alcan's shareholders. On July 12, 2007, Alcan announced a friendly takeover deal with Anglo-Australian mining giant Rio Tinto, worth \$38.1 billion USD. Alcan's board of directors unanimously recommended the deal to shareholders. Alcoa withdrew its bid later in the day. On October 25, 2007, the merger was completed and Rio Tinto Alcan (the amalgamation of Alcan and Rio Tinto Aluminum) became the world's largest aluminum company. Rio Tinto Alcan is based in Montreal and retains Alcan's CEO, Dick Evans. However, while Rio Tinto won overwhelming shareholder support on October 25, 2007, the acquisition was not formally consummated until November 15, 2007, the date on which the corporate name changes and integration were finally completed.<sup>[6][7]</sup>

## See also

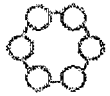
**CRU THE INDEPENDENT AUTHORITY®**

26 JULY 2010

MINING | METALS | POWER | CABLES | FERTILIZERS | CHEMICALS



ADVANCED SEARCH



# CRU COST SERVICES

Aluminium · Cost Services

[Login](#)[My CRU](#)

Aluminium market consultancy and publishers of business literature on primary aluminium and aluminium raw materials, including supply and demand statistics and price forecasting for the next three months, year and ten years

[Steel and Ferroalloys](#)

CRU Report Summary

[Aluminium](#)[Market Analysis](#)[Market Forecasts](#)[Cost Services](#)[Base & Precious Metals](#)[Wire and Cable](#)[Fertilizers & Chemicals](#)[Economics](#)[CRU Consultancy](#)[Price Risk Management](#)[Events](#)[FAQs / Help](#)

Cost Services (7)	Published	Frequency
Alumina Refining Costs Profiles	Apr 2010	annual
Alumina Refining Costs Report	Apr 2010	annual
Aluminium Rolling Cost Service	Oct 2008	annual
Aluminium Smelter Power Tariffs	Mar 2010	annual
Bauxite Mining Costs Profiles	May 2010	annual
Bauxite Mining Costs Report	May 2010	annual
Primary Aluminium Smelting Cost Service	Aug 2009	annual

London Beijing Mumbai Santiago Sao Paulo Sydney Pittsburgh Seattle Rhode Island

CRU, 31 Mount Pleasant, London WC1X 0AD, UK  
 email: customer services | fax: +44 207 837 0976 | tel: +44 207 903 2000

[CRU Group Terms of Use](#) [Privacy Statement](#)

Vísir, 05. mar. 2010 11:20

## Hagstætt verð á áli hefur áhrif á vöruskiptin



Aukning útflutnings í febrúar, þ.e. án skipa og flugvéla, frá sama tíma í fyrra skýrist einkum af auknum tekjum af útfluttum iðnaðarvörur og nam útflutningsverðmæti þeirra ríflega 26,1 milljörðum kr. í mánuðinum. Þetta er aukning upp á 77,2% á föstu gengi m.v. sama tíma í fyrra og má þakka það 60-70% verðhækkun á áli á tímabilinu.

Þetta kemur fram í Morgunkorni greiningar Íslandsbanka þar sem fjallað er um vöruskiptin í febrúar en þau voru hagstæð um 13,9 milljarða kr.

Í Morgunkorninu segir að myndarlegur afgangur af vöruskiptum í febrúar skrifast fyrst og fremst á amdrátt í innflutningi. Þannig var vöruinnflutningur með minna móti í mánuðinum, og voru alls fluttar inn vörur fyrir 30,4 milljarða kr.

Sé leiðrétt fyrir gengisbreytingum var vöruinnflutningur um 9,6% minni nú í febrúar en í sama mánuði í fyrra. Skýring þessa samdráttar liggur að hluta til í að minna er flutt inn af mat- og drykkjarvörum, eldsneyti og smurolíu svo og flutningstækjum en samanlagt var samdráttur þessara liða um 35,5% á föstu gengi.

Á hinn bóginn jókst innflutningur fjárfestingavara um 160% á föstu gengi, svo og innflutningur á hrá- og rekstrarvörum um 10% og neysluvörum (t.d. heimilistækjum og fatnaði) um 4,6%.

Alls voru fluttar út vörur fyrir 44,3 milljarða kr. í febrúar sem er nokkuð minni útflutningur en á sama tíma í fyrra, eða um 5,3% á föstu gengi. Skýrist það einkum að á sama tíma í fyrra nam verðmæti útfluttra skipa og flugvéla 7,4 milljörðum kr. en að þeim lið frátöldum jókst útflutningur um 17,2% á föstu gengi.

Útflutningsverðmæti sjávarafurða var núm 16,3 milljörðum kr. í mánuðinum og dróst saman um 4,5% frá sama tíma 2009.

## Fleiri fréttir

Skoða fréttir:

Veldu dagsetningu



*Hér sést alburðurinn.*

Vísir, 30. apr. 2010 12:12

## Álútflytningur aldrei verið meiri í krónum talið



Aukið verðmæti útflytnings milli mánaða á sér rót í báðum helstu útflytningsvörum Íslands, sjávarafurðum og áli. Álútflytningur nam 22,6 milljörðum kr. og hefur hann aldrei verið meiri í krónum talið í einum mánuði. Útflytningur sjávarafurða nam 20,5 milljörðum kr. í mars og hefur hann ekki verið meiri í krónum talið frá október síðastliðnum.

Þetta kemur fram í Morgunkorni greiningar Íslandsbanka þar sem fjallað er um vöruskiptin í mars en Hagstofan birti tölur um þau í morgun.

Í Morgunkorninu segir að álverð á heimsmarkaði sótti verulega í sig veðrið á seinni hluta síðasta árs. Við lok markaða í gær kostaði álfonnið u.þ.b. 2.200 dollara og er álverð nú á svipuðum slóðum og haustið 2007 og hér um bil 70% hærra en það fór lægst fyrir rúmu ári.

Greiningin segir að áfram mun væntanlega verða verulegur afgangur af vöruskiptum við útlönd, enda ríkir enn hægagangur í innlendu hagkerfi á sama tíma og skilyrði útflytningsgreina eru um margt hagstæð.

Við gjaldeyrisinnflæði vegna þessa afgangs mun svo næstu mánuðina líklega bætast við töluvert innflæði vegna afgangs af þjónustujöfnuði. Mikil árstíðarsveifla er í þjónustujöfnuðinum vegna árstíðabundinna ferðamannatekna. Setji Eyjafjalljökull ekki frekara strik í þann reikning en orðið er gæti gjaldeyrisflæði vegna vöru- og þjónustuviðskipta þannig þokað krónunni frekar í styrkingarátt fram undir haustið.

Vertu fyrst(ur) vinn þinna að líka þetta.

## Fleiri fréttir

Skoða fréttir:



# LIST OF SMELTERS COVERED

Green = Greenfield Projects

Red = Closed before 2005

Smelter	Country
<b>China</b>	
Anshun Huangguoshu	China
Baihe	China
Baise Yin Hai	China
Baotou	China
Baolou East Hope	China
China East PB	China
China NC PB	China
China NC SB	China
China NE PB	China
China North PB	China
China North SB	China
China NW PB	China
China NW SB	China
China SW PB	China
China SW SB	China
Chuangyuan	China
Danjiangkou	China
Datun	China
Dengfeng	China
Dongyuan Qujing	China
Fushun	China
Gansu Hualu	China
Guangyuan Qimingxing	China
Guizhou	China
Huanghe	China
Huaxin	China
Huayu	China
Huomei Hongjun	China
Inner Mongolia Greenfield	China
Jiaozuo Wantang	China
Lanzhou	China
Liancheng	China
Linzhou	China
Liupanshui Shuangpai	China
Longxiang	China
Nanshan	China
Pingguo	China
Qiaotou	China
Qinghai	China

Smelter	Country
Qingtonxia	China
Qingtonxia Jianing	China
Qingyang Qing'oa	China
Qingyang Qing'oa	China
Qiya	China
Sanmenxia	China
Shaanxi Greenfield	China
Shandong	China
Shangdian	China
Shanxi Guanlu	China
Shanxi Huasheng	China
Shanxi Huaze	China
Shenhua	China
Sichuan Meishan	China
Tongchuan	China
Tongshun	China
Wanji	China
Weiqiao	China
Xinfa Hope	China
Xinyuan	China
Yankuang	China
Yichang Changjiang	China
Yugang Longquan	China
Yunnan	China
Zhaofeng	China
Zhejiang Huadong	China
Zhengzhou	China
Zhenxing	China
Zhongfu	China
Zouping	China
Zunyi	China
<b>Oceania</b>	
Bell Bay	Australia
Boyne Island (Line 1,2)	Australia
Boyne Island (Line 3)	Australia
Kurri Kurri	Australia
Point Henry	Australia
Portland	Australia
Tomago	Australia
Tiwai Point	New Zealand

Smelter	Country
<b>North America</b>	
Alma	Canada
Alouette	Canada
Arvida	Canada
Baie Comeau	Canada
Beauharnois	Canada
Becancour	Canada
Deschambault	Canada
Grand Baie	Canada
Isle Maligne	Canada
Kitimat	Canada
Laterriere	Canada
Shawinigan Falls	Canada
Alcoa Tennessee	USA
Badin	USA
Columbia Falls	USA
Ferndale	USA
Goldendale	USA
Hannibal	USA
Hawesville	USA
Longview	USA
Massena East	USA
Massena West	USA
Mead	USA
Mount Holly	USA
New Madrid	USA
Ravenswood	USA
Rockdale	USA
Sebree	USA
Tacoma	USA
The Dalles	USA
Troutdale	USA
Vancouver	USA
Warrick	USA
Wenatchee	USA
<b>Latin America</b>	
Puerto Madryn	Argentina
Aluminio (Sorocaba)	Brazil
Aralu	Brazil
Belem	Brazil



Smelter	Country
Pocos de Caldas	Brazil
Santa Cruz (Valesul)	Brazil
Sao Luis	Brazil
Saramenha	Brazil
Veracruz	Mexico
Paranam	Surinam
Trinidad Alcoa	Trinidad
Trinidad Greenfield	Trinidad
Alcasa	Venezuela
Venalum	Venezuela

Africa	
Edea	Cameroon
Nag Hammadi	Egypt
Tema (Valco)	Ghana
Mozal	Mozambique
Ikof Abassi	Nigeria
Bayside	South Africa
Coega	South Africa
Hillside	South Africa

Central Europe	
Lend	Austria
Ranshofen	Austria
Essen	Germany
Hamburg	Germany
Norf	Germany
Rheinfelden	Germany
Stade	Germany
Toging	Germany
Voerde	Germany
Delfzijl	Netherlands
Viissingen	Netherlands
Chippis	Switzerland
Martigny	Switzerland
Steg	Switzerland

Northern Europe	
Fjarmaal	Iceland
Helguvik	Iceland
Nordural (Grundartangi)	Iceland
Straumsvik	Iceland

Smelter	Country
Ardal	Norway
Hoyanger	Norway
Husnes	Norway
Karmoy	Norway
Lista	Norway
Mosjoen	Norway
Sundalsora	Norway
Sundsvall	Sweden
Holyhead	UK
Kinlochleven	UK
Lochaber	UK
Lynemouth	UK

Eastern Europe	
Mostar	Bosnia Herzegovina
Inota	Hungary
Podgorica	Montenegro
Sibenik	Montenegro
Konin	Poland
Slatina	Romania
Ziar nad Hronom	Slovakia
Talum	Slovenia

Southern Europe	
Auzat	France
Dunkirk	France
Lannemezan	France
Noguere	France
Riouperoux	France
St. Jean	France
Venthon	France
Distomon	Greece
Bolzano	Italy
Fusina	Italy
Fusina Sava	Italy
Porto Marghera	Italy
Porto Vesme	Italy
Aviles	Spain
La Coruna	Spain
San Ciprian	Spain

Smelter	Country
CIS	
Sumgait	Azerbaijan
Pavlodar	Kazakhstan
Pavlodar	Kazakhstan
Bogoslensk	Russia
Bratsk	Russia
Irkutsk	Russia
Kandalaksha	Russia
Krasnoyarsk	Russia
Nadvoitsy	Russia
Novokuznetsk	Russia
Russia Project	Russia
Russia project 2	Russia
Sayansk	Russia
Taishet	Russia
Uralsky	Russia
Volgograd	Russia
Volkhov	Russia
Tursunzade	Tajikistan
Zaporozhye	Ukraine

Middle East	
Alba	Bahrain
Abu Dhabi	Dubai
Dubal	Dubai
Arak	Iran
Bandar Abbas	Iran
Sohar	Oman
Qatalum	Qatar
Seydisheir	Turkey

Asia	
Alupuram	India
Angul (Orissa)	India
Belgaum	India
Hirakud	India
India project	India
Jharsuguda	India
Korba	India
Mettur	India
Renukoot	India
Asahan	Indonesia
Kambara	Japan
Ulsan	South Korea

leonaad 2009

# SAMPLE SMELTER COST PROFILE

CONFIDENTIAL

CRU International Ltd

2006	Plant:	XXXX	Capacity (tpy):	95,000
			Production (tpy):	95,200
Start-up/Modernisation Date:		###	Total Number of Employees:	585
Country:	XXXX		Technology/kA:	VSS 124.5 kA
Exchange Rate:	XXXX		Technology Supplier:	Alcan
Ownership:	XXXX		Number of lines/pots:	3 288
Ship:	XXXX		Pollution Control:	Dry Scrubbers

COST COMPONENT	UNITS	\$/tonne	Data Tag
<b>RMC (Raw Material Costs) - Alumina</b>			
1. Alumina Price (Delivered to Smelter)	S/tonne	211	F
a) Alumina Cost (Price x 1.925)	S/tonne of metal	409	F
<b>Power Costs</b>			
1. Power Tariff	Real/kWh	0.073	E
2. DC Consumption at Pots	kWh/tonne	16,954	E
3. Ancillary Power Consumption	kWh/tonne	917	F
b) Total Potroom Power Cost	S/tonne of metal	535	E
<b>Potroom Labour Costs</b>			
1. Potroom Employees (Potroom/Anode Plant/Maintenance)		426	F
2. Wage & Social Costs (Local Currency)	Real/hour	22.2	F
4. Total Annual Potroom Labour Costs (assuming 43 paid hours/week)	S/employee	20,464	
c) Total Potroom Labour Cost	S/tonne of metal	91	F
<b>Bath Materials Costs</b>			
1. Aluminium Fluoride: (i) Consumption	kg/tonne	17	F
(ii) Price	S/tonne input	908	F
2. Cryolite: (i) Consumption	kg/tonne	1.8	F
(ii) Price	S/tonne input	885	F
d) Total Bath Materials Cost	S/tonne of metal	17	F
<b>Anode Costs - 1 DR 2</b>			
1. Purchased Anodes: (i) Consumption (Net)	kg/tonne	0	
(ii) Price	S/tonne input	0	
2. Anodes Produced at Plant:			
Coke: (i) Consumption (Net)	kg/tonne	374	F
(ii) Price	S/tonne input	244	F
Pitch: (i) Consumption	kg/tonne	146	F
(ii) Price	S/tonne input	285	F
Other Anode Costs (Baking Fuel, Packing Coke, etc.)	S/tonne of metal	1.0	F
e) Total Anode Costs	S/tonne of metal	134	F
f) R & M (Materials & Contract Labour) & Other Costs/Revenues	S/tonne of metal	76	E
<b>Pot Refining Costs</b>			
1. Material Cost of Refining a Single Pot	S/pot	69,532	F
2. Average Pot Life (Days)		1,750	F
g) Total Pot Refining Costs	S/tonne of metal	44	F
<b>Site General Admin Costs</b>			
1. Number of Administrative Employees		88	F
h) Total Site Admin Costs	S/tonne of metal	15	
i) Sustaining Equipment Costs	S/tonne of metal	41	E
j) LIQUID METAL COSTS (Sum a : i)	S/tonne	1362	F
<b>Cashhouse Costs</b>			
1. Number of Cashhouse Employees		91	F
2. Other Cashhouse Costs (Alloying, Melt Loss & Energy Costs)	S/tonne of metal	40	E
k) Total Cashhouse Costs	S/tonne of metal	59	E
<b>SOC (SITE OPERATING COSTS) (j + k)</b>	<b>S/tonne</b>	<b>1422</b>	
l) Additional Casting losses	S/tonne of metal	0	F
m) Marketing Costs	S/tonne of metal	25	F
n) Freight Costs	S/tonne of metal	9	E
o) Interest on Work in Progress	S/tonne of metal	6	F
p) Cashhouse Shapes Realisation Costs	S/tonne of metal	-86	F
<b>BOC (BUSINESS OPERATING COSTS) (SOC + l + m + n + o + p)</b>	<b>S/tonne</b>	<b>1366</b>	
q) Head Office Costs	S/tonne of metal	15	F
<b>COC (CORPORATE OPERATING COST) (BOC + q)</b>	<b>S/tonne</b>	<b>1381</b>	
r) Capital Charge	S/tonne of metal	114	F
<b>FEC (FULL ECONOMIC COSTS) (COC + r)</b>	<b>S/tonne</b>	<b>1495</b>	<b>F</b>

Data Tag Key: E(Estimate); F(Fair); G(Good)

Note: Wage rate and benefits for cashhouse employees are assumed to be the same as for potroom employees.



The **'Primary Aluminium Smelting Costs, 2007 Edition' Analysis Report** provides a database of industry costs as well as an analysis of historical and future cost developments in the industry.

It contains an in-depth analysis of the cost structure of the aluminium industry around the world, as well as historical and forecast data points. The data and analysis is presented on a global, regional, corporate and individual smelter basis for the years 2006 – 2009.

This year the report contains profiles for 229 smelters.

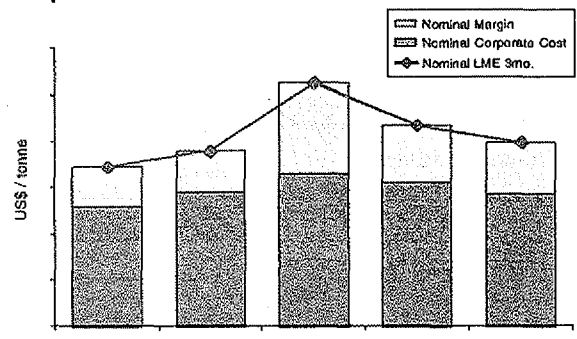
The smelters are analysed and compared across a range of different cost concepts, e.g. raw material costs, conversion costs, site operating costs, business operating costs and avoidable costs.

The different cost concepts allow the user to undertake analysis for a number of different purposes. Site operating costs allow the user to undertake benchmarking and direct smelter to smelter performance comparison analysis. Conversion costs measure the efficiency of a particular smelter removing any distortion due to favourable (or unfavourable) alumina costs. Business operating costs show the true competitive position of a smelter on a global basis whilst avoidable costs help the user to discover the financial floor to market prices.

The report also provides an in-depth analysis of the main determinants of costs. There is a detailed analysis of smelter capacity and production through to 2009. We also provide risk and scenario analysis for costs in 2007 taking into consideration key input variables such as the LME metal price and exchange rate assumptions. The user also has the ability to undertake their own risk analysis through the associated cost models.

Finally, the report includes a view on the long term outlook for smelter costs through to 2017. We provide an outlook for business operating costs and also provide associated cost curves through to this date.

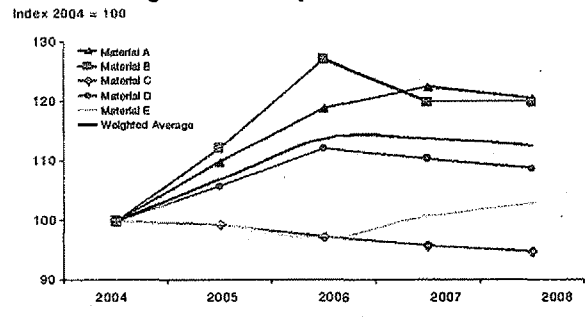
**Have soaring metal prices pushed smelting margins to their peak?**



CRU ANALYSIS

© 2008 CRU International Limited/Confidential

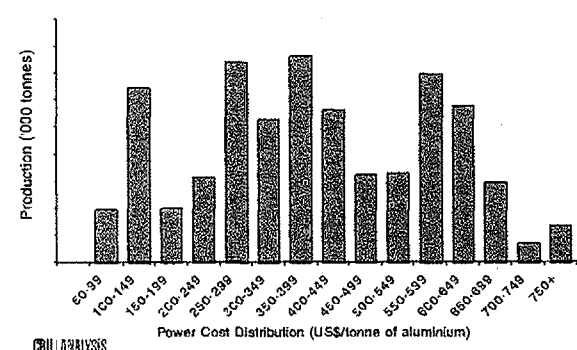
**Which raw material will register the largest cost increase through our forecast period?**



CRU ANALYSIS

© 2008 CRU International Limited/Confidential

**Is your power low or medium cost?**



CRU ANALYSIS

© 2008 CRU International Limited/Confidential

INSPIRED BY ICELAND

- [Home](#)
- [Columns](#)
- [Editorials](#)
- [For Editors](#)
- [Advertisers](#)
- [About](#)
- [Travel»](#)

# IceNews

News from the Nordics



## Carrentals.is

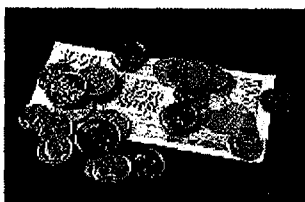
Compare prices of local carrentals in Iceland

- [Business»](#)
- [Countries»](#)
- [Culture»](#)
- [General](#)
- [Lifestyle»](#)
- [Politics»](#)
- [Society](#)
- [Sports](#)
- [Technology](#)

*Categorized* | [Business](#), [Energy](#), [Environment](#), [General](#), [Iceland](#), [International](#), [MBL](#), [Politics](#)

## Icelandic energy pays price for aluminium profits

Posted on 10 March 2010. Tags: [aluminium](#), [economy](#), [electricity](#), [Iceland](#)



Nordural (Century Aluminium) pays a quarter less for its electricity in Iceland than the global average. This was revealed in a confidential leaked document to RUV.

It is the energy companies who carry the most risk when global aluminium prices fall.

The document is from Hatch consultants and is compiled on behalf of foreign banks and Nordural. It is stamped 'confidential' and covers actual figures on production costs, including energy prices. At the time of writing Nordural was paying 15 mill per kilowatt hour. A mill is one thousandth of a dollar, meaning 15 mill is 1.5 US cents, or 2 Icelandic kronur. Icelandic homes pay roughly 10 kronur per kilowatt hour, and British homes pay up to ISK 42 for comparison.

The electricity cost is connected to the market value of aluminium, which was USD 1,400 per tonne at the time of writing. If the aluminium price increases by USD 1,500 then the price of electricity supplied increases by 15 mill.

**Renewable Energy Info**

Find Out About Eco Energy Sources &amp; How

To Be Green. Get A Free Report!

**Volcano: All the news**

The price of aluminium has been roughly USD 1,500 per tonne for the last decade, but prices fluctuate rapidly and most experts predict a slight fall in average prices over the next decade. The document clearly states that Nordural is paying a quarter less for its electricity in Iceland than is average around the world.

Although the document relates to only one Icelandic aluminium smelter, Dr. Sigurdur Johannesson at Statistics Iceland believes heavy industry generally pays the same amount.

The suspected low electric price and the danger to Icelandic energy companies from changes in aluminium prices have been raising eyebrows for some time. And at least one financial advice website encourages investors to buy shares in Nordural's mother company because of Iceland's low and stable electricity prices.

Roughly a third of the sale price of aluminium runs to Nordural in pre-tax profit – providing the company with a three-time better deal than Icelandic energy company Landsvirkjun gets for its investment.


**Steakhouse in Iceland**

Close to downtown Reykjavik High Quality -

Easy Online Booking

**Rent a Car in Iceland**

Ads by Google



# Carrentals.is

Compare prices of local carrentals in Iceland

**Related Posts:**

- [Aluminium price bounce back gladdens Icelandic smelters](#)