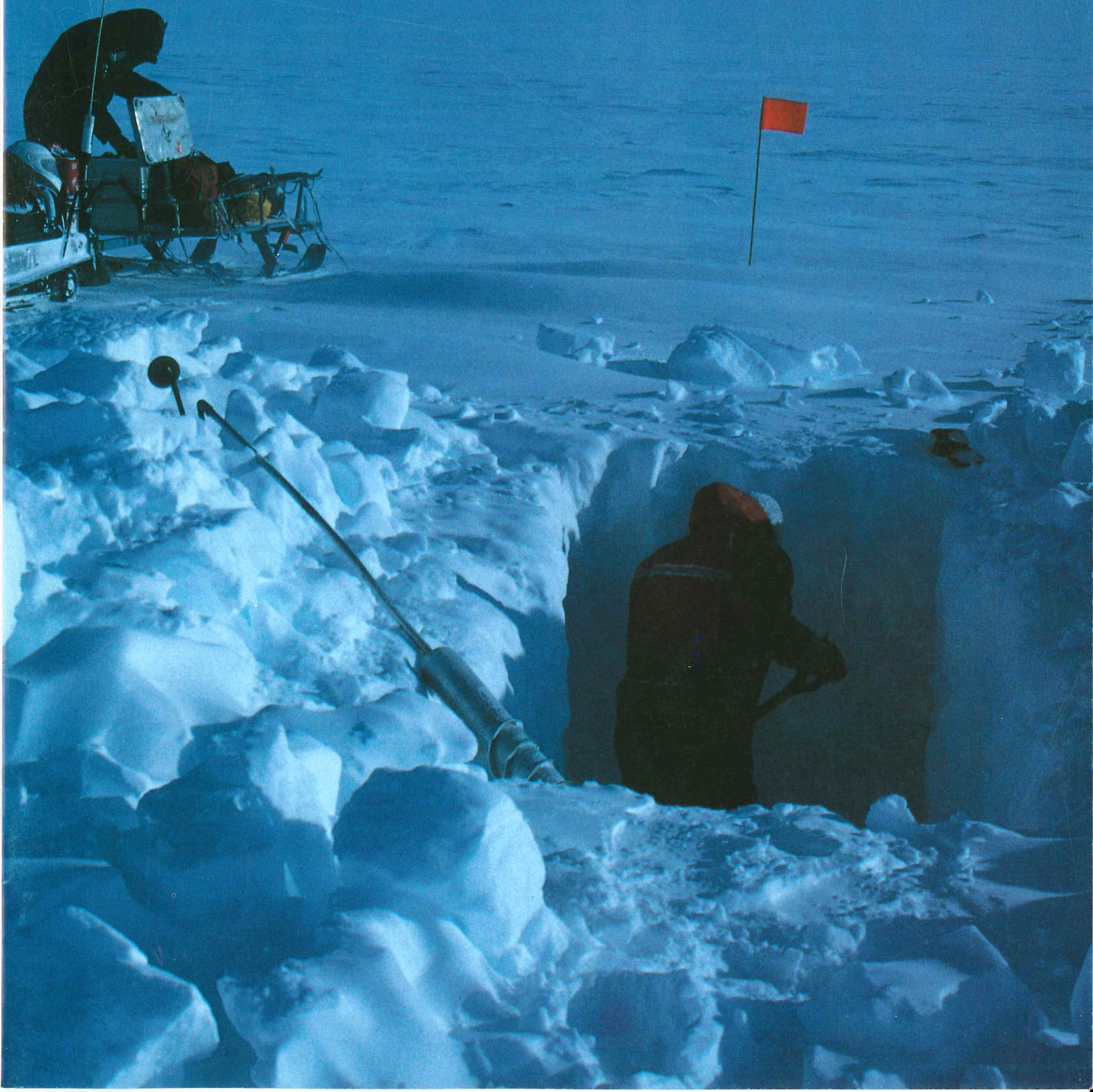


ORKUSTOFNUN ÁRSSKÝRSLA 1988



Ávarp stjórnarformanns

Um alllangt skeið hafa farið fram umræður um nauðsyn þess að endurskoða skipan og starfshætti Orkustofnunar. Þessar umræður leiddu til þess að snemma árs 1988 skipaði þáverandi iðnaðarráðherra nefnd til að endurskoða hlutverk og skipan Orkustofnunar. Nefnd þessi lauk störfum um s.l. áramót og skilaði iðnaðarráðherra skýrslu um störf sín. Í skýrslu nefndarinnar eru settar fram fjölmargar ábendingar og hugmyndir um skipulag og starfshætti Orkustofnunar. Iðnaðarráðherra hefur nú fengið í hendur umsagnir orkumálastjóra, starfsmannafélags Orkustofnunar og stjórnar um skýrslu nefndarinnar. Skýrslan ásamt umsögnunum er nú til athugunar og ákvörðunar hjá stjórnvöldum.

Af skýrslunni og viðbrögðum við henni má ráða að almenn samstaða virðist ríkja um að ríkinu beri að kosta þann hluta orkurannsóknna sem hafa almennt gildi. Nokkur skoðanamunur er hinsvegar um hvornig þeim rannsóknum verði best fyrir komið.

Núverandi stjórn Orkustofnunar var skipuð í desember s.l. og hefur því nýhafið störf þegar þetta er ritað. Ljóst er að starf stjórnarinnar og stofnunarinnar í heild mun í næstu framtíð mótast af þeim ákvörðunum sem stjórnvöld taka í framhaldi af skýrslu endurskoðunarnefndarinnar. Mikilvægt er að nú verði Orkustofnun mörkuð stefna til nokkurs tíma og að um þá stefnu verði sem víðtækust samstaða þannig að

langvarandi umræðum um nauðsyn skipulagsbreytinga og endurskoðunar linni. Með því er þó ekki átt við að stöðnun eigi að ríkja heldur er þvert á móti nauðsynlegt að rannsóknastofnun á borð við Orkustofnun sé í stöðugri endurskoðun og þróun. Langvarandi óvissa vegna umræðna um nauðsyn grundvallarbreytinga og endurskipulagningar getur hinsvegar staðið í vegi fyrir eðlilegri þróun.

Starfsemi Orkustofnunar árið 1988 dróst saman frá árinu á undan eins og átt hefur sér stað nú í nokkur ár. Skv. fjárlögum fyrir árið 1989 mun þessi þróun halda áfram í ár. Fjárveiting á fjárlögum er nokkru lægri en fjárveiting ársins 1988 og ljóst er að sértekjur stofnunarinnar munu dragast saman. Fjárveitingar til Orkustofnunar á fjárlögum eru nú tæp 20% af heildarfjárveitingum til rannsóknastofnana, samanborið við um 25% árin 1985 til 1987. Orkustofnun er í öðru sæti að því er snertir fjárveitingar til rannsóknastofnana næst á eftir Hafrannsóknastofnun sem er með um þriðjung fjárveitinganna, en aðrar stofnanir eru með um og innan við 10%.

Þegar ráðstöfunarfé dregst saman er enn meiri nauðsyn en ella að vanda verkefnaval og forgangsröðun verkefna. Stjórn Orkustofnunar veit að starfsmönnum er ljós þessi nauðsyn og væntir góðs af samstarfi við þá í þessu efni.

Nokkuð hefur verið gagnrýnt á undanförunum árum að Orkustofnun hafi ekki sem skyldi sinnt því upplýsinga- og ráðgjafarstarfi sem stofnuninni er falið í lögum og verður að fallast á að slík gagnrýni á nokkurn rétt á sér. Þrátt fyrir nokkurn samdrátt í starfsemi stofnunarinnar í heild er því æskilegt að geta eftir þennan þátt starfseminnar frá því sem verið hefur.

Mun minna hefur orðið úr verkefnum erlendis en vonir stóðu til þegar Orkustofnun erlendis, Orkint, var stofnuð. Má þar ýmsu um kenna en væntanlega vega þyngst fjárhagserfiðleikar ríkja þriðja heimsins þar sem helst er verkefna að vænta svo og lágt olíuverð og þar með verri samkeppnisstaða annarra orkulinda.

Á s.l. ári dróst starfsemi Orkint verulega saman og var hún þó ekki mikil fyrir. Snemma á árinu gekk Orkint hf. til samstarfs við Virki hf. um stofnun fyrirtækisins Virki – Orkint hf. og hefur það fyrirtæki nú tekið við nær öllum umsvifum erlendis sem áður voru á hendi beggja. Orkint hf. er hinsvegar milligönguaðili milli Virkis – Orkint hf. og Orkustofnunar um útvegum starfsmanna til einstakra verkefna. Á næstunni mun verða hugað nánar að þessum samskiptamálum en starfsemin er nú í algjöru lágmarki og ljóst að hún getur ekki orðið umfangsminni ef á annað borð á að halda henni uppi.



Yfirlit orkumálastjóra yfir íslensk orkumál 1988

Orkunotkun og orkuvinnsla

Heildarnotkun orku í þjóðarbúskap Íslendinga á árinu 1988 var 2500 þús. tonn að olíuígildi, þ.e. jafngildi orkunnar í svona mikilli olíu. Hún skiptist á orkugjafa á þann hátt sem taflan hér að neðan sýnir. Árið 1987 er þar sýnt til samanburðar.

Þessi tafla er að því leyti breytt frá samskonar tölum í fyrri ársskýrslum að í þeim var einungis talið með það eldsneyti sem flutt var til landsins og selt þar, en ekki það sem Íslendingar kaupa erlendis í flugi og siglingum milli landa. Í tengslum við endurskoðun á spá um notkun eldsneytis var gerð gangskör að því að afla gagna um þennan hluta eldsneytisins sem þjóðin

notar, en hann er ekki tilgreindur í opinberum skýrslum. Slík gagnaöflun er hinsvegar of viðamikil til að framkvæma á hverju ári, en stefnt er að því að afla þeirra þriðja hvert ár framvegis, jafnhliða endurskoðun eldsneytisspánnar. Árin þar á milli verða birtar tölur úr eldsneytisspánni. Svo er gert hér til hliðar fyrir 1988, en tölurnar fyrir 1987 eru úr áður nefndri könnun. Sökum þess hve skýrslur um sum not jarðvarma hér á landi eru enn glöppóttar er sami háttur hafður á um þau.

Heildarnotkun orku á Íslandi 1988 og 1987

Gross energy consumption in ktoe and PJ, hydro power, geothermal energy, oil and coal (respectively).

	1988*		1987			
	Púsundir tonna að olíuígildi	PJ	%	Púsundir tonna að olíuígildi	PJ	%
Vatnsorka	928	39,0	37,2	873	36,6	36,6
Jarðhiti	757	31,8	30,3	683	28,7	28,6
Olía	741	31,1	29,6	766	32,2	32,2
Kol	74	3,1	2,9	63	2,6	2,6
Samtals	2500	105,0	100,0	2385	100,1	100,0

*Tölur um jarðvarma og eldsneyti eru að hluta samkvæmt orkuspá.

Hér er orkan reiknuð að hætti Alþjóðlegu orkumálaráðstefnunnar og fleiri alþjóðlegra samtaka, svo sem OECD og IEA. Þessi háttur reiknar vatnsorkuna og jarðhitann sem jafngildi þeirrar olíu sem þarf að brenna til að sjá notandanum fyrir sömu þjónustu og þessir orkugjafar gera.

Í lok árs 1988 sá jarðvarmi fyrir 85 % af orkupörfum til húshitunar á Íslandi, og um 80 % landsmanna hituðu hús sín með þeim orkugjafa.

Innflutningur á eldsneyti var með hefðbundnum hætti á árinu. Alls voru flutt inn 555 þús. tonn af olíuvörum á árinu og 93 þús. tonn af föstu eldsneyti.

Heildarverðmæti eldsneytisinnflutningsins nam 3.874 Mkr. á árinu, sem er um 22% lækkun frá fyrra ári á föstu verðlagi (lánskjaravísitala).

Raforkuvinnsla og verg raforkunotkun 1988 og 1987

Generation and gross consumption of electricity

	1988		1987		Aukning 1987/88 %
	GWh	%	GWh	%	
Uppruni raforku					
Úr vatnsorku	4166	94,3	3915	94,3	6,4
Úr jarðvarma	245	5,6	234	5,6	4,7
Úr eldsneyti	6	0,1	4	0,1	50,0
Samtals	4417	100,0	4153	100,0	6,4
Tegund raforku					
Fastaorka	3787	85,7	3658	88,1	3,5
Ótryggð orka ¹⁾	630	14,3	495	11,9	27,3
Samtals	4417	100,0	4153	100,0	6,4
Notkun, að töpum meðtöldum					
Stóriðja ²⁾	2284	51,7	2164	52,1	5,5
Almenn notkun	2133	48,3	1989	47,9	7,2
Samtals	4417	100,0	4153	100,0	6,4

(1) Stóriðja og rafskautskattlar. Flutningstöp meðtalin.

(2) Flutningstöp reiknuð 4,5% (stóriðja) og 8,5% (alm. notkun)

Vinnsla og notkun raforku 1988 og 1987

Vinnsla og notkun raforku árið 1988 var eins og sýnt er í töflunni hér til hliðar, þar sem vinnsla og notkun árið 1987 er sýnd til samanburðar.

Almenn raforkunotkun er ávallt nokkuð háð útihitastigi, sem er síbreytilegt frá ári til árs. Ef breytingin frá 1987 til 1988 í almennri raforkunotkun er leiðrétt fyrir áhrifum hitans óx notkunin um 3,7 % í stað 7,2 % sem taflan sýnir.

Orkuframkvæmdir og rekstur orkukerfisins

Á árinu hélt Landsvirkjun áfram framkvæmdum við Blönduvirkjun. Lokið var

við neðanjarðarmannvirki að því frá-
töldu að eftir er að opna frárennslis-
göng út í Blöndu.

Lokið var við að steypa upp stöðvar-
húsið neðanjarðar; stálpípum var komið
í fyrir í fallgöngum og steypð kringum
þær. Grafið var fyrir aðalstíflu yfir
Blöndu og aukastíflu yfir Kolku og und-
irstöður þeirra þéttar með því að spýta
í þær sementseöju og þéttiefnum.

Haft var grafið úr útrennslisskurðinum
úr Þórisvatni við Vatnsfell til að lækka
megi vatnsborð þess meira en áður og
auka þannig miðlunarrýmið.

Dælt var upp úr frárennslisskurði Búr-
fellsvirkjunar 2.

Boruð var hola við Kröfluvirkjun til að
afla meiri lágþrýstigufu til virkjunarinn-
ar. Sú borun bar tilætlaðan árangur.

Steypt var upp hús fyrir væntanlega
aðveitustöð við Hamranes sunnan
Hafnarjarðar, og keyptur rafbúnaður í
hana, sem settur verður upp 1989.
Þessi aðveitustöð mun þjóna álverinu,
Suðurnesjum og sunnanverðu höfuð-
borgarsvæðinu.

Steypt var upp hús fyrir stjórnstöð
Landsvirkjunar við Bústaðaveg í
Reykjavík og byrjað að innrétta það.
Áformað er að stjórna öllu landskerfinu
frá þessari stöð í framtíðinni.

Rafmagnsveitur ríkisins luku á árinu
við lagningu 132 kV línu frá Hvolsvelli
út á Landeyjarsand. Verður hún um
sinn rekin á 33 og síðar 66 kV spennu.
Þá luku Rafmagnsveiturnar fram-
kvæmdum við útvirki 66 kV aðveitu-
stöðva við Vogaskeið, ofan Stykkis-
hólms og í Grundarfirði. Ný 1200 kW
dieselstöð var sett upp á Þórshöfn sem
varastöð fyrir Pistilfjarðarsvæðið.
Fyrstu tvær stöðvarnar í fjargæslukerfi
Rafmagnsveitna ríkisins, sem ætlað er
að ná um allt land er fram líða stundir,
voru teknar í notkun á árinu; á Vogas-
skeiði og í Grundarfirði.

Lokið var við byggingu skrifstofu- og
lagerhúss við svæðisstöð Rafmagns-
veitna ríkisins á Akureyri.

Orkubú Vestfjarða lauk við endurbygg-
ingu aðveitustöðvar í Breiðadal. Voru
m.a. settir í hana nýir aflrofar; varnar-
og stjórnbúnaður endurnýjaður og
komið fyrir í henni búnaði fyrir fjargæslukerfi
sem ætlað er að ná til
flestra aðveitustöðva Orkubúsins er
fram líða stundir. Unnið var við 33 kV
aðveitustöð á Hólmavík. Keypt var
2200 kW dieselvél sem varavél og sett
upp í viðbyggingu sem byggð var við
dieselstöðina á Ísafirði.



Unnið að bergþéttingu undir Kolkustíflu við miðlunarlón Blönduvirkjunar. Ljós./photo
Ágúst Guðmundsson.

Grouting of the foundation for the Kolka dam, Blanda Hydropower Project, N. Iceland.



Borun eftir lágþrýstigufu í Kröflu árið 1988 – Hola KG-24. Ljós./photo Ásgrímur Guð-
mundsson.

Drilling for low pressure geothermal steam in Krafla 1988 – Well KG-24.

Byrjað var á skrifstofu- og verkstæðis- húsi á Patreksfirði.

Á vegum Hitaveitu Suðurnesja var unnið að lagningu 132 kV háspennu- línu frá Svartsengi að Fitjum, um 12 km langrar. Lokið verður við hana snemma árs 1989. Lokið var við bygg- ingu á 33 kV aðveitustöðvum í Keflavík og Grindavík, og byrjað á slíkri stöð í Svartsengi.

Keyptar hafa verið þrjár 1,2 MW Or- mat-samstæður (hverfill, rafali, eim- svali og þéttir), og allt efni til þeirra. Þeim er ætlað að nýta til raforkuvinnslu „strompgufu“ þá, sem nú fer forgörðum í Svartsengi. Langt var komið um ára- mót að byggja undirstöður og búist er við að samstæðurnar geti komið í gagnið um mitt ár 1989. (Vélar þessar nota isopentan sem vinnumiðil í stað vatnsgufu, lífrænt kolvetnissamband sömu ættar og flöskugas).

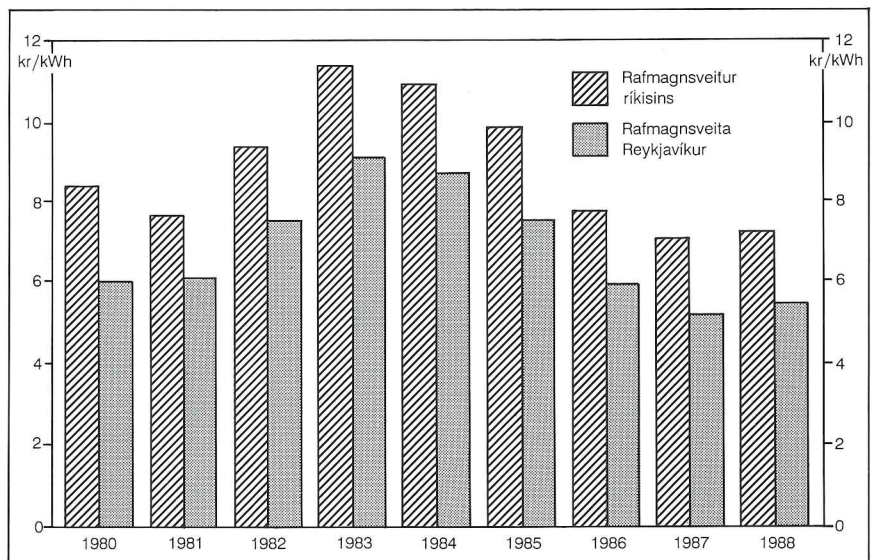
Bæði Rafmagnsveitur ríkisins og Orku- bú Vestfjarða héldu á árinu áfram að styrkja dreifikerfið í strjálbýli landsins. Orkusjóður kostar þær framkvæmdir og varði hann til þeirra 40 Mkr. árið 1988. Sjóðurinn kostar einnig sveita- rafvæðingu og til hennar varði hann á árinu 40 Mkr.

Virkjun jarðvarma hélt áfram á árinu; aðallega til fiskeldis víðsvegar um land, en einnig til minni hitaveitna í strjálbýli. Orkusjóður lánaði 11,5 Mkr. til jarðhitaleitar 1988.

Helstu hitaveituf framkvæmdir á árinu voru á vegum Hitaveitu Reykjavíkur, sem hélt áfram byggingu stöðvarhúss fyrir varmaorkuver á Nesjavöllum, og varð það fókheitt á árinu. Steyptar voru undirstöður undir dæluhús á Grámel og reist eitt skiljuhús.

Byrjað var að leggja aðveituað frá Nesjavöllum til Reykjavíkur, og var það verk um það bil hálfnað í lok ársins. Lokið var endurbyggingu heitavatns- geyma á Öskjuhlíð og byrjað að reisa þar útsýnishús. Dreifikerfið var stækkað og einkum lagt í ný hverfi norðan við Grafarvog. Minna var um viðhalds- framkvæmdir við dreifikerfið en stund- um áður, enda var mikið unnið að þeim árin á undan.

Landsvirkjun lauk á árinu athugun á hagkvæmni útflutnings á raforku um sæstreng til Bretlandseyja. Niðurstað- an varð sú, að slíkur útflutningur væri tæknilega gerlegur, en á mörkum þess að vera hagkvæmur, miðað við núver- andi aðstæður. Er það í megindráttum sama niðurstaða og áður hafði fengist úr hliðstæðum athugunum Orkustofn-



Raforkuverð til almennra heimilisnota 1980-1988, verðlag í desember 1988. Leiðrétt miðað við vísitölu framfærslukostnaðar (OBD 1989).

Price of electricity for domestic use 1980-1988, deflated by the Dec. 1988 consumer price index.

unar. En hagkvæmni breytist með tímanum útflutningnum í vil meðan raf- orkuverð í Bretlandi fer hækkandi eins og það hefur gert um sinn. Á útmánuð- um 1989 eru áformaðar fyrstu viðræð- ur um raforkuútflutning milli Landsvirkj- unar og fulltrúa hugsanlegra kaupenda í Bretlandi eftir einkavæðingu raforku- iðnaðarins þar, sem ráðgert er að verði um garð gengin 1991.

Verðlag á orku

Heildsöluverð Landsvirkjunar hækkaði um 3,7 % hinn 1. maí og um 8 % hinn 1. júlí. Heildsöluverðið var 3,7 % lægra að raunvirði í upphafi árs 1989 en á sama tíma 1988, og 33,8 % lægra en hinn 1. maí 1984. Með raunvirði er hér átt við verðið þegar leiðrétt hefur verið fyrir verðbólgu eins og byggingarvís- italan mælir hana.

Verðlag á áli hélst nokkuð hátt árið 1988, og þar með einnig verð Lands- virkjunar á raforku til ÍSAL. Það hækk- aði úr 15,8 mUSD/kWh á fyrsta árs- fjórðungi í 18,5 mUSD/kWh á fjórða ársfjórðungi. Miðað við gengi Banda- ríkjadals í árslok 1988 eru tilsvarendi tölur í íslenskum krónum 0,73 kr./kWh á fyrsta ársfjórðungi og 0,86 kr./kWh á hinum fjórða. Rafmagnssamningurinn við ÍSAL er gerður í Bandaríkjadöllum.

Verðlag á eldsneyti hélst svipað og á árinu á undan, en var mun lægra en á fyrri helmingi níunda áratugarins.

Lagasetningar og stjórn- valdsaðgerðir í orkumál- um

Engin ný lög voru sett á árinu á sviði orkumála eða eldri lögum um þau efni breytt.

Ný ríkisstjórn Steingríms Hermanns- sonar tók við völdum 28. sept. 1988. Í stefnuyfirlýsingu nýju stjórnarinnar segir svo um orku- og iðnaðarmál :

„Skipulag orkuvinnslu og dreifingar verður endurskoðað með sameiningu orkufyrirtækja að markmiði. Orkulindir verða nýttar til atvinnuuppbyggingar“. Stefnan varðandi orkufrekan iðnað er þannig í megindráttum óbreytt frá fyrri ríkisstjórnnum, en sameining orkufyrir- tækja er nýtt stefnuatriði.

Hinn 18. febrúar skipaði þáverandi iðn- aðarráðherra, Friðrik Sophusson, nefnd undir formennsku Páls Jensson- ar, prófessors, til að „endurskoða hlut- verk og skipan Orkustofnunar og Orkusjóðs“ í samræmi við ákvæði í stefnuyfirlýsingu þáverandi ríkisstjórn- ar. Nefndin skilaði bráðabirgðaskýrslu um Orkustofnun til hans í september. Hinn nýi iðnaðarráðherra, Jón Sigurðs- son, fól nefndinni að skila lokaskýrslu eigi síðar en um áramót. Nefndin fjall- aði lítið sem ekkert um Orkusjóð.

Í september 1987 setti iðnaðarráðherra á laggirnar vinnuhóp til að gera frum- könnun á hagkvæmni þess að reisa nýtt álver í Straumsvík með 180.000 tonna ársafköstum. Vinnuhópurinn skilaði álit í janúar sem benti til að slíkt

álver, byggt í tveimur áföngum á árunum 1991 – 1994, myndi sýna viðunandi arðsemi. Ákveðið var að kynna þessa niðurstöðu álframleiðendum í Evrópu, sem sýnt höfðu áhuga á að eiga þátt í eflingu áliðnaðarins á Íslandi, og kanna hvort þeir hefðu áhuga á að stofna sameiginlega undirbúningsfélag til að gera nákvæma úttekt á arðsemi slíks álvers. Þetta verkefni fékk nafnið Atlantal.

Á fundi hinn 14. júní í London með fulltrúum íslenskra stjórnvalda og fjögurra álframleiðenda í Evrópu, Alumined Beheer N. V. í Hollandi, Austria Metal A.G., Austurríki, Granges Aluminium AB í Svíþjóð og Aluisse S.A. í Sviss, varð að samkomulagi að setja slíkt undirbúningsfélag á stofn í þessum tilgangi. Jafnframt hófust viðræður milli Atlantal-hópsins og íslenskra stjórnvalda um drög að samstarfssamningi og um verð á raforku til hins nýja álvers.

Búist er við að arðsemisathuguninni ljúki á útmánuðum 1989 og að þá liggi einnig fyrir drög að samstarfssamningi og rafmagnssamningi við Landsvirkjun. Verði niðurstaða athugunarinnar jákvæð væri unnt að taka endanlega ákvörðun um að reisa álverið voríð 1989, og gæti það þá tekið til starfa fyrri hluta árs 1992. En til þess þarf Alþingi að hafa staðfest bæði samstarfssamning og rafmagnssamning áður en þingi lýkur voríð 1989.

Í maímánuði heimsótti iðnaðarráðherra, Friðrik Sophusson, Kína í boði Zhu Xun, ráðherra jarðfræði og jarðefnanýtingar. Hann hafði heimsótt Ísland árið áður og var þetta boð til að endurgjalda þá heimsókn. Í för með iðnaðarráðherra var aðstoðarmaður hans, embættismenn í Iðnaðarráðuneytinu, orkumálastjóri, bankastjóri í Iðnaðarbankanum og framkvæmdastjóri Virkis h.f. Undirrituð var viljayfirlýsing beggja ráðherra um samstarf á sviði rannsókna og nýtingar jarðhita, m.a. til ullariðnaðar, í Xiongxián-héraði í Hebei-fylki suðvestur af Beijing, og hefur Álafoss h.f. lýst áhuga á að kanna það mál nánar.

Eftir ákvörðun iðnaðarráðherra, og í samræmi við óskir frá forráðamönnum Virkis h.f. um aðstoð ráðuneytisins við viðleitni fyrirtækisins til að afla verkafna erlendis, gerðist Orkustofnun erlendis h.f. (Orkint) hluthafi að 35 % í Virki h.f. á aðalfundi þess í júní. Var nafni fyrirtækisins jafnframt breytt í Virkir-Orkint h.f.

Starfsemi Orkustofnunar 1988

Inngangur

Orkustofnun fæst við rannsóknir á orkulindum landsins og orkubúskap þjóðarinnar ásamt ráðgjöf til stjórnvalda í orkumálum. Þar að auki annast hún rannsóknir og ráðgjöf fyrir orkufyrirtæki og einstaklinga eftir sérstakri beiðni hverju sinni og gegn greiðslu. Stofnunin starfar samkvæmt Orkulögum nr. 58/1967.

Stofnunin starfar í fjórum deildum:

Orkubúskapardeild, sem fæst við söfnun gagna um orkumál, úrvinnslu úr þeim og útgáfu. Hún annast líka rannsóknir varðandi orkubúskap þjóðarinnar, þ.e. orkunotkun og samhengi hennar við orsakir sínar og áhrifavalda, og (í samvinnu við aðra) við orkuspár og gerð yfirlitsáætlana í orkumálum.

Vatnsorkudeild, sem fæst við rannsóknir á vatnsorku landsins, þar á meðal á rennsli fallvatna; aðstæðum til virkjunar þ.e. á hentugum virkjunar-

stöðum, möguleikum til vatnsmiðlunar og jarðfræðilegum aðstæðum fyrir stíflur, skurði, göng og stöðvarhús, ofanjarðar og neðan. Ennfremur rannsóknir er lúta að rekstri vatnsorkuvera.

Jarðhitadeild, sem annast rannsóknir á eðli jarðhitans og á jarðhitasvæðum; aðstæðum til að vinna hann og tækninni við það, þar á meðal bortækni; nýtingarmöguleikum jarðhitans og viðbrögðum jarðhitasvæða við vinnslu. Ennfremur rannsóknir á áhrifum jarðhitavökvans (vatns og blöndu af vatni og gufu) á vinnslumannvirki, leiðslur, notendatæki og umhverfið.

Stjórnsýsludeild, sem annast bókhald og fjárreiður, rekstur skrifstofu, teiknistofu, bókasafns og tölvu, svo og starfsmannahald.

Starfslíð Orkustofnunar var um 100 manns á árinu 1988.

Hér fer á eftir lýsing á starfseminni á hverri þessara deilda um sig.



Sunnudaginn 20. mars var opið hús á Orkustofnun í tengslum við Norrænt tækniár, þar sem starfsemi stofnunarinnar var kynnt almenníngi. Ljósmynd: Magnús Ólafsson.

Orkustofnun had, on March 20, an Open House to the public in connection with the Nordic Technical Year.

Orkubúskaparránsóknir

Helstu verkefni Orkubúskapardeildar eru:

- Að safna gögnum um orkuvinnslu, orkunotkun, inn- og útflutning orku svo og orkuverð, og gefa út skýrslur um það efni.
- Að fylgjast með þróun orkuverðs og gjaldskrár orkuveitna.
- Að veita innlendum og erlendum aðilum upplýsingar um orkumál.
- Að vinna að langtímaáætlunum um uppbyggingu orkukerfisins, m.a. að spá um orkunotkun þjóðarinnar.
- Að stuðla að hagkvæmri orkunýtingu hér á landi.

Gagnasöfnun – upplýsingamiðlun

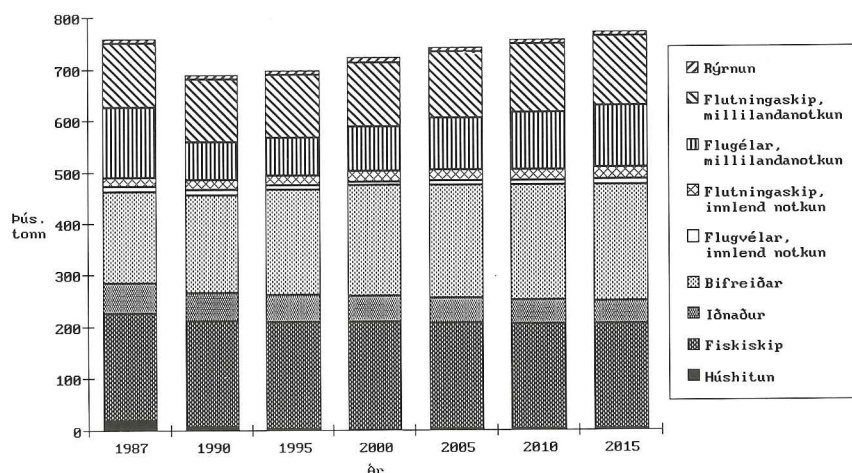
Deildin safnar göngum um flesta þætti orkumála, svo sem um framleiðslu, innflutning, notkun og verð á orku og um vissa þætti í rekstri orkumannvirkja. Á árinu var söfnun gagna um orkuverð og skattlagningu orku erlendis efld.

Gagnaúrvinnsla hefur verið með svipuðum hætti og undanfarin ár. Deildin lagði fram upplýsingar um orkumál á fundum orkuveitusambandanna. Þá voru sendar út fréttatilkynningar meðal annars um orkuverð og orkuvinnslu.

Reglulega eru upplýsingar um orkunotkun og orkuvinnslu sendar ýmsum fjölþjóðlegum samtökum svo sem NORDEL, Sameinuðu þjóðunum (UN), Efnahags- og þróunarstofnun Evrópu (OECD) og Alþjóðlegu orkumálaráðstefnunni (WEC). Ennfremur er sinnt margvíslegum óskum, frá þessum aðilum og fleirum, um upplýsingar vegna athugana á einstökum þáttum orkumála. Í því sambandi má nefna athugun á vegum Norrænu ráðherra nefndarinnar um skattlagningu orkugjafa á Norðurlöndum allt frá árinu 1970.

Orkuáætlanir – orkuspár

Meginverkefni deildarinnar á þessu sviði var vinna fyrir Orkuspárnefnd. Að



Spá um notkun olíu eftir tegundum notkunar (Eldsneytisspá 1988-2015).
Oil consumption forecast for different categories of use.

nefndinni standa Hagstofa Íslands, Hitaveita Reykjavíkur, Landsvirkjun, Orkustofnun, Rafmagnsveita Reykjavíkur, Rafmagnsveitur ríkisins, Samband íslenskra hitaveitna, Samband íslenskra rafveitna og Þjóðhagsstofnun. Á árinu var unnið samkvæmt nýrri skipan á starfsemi og starfsháttum nefndarinnar. Á vegum hennar starfa þrjú vinnuhópar:

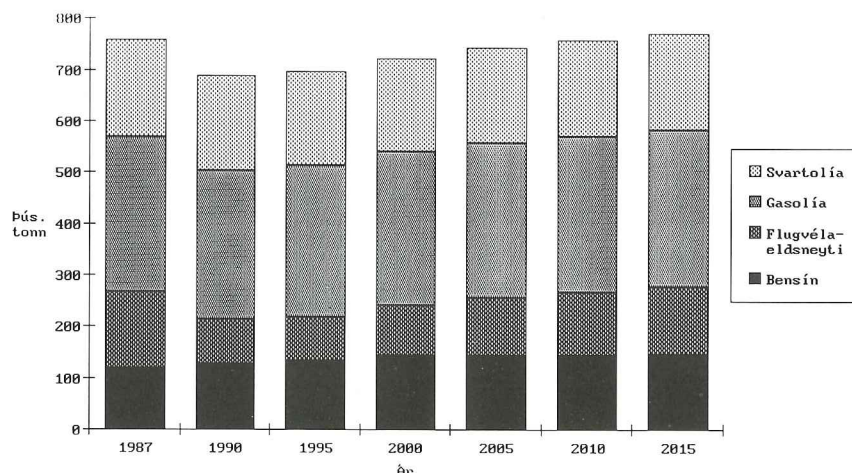
- Raforkuhópur, með fulltrúum frá Landsvirkjun, Orkustofnun, Rafmagnsveitu Reykjavíkur, Rafmagnsveitum ríkisins og Sambandi íslenskra rafveitna.
- Jarðvarmahópur með fulltrúum frá Hitaveitu Reykjavíkur, Húsnæðis-

stofnun, Orkustofnun og Sambandi íslenskra hitaveitna.

- Eldsneytishópur, með fulltrúum frá Fiskifélagi Íslands, Olíufélaginu hf., Olíufélaginu Skeljungu hf, Olíuverslun Íslands hf, Orkustofnun og Þjóðhagsstofnun.

Hóparnir annast undirbúning orkuspár hver á sínu sviði, en nefndin skilgreinir grunnforsendur sem spárar eru reistar á, leggur meginlínur varðandi vinnu hópanna og samræmir hana.

Á árslok var gefin út spá um notkun eldsneytis fyrir tímabilið 1988 – 2015. Í spánni er rakin þróun á verði olíu bæði á heimsmarkaði og hér innanlands síð-

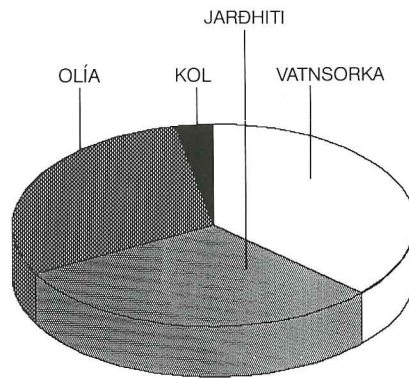


Spá um notkun olíu eftir olíutegundum (rýrnun meðtalin) (Eldsneytisspá 1988-2015).
Oil consumption forecast for different oil products.

ast liðin fimmtán ár. Jafnframt er fjallað um spár um heimsmarkaðsverð á olíu næstu áratugi. Í spánni er notkun eldsneytis skipt niður í sex flokka, húshitun og sundlaugar, fiskveiðar, iðnað, flutninga með bifreiðum og notkun tækja, flutninga með flugi og loks flutninga með skipum. Þróun hvers flokks fyrir sig er áætluð og spáð fyrir um notkun eldsneytis á hverju sviði. Spáð er annars vegar um innlenda notkun olíu og hins vegar notkun í flutningum til og frá Íslandi. Spáin tekur þannig til alls eldsneytis sem notað er í þjóðarbúskap Íslendinga, hvort heldur það er flutt til landsins eða notendur kaupa það beint erlendis. Fyrri eldsneytisspár tóku aðeins til þess eldsneytis, sem flutt er til landsins og selt þar, og er um tveir þriðju þess sem Íslendingar nota í heild.

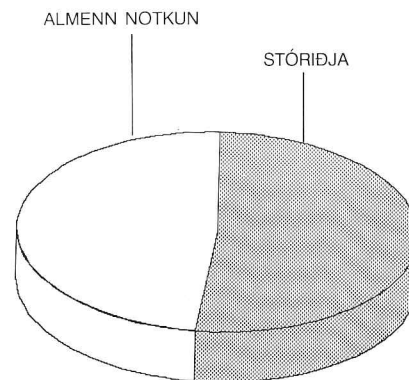
Á árinu var raforkuspá nefndarinnar frá 1985 endurreiknuð miðað við rauntölur um mannfjölda, hitað húsrými og orkunotkun fyrir árin 1985 til 1987 og húshitunarspá frá 1986 miðað við rauntölur fyrir árin 1986 og 1987.

Í tengslum við athuganir á hagkvæmni þess að reisa nýtt álver við Straumsvík, voru hafnar athuganir á hvaða leiðir væru hagkvæmastar til að mæta aukinni raforkuþörf þjóðarinnar næstu áratugi með og án álvers. Í því sambandi fóru einnig fram athuganir á aðferðum til að verðleggja raforku til álversins með það fyrir augum að tryggja að uppfyllt sé ákvæði í lögum um Landsvirkjun sem kveður á um að slík sala megi ekki leiða til hærra verðs til almenningsveitna en ella hefði orðið. Þessar athuganir voru gerðar í samvinnu við Landsvirkjun.



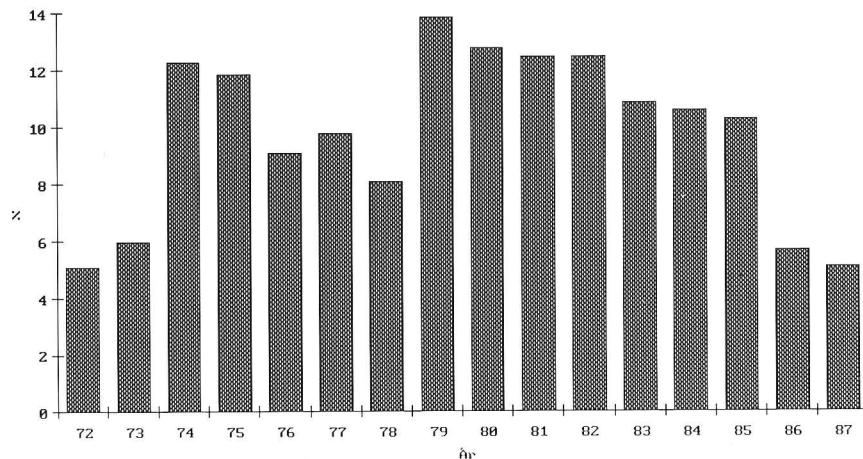
Skípting orkunotkunar Íslendinga á orkugjafa 1988 (OBD 1989).

The energy consumption in Iceland in 1988 for different energy sources.



Skípting raforkunotkunar Íslendinga 1988 í almenna notkun og stóriðju (OBD 1989).

Gross electricity consumption in Iceland in 1988, for general consumption and energy intensive industry.



Verðmæti innfluttrar olíu (CIF) í hlutfalli við útflutning vöru (FOB) og þjónustu (Eldsneytisspá 1988 – 2015).

Value of imported fuels (CIF) as a percentage of goods and service exports (FOB).

Orkuverð

Athugun var gerð á þróun orkuverðs hér á landi á þessum áratug. Þessi vinna var unnin í nánú samstarfi við Iðnaðarráðuneytið. Niðurstöður athugunarinnar voru birtar í skýrslu iðnaðarráðherra til Alþingis í apríl. Í ágúst var athuginin endurtekin og sendi stofnunin frá sér fréttatilkynningu þar um. Í árslok voru að beiðni ráðuneytisins teknar saman ýmsar upplýsingar um þróun orkuverðs og samanburð orkuverðs milli orkuveitna og er væntanleg skýrsla um það efni í upphafi ársins 1989.

Í samvinnu við Iðnaðarráðuneytið, Samband íslenskra hitaveitna og fimmtán hitaveitur í landinu voru hafnar mælingar á orkunýtingu hjá veitunum í þeim tilgangi að kanna raunverulegan kostnað notenda við upphitun íbúðarhúsnæðis. Mælingum lýkur væntanlega í árslok 1989.

Í árslok fór fram ítarleg athugun á orkuverði til einstakra fiskvinnsluhúsa vegna starfa nefndar sem iðnaðarráðherra skipaði til að fjalla um leiðir til að lækka raforkuverð til fiskiðnaðar í samræmi við yfirlýsingu ríkisstjórnarinnar um að beita sér fyrir fjórðungs lækkun á raforkuverði til fiskiðnaðar þar sem sólarhrings- og ársnotkun er tiltölulega jöfn.

Önnur verkefni

Deildin tók þátt í samstarfi undirnefnda Norrænu ráðherranefndarinnar (orkuráðherrar). Í tengslum við það starf fékkst styrkur frá nefndinni til að kanna leiðir til að draga úr orkunotkun og -kostnaði í frystihúsum. Að athugininni unnu Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna, en Orkustofnun annaðist stjórn verkefnisins. Mæld var raforkunotkun til einstakra tækja eða tækjahópa í einu frystihúsi um eins mánaðar skeið. Niðurstöður athugunarinnar benda til að lækka megi útgjöld hússins til raforkukaupa um rúm 12% með bættri stýringu í rekstri.

Í samstarfi við Hollustuvernd ríkisins og Náttúruverndarráð var gerð athugun á hagkvæmni þess að nýta sorp til orkuvinnslu. Athuginin bendir til að það geti verið hagkvæmt þar sem erfitt og dýrt er að urða eða brenna sorp. Skýrsla er væntanleg um málið í ársbyrjun 1989.

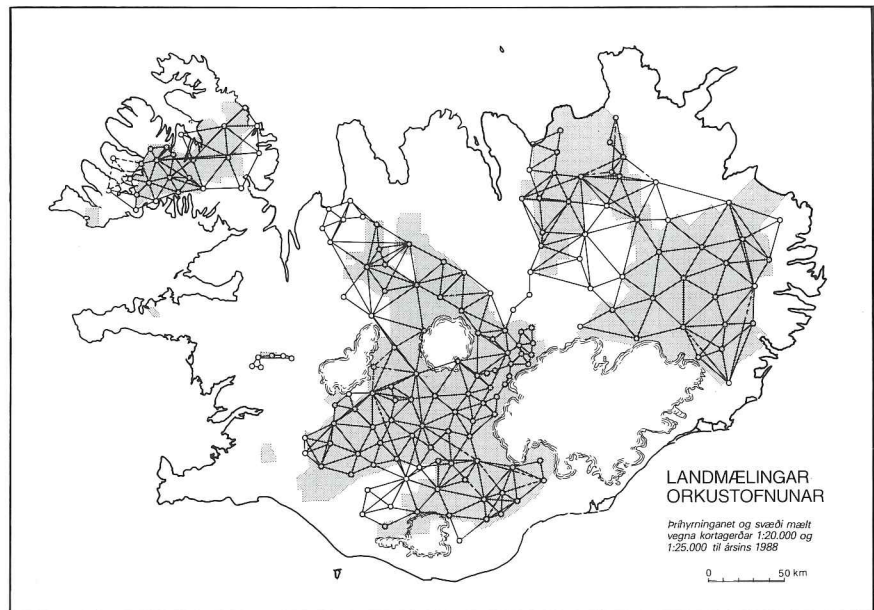
Vatnsorkurannsóknir

Við undirbúningsrannsóknir vatnsafls-virkjana þarf að sinna margvíslegum verkþáttum og beita fjölbreyttum rannsóknaraðferðum. Orkustofnun sér um grunnrannsóknir, sem eru nauðsynlegur undanfari forathugunar virkjana. Grundvöllur þeirra er nákvæm landslagskort í stórum mælikvarða af heilum vatnasviðum. Áður en að hönnun virkjunar kemur þarf síðan enn nákvæmari kort af stöðum þar sem mannvirki eru fyrirhuguð. Landmælinganet sem mæld eru vegna kortanna, miðast við að hægt verði að ákveða legu og hæð mannvirkja með nægilegri nákvæmni, ef til virkjunar kemur. Vita þarf um vatnsrennsli og dreifingu þess innan ársins og milli ára. Þá þarf að vera búð að ganga úr skugga um að engir alvarlegir meinbugir séu á virkjun af umhverfisástæðum. Vegna hönnunar þarf einnig að kunna glögg skil á gerð og þykkt lausra jarðlaga, jarðlagaskipan, grunnvatni og lekt jarðlaga og á magni og gæðum byggingarefna. Grundvöllur þessara upplýsinga er jarðfræðikort sem sýna gerð og útbreiðslu jarðlaga.

Hönnunarrannsóknir nefnast þær rannsóknir sem eru næsti undanfari hönnunar á virkjun og hún byggist á. Staða þeirra nú er allgóð þegar á heildina er litið, en þó vantar rannsóknir á minni virkjunarstöðum er hentað gætu við hægan vöxt almennrar raforkunotkunar eins og nú er helst búist við að hann verði og ef ekki verður af frekari stóriðju. Komi til aukinnar orkusölu til stóriðju verður fljótlega þörf á að forhanna nýjar virkjanir. Val á þeim byggir á niðurstöðum forathugunar. Mikilvægt er að vanda valið því allt að 12 ár þarf til að ljúka rannsóknum og byggingu frá því að forathugun er lokið. Það er því augljóst að áætlanir byggðar á forathugun þurfa að vera traustar og nægilega fjölbreyttar til að hægt sé að mæta þeim kröfum sem markaðurinn gerir á hverjum tíma.

Virkjunaráætlanir

Verðlagsforsendur virkjanalíkans Orkustofnunar voru endurskoðaðar, og verður það eftirleiðis gert annað hvert ár. Undirbúningur að tölvutækum gagnabanka um virkjanir tafðist meðan leitað var eftir hentugum gagnagrunni. Er nú unnið að uppsetningu hans og aðlögun að gögnum stofnunarinnar. Tilkoma gagnabanka mun auðvelda mjög að átta sig á stöðu rannsókna og



Myndin gefur til kynna í grófum dráttum landmælingar Orkustofnunar vegna rannsókna á virkjanleika vatnsaflsins. Sérstök hæðarnet Orkustofnunar ná yfir sömu landsvæði og skyggð eru á myndinni. Þríhyrninganet eru tengd við fyrstu gráðu net, sem mælt var 1955-1956 (og ekki er sýnt á myndinni). Flatarmál korta og mælds lands í tímans rás er sýnt á meðfylgjandi línuriti. (Gunnar Þorbergsson 1988).

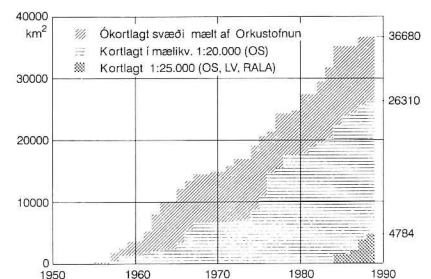
Map of Iceland showing approximately those parts of the country which have been surveyed in connection with investigations of the hydropower potential.

úrvali virkjunarkosta á hverjum tíma.

Fyrir Orkubú Vestfjarða voru unnar upp áætlanir um smávirkjanir til að athuga hvort í slíkum fælist leið til að afla fjórðungnum ódýrrar raforku. Þá var unnið að rannsóknum vegna forathugunar á virkjun Fjarðarár í Seyðisfirði fyrir RARIK.

Rannsóknir einstakra virkjunarstaða

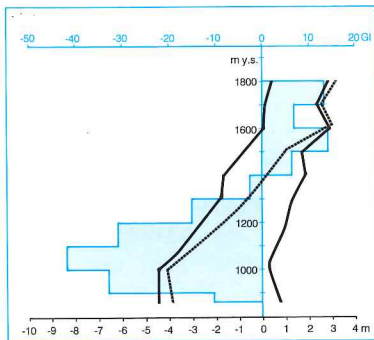
Rannsóknir á virkjunarstöðum hafa yfirleitt verið í biðstöðu, vegna óvissu um markaðshorfur fyrir raforku til iðnaðar. Reynt var að þoka verkþáttum áfram eftir föngum. Þannig var að mestu lokið við undirbúning að yfirlitsjarðfræðikorti við Hvítá í Árnassýslu. Við Jökulsárarnar í Skagafirði og Jökulsá á Dal var einnig lítillaga unnið að jarðfræðikortlagningu, og mælt í borholum við Austari-Jökulsá, vegna siffreraathugana. Þá var lokið mælingum og undirbúningi vegna kortagerðar í Geithellnadal og Hamarsdal. Út kom skýrsla um náttúrufar og umhverfisáhrif af ýmsum leiðum til að veita Jökulsá á Fjöllum til Jökulsár á Dal. Lokið var skýrsla um jarðfræðikort af Krepputungu og nágrenni.



Vatnamælingar

Vatnshæðarmælur eru flokkaðir eftir markmiðum með rekstri þeirra og stefnt að því að ýmsir aðilar taki þátt í honum eftir eðli máls. Gengið var frá samkomulagi við Landsvirkjun um rekstur og endurbætur á mælum vegna virkjana, og samskonar samkomulag við RARIK er í burðarliðnum. Verið er að kanna þátttöku ýmissa annara aðila í rekstri einstakra mælistöðva, t.d. Vegagerðar ríkisins og sveitarfélaga.

Nýr mælir var settur í Vatnsdalsá í Forsæludal, sem leysir af hólmi ófullnægjandi mælistöð. Ný mælistöð var sett í Blöndu við Blönduós og var hún kostuð af Landsvirkjun. Einnig var að nýju



Afkomu jökuls má lýsa á einfaldan hátt með línuriti sem hér gefur að líta. Lína lengst til vinstri sýnir hvernig leysing minnkar með hæð yfir sjó og lengst til hægri sést hve snjómagn eykst með hæð. Brotna línan er afkoma jökulsins með breytilegri hæð. Stöplarnir tákna breytingu á vatnsmagni jökulsins í mismunandi hæðarbilum.

Heildarniðurstaða afkomumælinganna er sýnd á meðfylgjandi töflu. Vatnasvið Vestari-Jökulsár undir Hofsjökli er 90,7 km² eða 11,2 % af vatnasviði Vestari-Jökulsár við Goðdali.

Hæðarbil m y.s.	Flatarmál km ²	Ákoma		Leysing		Afkoma	
		Gl	m	Gl	m	Gl	m
860-1800	90,7	118,7	1,31	205,9	2,27	-87,2	-0,96

Leysing af jökulvatnasviði Vestari-Jökulsár sumarið 1988 var tæplega 90 Gl meiri en ákoman veturinn 1987-1988. (Oddur Sigurðsson 1988).

Mass balance measurements for the glacier Hofsjökull in 1987 – 1988.

settur mælir í útfall Stóra Eyjavatns á Glámu fyrir Orkubú Vestfjarða. Þá voru settar strengjabrautir til rennismælinga yfir Blöndu í Langadal og Þjórsá í Gljúfurleit og voru báðar kostaðar af Landsvirkjun.

Samdráttur var í rennismælingum sem voru því ekki fyllilega í samræmi við það sem talið er eðlilegt fyrir rekstur og eftirlit með mælistöðvum. Tekin voru 170 aurburðarsýni, sem er minna en verið hefur.

Jöklamælingar

Allar helstu stórar landsins eru jökulár. Afkoma jökla hefur veruleg áhrif á rennsli þeirra frá ári til árs. Getur þar munað tugum hundruðshluta af meðalársrennsli til og frá. Allt vatnafar stóranna er því mjög háð árferði á jökli. Jöklar eru mikilvæg vatnsforðabúur fyrir vatnsorkukerfið þar sem þeir liggja hátt yfir sjó og þar er úrkoma að jafnaði miklu meiri en annars staðar á landinu. Jöklarnir miðla miklu vatni milli ára. Eitt árið veita þeir ríflega af forða sínum en annað halda þeir sem fastast í vatnið og menn fá engu ráðið um það. Þess eru dæmi að vatnsföll hafi breytt ársrennsli sínu mjög verulega bæði á löngum tíma og einnig milli ára án þess að viðhlýtandi skýring sé þekkt. Hún getur legið í því hvort jökull vex eða minnkar, en það verður þó ekki fullyrt án þess að afkoma jökulsins sé mæld.

Eiginlegar mælingar á afkomu jökla hér á landi eru afar fáar og strjálar. Það er því mikils virði að koma upp samfelldum mælingum á afkomu jökla



Jarðfræðingur að kortleggja bólstraberg við austurbakka Þórisvatns vegna jarðfræðikortagerðar, sbr. kort á bakkápu. Ljósmynd af Snorri Páll Snorrason.

A geologist carrying out field work for the preparation of a series of geological maps of the Þjórsá/Tungnaá river basin, see back cover.

og fella saman í raðir eins og fyrir rennsli vatnsfalla. Breytingar á jökulsporðum hafa verið mældar reglulega hér á landi í marga áratugi en slíkar mælingar segja lítið um breytingar á afkomu jöklanna nema á mjög löngum tíma. Afkoma jökla er háð loftslagi en það samband er flókið og jafnframt næmt þar sem vetrarúrkomu skiptir mestu máli fyrir ákomu og sumarhiti fyrir leysingu. Af þessu verður hægfara breyting á massa jökulsins þar sem hann leitast við að ná jafnvægi við loftslagið en nær því aldrei með öllu. Með því að fá samfellda röð afkomumælinga jafnframt sporðamælingum væri hægt að rekja afkomubreytingarnar aftur í tímann með gömlum sporðamælingum og veðurgögnum.

Til þess að ákvarða afkomu jökuls þarf að mæla ákomu að vori og leysingu að hausti. Afkoman er einfaldlega mismunur á þessu tvennu. Vorið 1988 hófu Vatnamælingar afkomumælingar á norðanverðum Hofsjökli og liggur nú fyrir mat (sjá línuriti og töflu) á afkomu Sátujökuls á vatnasviði Vestari-Jökulsár í Skagafirði. Væntanlega verður afkoma mæld á fleiri jöklum því að litlar líkur eru á að afkoma jökla sé söm og jöfn yfir allt landið. Úr slíkum mælingum fengjast auk þess ýmsar upplýsingar um loftslag sem ekki er að fá úr hefðbundnum veðurgögnum.

Jarðfræðikortlagning á Þjórsár/Tungnaásvæði

Orkustofnun og Landsvirkjun hafa með sér samvinnu um að kortleggja jarðfræði í mælikvarða 1:50.000 á virkjunarsvæðinu ofan Búrfells. Af hverju kortasvæði, sem þekur um 650 km² lands, eru gerð þrennskonar kort; berggrunns-, jarðgrunns- og jarðvatns-kort.

Á árinu var gefið út litprentað skýringarrit á íslensku og ensku með fyrstu kortaseríunni sem hefur einkennisnafnið Búfell – Langalda, nr. 3540. Einnig voru prentuð tvö kort og einu að mestu lokið undir prentun, einkennend með nafninu Sigalda – Veiðivötn, nr. 3340, sbr. mynd á baksíðu. Jafnframt var lokið söfnun gagna fyrir þrjú í viðbót. Kortlagningin gengur eftir áætlun.

Grunnavatnsrannsóknir

Grunnavatnsrannsóknir beindust að þeim svæðum, þar sem kannaðar voru aðstæður til fiskeldis, og bættist enn við þekkingu á megingrunnavatnskerfum landsins, bæði hvað varðar efnainnihald og rennsli stórra lindasvæða, t.d. í Meðallands- og Landbrotshraunum, á Snæfellsnesi og á sunnanverðu Reykjanesi. Jafnframt hefur verið haldið áfram yfirlitsrannsóknum á grunnvatni á vatnasviðum virkjunarvatna, einkum vatnajarðfræði og einkennandi efnainnihaldi grunnvatnsstrauma, t.d. á vatnasviði Skaftár.

Landmælingar

Auk mælinga vegna korta í Geithellnadal og Hamarsfirði, var lengdarmælt mælinet á Nesjavöllum til að geta fylgst með hugsanlegum landbreytingum þar í tengslum við vinnslu. Samskonar mælingar voru endurteknar yfir Kröfluöskjuna og í Kelduhverfi til að fylgjast með gliðnun landsins.

Jarðhitarannsóknir

Rannsóknir Orkustofnunar á jarðhita og nýtingu hans hafa breyst talsvert hvað áherslur varðar í samræmi við þarfir orkumarkaðarins. Stofnunin annaðist sem fyrr ráðgjöf í þessum málum fyrir opinbera aðila og margs konar jarðvarmafyrirtæki. Á þessu og síðasta ári beindi stofnunin athygli sinni í ríkara mæli að verkefnum sem tengjast fræðilegri könnun á orkuforða jarðhita-geyma og eftirliti með vinnslu þeirra.

Vinnslueftirlit

Erfiðleika hefur gætt á síðari árum í orkubúskap ýmissa hitaveitna. Starfsmenn og stjórnendur jarðvarmaveitna eru sér nú meðvitaðri en áður um þá þætti, sem takmarka orkuforða jarðhitasvæða og nauðsyn þess að haga vatnstöku úr þeim þannig að fyllsta sparnaðar sé gætt og orkuinnihald vökvans fullnýtt.

Fulltrúar frá Orkustofnun og Sambandi íslenskra hitaveitna heimsóttu ýmsar hitaveitur á árinu, veittu starfsmönnum fræðslu og aðstoð við skipulagningu eftirlits með vinnslu jarðvarmans. Í framhaldi af þessum heimsóknum gerðu nokkrar hitaveitur samning við Jarðhitadeild um samvinnu við reglubundið eftirlit með vinnslu svæðanna. Aðstoðaði deildin í sumum tilfellum við val og uppsetningu tölvubúnaðar til þess að auðvelda þessa starfsemi. Einnig hefur verið haldið áfram því reglubundna eftirliti sem áður hefur verið komið á og aðallega felst í efnafraeðiúttekt og aflmælingum eins og t.d. hjá Hitaveitu Selfoss og ýmsum hinna smærri hitaveitna.

Hefðbundnu vinnslueftirliti með háhitasvæðum Landsvirkjunar í Kröflu og Bjarnaflagi var haldið áfram. Starfsmenn Kröfluvirkjunar og aðilar úr einkageiranum taka nú meiri þátt í þessu en áður. Á þetta einkum við um efnæftirlit og aflmælingar á borholum. Starfsmenn virkjunarinnar hafa til þess fengið þjálfun frá stofnuninni og öðrum aðilum. Samskonar eftirlit með vinnslu úr jarðhitasvæði Hitaveitu Suðurnesja í Svartsengi fór fram í ár og síðastliðin ár. Á þessum stöðum byggist eftirlitið sem áður aðallega á efnagreiningum, afkastamælingum, vatnsborðsmælingum og mælingum á hita og þrýstingi í borholum.



Blásandi borholur á Nesjavöllum. Ljósmynd/Þórunn Franzson.
Evidence of the considerable geothermal potential of Nesjavellir.

Rannsóknir á háhitasvæðum

Háhitarrannsóknir á Nesjavöllum í Grafningi drógust mikið saman á árinu, enda flestum undirbúningsrannsóknunum þar lokið og uppbygging orkuvers Hitaveitu Reykjavíkur hafin. Helst beindust nýrannsóknir þar að eftirliti með jarðhitakerfinu, og var mældur hiti og þrýstingur í borholum til að fylgjast

með áhrifum vinnslunnar. Í ljós hefur komið að áhrifin eru óveruleg milli ára, sem er í samræmi við eldri vinnsluspár. Haldið var áfram samantekt gagna, sem aflað var við boranir á Nesjavöllum og Kolviðarhóli. Lokið var uppsetningu mælinets á sprungu-svæðinu milli Kýrdals og Dyradals, sem verður notað til að fylgjast með hreyfingum á sprungum og misgengjum þar, en um svæðið liggur aðveituað Nesjavallavirkjunar til Reykjavíkur.



Alþjóðlega ráðstefnu um útfellingar í jarðhita, sem haldin var á Íslandi árið 1988, sóttu margir þekktir sérfræðingar eins og Dr. Alfred H. Truesdell sem hér sést aðstoða við söfnun úr gufuauga í Kröflu. Ljósmynd/Þórunn Franzson.

The International Workshop on Deposition of Solids in Geothermal Systems, held in Reykjavík 1988, was attended by many internationally known specialists like Dr. A.H. Truesdell.

Á Kröflusvæðinu var lokið fræðilegri úttekt á forða jarðhitasvæðisins við Hvíthóla í tvívídd. Jafnframt var lagt til að henni yrði fram haldið á þessu ári og þriðja víddin tekin inn. Borhola var staðsett til að afla lágþrýstrar gufu fyrir virkjunina. Starfsmenn Jarðhitadeildar hönnuðu holuna og gerðu fyrir hana verklýsingu og útboðsgögn. Deildin annaðist boreftirlit, mælingar og svarf-könnun meðan á borun stóð ásamt aðgerðum til örvarnar og við aflmælingar í lok borunar. Árangur borunarinnar reyndist góður.

Haldið var áfram að fylgjast reglubundið með umbrotum við Kröflu og áhrifum þeirra á jarðhitakerfið en þó í minna mæli en áður. Stofnunin smíðaði og setti upp sjálfvirka sprungumæla í samvinnu við Almannavarnir ríkisins og Landsvirkjun. Mælarnir eru tengdir tölvu og viðvörðunarbúnaði í Kröfluvirkjun og er ætlað að vara við yfirvofandi eldsumbrotum.

Á Hengilssvæðinu var að mestu lokið við skýrslu um niðurstöður jarðeðlisfræðimælinga en úrvinnslu efnafræði gagna frestað.

Rannsóknir á lághitasvæðum

Lokið var við að rannsaka fyrir Hitaveitu Reykjavíkur útbreiðslu og aukningu seltu í heita vatninu á Laugarnessvæðinu. Jarðlagalíkan svæðisins mun verða endurskoðað í framhaldi af því. Eins lauk samantekt um gerð jarðlaga og dreifingu hita á Elliðaáarsvæðinu, og heildarskýrsla um svæðið gefin út.

Fundur var haldinn með stjórn og starfsmönnum Hitaveitu Selfoss þar sem útskýrðir voru eiginleikar núverandi vinnslusvæðis og lýst vinnslu úr því. Auk þess var allítarlega fjallað um helstu möguleika og væntanlega þörf á rannsóknum vegna öflunar aukins heits vatns fyrir veituna.

Fyrir Hitaveitu Akureyrar voru gerðar viðnámsniðsmælingar á jarðhitasvæði veitunnar við Botn í Eyjafirði og á Árskógsströnd fyrir sveitarfélagið þar.

Unnið var að hermireikningum fyrir ýmis lághitasvæði landsins með einföldum líkönum. Meginmarkmið þeirra reikninga var að spá fyrir um vinnslugetu svæðanna næstu einn til tvo áratugi. Slíkir reikningar voru gerðir fyrir fjögur jarðhitasvæði í Eyjafirði, sem Hitaveita Akureyrar nýtir, þ.e. Botn, Ytri-Tjarnir, Syðra-Laugaland og Glerárdal. Einnig voru slíkir reikningar

gerðir fyrir jarðhitasvæðið að Hamri í Svarfaðardal, sem Hitaveita Dalvíkur nýtir, en þar hafði verið boruð ný afkastamikil vinnsluhola sumarið 1987.

Auk þess var unnið að ýmsum smærri verkefnum víða um land, sérstaklega voru afköst einstakra hola metin, ýmist heitavatnshola, ferskvatnshola eða sjávarstökuhola (Vaðnes, Efrireykir, Gljúfurárholt, Fjallalax, Kópasker, Þorlákshöfn, Nauteyri, Húsavík, Öxarfjörður o.s.frv.). Hitaveitu Sauðárkróks var áfram veitt aðstoð við hugbúnað til innlestrar vinnslugagna og þjálfun starfsmanna veitunnar í notkun hans. Lokið var á árinu frumleit að líklegum jarðhitasvæðum í nágrenni Siglufjarðar-kaupstaðar fyrir hitaveituna. Gerð var jarðfræðileg athugun og síðan boraðar hitastigulsholur á líklegustu stöðunum. Niðurstöður benda til að jarðhita sé að finna á Skarðdal örskammt frá kaupstaðnum.

Gerð var úttekt á íblöndunarefnum til að varna útfellingum í hitaveitum og var slíkt efni t.d. reynt hjá Hitaveitu Suðureyrar með góðum árangri.

Rannsakaðar voru aðstæður og í framhaldi af því boraðar holur til að afla heits vatns fyrir ýmsa aðila á Vestfjörðum, Vesturlandi, Norðurlandi og í upp-sveitum Rangárvallasýslu. Flest skilufu þessi verk góðum árangri.

Þróun úrvinnsluadferða, hugbúnaðar og forðafræði

Haldið var áfram þróun ýmissa aðferða í forðafræði, einkum þrófunum og endurbótum á þeim hermiformitum sem til eru á Orkustofnun, en á fyrstu mánuðum ársins var lokið hermireikningum fyrir jarðhitakerfin á Glerárdal við Akureyri og í Hvíthólum við Kröflu. Einnig eignaðist stofnunin eintak af nýju forriti, TOUGH, hönnuðu á Lawrence Berkeley Laboratories í Kaliforníu, sem nýtast mun við hermireikninga fyrir háhitasvæði (tvífasa streymi) og leysir eldra forrit, SHAFT, af hólmi.

Unnið var að hugbúnaðargerð í tengslum við þátttöku í rannsóknarverkefni á vegum Varnarmálaskrifstofunnar vegna meintrar hættu á því að vatnsból byggðarlaga Reykjaness mengist frá Keflavíkurflugvelli.

Unnið hefur verið við gerð tölvulíkans af gufuveitu, þ.e. pípukerfi sem flytur gufu frá einni eða fleiri borholum til notenda. Markmiðið er að geta metið kostnað við mismunandi kosti í nýtingu jarðgufu, og samkeppnishæfni hennar gagnvart öðrum orkugjöfum.

Gert hefur verið reiknilíkan sem lýsir sambandinu á milli massastreymis og þrýstifalls þegar vatn og gufa streyma sem tvífasa vökví gegnum blendu. Líkanið byggir á tölulegum lausnaraðferðum, og hægt er að nota það hvort heldur sem streymið er hljóðfrátt eða ekki. Einnig er hægt að reikna massastreymið í gegnum pípu með fleiri en einni blendu. Líkanið má nota bæði í tengslum við aflmælingar á borholum og athuganir á hentugum holutoppsbúnaði, t.d. hemillokum.

Ýmis jarðhitaverkefni

Athuguð var hagkvæmni einnar nýrrar hitaveitu. Þar var um að ræða hitaveitu fyrir 11 bæi í Þverárhlíðarhreppi, en þar eru fyrir 15 íbúðarhús. Reyndist niðurstaðan neikvæð vegna smæðar byggðarinnar.

Rekstur rafeindastofu og rannsóknarstofa í efnafræði og bergfræði, sérbúinna bíla til borholumælinga og sýnatöku í borholum var með svipuðu sniði og verið hefur undanfarin ár.

Umfangsmiklar viðnámsmælingar voru gerðar með MT-aðferð á Suðurlandi og miðhálandinu til rannsókna á hitaástandi jarðskorpunnar. Notuð voru tæki Orkustofnunar og lánstæki frá Háskólanum í München. Tilraunir til MT-mælinga á jökli tókust ekki með þessum búnaði. Úrvinnsla þessara mælinga er áformuð árið 1989. Auk þessa voru gerðar sams konar mælingar á skjálftabelti Suðurlands, sem voru að hluta til kostaðar með styrk frá Vísindasjóði. Frumvinnslu þessara gagna er lokið, en þær eru ætlaðar sem hluti af miklu viðtækari heildarkönnun landsins með þessari mæliaðferð.

Unnið var að gerð hugbúnaðar fyrir borholumælingabíl Orkustofnunar, sem endurnýjaður var 1986 og er búinn mælitækjum og tölvubúnaði til sjálfvirkra gagnasöfnunar. Haldið var áfram við tölvuvæðingu steindagreininga. Eftir er að skrifa handbók og þjálfar starfsmenn að fullu í notkun hugbúnaðarins.

Á efnafræðistofu var m.a. unnið að þróun aðferða við greiningu á kvikasílfri í jarðgufu og greindur mikill fjöldi sýna í tengslum við það. Einkum beindist vinnan að þróun aðferða við sýnatöku er hefðu í för með sér lágmarkshættu á kvikasílfursmengun í sýnum. Einnig var unnið að þróun aðferða til greiningar á þungmálum.

Einn af sérfræðingum jarðefnafræðideildar Orkustofnunar tók þátt í þýsk-

um rannsóknarleiðangri til Kolbeinseyjar í samvinnu við vísindamenn frá Þýskalandi. Með dvergkafbáti voru m.a. tekin sýni af jarðhitavatni og útfellingum úr hverum, sem þar finnast á botni sjávar, og var hluti þeirra greindur á efnarannsóknastofu stofnunarinnar.

Á vegum Orkustofnunar var rannsökuð upptaka súrefnis í gegnum plastlagir í hitaveitu útbæja á Skeiðum og jafnframt lokið sambærilegri rannsókn á hitaveitu Suður-Skeiða, Seyluhrepps og Varmahlíðar í Skagafirði. Fyrirlestrar um niðurstöður rannsókna stofnunarinnar á upptöku súrefnis og útfellingum í hitaveitum voru fluttir bæði á vör- og haustfundi Sambands íslenskra hitaveitna.

Haldið var áfram gerð jarðhitakorts af Íslandi. Miðaði verkinu vel og er búist við að lokið verði við slíkt kort af landinu um mitt næsta ár. Haldin voru tvö námskeið á Orkustofnun um rekstur jarðhitasvæða í samvinnu við Samband íslenskra hitaveitna, sem voru vel sótt og mæltust vel fyrir. Eins tóku starfsmenn stofnunarinnar þátt í skipulagningu og kennslu á námstefnu um nýtingu jarðhita á vegum Endurmenntunarnefndar.

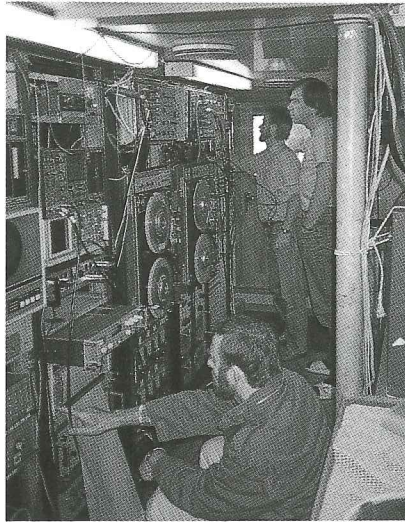
Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna

Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna hefur verið rekinn af Orkustofnun síðan hann var stofnaður í mars 1979. Samkvæmt samningi kemur árlega nokkur hópur styrkþega frá þróunarlöndum til starfsþjálfunar á ýmsum sérhæfðum sviðum jarðhitarrannsókna og jarðhitanýtingar. Í ár voru sex nemendur við nám í skólanum, þar af einn á styrk frá þróunaráðstöð Sameinuðu þjóðanna (UNDP), en hinir á kostnað íslenska ríkisins og Háskóla Sameinuðu þjóðanna. Nemendurnir komu frá eftirtöldum löndum:



Nemendur Jarðhitaskólans 1988 Ljósmynd. / photo Jón Steinar Guðmundsson.

The trainees attending the UN Geothermal Training Programme in 1988.



Norsk-íslenskar hafsbotsrannsóknir á Jan Mayen-hryggnum með norska skipinu Hákon Mosby. Ljósmynd. / photo Karl Gunnarsson.

Seismic surveying of the Jan Mayen ridge with the Norwegian vessel Hákon Mosby.

Eþíópíu (1), Hondúras (1), Kenya (1), Kína (1), Mexíkó (1) og Tyrklandi (1). Kennarar og námstjórar skólans eru flestir starfsmenn Orkustofnunar, en sérfræðingar frá Háskóla Íslands og nokkrum fyrirtækjum, sem virk eru í rannsóknum eða nýtingu jarðhita, halda fyrirlestra um einstaka þætti, eftir því sem við á.

Könnun orkulinda á hafsbotni

Orkustofnun hefur um árabíl stundað ýmsar rannsóknir á auðlindum sjávarbotnsins, og stofnunin hefur annast rannsóknarverkefni á vegum lðnaðaráðuneytis og ráðgjafarnefndar sem starfar fyrir ráðuneytið.

Á árinu 1988 var mikið unnið á sviði hafsbotsrannsókna á stofnuninni. Fyrst ber þar að telja umfangsmikla úrvinnslu mælinga frá Rockall-Hatton svæðinu. Dönsk, færeysk og íslensk stjórnvöld létu gera þar endurkastsmælingar til að kanna þykkt setlaga á sjávarbotni og þar með hvort hugsanlegt væri að olía leyndist í jörðu. Úrvinnsla endurkastsmælinga felst í flókinni og ákaflega viðamikilli tölvuvinnslu. Orkustofnun réðist í að útbúa forritakerfi til að vinna slík verk og gekk það vonum fram. Úrvinnsla Rockall-Hatton mælinganna hófst síðla árs 1987 og lauk að mestu fyrir árslok 1988 nema sérvinnslu á áhugaverðustu svæðunum sem verður gerð árið 1989.

Haldið var áfram rannsóknum á Jan Mayen hryggnum í samvinnu við Norð-

menn. Var m.a. mæld þykkt sets og til þess notað skip frá Háskólanum í Bergen, en Orkustofnun lagði tvo starfsmenn til verksins og var annar þeirra leiðangursstjóri. Unnið verður úr þessum mælingum á Orkustofnun á árinu 1989. Þá tók stofnunin að sér úrvinnslu hljóðhraðamælinga frá Jan-Mayen hryggnum fyrir norsku Olústofnunina.

Nú er unnið að yfirlitsskýrslu um rannsóknir þær sem farið hafa fram á Jan-Mayen svæðinu á undanförunum árum í samræmi við samkomulag Íslendinga og Norðmanna um skiptingu auðlinda á svæðinu. Einnig er unnið við að taka saman yfirlit um setlög á landgrunni Íslands og stuðlað að áframhaldandi mælingum á þeim.

Erlend jarðhitaverkefni

Tilraunir með nýjar aðferðir til að mæla viðnám í jörðu, svonefndar TEM-mælingar, sem gerðar voru hérlendis í samvinnu við Jarðfræðistofnun Bandaríkjana, sýndu að aðferðin hentar vel við jarðhitaleit þar sem aðstæður eru erfiðar, t.d. á þurrum og gróðursnaðum svæðum. Hún er auk þess einfaldari og ódýrari í framkvæmd en hefðbundnar aðferðir.

Í framhaldi af þessum tilraunum var þess farið á leit við Orkustofnun, að hún tæki að sér að mæla viðnám í jörðu á jarðhitasvæði í Djibouti í Austur-Afríku, en þar eru hitar miklir og jörð gróðurvana og þurr. Orkustofnun erlendis hf. annaðist samningsgerð og yfirstjórn verkefnisins. Þrjár starfsmenn Jarðhitadeildar voru sendir þangað í lok maí 1988 og dvöldu ytra í um fimm vikur við mælingar. Tæki til mælinganna voru leigð af kanadíska fyrirtæki þar sem þau voru ekki til hérlendis. Mælingarnar gengu eins vel og frekast gat orðið þrátt fyrir að unnið væri í yfir 40°C hita og sól. Að mælingum loknum fór fram allumfangsmikil úrvinnsla hjá Orkustofnun sem lauk í byrjun september. Skýrslu var síðan skilað til Sameinuðu þjóðanna sem kostuðu verkið.

Haldið var áfram ráðgjöf varðandi nýtingu jarðhita til raforkuframléiðslu á Mílos í Grikklandi, en hún er veitt sameiginlega af Virki hf. og Orkustofnun. Farnar voru tvær ferðir til Mílosar, sú síðari rétt fyrir jól, og eru allar líkur á að verkinu sé þar með að ljúka.

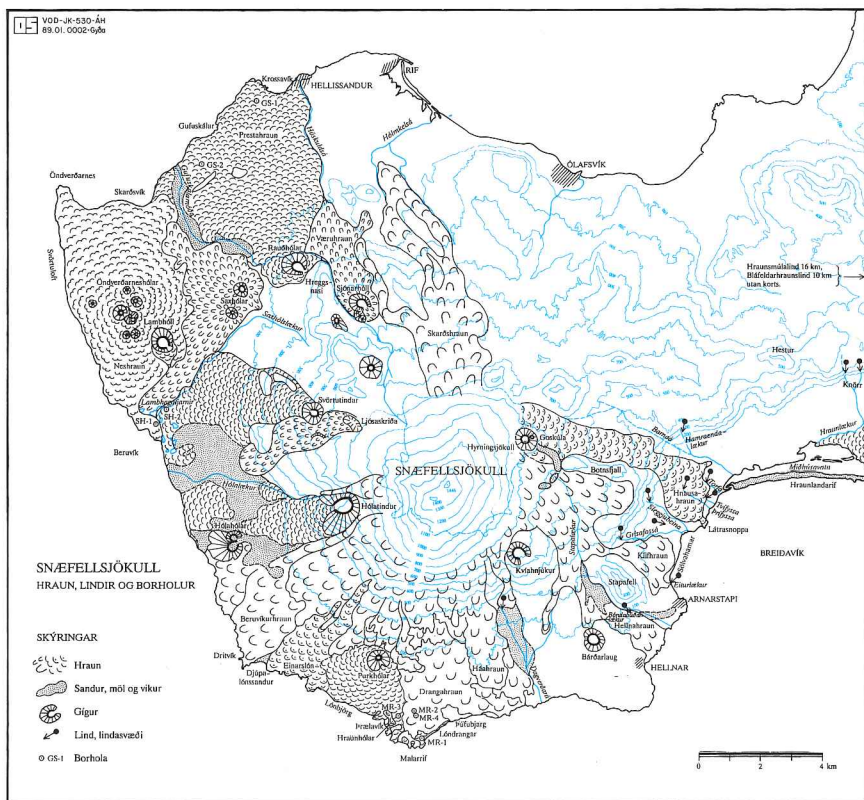
Unnið er á vegum Virkis-Orkint hf. og ungversks fyrirtækis að nafni Geo-Thermal Co. að forhönnun umbóta á hitaveitu í borginni Hódmezövásárhely í suðurhluta Ungverjalands. Fyrsta hluta verksins lauk í nóvember 1988.

Rannsóknir á náttúrulegum skilyrðum til fiskeldis

Á árinu 1988 fékk Orkustofnun sérstaka fjárveitingu (12,7 Mkr) til könnunar á náttúruskilyrðum til fiskeldis, og var hún bundin skilyrðum um þátttöku heimamanna og/eða áhugaaðila

(20%) í viðkomandi héraði. Af þeirri upphæð runnu 2,2 Mkr til Öxarfjarðar auk 4,5 Mkr sérfjárveitingar. Að viðbættum framlögum heimamanna urðu 24,4 Mkr til ráðstöfunar. Þessum verk-

efnum var að mestu lokið fyrir áramót. Auk verkefna, sem getið er að neðan, var lokið frágangi og skýrslugerð við flest verkefnanna frá 1987. Enn á þó eftir að reka endahnúttinn á þrjú.



Kort af utanverðu Snæfellsnesi sem sýnir hraun, lindir og borholur, gert í tengslum við könnun á jarðsjó undir Jökli. (Árni Hjartarson 1989).

Map of the outer part of Snæfellsnes peninsula prepared during preliminary fish farming studies in the area.



Borun undir Jökli sumarið 1988, hola nr. 4 við Malarrif. Holan er 1200 m frá sjó. Jarðsjó kom í hana á 30 m dýpi. Ljós.m./photo Árni Hjartarson.

Drilling of a seawater well at Malarrif on Snæfellsnes for potential use in fish farming.

Verkefni frá 1987

Helstu niðurstöður verkefna sem lauk á árinu eru að í Ísafjarðardjúpi og á Ströndum er bent á a.m.k. 7 staði þar sem skilyrði til seiðaeldis eru talin ákjósanleg, auk ábendinga um nokkur svæði, þar sem nýta mætti heitt vatn til að auðvelda eldi í sjó. Í skýrslu um uppsveitir Suðurlands er langur listi yfir staði þar sem skilyrði eru talin ákjósanleg, en ekki er talið líklegt að í V-Skaftafellssýslu fáiast heitt vatn til að ylja fiskeldisvatn.

Verkefni 1988

Rannsóknarsvæðin voru flest valin til að kanna möguleika á vinnslu jarðsjávar. Jarðlög sem eru nægilega lek til að leiða sjó inn undir ströndina eru hraun sem hafa gengið í sjó fram, grágrýti frá síðustu hlýskeiðum ísaldar, svo og gróf laus lög.

Borgarfjörður

Gerðar voru ýmsar rannsóknir til að leggja mat á hvernig best yrði staðið að vinnslu jarðhita á nokkrum stöðum í sunnanverðum Borgarfirði. Ferskvatn yrði að mestu að vinna úr malareyrum nálægra áa. Rannsóknunum verður fram haldið.

Undir Jökli

Boraðar voru nokkrar holur frá Malarrifi að Hellissandi. Alls staðar þar sem borað var er talið að ná megi hreinum jarðsjó á 20-50 m dýpi. Ferskvatn er sáralítið ofan á hrauninum næst sjó, og líkur á að sjór nái langt inn undir landið. Lekt virðist svipuð því sem best gerist á Reykjanesi, en sjórinn kaldari.

Húsavík

Boruð var ein hola syðst í landi Húsavíkur. Talið er vandalaust að vinna nokkur hundruð l/s af jarðsjó úr borholum á þessu svæði. Hann er kaldur á þessum slóðum, en mætti ylja með heitu vatni frá Hitaveitu Húsavíkur. Verkefninu er að fullu lokið.



Borun holu N-2 í Öxarfirði til öflunar fersks vatns til fiskeldis. Ljósmynd. / photo Björn Benediktsson.

Drilling of a fresh water well in Öxarfjörður for use in fish farming.

Öxarfjörður

Í Öxarfirði var unnið að seinni áfanga rannsókna vegna fiskeldis. Áhersla var lögð á að ljúka kortlagningu linda og rennsli helstu lindáa mælt. Úr 70 m djúpri holu í Núpsmýri fékkst mikið af 35 °C heitu vatni, og enn meira eftir að heimamenn dýpkuðu hana í 105 m. Þá var boruð 75 m djúp hola eftir jarðsjó við Buðlungahöfn. Þar fæst nýtanlegur jarðsjór, en ekki mikill. Við borun í hita-svæðið við Skógalón fengust um 45 l/s af yfir 90 °C heitu vatni í sjálfrennsli. Holan varð 322 m djúp, og gekk borun erfiðlega. Í landi Núpa er nú að rísa fiskeldisstöð í eigu heimamanna o.fl., sem byggist á árangri úr sameiginlegum rannsóknum Orkustofnunar og heimamanna.

V-Skaftafellssýsla

Lindir í Meðallands- og Landbrotahraunum voru kannaðar, og reynt að greina á milli þess sem er náttúrulegt og hins sem rekja má til veitu úr Skaftá. Hiti lindavatns er of lágur fyrir flest fiskeldi. Jarðsjór fékkst á 40 m dýpi í borholu á Meðallandsandi, en lekt jarðlaga er of lítil fyrir vinnslu. Á Alviðruhömrum reyndist ferskvatnslagið vera a.m.k. 70 m þykkt, og sandur undir hrauninum neðan 20 m dýpis.

Sunnanvert Reykjanes

Fjörulindir í Selvogi og við Selatanga gefa til kynna afrennsli sem nemur um 500 l/s á hvern km strandar, en það minnkar til vesturs. Tveir affallsstraumar frá háhitavæðum beggja vegna Krísuvíkur voru afmarkaðir og með borunum kom í ljós að í Selatangastraumnum er hiti a.m.k. 15-18 °C á 15-35 m dýpi. Í Herdísarvík er óvíst um hita.

Garðskagi

Boraðar voru tvær holur í grágrýti á Rosmhvalanesi. Sjór fæst þar á 40-50 m dýpi, en ekki hefur enn verið lagt mat á lekt bergsins þar.

Þjónusta við fiskeldisfyrirtæki

Orkustofnun veitti fiskeldisfyrirtækjum víðsvegar á landinu margskonar þjónustu. Hún fólst aðallega í gerð verklýsinga og staðsetningu borhola, bæði til sjávarstöðu og fyrir heitt eða volgt vatn, ásamt eftirliti með borun. Helstu verkefni af þessu tagi voru fyrir Árlax hf., Fjallalax hf., Snælag hf. og Silfurgen. Ennfremur má nefna þjónustu við dæluþrófun á afköstum borhola og við val á dælum fyrir þær. Þá var nokkuð um sýnatöku og efnagreiningar á vatni.



Frá gamla útróðarstaðnum við Selatanga, þar sem hugsanlegt er að fá heppilegt vatn til fiskeldis. Ljósmynd. / photo Ágúst Guðmundsson.

In this old fishing place, Selatangi where lava forms the coastline lukewarm water ideal for the farming of fish flows into the sea.

Ýmis önnur þjónustuverkefni

Vatnsból á Rosmhvalanesi

Orkustofnun tók þátt í mengunarrannsóknum á grunnvatni í nágrenni Keflavíkurlugvallar í samstarfi við bandarískt ráðgjafafyrirtæki og Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja. Verkinu má skipta í þrjá þætti: Úrvinnslu og túlkun vatnsborðsgagna úr borholum á svæðinu, afmörkun svæða, sem líkleg þóttu til að vera menguð, og eftirliti með borunum í þau.

Vatnsöflun og vatnsvernd

Ráðgjöf var veitt sveitarfélögum á Reykjanesi varðandi vatnsöflun og vatnsvernd og frumhönnun vatnsveitu, sem þau hyggjast stofna. Ýmsum vatnsveitum sveitarfélaga var veitt ráðgjöf, oft í framhaldi af rannsóknum vegna vatnsöflunar. Stærsta verkefnið var fyrir Dalvíkurbæ, sem tók nýja vatnsveitu í notkun í byrjun ársins, eftir rannsóknir sem hafa staðið um árabíl. Af öðrum líkum verkefnum voru þau helstu fyrir Fáskrúðsfjörð, Eskifjörð og Grundarfjörð. Þá má nefna rannsóknir tengdar færslu vatnsbóls Fellabæjar vegna nýs flugvallar á Egilsstöðum, og áhrifa af efnistöku í malareyrum Eyvindarár á afköst vatnsbóla.

Jarðfræði og mannvirkjagerð

Fyrir Vegagerð ríkisins var gerð athugun á jarðlagaskipan og mat á jarðtæknilegum eiginleikum bergs á svæðinu inn af botni Skutulsfjarðar og Súgandafjarðar og norður af botni Önundarfjarðar. Þessar rannsóknir tengjast undirbúningi jarðganga. Þá má nefna jarðsveiflumælingar vegna mögulegrar Gilsfjarðarbrúar. Orkustofnun tók að sér eftirlit með grautun undir stíflustæði við Blöndu fyrir Landsvirkjun.

Stjórnsýsla

Helstu verkefni á sviði stjórnsýslu eru fjárreiður, bókhald og starfsmannahald. Einnig ýmis sameiginleg þjónusta svo sem útgáfa, rekstur teiknistofu, bókasafns, húsnæðis, matstofu og tölvu. Jafnframt annast Orkustofnun bókhald og fjárvörslu fyrir Rafmagnseftirlit ríkisins, samkvæmt beiðni þess.

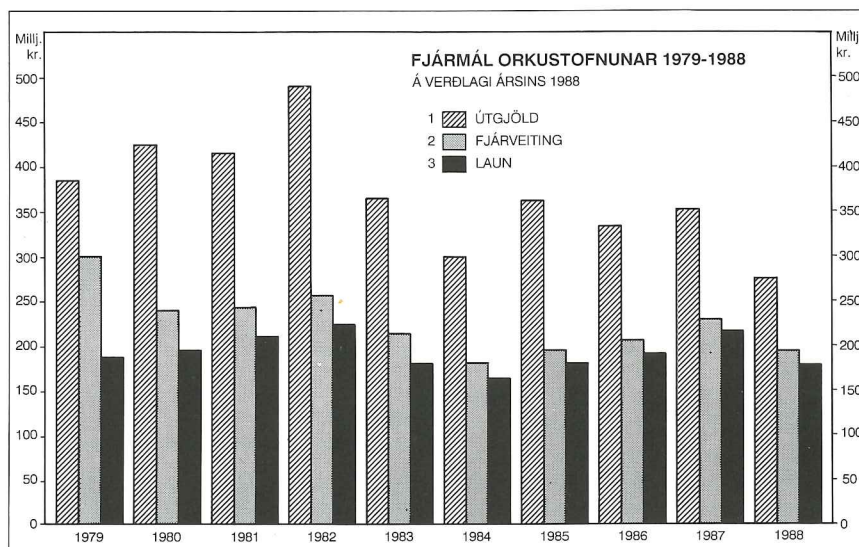
Fjármál

Samkvæmt meðfylgjandi rekstrarreikningi námu bókfærð útgjöld á árinu 1988 alls tæpum 273 milljónum króna en tæpum 278 milljónum árið áður. Raunvirði útgjalda Orkustofnunar lækkaði um 22% milli ára. Fjárveitingar námu 191,4 milljónum króna en tæpum 179 milljónum króna árið áður. Þær lækkuðu því að raunvirði um 15,3% frá fyrra ári. Sértekjur fyrir selda þjónustu einkum til hitaveitna og raforkuframleiðenda (Landsvirkjun, RARIK) námu um 92,5 milljónum króna samanborið við rúmar 83 milljónir króna árið áður. Þær lækkuðu að raunvirði um 12% milli ára.

Eins og fram kom í ársskýrslu síðasta árs voru fjárveitingar til Orkustofnunar á árinu 1988 verulega skertar að raungildi frá árinu áður, sem leiddi til þess að margir starfsmenn voru látnir hætta störfum í árslok 1987. Það eitt dugði þó ekki til, og snemma árs 1988 var gripið til aðgerða til að draga úr útgjöldum, sem fólu m.a. í sér að dregið var úr yfirvinnu, dregið úr endurmenntun starfslíðs og þrengt að starfsemi um húsnæði. Þegar leið á sumarið þóttu, þrátt fyrir þessar ráðstafanir, horfur á að útgjöld ársins stefndu fram úr því fé sem tiltækt var sem fjárveiting og raunverulegar sértekjur. Var þá enn hert aðhaldið eftir því sem fært þótti án þess að skaða starfsemi of mikið til skemmri tíma lítið, enda þótt svona tilhögun hennar sé ekki til frambúðar. Með öllum þessum ráðstöfunum tókst að breyta neikvæðum höfuðstól í árslok 1987, er nam 1,6% af tekjum þess árs, jákvæðan í árslok 1988, 2,4% af tekjum.

Starfsmannahald

Um áramótin 1987/1988 létu af störfum við Orkustofnun 20 manns vegna samdráttaráðgerða sem gripið var til á seinnihluta ársins 1987. Slík fækkun getur að sjálfsögðu ekki átt sér stað án

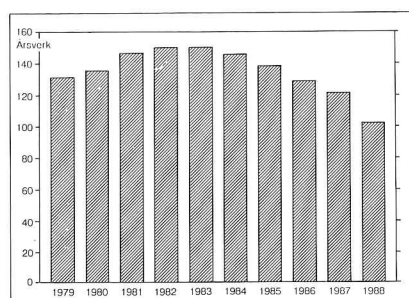


Þróun heildarútgjalda, fjárveitinga og launa árin 1979 – 1988. Eigin tekjur Orkustofnunar brúa bilið milli útgjalda og fjárveitinga.

Diagram showing the trend of total expenses (1), direct Government funding (2) and salaries and wages (3) respectively.

þess að setja mark sitt verulega á alla starfsemi stofnunarinnar. Í árslok 1988 voru starfsmenn samtals 102, þar af 89 fastráðnir, en 11 verkefnaráðnir til lengri tíma en eins árs. Ráðnir til skemmri tíma en eins árs voru þá 2 starfsmenn. Nýtt stöðugildi við stofnunina í árslok samkvæmt ótímabundnum ráðningarsamningum og tímabundnum ráðningarsamningum til lengri tíma en eins árs voru samtals 94,85. Heildarfjöldi ársverka var 101, en þar af vann lausráðið starfsfólk um 3,5 ársverk. Fækkun frá fyrra ári er 19 ársverk eða 15,8%.

Um áramótin 1987/1988 lét Sigurjón Rist, sem verið hafði forstöðumaður Vatnamælinga Orkustofnunar í 40 ár,



Ársvorkum hefur farið fækkandi undanfarin ár og fækkaði um 15,8% frá 1987.

The trend in the full-time staff numbers at Orkustofnun.

af störfum fyrir aldurs sakir. Við starfi hans tók dr. Árni Snorrason, vatnafræðingur. Orkustofnun færir Sigurjóni þakkir fyrir frábært starf, en hann hefur verið brautryðjandi í vatnamælingum og vatnarannsóknnum á Íslandi.

Þjónusta

Í september hófust viðgerðir utanhúss á húsinu að Grensásvegi 9 þar sem Orkustofnun er til húsa. Fasteignir ríkisins buðu viðgerðirnar út og komu fjögur tilboð í þær. Öll voru þau undir kostnaðaráætlun en næstlægsta tilboðinu var tekið og hljóðaði það upp á um 80% af kostnaðaráætlun. Línuhönnun er til eftirlits með viðgerðunum fyrir Fasteignir ríkisins.

Á árinu var sagt upp leiguhúsnæði í Skeifunni 8 en þar leigði Orkustofnun um 1140 m² húsnæði undir geymslur. Þar eru geymdir borkjarnar, svarf, bifreiðar, vélsleðar og ýmiss búnaður, sem starfsmenn Orkustofnunar nota. Einnig eru þar geymslur fyrir bókasafn og bókhald Orkustofnunar. Í stað þessa húsnæðis tók Orkustofnun á leigu af Sölnunefnd varnarliðseigna um 670 m² húsnæði í kjallara, suðurenda, hússins að Grensásvegi 9. Þar verða aðalgeymslur stofnunarinnar en einnig á Orkustofnun húsnæði í Keldnaholti og mun það verða nýtt undir geymslur.

Á árinu var ákveðið að kaupa gagnasafnskerfi fyrir HP tölvu stofnunarinnar. Starfshópur um gagnasafnsmál leitaði eftir tilboðum og af fimm kerfum, sem athuguð voru, komu tvö til greina, Oracle og Ingres. Eftir prófanir á tölvu Orkustofnunar var ákveðið í nóvember að kaupa Oracle gagnasafnskerfið. Gagnasafnið á að varðveita gögn frá öllum deildum stofnunarinnar.

Í árslok voru í bókasafni Orkustofnunar um 11.350 bækur og 240 tímarit, erlend og innlend, sem lágu frammi til afnota fyrir starfsmenn stofnunarinnar. Safnið annast varðveislu og dreifingu á rannsóknarskýrslum Orkustofnunar og er hægt að fá þær keyptar þar á vægu verði á meðan upplag endist. Í sambandi við Risö Bibliotek í Danmörku eru valdar skýrslur Orkustofnunar skráðar í tölvubankann Nordic Energy Index (NEI).

Á teiknistofu eru gerðar myndir og kort stofnunarinnar. Á árinu voru teiknaðar um 900 teikningar. Þar er geymt korta- og teikningasafn Orkustofnunar. Skráðar teikningar munu vera um 40.000. Á þessu ári voru þær skráðar í tölvu. Á teiknistofu er einnig unnin ljósmyndavinna, sem teikningum fylgir og auk þess er þar skyggnu- og glæru-gerð.

Árið 1988 voru gefnar út alls 69 skýrslur, sem skiptast í 20 rannsóknarskýrslur (A-skýrslur) og 49 B-skýrslur, sem

eru einkum áfanga- og bráðabirgðaskýrslur. Auk þess var gefin út árskýrsla Orkustofnunar fyrir árið 1987. Aftur í skýrslu ársins 1988 er að finna skrá yfir útgefnar skýrslur og er þeim raðað eftir viðfangsefnum. Einnig er þar skrá yfir helstu greinar, sem starfsmenn hafa skrifað, og birst hafa á öðrum vettvangi, svo og skýrslur Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna.

Stjórn

Skipunartími stjórnar Orkustofnunar rann út í apríl. Ráðherra ákvað að fresta skipun nýrrar stjórnar til haustsins.

Hinn nýi iðnaðarráðherra, Jón Sigurðsson, skipaði hinn 8. desember nýja stjórn Orkustofnunar. Í henni eiga sæti:

Sigbór Jóhannesson, verkfræðingur, formaður,
Hákon Björnsson, framkvæmdastjóri,
Þóroddur Th. Sigurðsson, vatnsveitustjóri.

Fjórir stjórnarfundir voru á árinu. Ritari stjórnar var, eins og áður, Jón Guðmar Jónsson, fjármálastjóri.

Framkvæmdaráð Orkustofnunar hélt 13 fundi á árinu. Ritari þess var Gunnar Björnsson, starfsmannastjóri uns hann lét af störfum, en Viðar Á. Olsen, hinn nýi starfsmannastjóri, eftir það.



Stjórn Orkustofnunar, sem skipuð var 8. desember, ásamt orkumálastjóra. Frá vinstri: Hákon Björnsson, Sigbór Jóhannesson, Þóroddur Th. Sigurðsson og Jakob Björnsson. *The Board of Directors of Orkustofnun and its General Director.*

Þátttaka í alþjóðlegu samstarfi um orkumál

Orkubúskapardeild sendi, eins og áður, skrifstofum OECD og Sameinuðu þjóðanna upplýsingar um íslensk orkumál.

Orkumálastjóri sótti ársfund NORDEL, samtaka norrænna framámanna í raforkumálum, í Oslo í maí 1988. 25 ára afmæli þessara samtaka var haldið hátíðlegt í tengslum við ársfundinn.

Í samráði við Iðnaðarráðuneytið sendi Orkubúskapardeild upplýsingar um íslensk orkumál vegna starfa nefndar á vegum Norrænu ráðherranefndarinnar (Nordisk Ministerråd, NM), og dreifði upplýsingum þaðan til aðila hér innanlands.

Orkustofnun, ásamt Jarðeðlisfræðistofnun Hawaii, skipulagði og gekkst fyrir alþjóðlegri ráðstefnu í Reykjavík í ágúst mánuði um útfellingar í jarðhitakerfum, sem eru víða vandamál þar sem jarðhiti er nýttur. Ráðstefnan tókst mjög vel og skilaði Orkustofnun smávegis fjárhagslegum hagnaði. Jarðhitadeild annaðist um þetta af hálfu stofnunarinnar.

Jarðhitadeild tók einnig áfram nokkurn þátt á árinu í undirbúningi undir stofnum alþjóðlegra samtaka um jarðhitamál. Sótti forstjóri hennar undirbúningsfund í Mexíkó, þar sem boðið var, með samþykki Iðnaðarráðuneytisins, að samtök þessi, International Geothermal Association, IGA, hefðu aðsetur á Íslandi. Það boð var þó ekki þegið vegna skorts á fjárframlagi, og mun IGA hafa höfuðstöðvar sínar í Pisa á Ítalíu fyrst um sinn. Ekki hefur ennþá verið formlega gengið frá stofnum þeirra en verður á árinu 1989.

Forstjóri Jarðhitadeildar sótti ársfund forstöðumanna jarðfræðistofnana í Vestur-Evrópu í Kaupmannahöfn í september.

Forstjóri Vatnsorkudeildar sótti samstarfsfund forstöðumanna norrænna vatnafræðistofnana í Finnlandi, og þing Alþjóðanefndarinnar um stórar stíflur (CIGB/ICOLD) í San Francisco.

Frá Sameinuðu þjóðunum barst Orkustofnun beiðni um að leggja fram erindi um raforkuvinnslu úr jarðvarma á ráðstefnu í Suzdal í Sovétríkjunum, sem samtökin gengust fyrir. Var orðið við þeirri beiðni.

Reikningar Orkustofnunar 1988

Rekstrarreikningur

REKSTRARTEKJUR	1988 þús.kr.	1987 þús.kr.
Fjárveiting til Orkustofnunar	191.442	178.916
Sértekjur:		
Framlög til Háskóla S.P.	12.924	15.930
Sérverkefni fyrir Orkusjóð og Iðnaðarráðuneyti .	-	4.000
Seld þjónusta önnur	71.516	54.513
Ýmsar tekjur	8.075	9.782
REKSTRARTEKJUR ALLS	283.957	263.141
REKSTRARGJÖLD		
Rekstur Stjórnsýsludeildar	50.485	48.079
Rekstur Vatnsorkudeildar	85.316	87.650
Rekstur Jarðhitadeildar	131.919	125.511
Gjaldfærður stofnkostnaður	5.197	16.494
REKSTRARGJÖLD ALLS	272.917	277.734
Launakostnaður í rekstri	176.988	169.179
GJÖLD UMFRAM TEKJUR		(14.593)
TEKJUR UMFRAM GJÖLD	11.040	
GJÖLD UMFRAM TEKJUR SEM % AF GJÖLD-UM		5,25%
TEKJUR UMFRAM GJÖLD SEM % AF TEKJUM	3,89%	

Efnahagsreikningur

EIGNIR	1988 þús.kr.	1987 þús.kr.
Bankareikningar	11.797	2.927
Skammtímakröfur	29.514	28.217
EIGNIR ALLS	41.311	31.144
SKULDIR		
Ríkissjóður	27.952	23.645
Skammtímaskuldir	6.538	11.718
SKULDIR ALLS	34.490	35.363
EIGIÐ FÉ		
Höfuðstóll	6.821	(4.219)
SKULDIR OG EIGIÐ FÉ ALLS	41.311	31.144

Skýrslur Orkustofnunar fjalla um þau rannsóknarverkefni sem Orkustofnun annast. Þar er fyrst og fremst um að ræða eigin skýrslur stofnunarinnar, en jafnframt niðurstöður verkefna sem Orkustofnun tekur að sér fyrir verkkaupa, og er nafns viðkomandi þá getið í lok heimildar um það rit. Í nokkrum tilfellum hefur stofnunin fengið aðra aðila til að vinna fyrir sig ákveðið verk og er þess þá einnig getið í lok heimildar. Skýrslum Orkustofnunar er skipt í tvo meginflokkka. Annars vegar eiginlegar rannsóknarskýrslur, sem eru gefnar út í tiltölulega stóru upplagi og ætlaðar til dreifingar út á við, og hins vegar bráðabirgðaskýrslur eða verkáfangagögn, svokallaðar B-skýrslur, sem að jafnaði eru fjölfaldaðar í litlu upplagi og aðeins ætlaðar til takmarkaðrar dreifingar. Eigin skýrslur Orkustofnunar er hægt að fá keyptar gegn vægu gjaldi á bókasafni stofnunarinnar, en skýrslur sem samdar eru fyrir verkkaupa eru ekki til almennrar notkunar nema með sérstöku leyfi verkkaupa. Auk þess er saminn fjöldi greinargerða sem varða rannsóknarstarfsemi stofnunarinnar og eru eintök af þeim varðveitt á bókasafni.

Orkubúskapur

Orkuspár

Orkuspárnefnd, 1988: „ELDSNEYTISSPÁ 1988-2015“. OS-88057/OBD-01. 170 s.

Orkunýting

Energistýrslan, Fiskerindustriens forskningsinstitut, Icelandic Freezing Plants Corp., 1988: „Samarbejdsprojekt om energioekonomisering i Industrien“. Nív. 1988: 48 s.

Vatnsorkurannsóknir

Almennt

Orkustofnun-VOD, 1988: „VERKEFNA- OG FJÁRHAGS-UPPGJÖR VATNSORKUDEILDAR FYRIR ÁRIÐ 1987“. OS-88034/VOD-09-B. 15 s.

Haukur Tómasson, 1988: „FREMIDA PERSPEKTIV FÖR VATTENKRAFTEN“. Den 10. Nordiska Hydrologiska Konferens, NHK-88, Rovaniemi, Finland, 1-3 augusti 1988. OS-88028/VOD-04. 12 s.

Virkjunaráætlanir

Haukur Tómasson, Kristinn Einarsson, Hákon Aðalsteins-son og Hörður Svavarsson, 1988: „ENDURSKOÐUN VIRKJANA Á VESTFJÖRDUM“. OS-88035/VOD-05. 64 s. + kort.

Vatnafræði

Kristinn Einarsson, 1988: „FJARÐARÁRVIRKJUN. Rennslí við vatnshæðarmæla og til virkjunar.“ OS-88069/VOD-15-B. 27 s.

Skýrslur og greinar útgefnar 1988

Mannvirkjaröfræði

Birgir Jónsson, 1988: „NÝBYGGING ALPINGIS. Jarðfræðiskýrsla.“ OS-88002/VOD-01-B. Unnið fyrir Alþingi. 19 s.

Skúli Víkingsson, 1988: „FJARÐARÁRVIRKJUN. Byggingarefniútleit 1988.“ OS-88058/VOD-11-B. 12 s.

Magnús T. Guðmundsson og Birgir Jónsson, 1988: „BLÖNDUVIRKJUN. Mæling á dynamiskum fjaðureigileikum bergmassans.“ OS-88065/VOD-13-B. Unnið fyrir Landsvirkjun. 16 s.

Jarðfræðikortlagning

Ingbjörg Kaldal, Elsa G. Vilmundardóttir og Árni Hjartarson, 1988: „BÚRFELL – LANGALDA. JARÐFRÆÐIKORT.“ Útgef.: Orkustofnun, Vatnsorkudeild og Landsvirkjun. Textahefti á íslensku og ensku og þrenns konar kort: Berggrunnkort (útg. 1983), jarðgrunnkort (útg. 1986) og vatnafarskort (útg. 1986).

Elsa G. Vilmundardóttir, Snorri Páll Snorrason, Guðrún Larsen og Ágúst Guðmundsson, 1988: „BERGGRUNNSKORT. SIGALDA – VEIÐIVÖTN, 3340 B.“ Útgef.: Orkustofnun, Vatnsorkudeild og Landsvirkjun.

Ingbjörg Kaldal, Elsa G. Vilmundardóttir og Guðrún Larsen, 1988: „JARÐGRUNNSKORT. SIGALDA – VEIÐIVÖTN, 3340 J.“ Útgef.: Orkustofnun, Vatnsorkudeild og Landsvirkjun.

Árni Hjartarson, 1988: „VATNAFARSKORT. SIGALDA – VEIÐIVÖTN, 3340 V.“ Útgef.: Orkustofnun, Vatnsorkudeild og Landsvirkjun.

Guttormur Sigbjarnarson, 1988: „KREPPUTUNGA OG BRÚARDALIR. Lýsing á kortefningum jarðfræðikorts.“ OS-88038/VOD-06. 44 s. + kort

Landmælingar

Gunnar Þorbergsson, 1988: „LANDMÆLINGAR VEGNA KORTAGERÐAR Á FLJÓTSDALSHÉRAÐI SUMARIÐ 1987.“ OS-88003/VOD-02-B. 22 s.

Gunnar Þorbergsson, 1988: „KORTASKRÁ ORKUSTOFNUNAR – Desember 1988.“ OS-88064/VOD-07. 64 s.

Umhverfisrannsóknir

Erling Ólafsson (Náttúrufræðistofnun Íslands), 1988: „KÖNNUN Á SMÁDYRUM Í HVANNALINDUM, FAGRADAL OG GRÁGÆSADAL.“ OS-88004/VOD-01. Gefið út sem fjórir Náttúrufræðistofnunar, 5. Unnið fyrir Orkustofnun. 86 s.

Pórfur H. Hafstað, 1988: „EGILSSTAÐAFLUGVÖLLUR. Um vatnsöflun á Egilsstaðanesi.“ OS-88011/VOD-04-B. Unnið fyrir Fellahrepp. 13 s.

Sigbjörn Guðjónsson og Skúli Víkingsson, 1988: „GRUNNVATNSBORÐ VIÐ LAGARFLJÓT.“ OS-88018/VOD-02. Unnið fyrir Rafmagnsveitur ríkisins. 42 s.

Kristbjörn Egilsson (Náttúrufræðistofnun Íslands) og Einar Þórarinnsson (Náttúrugripasafninu í Neskaupstað), 1988: „BRÚARÖRÆFI. Náttúrufræðiskönnun vegna virkjunar Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Dal.“ OS-88021/VOD-03. (Skýrsla samin í samræmi við verksamning á milli Orkustofnunar og Náttúrugripasafnins í Neskaupstað). 162 s. + 20 s. ljósm. og kort.

Kristbjörn Egilsson (Náttúrufræðistofnun Íslands) og Einar Þórarinnsson (Náttúrugripasafninu í Neskaupstað), 1988: „BRÚARÖRÆFI. Náttúrufræðiskönnun vegna virkjunar Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Dal. Útdráttur og helstu niðurstöður.“ OS-88025/VOD-07-B. 16 s. + 20 s. ljósm. og kort.

Jarðhitarannsóknir

Rannsókn háhitasvæða

Ómar Sigurðsson, Ásgrímur Guðmundsson og Hjálmar Eysteinnsson, 1988: „NESJAVELLIR. Kjarnar úr holu NJ-17.“ OS-88010/JHD-05-B. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. 34 s.

Orkustofnun, JHD, 1988: „BORUN HOLU 24 Í KRÖFLU FYRIR LANDSVIRKJUN. Útboðslýsing – tilboðsform.“ OS-88014/JHD-06-B. Unnið fyrir Landsvirkjun. 17 s.

Sverrir Þórhallsson og Ásgrímur Guðmundsson, 1988: „BORUN HOLU 24 Í KRÖFLU FYRIR LANDSVIRKJUN. Verklýsing.“ OS-88015/JHD-07-B. Unnið fyrir Landsvirkjun. 12 s.

Ásgrímur Guðmundsson, 1988: „GUFUÓFLUN FYRIR KRÖFLUVIRKJUN.“ OS-88033/JHD-17-B. Unnið fyrir Landsvirkjun. 44 s.

Eric de Zeeuw and Gestur Gíslason, 1988: „THE EFFECT OF VOLCANIC ACTIVITY ON THE GROUNDWATER SYSTEM IN THE NÁMAFJALL GEOTHERMAL AREA, NE ICELAND.“ OS-88042/JHD-07. 39 s.

Hjalti Franzson, 1988: „NESJAVELLIR. Borholujarðfræði – Vatnsgengd í jarðhitageymi.“ OS-88046/JHD-09. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. 58 s.

Rannsókn lághitasvæða

Þorsteinn Þorsteinsson og Kristinn Einarsson, 1988: „ÁHRIF ÞRÝSTIPRÓFANA 1972-1976 Á VATNSBORÐ Í BORHOLUM Í MOSFELLSSVEIT.“ OS-88006/JHD-02-B. Unnið sem samvinnuverkefni Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar. 46 s.

Ómar Bjarki Smárason, Helga Tulinius, Guðlaugur Hermannsson, Þorsteinn Þorsteinsson, Jens Tómasson og Vigdís Harðardóttir, 1988: „REYKJAVÍK – HOLA RV-41. Borholurannsókn.“ OS-88026/JHD-02. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. 59 s.

Jens Tómasson, 1988: „ELLIDÁRSVÆÐIÐ. Uppruni og eðli jarðhitans.“ OS-88027/JHD-03. 68 s.

Hrefna Kristmannsdóttir, Guðrún Sverrisdóttir, Guðjón Guðmundsson og Hilmar Sigvaldason, 1988: „HITAVEITA PORLÁKSHAFNAR. Efnasamsetning jarðhitavats í holu 1 á Bakka og holu 2 í Hjallakróki, og hitamæling í holu 2.“ OS-88043/JHD-22-B. Unnið fyrir Hitaveitu Porlákshafnar. 8 s.

Helgi Torfason og Magnús Ólafsson, 1988: „ATHUGUN Á JARÐHITA Á VARMALANDI Í SKAGAFIRÐI.“ OS-88044/JHD-23-B. 15 s.

Verkfræðiáætlanir/Nýting jarðhita

Magnús Ólafsson, 1988: „SÚREFNISUPTAKA Í AÐVEITUÆÐUM ÚR PLASTI.“ OS-88032/JHD-16-B. Erindi flutt á aðalfundi Sambands íslenskra hitaveitna í Vestmannaeyjum 2.-3. júní 1988. 10 s.

María Jóna Gunnarsdóttir, 1988: „FRUMATHUGUN Á HAGKVÆMNI HITAVEITU Í VÆRARHLÍÐARHREPPI, BORGAFIRÐI.“ OS-88036/JHD-18-B. 12 s.

Magnús Ólafsson, 1988: „HITAVEITA SÐUR-SKEIÐA, ÁRNESSÝSLU. Efnasamsetning vatns og tæringarprófum.“ OS-88060/JHD-30-B. Unnið fyrir Hitaveitu Suður-Skeiða. 8 s.

Jón-Steinar Guðmundsson og Valdimar K. Jónsson (ritstjórn), 1988: „NÝJUNGAR Í NÝTINGU JARÐHITA. Námstefna Endurmenntunarnefndar 16.-18. nóvember 1987.“ Safn erinda. OS-88066/JHD-13. 216 s.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: „ÚTFELLINGAR Í HITAVEITUM.“ OS-88067/JHD-34-B. Erindi flutt á vetrarfundum Sambands íslenskra rafveitna og Sambands íslenskra hitaveitna 27.-28. október 1988. 14 s.

Vinnslueftirlit

Jón Örn Bjarnason, 1988: „SVARTSENGI. Efnaeftirlit 1980-1987.“ OS-88001/JHD-01. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. 90 s.

Jón Benjamínsson, 1988: „JARÐHITASVÆÐIÐ URRÍÐAVATNI. Nokkrar athuganir.“ OS-88040/JHD-09-B. Unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaðahrepps og Fella. 16 s.

Hrefna Kristmannsdóttir og Helga Tulinius, 1988: „HITAMÆLING OG DJÚPSÝNATAKA Í HOLU Sn-4 Á SELTJARNARNESI 1988.“ OS-88037/JHD-19-B. Unnið fyrir Hitaveitu Seltjarnarness. 8 s.

Halldór Ármannsson og Guðrún Sverrisdóttir, 1988: „JARÐHITASVÆÐIÐ URRÍÐAVATNI. Efnasamsetning vatns fyrri hluta árs 1988.“ OS-88040/JHD-21-B. Unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaða og Fella. 6 s.

Verkfræðistofnan Vatnaskil hf., 1988: „SVARTSENGI. Vinnslueftirlit júlí 1985 – júlí 1988.“ OS-88056/JHD-12. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. 41 s.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: „HITAVEITA SELTJARNARNESS. Vinnslueftirlit 1988.“ OS-88062/JHD-32-B. Unnið fyrir Hitaveitu Seltjarnarness. 12 s.

Forðafræði

Helga Tulinius og Ómar Sigurðsson, 1988: „JARÐHITASVÆÐIÐ VIÐ HVÍTHÓLA. Hermirekningar og vinnsluspá.“ OS-88007/JHD-03-B. 24 s.

Ómar Sigurðsson (OS) og Einar Gunnlaugsson (HR), 1988: „NESJAVELLIR. HOLA NJ-15, 4. ÁFANGI. Upphitun, upphleyping, blástur og jöfnun þrýstings eftir blástur.“ OS-88023/JHD-13-B. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. 58 s.

Grímur Björnsson, 1988: „JARÐHITASVÆÐIÐ Í MÓRUDAL Á BARÐASTRÖND. Rennslí úr holum og áhrif borana 1987.“ OS-88030/JHD-15-B. 16 s.

Sæþór L. Jónsson, Guðni Axelsson og Magnús Ólafsson, 1988: „VADNES Í GRÍMSNESI. Dæluþrófun holu 13.“ OS-88039/JHD-20-B. Unnið fyrir Hitaveitu Vadnes. 12 s.

Sæþór L. Jónsson, Guðjón Guðmundsson, Guðni Axelsson og Guðlaugur Hermannsson, 1988: „EFRIREYKIR, BISKUPSTUNGUM. Afkastaprófun holu 23.“ OS-88048/JHD-24-B. Unnið fyrir Gunnar Ingvarsson. 11 s.

Sæþór L. Jónsson, Guðni Axelsson og Auður Ingimarsdóttir, 1988: „GLJÚFURÁRHOLT. Dæluþrófun holu 3.“ OS-88049/JHD-25-B. Unnið fyrir Ölfushrepp. 13 s.

Guðni Axelsson, Helga Tulinius, Ólafur G. Flóvenz og Þorsteinn Þorsteinsson, 1988: „VATNSÓFLUN HITAVEITU AKUREYRAR. Staða og horfur 1988.“ OS-88052/JHD-10. Unnið fyrir Hitaveitu Akureyrar. 34 s.

Guðni Axelsson, 1988: „JARÐHITASVÆÐIÐ AÐ HAMRI SVARFADARDAL. Um afköst vinnsluhola Hitaveitu Dalvíkur.“ OS-88053/JHD-11. Unnið fyrir Hitaveitu Dalvíkur. 40 s.

Kennsluefni

Gylfi Páll Hersir, 1988: „CORRECTING FOR THE COASTAL EFFECT ON THE APPARENT RESISTIVITY OF SCHLUMBERGER SOUNDINGS.“ OS-88019/JHD-10-B. 42 s.

Magnús Ólafsson, 1988: „SAMPLING METHODS FOR GEOTHERMAL FLUIDS AND GASES.“ OS-88042/JHD-06. 17 s.

Knútur Árnason, 1988: „ONE-DIMENSIONAL INVERSION OF CENTRAL LOOP TRANSIENT ELECTROMAGNETIC SOUNDINGS. Computer Program, Description and User's Guide.“ OS-88055/JHD-29-B. 23 s.

Orkulindir á landgrunni

Karl Gunnarsson, 1988: „HAFSBOTNSRANNSÓKNIR 1987. Yfirlitsskýrsla.“ OS-88005/JHD-01-B. 10 s.

Ingi Ólafsson, 1988: „JAN MAYEN RYGGEN – Tolking af sonarboje data. Statusrapport-november 1988.” OS-88054/JHD-28-B. 58 s.

Verkefni erlendis

Sverrir Thórhallsson and Ómar Sigurdsson, 1988. „MILOS GEOTHERMAL DEVELOPMENT. Consultants' review of trial operation and reinjection until March 1, 1988.” OS-88024/JHD-14-B. Prepared for Public Power Corporation, Athens, Greece. 39 s.

Knútur Árnason, Grímur Björnsson, Ólafur G. Flóvenz and Einar H. Haraldsson, 1988: „GEOTHERMAL RESISTIVITY SURVEY IN THE AXIAL RIFT IN DJIBOUTI. Volume I: Main text. Volume II: Survey data.” OS-88031/JHD-05. Prepared for the UND-OPS and ISERST. 48 + 58 s.

ORKUSTOFNUN – National Energy Authority and VIRKIR – Consulting Group Ltd., 1988: „MILOS GEOTHERMAL DEVELOPMENT. Budget Cost Estimate for the Drilling of 9 Geothermal Wells on Milos.” OS-88063/JHD-33-B. Prepared for Public Power Corporation, Athens, Greece. 5 s.

Fiskeldisverkefni

Árni Hjartarson, Gylfi Páll Hersir og Ómar Bjarki Smáráson, 1988: „NÁTTÚRULEGAR AÐSTÆÐUR TIL FISKELDIS Í KALDRANANESHREPPI.” Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88009/VOD-03-B. 41 s.

Árni Hjartarson, Gylfi Páll Hersir og Ómar Bjarki Smáráson, 1988: „ISAFJARÐARDJÚP. Náttúrulegar aðstæður til fiskeldis.” Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88012/VOD-05-B. 58 s.

Árni Hjartarson og Freysteinn Sigurðsson, 1988: „LINDIR Í UPPSVEITUM ÁRNES- OG RANGÁRVALLASÝSLU.” Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88013/VOD-06-B. 24 s. + kort.

Sæþór L. Jónsson, Guðni Axelsson og Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: „KLAUSTURHÓLAR. Dæluþrófun holu 10.” OS-88016/JHD-08-B. Unnið fyrir Fjallalax hf. 9 s.

Ólafur G. Flóvenz, Grímur Björnsson, Sæþór L. Jónsson, Ómar Bjarki Smáráson og Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: „LEIT AÐ HEITUM JARÐSJÓ OG VOLGU VATNI VIÐ ÞORLÁKSHÖFN. Niðurstöður borana 1987.” Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88020/JHD-11-B. 24 s.

Lúdvík S. Georgsson, 1988: „VIDNÁMSNIDSMÆLINGAR Á EFRIREYKJUM Í BISKUPSTUNGUM OG Í HVAMMI, LANDSVEIT.” Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88022/JHD-12-B. 28 s.

Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir, 1988: „FISKELDISRANNSÓKNIR Í VESTUR-SKAFTAFELLESSÝSLU 1987.” Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88029/VOD-08-B. 40 s.

Lúdvík S. Georgsson, Árni Hjartarson, Björn A. Harðarson, Freysteinn Sigurðsson, Helgi Torfason og Kristján Sæmundsson, 1988: „NÁTTÚRLEG SKILYRÐI TIL FISKELDIS Í UPPSVEITUM ÁRNES- OG RANGÁRVALLASÝSLU.” Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88045/JHD-08. 40 s. + kort

Hákon Aðalsteinsson, Árni Hjartarson, Guðrún Svendsdóttir og Gylfi Páll Hersir, 1988: „FISKELDISMÖGULEIKAR Í DJÚPI OG Á STRÖNDUM. Samanteknar niðurstöður.” OS-88047/VOD-10-B. 9 s.

Lúdvík S. Georgsson, 1988: „VIDNÁMSMÆLINGAR Á SUÐURSTRÖND REYKJANESSKAGA.” Sérverkefni í fiskeldi 1988. OS-88050/JHD-26-B. 13 s.

Guðmundur Ómar Friðleifsson, Ómar Sigurdsson, Sæþór L. Jónsson og Magnús Ólafsson, 1988: „SJÓHOLA HSH-1 VIÐ HÚSAVIK.” Sérverkefni í fiskeldi 1988. OS-88051/JHD-27-B. 15 s.

Orkustofnun VOD/JHD, 1988: „FISKELDISVERKEFNI ORKUSTOFNUNAR 1988. Bráðabirgðaskýrsla um stöðu og helstu niðurstöður í des.1988.” OS-88059/VOD-12-B. 22 s.

Grímur Björnsson og Hjalmar Eysteinnsson, 1988. „VIDNÁMSMÆLINGAR Á MEDALLANDSSANDI Í JÚLÍ 1988.” Sérverkefni í fiskeldi 1988. OS-88061/JHD-31-B. 7 s.

Þórólfur H. Hafstað, 1988: „HITAVEITA SAUÐÁRKRÓKS. Rannsóknarhola við Fornós.” OS-88068/VOD-14-B. Unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks. 9 s.

Skýrslur Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna

Guðmundsson, Jón Steinar og Björnsson, Jakob. „Ninth annual report of the Geothermal Training Programme in Iceland, March 1987-February 1988.” Report 1.

Leon Vivar, Jesus de. „Deliverability of geothermal reservoirs.” Report 2, 69 pp.

Dokuz, Ismail. „Simulation of geothermal district heating systems.” Report 3, 47 pp.

Easwaran Narayan, Eyob. „Combined use of geothermal energy in series and parallel.” Report 4, 62 pp.

Pang Zong-he. „Multiple fluid-mineral equilibrium calculations and their applications to geothermometry and hydrochemical processes in geothermal systems.” Report 5, 73 pp.

Orlando Pena, Ruiz. „Interpretation of resistivity soundings from San Ignacio, Honduras.” Report 6, 78 pp.

Tole, Mwakio P. „Geochemical sampling, laboratory analysis, and mineral equilibrium calculations for fluids from selected areas in Iceland.” Report 7, 52 pp.

Árnason, Knútur and Hersir, Gylfi Páll. „One dimensional inversion of schlumberger resistivity soundings. Computer program, description and user's guide.” Report 8, 59 pp.

Greinar, erindi o.fl.

A.H. Truesdell, J.R. Haizlip, H. Árnasonsson and F. D'Amore, 1988: „Origin and Transport of Chloride in Superheated Geothermal Steam”. Int. Workshop on Deposition of Solids in Geothermal Systems, August 16-19, 1988, Reykjavík, Iceland: 12 s.

Axel Björnsson, 1988: „Geotermisk varme til fjernvarmeverker i Island”. Nordvärme 2. „Nordske Fjernvarmesymposium og messe”. Mai 1988, Odense: 13 s.

Árni Hjartarson, 1988: „Byggðaskipulag og hækkandi sjávarmál”. Greinargerð fyrir samtökin „Tjörnlin lífi”: 9 s. (Úrdráttur í Þjóðviljanum 20. apríl 1988).

Árni Hjartarson, 1988: „Fossvogssyrpa. Dellur um reykviska jarðfræði”. Einkautgáfa: 22 s.

Árni Hjartarson, Guðmundur J. Guðmundsson og Hallgerður Gísladóttir, 1988: „Hellarannsóknir 1987”. Áfangaskýrsla til Vísindasjóðs: 81 s.

Árni Hjartarson, 1988: „Mesta hraungos helms”. Áfangar nr. 29: 48-59.

Árni Hjartarson og Ólafur Ingólfsson 1988: „Preboreal Glaciation of Southern Iceland”. Jökull, 38. árg. 1988: 1-16.

Árni Hjartarson, 1988: „Úrkoman 1988”. Nordurslóð, jan. 1988: 1 s.

Árni Hjartarson, 1988: „Þjóraráhrænið mikla – stærsta nútímahraun jarðar”. Náttúrufræðingurinn. 58 árg. Nr. 1: 1-16.

Baldur LINDAL og Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: „The Scaling Properties of the Effluent Water from Kizildere Power Station, Turkey, and Recommendation for a Pilot Plan in View of District Heating Applications”. Int. Workshop on Deposition of Solids in Geothermal Systems, August 16-19, 1988, Reykjavík, Iceland: 8 s.

Birgir Jónsson, 1988: „Hvalfjarðargöng/Brú”. Verktækni, 4. tbl. 5. árg. 1988: 8-9, 12.

Birgir Jónsson, 1988: „Stórlíða – Hvert stefnir?”. Verktækni, 1. tbl. 5. árg. 1988: 5-10.

Böðvarsson, G.S., Björnsson, S., Gunnarsson, Á., Gunnlaugsson, E., Sigurðsson, Ó., Stefánsson, V. and Steingrímsson, B., 1988: „Summary of Modeling Studies of the Nesjavellir Geothermal Field, Iceland”. Proc., 13th Workshop Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Univ., Stanford, California: 9 s.

Einar T. Eliasson, 1988: „Geothermal conversion and its role”. Int. Workshop on New Energy Technologies and Developments, Moscow 17-21 Oct. 1988. Held by UNICSTD/USSR. Published in ATAS VI-Bulletin (in print): 21 s.

E.T. Eliasson, K. Ragnars, S. Benediktsson, G. Guðmundsson, B. Björnsson, A. Guðmundsson and H. Tórnason, 1988: „The drilling of geothermal wells in Iceland”. Published in GRC-Drilling Manual for Developing Countries 1989. (in print): 25 s.

Elsa G. Vilmundardóttir and Snorri Páll Snorrason, 1988: „Subglacial Volcanic Rocks in Southern Central Iceland”. 18. Nordiske geologiske vintermøde, Kbh. 1988. Abstracts.

Freyr Thorarinnsson, Stefan G. Magnússon and Axel Björnsson, 1988: „Directional Spectral Analysis and Filtering of Geophysical Maps”. Geophysics, Vol. 53. No. 12, 1988: 1587-1591.

Freysteinn Sigurðsson, 1988: „Fold og fjölli að Fjalla-baki”. Ferðaafélag Íslands. Árbók 1988: 181-202.

Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson, 1988: „Goshlaup og afleiðingar þeirra”. Eldvirgni á Íslandi. Ráðstefna á Hótel Loftleiðum 9. apríl 1988. Jarðfræðiafélag Íslands: 12.

Freysteinn Sigurðsson, Haukur Jóhannesson, Jón Eiríks-son og Elsa G. Vilmundardóttir, 1988: „Jarðfræðikortlagning á Íslandi”. Jarðfræðiafélag Íslands: 7 s.

Freysteinn Sigurðsson and Kristinn Einarsson, 1988: „Groundwater Resources of Iceland. Aspects of Quantity and Quality”. Nordisk Hydrologisk Konferens 1988. Rovaniemi, Finland 1-3 augusti 1988: 285-301.

Freysteinn Sigurðsson and Kristinn Einarsson, 1988: „Groundwater Resources of Iceland. Availability and Demand”. Jökull, 38. árg. 1988: 35-54.

Freysteinn Sigurðsson, Stefán Arnórsson og Þorgeir Helgason, 1988: „Jarðfræðistærni á Íslandi”. Jarðfræðiafélag Íslands: 15 s.

Guðrún Svendsdóttir, 1988: „Þróun Hekluvíku”. Eldvirgni á Íslandi. Ráðstefna á Hótel Loftleiðum 9. apríl 1988. Jarðfræðiafélag Íslands: 17.

Halldór Árnasonsson, 1988: „The Development of Some Geothermal Fields in Kenya”. Proc. Energy for Africa. Int. Conf., Santa Clara, California. Global Energy Society: 10 s.

Halldór Árnasonsson, 1988: „Predicting Calcite Deposition in Krafla Boreholes”. Int. Workshop on Deposition of Solids in Geothermal Systems, August 16-19, 1988, Reykjavík, Iceland: 8 s.

Haukur Tómasson, 1988: „Nýting orkulinda”. Rannsóknir í þágu atvinnuveganna. Á tímamótum. Frá ráðstefnu í til-efni 50 ára afmælis Atvinnudeildar Háskólans: 67-72.

Hákon Aðalsteinsson, 1988: „Velðivötn”. Náttúrufræðingurinn, 4. h. 1987. 57. árg.: 185-204.

Hákon Aðalsteinsson, 1988: „Öflun ferskvatns, sjávar og varma til fiskeldis”. Verktækni, 5. tbl. 5. árg. 1988: 16-17, 24. Helgi Torfason, 1988: „Hitaveita Selfoss – Jarðfræðirannsóknir umhverfis Selfoss”. Erindi flutt á fundi um stöðu orkuöflunar Hitaveitu Selfoss, Selfossi 6. júlí 1988: 5 s.

Hjalmar Eysteinnsson, 1988: „Tvívíð túlkun MT-mælinga yfir sunnanvert eystra gosbeltið”. Eldvirgni á Íslandi. Ráðstefna á Hótel Loftleiðum 9. apríl 1988. Jarðfræðiafélag Íslands: 4.

Hrefna Kristmannsdóttir, Magnús Ólafsson and Sverrir Thórhallsson, 1988: „Magnesium Silicate Scaling in District Heating Systems in Iceland”. Int. Workshop on Deposition of Solids in Geothermal Systems August 16-19, 1988, Reykjavík, Iceland: 8 s.

Jakob Björnsson, 1988: „Auðlindir á landi. Orka, efni og vatn”. Rannsóknir í þágu atvinnuveganna. Á tímamótum. Frá ráðstefnu í til-efni 50 ára afmælis Atvinnudeildar Háskólans: 57-65.

Jakob Björnsson, 1988: „Viðhorf í orkumálum og verk-efni Orkustofnunar í næstu framtíð”. Morgunblaðið 30.03.88: 22-25.

Jakob Björnsson, 1988: „Längsiktig energiplanering på Ísland”. Nordiskt seminarium om energiplanering på lång sikt (30-50 år) Hanaholmen 7-8 dec. 1987 Esbo, Finland. Nordiska Ministerrådet jan. 1988: 52-66.

Jens Tómasson, 1988: „Gerð og þróun jarðhitasvæðis-
ins við Þorleifskot“. Erindi flutt á fundi um stöðu orkuöflun-
unar Hitaveitu Selfoss, Selfossi 6. júlí 1988: 13 s.

Jón Steinar Guðmundsson, 1988: „The Elements of Dir-
ect Uses“. Geothermics, Vol. 17, No. 1: 119-136.

J.S. Guðmundsson, 1988: „Material Balance Modeling
of Geothermal Reservoirs“. Geothermal Reservoir Engi-
neering, E. Okandan (ed.) Kluwer Academic Publ., Dor-
drecht: 143-156.

Jón Steinar Guðmundsson, 1988: „Nýjungar í nýtingu
jarðhita“. Verkætæni, 2. tbl. 5. árg. 1988: 9.

J.S. Guðmundsson, 1988: „Svartsengi High-Temperature
Field in Iceland“. Geothermal Reservoir Engineering,
E. Okandan (ed.) Kluwer Academic Publ., Dordrecht: 317-
325.

Jón-Steinar Guðmundsson, 1988: „Ræktun með jarð-
hita“. Nýjungar í nýtingu jarðhita. Námsstefna Endurmennt-
unarnefndar 16.-18. nóv. 1987. OS-88066/JHD-13: 191-
211.

J.S. Guðmundsson, 1988: „Two-Phase Flow in Geother-
mal Wells“. Geothermal Reservoir Engineering, E. Okan-
dan (ed.) Kluwer Academic Publ., Dordrecht: 63-71.

Kristján Sæmundsson, 1988: „Jarðfræðipáttur um Torfa-
jökulsöræff“. Ferðafélag Íslands. Árbók 1988: 164-180.

Lúðvík S. Georgsson, 1988: „Jarðhiti í Norður-Pingeyjar-
sýslu og rannsóknir Orkustofnunar í Óxarfirði“. Erindi
flutt á ráðstefnu Iðnþróunarfélags Pingeyinga um atvinnu-
mál Norður-Pingeyjarsýslu, Raufarhöfn 9.10. apríl 1988: 8
s.

Lúðvík S. Georgsson, 1988: „Jarðhiti og viðnám um-
hverfis Selfoss“. Erindi flutt á fundi um stöðu orkuöflunar
Hitaveitu Selfoss, Selfossi 6. júlí 1988: 8 s.

Lúðvík S. Georgsson, 1988: „Þróun Gyrfalkeiðisvæðis-
innar“. Eldvirni á Íslandi. Ráðstefna / Hótel Loftleiðum 9.
apríl 1988. Jarðfræðisáttak 2.

Magnús Ólafsson, 1988: „Jarðhitasvæðið við Þorleifs-
kot. Efnasamsetning helts vatns“. Erindi flutt á fundi um
stöðu orkuöflunar Hitaveitu Selfoss, Selfossi 6. júlí 1988: 6
s.

Oddur Sigurðsson, 1988: „Áætluð verkefni í jökjarann-
sóknunum Orkustofnunar“. Jökull, 38. árg. 1988: 88-89.

Oddur Sigurðsson, 1988: „Jöklabreytingar 1930-1960,
1960-1980, 1980-1986 og 1986-1987“. Jökull, 38. árg.
1988: 91-97.

Ólafur G. Flóvenz og Karl Gunnarsson, 1988: „Selsmic
Crustal Structure in Iceland and Surrounding Areas“. Nordic
Symposium in Earth Sciences, Tanum, Strand
Sweden, 1988. Abstract: 10 s.

Ómar Sigurðsson, 1988: „Hita- og vatnsborðsbreytingar
í Jarðhitaakerflinu við Þorleifskot“. Erindi flutt á fundi um
stöðu orkuöflunar Hitaveitu Selfoss, Selfossi 6. júlí 1988:
13 s.

P. Schiffman, L.A. Bettison and G.O. Fridleifsson, 1988:
„The Smectite to Chlorite Transition in Drillhole NJ-15,
Nesjavellir Geothermal Field, Iceland: (1) X-ray Diffraction
and Electron Microprobe Investigations“. Eos,
Vol. 60, No. 44, 1988: 1492.

Sigurgeir Sveinsson, Jón Steinar Guðmundsson and
Valdimar K. Jónsson, 1988: „Compressibility and Sonic
Velocity in Steam/Water Mixtures“. Proc., 13th Work-
shop Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Univ.,
Stanford, California: 6 s.

Snorri Páll Snorrason, Elsa G. Vilmundardóttir, 1988:
„Bólstrabergsbreiður á Tungnaáröræfum“. Eldvirni á
Íslandi. Ráðstefna á Hótel Loftleiðum 9. apríl 1988. Jarð-
fræðafélag Íslands: 20.

S.T. Guðlaugsson, K. Gunnarsson, M. Sand and J.
Skogseid, 1988: „Tectonic and Volcanic Events at the
Jan Mayen Ridge Microcontinent“. Early Tertiary
Volcanism and the Opening of the NE Atlantic. Geological
Society Special Publication No. 39: 85-93.

Sverrir Þorhallsson, 1988: „Experience in Developing
and Utilizing Geothermal Resources in Iceland“. Geot-
hermics, Vol. 17, No. 1. 1988: 205-223.

Sverrir Þorhallsson, 1988: „Gufuveltur“. Nýjungar í ný-
tingu jarðhita. Námsstefna Endurmenntunarnefndar 16.-88.
nóv. 1987. OS-88066/JHD-13: 33-44.

Starfsmannafélag Orkustofnunar

Starfsmannafélag Orkustofnunar (SOS) telur starfsmenn Orkustofnunar og Jarðborana hf. Tilgangur félagsins er samkvæmt lögum, að gæta hagsmuna starfsmanna, stuðla að félagslegri starfsemi og beita sér fyrir símenntun félagsmanna. Öryggisnefnd er starfandi samkvæmt lögum.

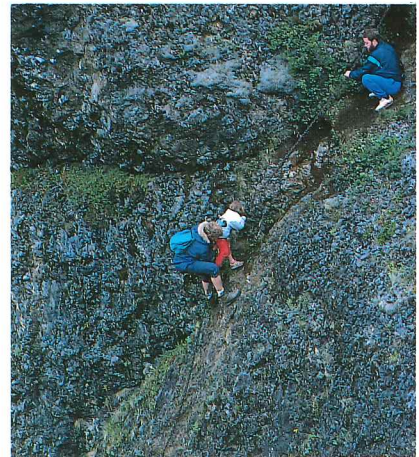
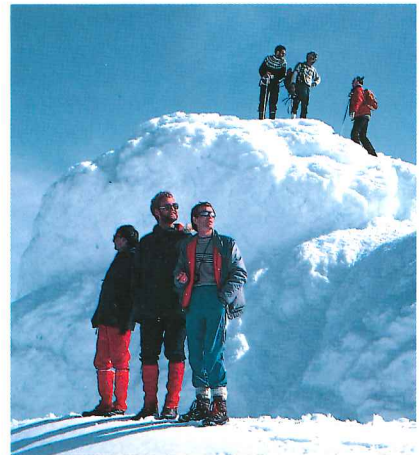
Starfsmenn eiga tvo fulltrúa í framkvæmdaráði Orkustofnunar og koma þar á framfæri við stjórnendur OS ýmsum hagsmunamálum starfsmanna og skoðunum þeirra á málefnum stofnunarinnar.

Aðalfundur félagsins var haldinn í febrúar og að honum loknum fór fram hið árlega Þorrablót. Árshátíð var haldin í mars á Holiday Inn. Sumarferð félagsins var farin í Núpsstaðaskóg.

Gönguklúbburinn Hrossi fór í nokkrar góðar gönguferðir. Hæst bar ferð klúbbsins á Snæfellsjökul. Tókst í annarri tilraun að ganga á jökulinn.

Félagið rekur hús á Gjábakka í Pingvallasveit. Unnið var að viðhaldi hússins fyrir sumarið, lögð stétt og reistur skjólveggur við innganginn. Fullbókað var í húsið fram á haust.

Innanhússfréttablaðið OSSI kom sem fyrr út vikulega yfir vetrarmánuðina og allmörg fræðsluerindi voru flutt um hin ýmsu efni sem tengjast starfsemi OS.



Frá sumarferðum starfsmanna.
From employee's summer outings.



English Summary

The National Energy Authority

The National Energy Authority (NEA) is an independent government organization under the Ministry of Industry.

The NEA advises the Icelandic government on energy policy by performing research and planning commensurate with satisfying the nation's energy needs whilst ensuring the most economical utilization of available energy resources.

The National Energy Authority works closely with the energy utilities developing the geothermal and hydro power potential of Iceland. The Authority also markets various services in energy research and exploration of geothermal areas and potential hydro power sites.

The NEA is organized into four main divisions; Administrative Division, Geothermal Division, Hydro Power Division and Energy Analysis Division.

A Geothermal Training Programme, jointly sponsored by the Government of Iceland and the United Nations University is run by the Geothermal Division. The Programme is aimed at providing postgraduate geothermal training for specialists from developing countries.

ORKINT (Orkustofnun International Ltd.), which is the international service division of the NEA, managed to obtain consulting and service contracts with Djibouti, Hungary and Greece.

The Administrative Division

The Administrative Division includes finance, personnel management, accounting and such ancillary services as library, computer, technical drawing office as well as editing of reports. The division also provides administrative services to another government organization.

Energy Analysis Division

The Energy Analysis Division is involved in energy forecasting, energy

planning, energy system analysis and compilation of data on energy use and production.

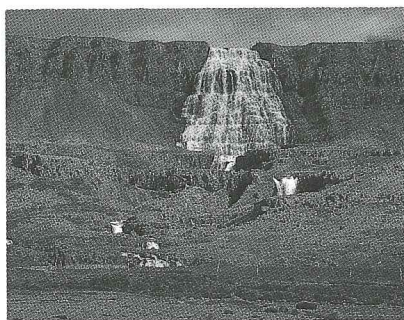
The division prepares energy forecasts for the Energy Forecast Committee and publishes forecasts for each individual energy sector. Long-term power system planning is performed in the division whilst research in the field of long and short-term planning and system operation is carried out by the division in cooperation with the power utilities. The periodical „Orkumál“ giving data on national energy use and production is published annually.

The Hydro Power Division

The Hydro Power Division assesses the hydro-energy potential of the country, its magnitude, distribution and economic value. It employs about 30 specialists. The Division's main research duties are general research, technical investigation, and engineering planning.

The Hydro Power Division operates the following laboratories:

- a) A hydraulic laboratory for model testing for hydro power and harbour projects.
- b) A sedimentology laboratory that specializes in sediment load of rivers.
- c) A small rock mechanics laboratory, mostly for research of drill cores.
- d) A small biology laboratory for limnological research.



The waterfall Fjallfoss in Dynjandisá river in Vestfirðir peninsula.

Photo Ómar Þórðarson.

The NEA has for over 40 years been active in the development of hydro power in Iceland and taken part in most of the largest hydro electric projects in the country. Together with the National Power Co. (Landsvirkjun) and Icelandic consulting and contracting companies the division covers every aspect of hydro power development, i.e. the complete spectrum of investigation, design, construction and operation. The hydro power division is mainly responsible for land surveying, hydrometry, hydrology, geology, engineering geology, geotechnics, environmental studies, and hydraulic modelling.

Electricity constitutes over 37% of the total annual primary energy used in Iceland, and about 94% of the electricity is produced by hydro power.

The larger part of the exploration and research work of the Hydro Power Division is financed by the national budget. This work mainly involves development of hydro power projects from the first ideas to the final layout of the project. Data on river discharge and accurate topographical maps are essential to begin with, but geological and environmental factors are important in the final location and layout.

The NEA has acquired much field experience of investigation techniques in volcanic rock. These include geological mapping of superficial deposits, bedrock and groundwater, geotechnical investigation such as various drilling techniques, core logging, rock quality rating and geophysical methods, various borehole tests such as electronic flow-rate measurements and permeability tests in extra permeable postglacial lavas. Some topographical and hydrometric work has to be performed under severe winter conditions.

During the initial investigation and design stages, the field exploration and data collection is carried out over a large area, almost a whole watershed. Later in the investigation process the field work is concentrated towards specific projects, for which more accurate runoff analysis, soil and bedrock data etc. are needed.

Before the final layout of a hydro power project is approved, the National Power Co. and other power producers (the future owner) take over responsibility for the project and further design and preparation of contract documents. The Hydro Power Division, however, carries out most of the geotechnical investigation during these further design stages under contract.

The Hydro Power Division also serves other companies and municipalities in the fields of hydrology and geology.

The Geothermal Division

The principal activity of the Geothermal Division of the National Energy Authority is to explore and assist in the development of the geothermal resources of Iceland. For this the Division employs about 50 specialists.

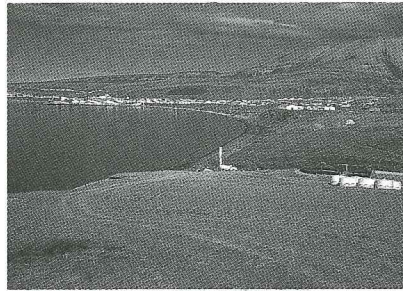
The Geothermal Division covers every aspect of geothermal investigations and is furthermore one of the largest organizations in the world covering such a wide spectrum of geothermal activities.

The Geothermal Division operates the following laboratories:

- a) A geophysical and electronic laboratory for the development and maintenance of geophysical instruments.
- b) A geochemistry laboratory for rock, water and gas analysis.
- c) A geophysical logging laboratory for the development, maintenance and calibration of logging instruments and the operation of three logging trucks.
- d) A petrological laboratory for mineral analysis where thin sections, mineral separation, X-ray diffraction and porosity determinations are made.

The Geothermal Division has been involved in geothermal exploration, development and utilization in Iceland for over 40 years. The highlights of geothermal energy exploration and development where the Division has played a major role include:

- Geothermal District Heating. There are now about 30 geothermal direct heat utilities in Iceland, which currently account for about 85% of the total use of space heating in the country, having increased from ap-



Drilling for seawater to use in fish farming close to Húsavík.

Photo Guðmundur Ómar Friðleifsson.

proximately 50% to 85% over the last decade and a half. The Geothermal Division has been directly involved in the development, and in recent years in field monitoring and consulting work relative to setting up field management systems for many of the utilities.

- The Geothermal Division initiated and was directly involved in the successful development drilling and utilization of high temperature geothermal brine from the Svartsengi liquid dominated reservoir and the Nesjavellir two phase reservoir for the purpose of direct heat utilization combined with the generation of electricity.
- Development of a new geophysical surface exploration technique, the time domain electromagnetic (TEM) sounding technique, and interpretation software. The technique was calibrated against the wealth of geophysical data available on the Nesjavellir high temperature area, and used with considerable success in a survey carried out on the Asal Rift in Djibouti.

The Geothermal Division has in recent years been heavily involved in the development of very low temperature geothermal fields (temp. below 40°C) for aquaculture and soil heating.

Iceland has been among the leading countries in the exploration, development and use of geothermal resources during the last decades (up to 1/3 of the gross total annual energy used in Iceland is derived from geothermal resources). As the Geothermal Division has played a pioneering role in this work, it follows that a unique accumulation of geothermal expertise and experience has taken place within this organization. Furthermore, members of the Geothermal Division's staff have frequently served as consultants in geothermal projects outside of Iceland.

Efnisyfirlit

Ávarp stjórnarformanns	2
Yfirlit orkumálastjóra yfir Íslensk orkumál 1988	3
Starfsemi Orkustofnunar 1988 ...	6
Orkubúskaparrannsóknir	7
Vatnsorkurannsóknir	9
Jarðhitarannsóknir	11
Rannsóknir á náttúrulegum skilyrðum til fiskeldis	14
Ýmis önnur þjónustuverkefni ...	15
Stjórnsýsla	16
Þátttaka í alþjóðasamstarfi um orkumál	17
Reikningar Orkustofnunar 1988 ..	18
Skýrslur og greinar útgefnar 1988	19
Starfsmannafélag Orkustofnunar .	21
English Summary	22

Mynd á forsíðu:

Við ákomumælingar á Hofsjökli í apríl 1988.
Ljósmynd Ágúst Guðmundsson.

Winter balance measurements on the glacier Hofsjökull, Central Iceland.

Ritnefnd:

Viðar Á. Olsen
Einar T. Eliasson
Hákon Aðalsteinsson

Útgáfustjóri:

Páll Ingólfsson

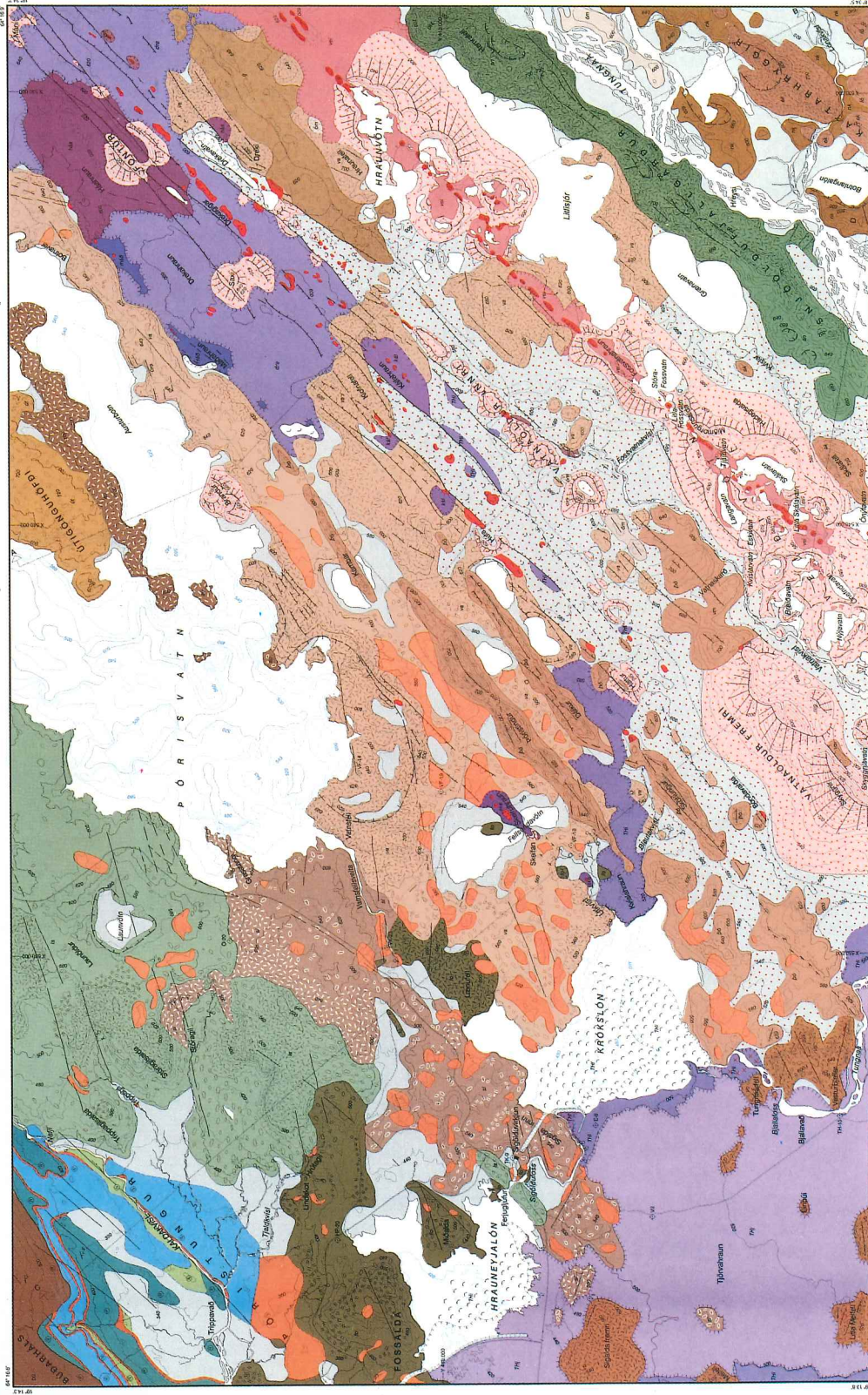
Hönnun:

Helga B. Sveinbjörnsdóttir

Prentun:

Oddi hf.

BERGGRUNNSKORT/ GEOLOGICAL MAP
 SIGALDA - VEIÐIVÖTN
 KORT NR. 3340 B
 SKYRINGAR / LEGEND



HRAUN / LAVA

Color scale for lava flows, with values: 300, 1000, 1500, 1800, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000.

HTÚLA / HOLCENGI

Legend for glacial features: Húla (Glacial limit), Húla (Glacial limit), Húla (Glacial limit).

BIRGIR / CRATERS

Legend for craters: Birgir (Crater rim), Birgir (Crater rim), Birgir (Crater rim).

ASYNÐIR (MOBERGI) / HYALOCLASTIC FACIES

Legend for hyaloclastic facies: Asynðir (Hyaloclastic facies), Asynðir (Hyaloclastic facies), Asynðir (Hyaloclastic facies).

TAKNI / SYMBOLS

Legend for symbols: Takni (Symbol), Takni (Symbol), Takni (Symbol).

BERG FRÁ ÍSLD / PLEISTOCENE ROCK

Legend for Pleistocene rocks: Berg frá Ísld (Pleistocene rock), Berg frá Ísld (Pleistocene rock), Berg frá Ísld (Pleistocene rock).

SKRÖGULINGAR

Legend for fault lines: Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line).

SKRÖGULINGAR

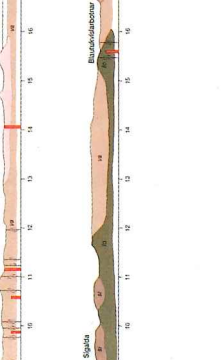
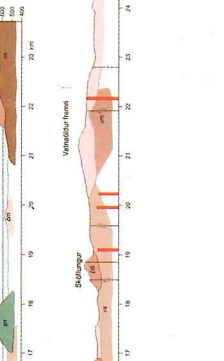
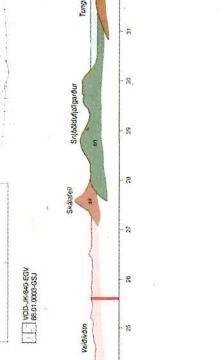
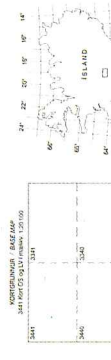
Legend for fault lines: Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line).

SET 100% REIJA / SUPERBICAL DEPOSIT 100% COVERAGE

Legend for 100% coverage deposits: Set 100% reija (Superbical deposit 100% coverage), Set 100% reija (Superbical deposit 100% coverage), Set 100% reija (Superbical deposit 100% coverage).

SKRÖGULINGAR

Legend for fault lines: Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line).



SKRÖGULINGAR

Legend for fault lines: Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line), Skrogulingar (Fault line).

Scale 1:50,000
 Printed in Reykjavík, Iceland
 Copyright © 1988 by the Icelandic Geological Institute
 All rights reserved.