

**ORKUSTOFNUN**  
**ÁRSSKÝRSLA 1983**

## Ávarp stjórnarformanns

---

### Yfirlit orkumálastjóra um íslensk orkumál 1983 og starfsemi Orkustofnunar á því ári

Orkunotkun og orkuvinnsla  
Orkuframkvæmdir  
Lagasetning og stefnumótun stjórnvalda í orkumálum  
Orkurannsóknir

---

### Greinargerð um starfsemi Orkustofnunar 1983

#### VATNSORKUDEILD

Rannsókn virkjunarsvæða og virkjunarstaða  
Vatnafar  
Landmælingar  
Efling faglegrar þekkingar  
Almenn jarðfræði og grunnvatn  
Raflínurannsóknir  
Verkfræði- og rennslisreikningar  
Orkunýting – orkusparnaður  
Ýmis þjónustuverkefni

#### ORKUBÚSKAPARDEILD

#### JARÐHITADEILD

Þjónusta við hitaveitur  
Rannsóknir á háhitasvæðum  
Eigin rannsóknarverkefni  
Jarðhitánýting  
Tilraun með varmadælu  
Könnun orkulinda á landgrunninu  
Rannsóknarstofur  
Próun úrvinnsluaðferða  
Jarðvarmaveitur ríkisins  
Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna  
Erlend samstarfsverkefni  
Erlent söluverk  
Erlend tækniástoð

#### STJÓRNSÝSLUDEILD

Fjármál  
Þjónusta  
Starfsmannahald  
Starfsmannafélag Orkustofnunar  
Reikningar Orkustofnunar 1983

---

### Starfsemi fyrirtækja í rekstri Orkustofnunar

JARÐBORANIR RÍKISINS OG GUFUBOR  
JARÐVARMVEITUR RÍKISINS

---

### Skrá yfir skýrslur og greinar útgefnar 1983 English summary



# Ávarp stjórnarformanns

Ákvarðanir í orkumálum innifela ráðstöfun mikilla fjármuna og eru því afdrifaríkar fyrir þjóðarbúið. Hver ákvörðun þarf að grundvallast á víðtækri þekkingu á stöðu orkumála, yfirsýn til þeirra kosta sem fyrir hendi eru og aðstöðu til að meta afleiðingar hverrar aðgerðar. Í þessari stöðu eru fáir kostir góðir en margir slæmir.

Með rannsóknnum sínum ræynir Orkustofnun að auka þekkinguna, upplýsa um valkostina og skapa með því aðstöðu fyrir landsmenn til að meta leiðirnar hverja á móti annarri. Með þessu reynir hún, og aðrir sem þessi mál varða, að hafa á reiðum höndum svör við þeim spurningum sem stjórnvöld þurfa að fá svar við, varðandi það hvaða leiðir séu færar og hver innbyrðis hagkvæmni þeirra sé.

Á árinu 1983 eru orðnar verulegar breytingar á stöðu orkumála svo nú standa landsmenn á nokkrum krossgötum. Í fyrsta lagi er orðið ljóst, með nýjum lögum frá Alþingi, að Landsvirkjun verður eini virkjunaraðilinn með verulega raforkuframleiðslu. Með því eru allar stórvirkjanir sem nú eru á undirbúningsstigi fengnar í hendur einum og sama virkjunaraðila. Þessi skipan einfaldar mjög alla málsmeðferð í vatnsorkurannsóknnum, og skapar möguleika á verulegri hagræðingu. Nær allir landsmenn sem kost eiga á jarðhita frá lághitavæðum

hafa fengið hann, og nú njóta 80% landsmanna þjónustu frá hitaveitum. Þetta beinir sjónum í ríkara mæli að háhitunum. Hann mun þjóna sem orkulind fyrir frekari hitaveituframkvæmdir, sem einnig munu skapa nýja og betri aðstöðu fyrir raforkuframleiðslu úr jarðgufu í samrekstri við hitaveitur, sem er miklu hagkvæmari en raforkuframleiðsla úr jarðgufu ein sér.

Athuga þarf hvort þessi nýja staða gefur tilefni til endurmats á stöðu og starfsháttum Orkustofnunar. Á árinu var unnið að skipulagsmálum Jarðhitadeildar með sérstöku tilliti til verk-rannsóknna hennar sem eru að mestu þjónusta við hitaveitur. Þá réði og iðnaðarráðherra hagræðingarframtæki til að gera úttekt á starfsemi Orkustofnunar. Er ætlunin að vinna það verk á árinu 1984.

Allnokkuð hefur áunnist í rannsóknnum á árinu. Nýjar virkjunarhugmyndir eru í athugun á fyrstu rannsóknarstigum, m.a. á Norðausturlandi. Reynsla undanfarinna ára sýnir að nauðsynlegt er að vanda sérstaklega til þessa fyrsta þáttar virkjunarundirbúnings. Aðferðir til að meta grunnvatnsrennsli og lekahættu hafa batnað sem er mjög mikilvægt. Nýjar og endurbættar aðferðir við borun á háhitasvæðum á Reykjanesi hafa borið stórkostlegan árangur. Í grunnrannsóknnum á sviði

vatnafræði, jarðvísinda og umhverfismála stendur Orkustofnun traustum fótum og fyllilega jafnfætis sambærilegum stofnunum erlendis.

Stjórnsýsla er aukin og endurbætt. Teknir hafa verið upp skilafundir þar sem nákvæm skilagrein rannsókna undanfarandi árs er lögð fram. Er þau gögn öllum opin.

Nauðsynlegt er að sú þekking sem aflað er með rannsóknum lokist ekki inni á Orkustofnun heldur fái sem mesta útbreiðslu. Á árinu voru gefnar út margar og vandaðar rannsóknarskýrslur og einnig var haldið áfram kennslu í Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna. Nauðsynlegt er að vinna áfram að útbreiðslumálunum, einkum þarf að styrkja Jarðhitaskólann og tengja hann betur þeirri menntastarfsemi sem fyrir er.

Nauðsynlegt er að kanna áfram virkjunarkosti, ekki síst háhitavirkjanir. Þá hefur komið upp það vandamál, að vatnsvinnsla fyrir hitaveitur landsmanna virðist ganga æ meir á orkuforða jarðhitasvæðanna. Við þessu þurfa viðkomandi virkjunaraðilar að bregðast af krafti. Hér þarf að koma til ný og endurbætt rannsóknartækni og nýtt verðmætamat á orkuforða lág-hitasvæða.



# Yfirlit orkumálastjóra um íslensk orkumál 1983 og starfsemi Orkustofnunar á því ári

## Orkunotkun og orkuvinnsla

Heildarnotkun Íslendinga á orku árið 1983 jafngildi orkunni í 1.880.000 tonnum af olíu, og skiptist á orkugjafa á þann hátt sem taflan hér að neðan sýnir, þar sem árið 1982 er sýnt til samanburðar. Hluttur innlendra orku-

gjafa, vatnsorku og jarðhita, hélt áfram að aukast, úr 71,1% 1982 í 72,3% 1983. Olíunotkun minnkaði frá því árið áður, en notkun á kolum jókst.

Hér er orkan reiknuð að hætti Alþjóðlegu orkumálaráðstefnunnar og fleiri alþjóðasamtaka (svo sem OECD), en þar er vatnsorka (og raunar jarðhiti

einnig) reiknuð sem jafngildi þess eldneysis sem þarf að brenna til að sjá notandanum fyrir sömu þjónustu og hún gerir. Þar eð vatnorka er ekki nýtt til annars en raforkuvinnslu er hún mæld eftir því eldsneytismagni sem þarf að brenna í eldsneytisrafstöð til að framleiða jafnmikla raforku og fékkst úr vatnsorkuverunum. Á hliðstæðan hátt er jarðhitavinnslan vegna húshitunar mæld eftir því olíumagni sem þurft hefði til að hita húsinn ef jarðhitans hefði ekki notið við.

Þessi reikningsháttur veldur því að fram koma reikningsleg „umbreytitöpp“ þegar vatnsorku er breytt í raforku sem eru miklu meiri en eru í reynd í vatnsorkuverum, en hins vegar svipuð og í varmaorkuverum. Umbreytitöpin í raforkuvinnslunni verða þannig óraunveruleg, og er það gallinn við þennan reikningshátt. Kosturinn er hins vegar sá, að með honum verða orkuskýrslur sambærilegar landa á milli, hvort sem þau vinna raforku sína úr vatnsorku eða eldsneyti.

Raforkuvinnsla og -notkun var eins og sýnt er í töflunni til hliðar. Árið 1982 er sýnt til samanburðar:

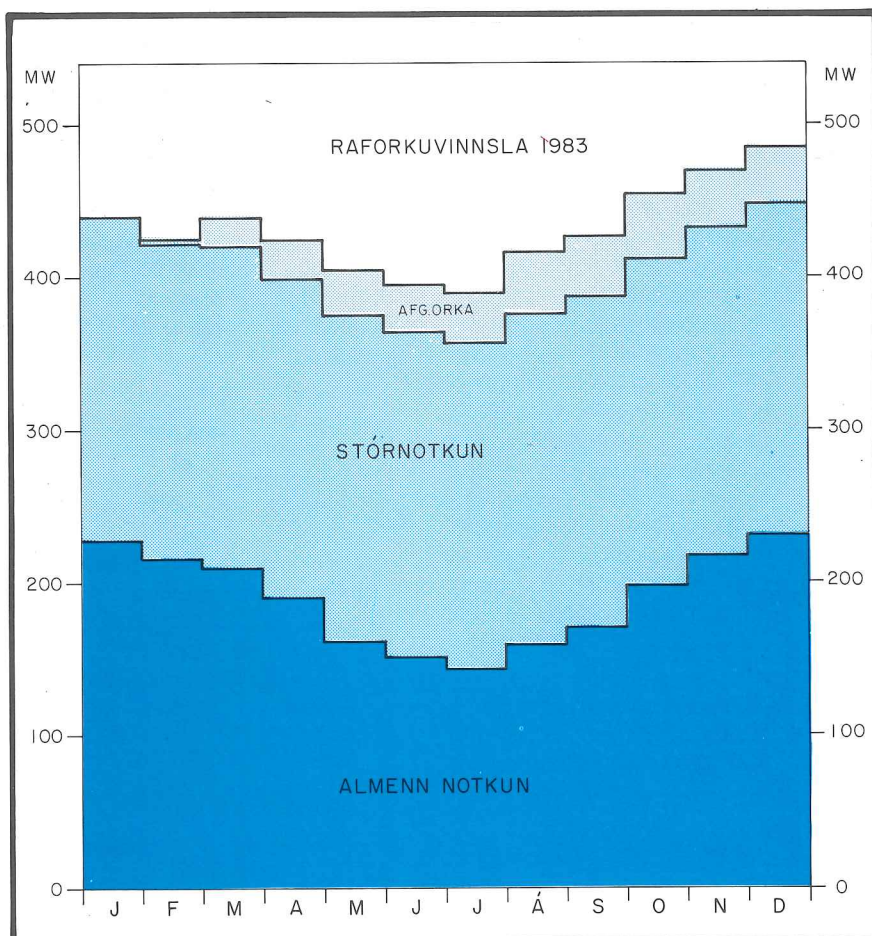
## Orkuframkvæmdir

Á árinu var haldið áfram framkvæmdum við Kvíslaveitur og Sultartangastíflu. Lokið var að mestu við stífluna og lónið var fyllt síðla hausts.

Framkvæmdir við virkjun Blöndu sem hófust í smáum stíl árið áður, héldu áfram í hægagangi að segja má. Var einkum unnið að vegagerð, smíði vinnubúða, girðingum og uppgræðslu í samræmi við samninga við landeigendur og undirbúning útboðs á miðlunarstíflu og neðanjarðarvirkjum, en það útboð fór fram undir lok ársins.

Haldið var áfram lagningu Suðurlínu á vegum Landsvirkjunar, frá Höfn í Hornafirði vestur um að Sigöldu, en sú lína mun loka 132 kV hringnum um landið og auka með því til muna öryggi raforkuafhendingar í þeim landshlutum sem hringlinan liggur

	Tonn að olíu-ígildi			Tonn að olíu-ígildi		
		PJ	%		PJ	%
	1983			1982		
Vatnsorka	840 000	37	44,7	796 000	35	43,7
Jarðhiti	520 000	23	27,6	500 000	22	27,4
Olía	475 000	21	25,3	494 000	22	27,1
Kol	45 000	2	2,4	33 000	1	1,8
Samtals	1 880 000	83	100,0	1 823 000	80	100,0



Meðalálág á raforkukerfið eftir mánuðum.

	1983		1982		Aukn. 82-83
	GWh	%	GWh	%	%
<b>UPPRUNI</b>					
Úr vatnsorku	3588	95,3	3407	95,3	5,3
Úr jarðhita	172	4,5	159	4,4	8,2
Úr eldsneyti	6	0,2	9	0,3	-33,3
Samtals	3766	100,0	3575	100,0	5,3
<b>TEGUND RAFORKU</b>					
Fastaorka	3499	92,9	3398	95,0	3,0
Ótryggð orka	267	7,1	177	5,0	50,8
Samtals	3766	100,0	3575	100,0	5,3
<b>NOTKUN (AÐ TÖPUM MEDTÖLDUM)</b>					
Orkufrekur iðnaður og stórnotkun	2128	56,5	2017	56,4	5,5
Almennir notendur	1638	43,5	1558	43,6	5,1
Samtals	3766	100,0	3575	100,0	5,4

um. Til stóð að ljúka við Suðurlínu á árinu, en fresta varð hluta verksins vegna slæmrar fjárhagsstöðu þjóðar-búsins.

Rafmagnsveitur ríkisins héldu áfram lagningu 132 kV héraðslínu frá

Laxárvirkjun til Raufarhafnar. Hún verður rekin á lægri spennu, 66 kV, fyrst um sinn. Orkubú Vestfjarða vann að 66 kV línu frá Mjólkárviðstöð til Tálknafjarðar, til að styrkja orkuflutning á suðurhluta Vestfjarða. Verkinu lauk ekki á árinu. Bæði



Sultartangi. Mynd tekin úr Sandfelli til austurs yfir Sultartangastíflu í ágúst 1982. Kjarnaskurður og stífla í byggingu en lengd hennar er um 6000 m. Í forgrunni er Þjórsá og sér í vinnubúðir lengst til hægri. Ljósmynd: Björn Jónasson.

Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða héldu áfram styrkingu dreifikerfa í sveitum og tengingu nýrra sveitabýla við samveitukerfið, með styrk úr Orkusjóði, sem á árinu veitti 27 Mkr. til styrkingar dreifikerfa og 23,5 Mkr. til sveitarafvæðingar. 18 ný býli voru tengd samveitum á árinu.

Á sviði jarðhita má nefna hitaveituframkvæmdir víða um land, þar á meðal í sveitum þar sem lagðar voru hitaveitur til nokkurra bæjabyrpinga. Engar meiriháttar nýjar hitaveitur voru teknar í notkun á árinu, enda eru flestar slíkar þegar komnar í gagnið. Aukningar óg viðbætur héldu áfram hjá mörgum hitaveitum á svipaðan hátt og undanfarin ár.

Boranir eftir heitu vatni til húshitunar héldu áfram víða um land, svo sem nánar er rakið hér á eftir í köflunum um Jarðhitadeild og Jarðboranir ríkisins. Orkusjóður veitti á árinu 10,9 Mkr. lán til borana og að auki 4,0 Mkr. styrk til Jarðhitadeildar til sérstakra borverkefna.

Talið er, að í lok ársins hafi jarðhiti séð fyrir 80% af húshitunarpörf landsmanna.

Af öðrum jarðhitaframkvæmdum má nefna að þrjár nýjar holur voru boraðar við Kröflu (við Hvíthóla) og að auki var borað á ská út úr eldri holu. Árangur varð misjafn, en í heild lakari en vænst var. Nú hefur fengist gufa við Kröflu er dugar til að framleiða um 30 MW af rafmagni, en hún hefur enn ekki öll verið leidd til virkjunarinnar.

Fyrir Sjöefnavinnsluna á Reykjanesi var boruð 1445 m djúp hola sem bar mjög góðan árangur. Er hún aflmesta jarðgufuhola sem boruð hefur verið í heiminum að því er best er vitað. Gufan úr henni gæti staðið undir 24 MW raforkuvinnslu í vélum eins og eru í Kröflu.

Á árinu lauk að mestu byggingu fiski-mjólksverksmiðju Stranda h.f. á Reykjanesi, rétt hjá saltverksmiðjunni þar. Sú verksmiðja notar jarðgufu í stað olíu til vinnslunnar; og er fyrsta verksmiðjan af því tagi sem reist er hér á landi. Hún er að því leyti merkur áfangi í iðn- og orkusögu landsins, enda þótt hún sé ekki mjög afkastamikil. Verksmiðjan fær gufu frá Sjöefnavinnslunni.

Innflutningur á olíu var með svipuðum hætti 1983 og undanfarin ár. Haldið var áfram framkvæmdum við olíubirgðastöð í Örfirisey á vegum olíufélaganna.

## Lagasetning og stefnumótun stjórnsvalda í orkumálum

Snemma árs 1983 var unnið hjá Iðnaðarráðuneytinu að endurskoðun Orkulaga. Sérstakur starfshópur á þess vegum vann að því verki. Í honum voru ekki menn frá Orkustofnun, en orkumálastjóri og forstjórar deilda sátu nokkra fundi með honum, og drög að frumvarpi voru rædd í stjórn og Framkvæmdaráði, og Orkustofnun lét í té umsögn um þau. Ráðherra lagði frumvarp til Orkulaga fyrir Alþingi, en það kom ekki til umræðu áður en þing var rofið. Það var ekki lagt fram aftur á haustþinginu.

Um svipað leyti lagði iðnaðarráðherra einnig fyrir Alþingi frumvarp til Jarðhitalaga, sem einnig var samið á vegum ráðuneytisins, án atbeina Orkustofnunar. Það kom heldur ekki til umræðu fyrir þingrof, né heldur var það lagt fram aftur á haustþingi.

Loks lagði iðnaðarráðherra fyrir Alþingi frumvarp til nýrra laga um Landsvirkjun. Það frumvarp afgreiddi þingið sem lög áður en það var rofið. Þau lög festa þá skipan sem gerð var árið áður með samningi ríkisstjórnarinnar og Landsvirkjunar um yfirtöku byggðalína o.fl. og sameiningu Laxárvirkjunar og Landsvirkjunar, sem kom til framkvæmda 1. júlí 1983. Þá kveða löggin á um sama heildsöluverð Landsvirkjunar á öllum afhendingarstöðum hennar á raforku. Að því er varðar vatnsorkurannsóknir kveða löggin skýrar á en eldri lög um verkaskiptingu Orkustofnunar og Landsvirkjunar.

Í endaðan maí tók ný ríkisstjórn við völdum. Stefna hennar í orkumálum virðist ekki vera mjög frábrugðin stefnu fyrri stjórnar, nema að því er tekur til erlendra fjárfestingar í orkufrekum iðnaði hér á landi. Báðar ríkisstjórnir leggja áherslu á nýtingu innlendra orkulinda í stað innfluttrar orku þar sem það er hagkvæmt, og á orkusparnað, þ.e. að koma í veg fyrir söun á orku. Báðar leggja einnig áherslu á mikilvægi þess að nýta orkulindir landsins í þjóðarbúskapnum, nú þegar helstu fiskistofnar og gróðurlendi á stórum hluta landsins eru ofnýttar auðlindir.

En þar sem fráfarandi stjórn lagði höfuðáherslu á „virk íslensk yfirráð“ yfir orkufrekum iðnaði hérlendis, sem oft hefði þýtt að Íslendingar þyrftu að eiga meirihluta á slíkum fyrirtækjum,

þá er afstaða nýju stjórnarinnar sveigjanlegri í því efni, og hún telur að íslensk meirihluta eign sé ekki endilega ávallt æskileg; í vissum tilvikum, t.d. þar sem áhættan er mikil, þvert á móti æskileg. Hvert tilvik verði að skoða út af fyrir sig í þessum efnum.

Ríkisstjórnin skipaði sumarið 1983 svonefnda Stóriðjunefnd, m.a. til að ræða við hugsanlega erlenda samstarfsaðila um stóriðju hér. Nefndin hefur átt könnunarviðræður við fyrirtæki í nokkrum löndum, sem er enn ekki ljóst hvort muni leiða til samninga um samstarf.

Fyrri ríkisstjórn hafði átt viðræður við Alusuisse um endurskoðun aðal-samningsins við ríkisstjórn Íslands, og hækkun á raforkuverði Landsvirkjunar til ÍSALS. Þær viðræður höfðu ekki borið árangur við stjórnarskiptin. Nýja ríkisstjórnin tók þær upp aftur, og hinn 23. sept. var undirritað bráðabirgðasamkomulag, sem felur í sér viðbót við samningsbundið raforkuverð, er nemur 1,025 mUSD<sup>1)</sup> á kWh og gildir afturvirk frá 1. júlí 1983, og aðra viðbót sem gildir frá 23. september er nemur 2,0 mUSD. Raforkuverðið hækkar þannig úr 6,475 mUSD í 9,5 mUSD á kWh í tveim áföngum. Í árslok 1983 voru 9,5 mUSD á þáverandi gengi 0,272 kr. Loks koma til viðbótar 0,5 mUSD ef skráð álverð hjá London Metal Exchange fer yfir 0,78 USD/lbs í 20 daga í röð. Það hafði ekki gerst í marslok 1984 þegar þetta var skrifað. Bráðabirgðasamkomulag þetta gildir uns samkomulag hefur náðst um endurskoðun á rafmagnssamningnum við ÍSAL, eða – ef slíkt samkomulag hefur ekki náðst fyrir 23. júní 1984 – til óákveðins tíma með þriggja mánaða uppsagnarfresti.

Einn er sá þáttur stefnumótunar í orkumálum sem gefinn hefur verið minni gaumur hér á landi en í flestum nágrannalöndum okkar.

Við Íslendingar höfum ekki á svipaðan hátt og ýmsar nágrannþjóðir tekið á málum er varða olíuinnflutning og birgðahald á olíuvörum. Íslensk stjórnvöld hafa ekki markað neina stefnu í því efni eins og stjórnvöld ýmissa annarra landa né tekið afstöðu til þess, hve miklar olíubirgðir sé rétt að hafa í landinu á hverjum tíma. Ekki mun heldur vera til hér nein neyðaráætlun um ráðstöfun olíubirgða í landinu ef alvarlegar truflanir verða á olíuflutningum til landsins. Slíkar áætlanir eru víða til í nágrannalöndunum. Við höfum enn ekki gert

það upp við okkur, hvort okkur sé hagur að því eða ekki að gerast meðlimir Alþjóðlegu orkumálastofnunarinnar, IEA, sem er einskönar olíusamtrygging Vesturlanda. Þetta þarf að breytast. Innfluttar olíuvörur munu um fyrirjáanlega framtíð verða snar þáttur í orkumálum okkar og sjá fyrir allri orkuþörf sumra mikilvægustu greina þjóðarbúskaparins, svo sem fiskveiðanna. Þótt allt hafi gengið vel hingað til má það ekki leiða til andvaraleysis.

## Orkurannsóknir

Aftar í þessari ársskýrslu er lýst í einstökum atriðum rannsóknum Orkustofnunar 1983, og vísast til þeirrar lýsingar um öll smærri atriði. Hér verða orkurannsóknirnar aðeins reifaðar í meginráttum til yfirlits.

Á árinu 1982 gerði Orkustofnun svonefnda langtímaáætlun um orkurannsóknir á árunum 1983 – 1987, sem reifuð er í síðustu ársskýrslu. Á vatnsorkusviðinu er með áætluninni stefnt að því að hafa 1987 lokið rannsóknum til svonefndrar forhönnunar á 3 – 4 virkjunarstöðum af svipaðri stærð og Blanda, Fljótsdalur og Sultartangi, sem Alþingi geti þá raðað í tímaröð til framkvæmda á svipaðan hátt og það raðaði virkjununum þremur sem taldar voru. Með þeim hætti gæti hin fyrsta þessara 3 – 4 virkjana tekið til starfa upp úr miðjum 10. áratugnum, þegar þær virkjanir sem Alþingi hefur nú samþykkt verða fullnýttar samkvæmt efri raforkuspánni, en hún fellur mjög saman við þær nýtingarhugmyndir sem helst hafa verið til umræðu nú að undanförunu og allgöð samstaða virðist um. Á jarðhitasviðinu gerir langtímaáætlunin ráð fyrir áframhaldandi rannsóknum á lágghita til húshitunar, með áherslu á svonefnda geymisverkfræði til að fylgjast með hegðun jarðhitasvæðanna í langvarandi vinnslu, en hún skiptir miklu varðandi öryggi notenda gagnvart þverrandi afköstum og vinnsluþrullunum. Varðandi háhitann er áætlunin í samræmi við þingsályktun Alþingis frá 19. maí 1981 um rannsókn háhitasvæða.

Árið 1983 var fyrsta ár langtímaáætlunarinnar. Skemmst er frá því að segja að langt er frá því að um hafi verið að ræða að vinna þau rannsóknarverk á árinu sem áætlunin gerir ráð fyrir, vegna fjárskorts. Sérstaklega hefur háhitarannsókninni miðað skemur en ætlað var vegna þess að

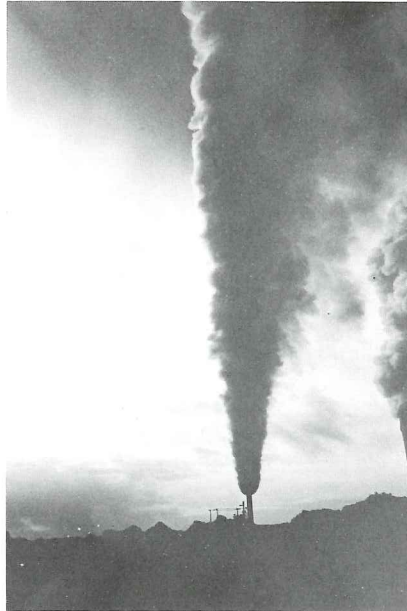
1) mUSD = millidollar bandarískur (= „mill“) = 1/1000 úr bandaríkjadala

ekki fékkst fé til að bora í Krísuvík eða Peistareykjum, en slíkar boranir eru næstu áfangar í háhitaáætluninni. Heildartekjur stofnunarinnar, þ.e. fjárveitingar og sértekjur, 1983 voru 25,6% lægri að raungildi en 1982. Hin mikla verðbólga sem ríkti mestan hluta ársins á hér mikinn hlut að máli.

Áðurnefnd þingsályktun frá 19. maí 1981 fjallar nær ekkert um það, til hvers skuli nota orku háhita-svæðanna. Það er galli.

Ástæða er til að leggja meiri áherslu en gert hefur verið nú um sinn á að kanna nýtingarmöguleika jarðhitans til fleiri hluta en húshitunar, svo sem iðnaðar, bæði nýiðnaðar og ýmissa hefðbundinna iðngreina svo sem mjólkurvinnslu, fiskiðnaðar o.fl. þar sem jarðhiti væri notaður til eimingar og þurrkunar í stað olíu. Einnig til annarra nota, svo sem fiskeldis, þar sem jarðhitinn kann að gefa Íslendingum möguleika sem fáir aðrir hafa, ef nokkrir. Mikill áhugi ríkir á fiskeldi með jarðhita, eins og ljóslega kom fram á kynningarfundum Orkustofnunar á áætlun sem hún hafði látið gera í samvinnu við Veiðimálastofnun, á möguleikum þess að nota háhita til laxeldis. Sú athugun bendir eindregið til þess að hér sé á ferðinni mál sem ástæða er til að kanna ýtarlega. Samvinnsla á raforku og varma, til fiskeldis eða húshitunar, er annað áhugavert rannsóknarefni sem Orkustofnun hyggst taka upp á árinu 1984, auk þess sem Hitaveita Reykjavíkur hefur kannað það að vissu marki í áætlunum sínum um Nesjavelli. Sömuleiðis er ástæða til að hraða athugunum á iðnaðarkostum sem nýta jarðgufu í stórum stíl, svo sem vinnslu á magnesíum og súráli; ekki síst í tengslum við hugmyndir um stækkun álversins í Straumsvík og nýtt álver í Eyjafirði, en súrál er hráefnið til sjálfrar álvinnsunnar. Slík könnun verður að haldast í hendur við rannsókn þeirra háhitasvæða sem helst kemur til greina að nýta til slíkra hluta. Til að varpa ljósi á þessi mál kannaði Orkustofnun á árinu 1983 fyrirsjáanlegan, líklegan og hugsanlegan markað fyrir háhitaorku hér á landi um næstu aldamót. Skýrsla um þá athugun kemur út á árinu 1984.

Að VATNSORKURANNSÓKNUM var á árinu 1983 unnið fyrir Landsvirkjun í tengslum við Kvíslaveitur, Blöndu, Fljótsdal, Sultartanga, Þórisvatn og Vatnsfell. Að eigin verkefnum var unnið við Jökulsárnar í Skagafirði; Jökulsá á Dal, Þjórsá neðan Búrfells, Markarfljót og Síðuvötn (Skaftá; Hverfisfljót o.fl.)



Borhola EG - 2 í Eldvörpum í blástursprófun. Þetta er fyrsta rannsóknarholan, sem boruð hefur verið á þessu svæði, en það er á milli Svartsengis og Reykjaness. Hitastig mældist 260°C og varmaafli hollunnar er 200 MW. Ljósmynd: Sverrir Þórhallsson.

Að JARÐHITARANNSÓKNUM var á árinu unnið viðsvegar um land fyrir einstakar hitaveitur, eins og áður; fyrir Rafmagnsveitur ríkisins við Kröflu og Sjóefnavinnsluna á Reykjanesi. Af eigin verkefnum Jarðhitadeildar má nefna jarðfræði- og jarðhitakortlagningu á ýmsum stöðum; úrvinnslu eldri gagna; nánari könnun á samhengi jarðhita við ýmsa jarðeðlisfræðilega þætti eins og eðlisviðnám bergs og rannsóknir á útfellingum í fersku vatni sem hitað er með jarðhita, sem sumsstaðar valda hitaveitum örðugleikum. Haldið var áfram samunburði á hitun með jarðhita annars vegar og rafmagn og olíu hins vegar á ýmsum stöðum þar sem hitaveitur eru hugsanlegar en hafa enn ekki verið gerðar, innan ramma svonefndrar Húshitunaráætlunar, sem unnin er í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins samkvæmt sérstakri ákvörðun Alþingis. Haldið var áfram könnunum á nýjum nýtingarmöguleikum jarðhitans, þar á meðal til fiskeldis, og gerðar athuganir varðandi notkun á varmadælum í tengslum við jarðhita. Loks var Jarðhitaskólinn rekinn með svipuðu sniði og áður, með sex styrkþegum frá þremur þróunarlöndum. Eitt söluverk var unnið erlendis á árinu (í Færeyjum), og eitt verk fyrir Þróunarsamvinnustofnun Íslands; jarðhitaleit í Burundi.

Á sviði ORKUBÚSKAPAR var fram haldið söfnun og útgáfu skýrslna um íslensk orkumál með svipuðu sniði og áður; ennfremur almennum

könnunum á sviði orkubúskapar; þar á meðal fyrir Orkusparnefnd, í tengslum við endurskoðun sem hún vinnur að á orkuspám.

## Stjórnsýsla

Hjörleifur Guttormsson iðnaðarráðherra, skipaði í árslok 1982 þrjú menn í stjórn Orkustofnunar til jafnlengdar 1983. Þeir eru: Egill Skúli Ingibergsson, verkfræðingur Kristmundur Halldórsson, deildarstjóri, Sveinbjörn Björnsson, prófessor.

Þetta eru sömu menn og skipuð stjórnina áður. Egill Skúli var formaður stjórnar eins og áður. Páll Hafstað, skrifstofustjóri á Orkustofnun gegndi starfi ritara hjá stjórninni, eins og næstliðin tvö ár.

Stjórnin hélt 45 fundi á árinu; þar af 1 með Framkvæmdaráði og tvo með deildarstjórum Jarðhitadeildar.

Sverrir Hermannsson, iðnaðarráðherra, skipaði í árslok 1983 nýja stjórn fyrir Orkustofnun til jafnlengdar 1984. Hana skipa: Jónas Eliasson, prófessor formaður, Kristmundur Halldórsson, deildarstjóri, Valdimar K. Jónsson, prófessor.

Á árinu var m.a. unnið að endurbótum á skipulagi Jarðborana ríkisins, eftir að stjórnin hafði fengið Hagvang h.f. til að gera úttekt á starfsemi þeirra og gera tillögur um endurbætur á henni. Ráðinn var sérstakur forstjóri fyrir Jarðboranir ríkisins, og tæknimál þeirra sameinuð í sérstakri verkfræðideild undir stjórn forstöðumanns.

Stjórnin vann áfram, ásamt orkumálastjóra og Stjórnsýsludeild, að því að koma á betri skráningu og skilgreiningu verkefna en áður ásamt lýsingu á stöðu hvers og eins í ársbyrjun og árslok. Er þetta liður í bættri verkefnisstjórn.

Framkvæmdaráð hélt 21 fund á árinu. Ritari á fundum þess var Jón Guðmar Jónsson, fjármálastjóri, eins og árið áður.

Vatnsorkudeild greinist í sex fagdeildir, sem samhæfa krafta sína að lausn helstu verkefna hennar, undirbúningsrannsóknnum vegna vatnsaflsvirkjana. Á fyrstu stigum beinast þær að leit að heppilegum virkjunarstöðum og tilhögun hugsanlegra virkjana. Orkustofnun hefur að mestu frumkvæðið að þeim rannsóknum, og eru þær yfirleitt kostaðar með framlagi á fjárlögum. Síðari rannsóknir, sem eru til undirbúnings verkhönnunar og síðar útboðs og byggingar eru unnar að miklu leyti af Orkustofnun á vegum virkjunaraðila og kostaðar af honum. Orkustofnun og Landsvirkjun hófu að halda reglulega samráðsfundi um framkvæmd vatnsorkurannsóknna í lok ársins.

Vatnsorkudeild kaupir þjónustu af ýmsum aðilum, svo sem verkfræðilega ráðgjöf af verkfræðistofum, rannsóknir á sviði umhverfismála af rannsóknastofnunum í náttúrufræði, ljósmyndun úr lofti af Landmælingum Íslands og teiknun korta af fyrirtækjum sem sérhæfa sig á því sviði.

Í stórum dráttum þróast VIRKJUNAR-RANNSÓKNIR þannig: Rennslismælingar og landakort gefa fyrstu upplýsingar um virkjunarmöguleika. Frekari rennslismælingar og nákvæmari landakort eru áfram fyrstu skrefin í þróun virkjunarhugmynda. Fast á eftir fylgja jarðfærðikortlagning og umhverfisrannsóknir. Endurskoðun verkfræðilegra forathugana er sífellt á dagskrá þar til virkjunartilhögun er orðin mótuð og rannsóknir beinast þá að tilteknum virkjunarstað,

aðallega á sviði mannvirkjajarðfræði.

Fjölbreytilegar aðferðir eru notaðar við rannsóknir á virkjunarstöðum. Þykkt lausra jarðlaga er könnuð með léttum titringsbor og hljóðhraðamælingum, þar sem byggt er á mismunandi hljóðhraða í ólíkum jarðlögum. Áreiðanleiki þessarra aðferða er ekki alltaf sem skyldi, en þær eru ódýrar. Til samanburðar eru því oftast boraðar nokkrar holur með litlum svarf- eða kjarnaborum, sem gefa til kynna gerð jarðlaganna. Til rannsóknna á jarðlagaskipan er notast við kortlagningu á nálægum opnum í berg og stóra kjarnabora.

Grunnvatnshæð og vatnshiti eru mæld í tiltækum borholum og lindum, en þessir þættir ásamt lekt jarðlaga gefa upplýsingar um uppruna og rennsli grunnvatnsins, sem hafa mikla þýðingu fyrir hönnun mannvirkja. Lekt er oftast metin með dæluþrófunum, bæði með því að dæla vatni í holur og mæla skoltap eða þrýstifall og með því að dæla úr holum og mæla niðurdrátt í þeim. Deildin hefur unnið að þróun þessara aðferða með góðum árangri.

Sprungur má kortleggja af loftmyndum og með lágtíðni útvarpsbylgjum (VLF-mælingar), sem gefa vísbendingu um vatnsleiðandi sprungur. Leit að efnisnámum og könnun þeirra (fyrir jarðstíflur og byggingar) byggir á kortlagningu lausra jarðlaga, greftri í líklegar námur og rannsókn á sýnum úr gryfjum.

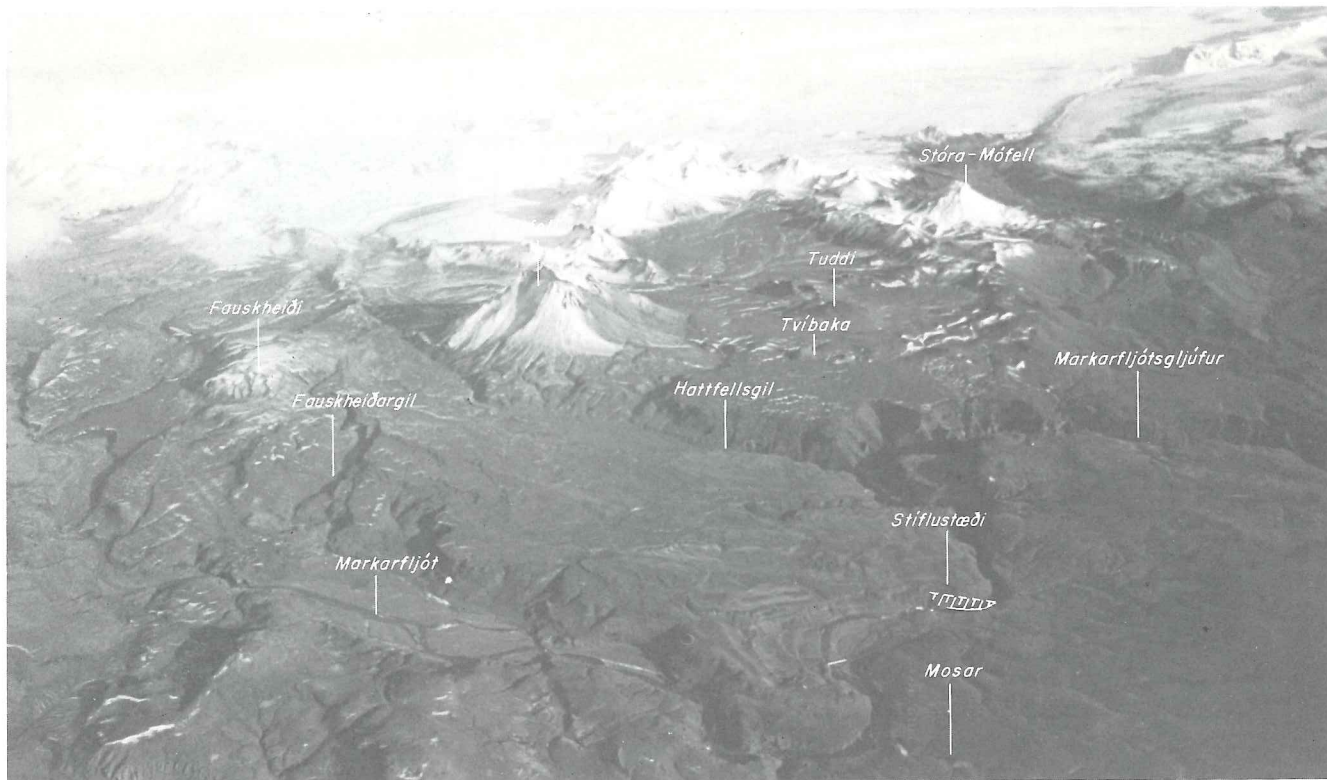
## Rannsóknir virkjunarsvæða og virkjunarstaða

Stærsta verkefnið sem unnið var að á forrannsóknarstigum er svonefnd Giljamúlavirkjun í JÖKULSÁNUM í SKAGAFIRÐI, en þar er jafnframt eini virkjunarkosturinn sem er á forhönnunarstigi í rannsóknum. Settur var upp vatnshæðarsíriti ofan væntanlegs stíflustæðis, sem rekin er yfir sumarmánuðina til samanburðar við fastar mælistöðvar í byggð, og mælt rennsli til samanburðar á öllu aðrennslissvæði miðlunarlóns við Austurbug. Unnið var að landmælingum vegna korta í mælikvarða 1:20.000 fyrir virkjanir í Skagafirði og mældar inn borholur og aðrir mælistaðir. Með borunum var könnuð þykkt lausra jarðlaga og berggerð í efstu jarðlögum á veituleið milli Hraunlækjar og Reyðarvatns og þykkt lausra jarðlaga á veituleiðum að Stafnsvötnum. Á veituleið á Giljamúla, milli Runukvíslar og Stafnsvatna og á Hraunpáfumúla voru laus jarðlög könnuð með hljóðhraðamælingum. Unnið var að berggrunnskortlagningu, einkum af Giljamúla, þar sem inntak og stöðvarhús eru ráðgerð. Á sviði umhverfisrannsóknna voru settar niður grunnvatnsholur til að kanna tengsl Reyðarvatns og Orravatnsrústa, kannað lífríki stöðuvatna og tjarna einkum á rústasvæðunum, kannað skordýralíf og almennt náttúrufar, og veittur fjárhagslegur stuðningur við gróðurkortagerð af Giljamúla og könnun byggðaleifa í Vesturdal. Gerðar voru



Á árinu var gengið frá lokaskýrslum um hreindýrarannsóknir, sem hófust 1979 og lauk 1982. Orkustofnun hóf rannsóknir en síðan 1981 hefur virkjunaraðili að Fljótsdalsvirkjun tekið þátt í kostnaði af þeim. Náttúrufræðistofnun Íslands annaðist rannsóknirnar. Á virkjunarsvæðum við Jökulsá í Fljótsdal og Jökulsá á Dal dvelja um 1800 hreindýr frá vori til hausts. Ljóst er að Fljótsdalsvirkjun gæti nýrt sumarhaga dýranna og valdið truflun á ferðum þeirra dýra sem fara yfir Jökulsá í Fljótsdal vor og haust. Ennfremur gæti virkjun Jökulsár á Dal haft veruleg áhrif á bestu burðarsvæði dýranna, í Hálsi og Kringilsárrana, og farleiðir dýranna vestan Jökulsár á Dal. Ljósmynd: Snorri Zóphóníasson.





Útsýni til austurs yfir hugsanlegan virkjunarstað við Markarfljót. Greinilegir farvegir eftir jökulhlaup sjást í farvegi Markarfljóts, Hattfellsgili, Fauskheiðargili og Markarfljótsgljúfrum. Hugsanlegt stíflustæði er merkt inn á myndina. Ljósmynd: Snorri P. Snorrason.

ýmsar samanburðarathuganir á mögulegum veituleiðum fyrir vatn úr Jökulsá vestari til virkjunarinnar og hafinn undirbúningur að endanlegri forathugun, m.a. með endurskoðun áætlaðs rennslis til virkjunarinnar.

Við JÖKULSÁ Á DAL var berggrunns-kortlagningu lokið ofan Brúar á Jökuldal og vel á veg komin á Jökuldalsheiði og Efra-Dal og jarðgrunns-kortlagningu haldið áfram á sömu svæðum. Unnið var að endurskoðun virkjunaráætlana frá grunni, m.a. með hliðsjón af umhverfisrannsóknum síðari ára. Unnið var að skýrslugerð um náttúrufarskönnun og undirbúin útgáfa á skýrslum um hreindýrarrannsóknir, en þær eru kostaðar af Orkustofnun og Landsvirkjun, sem einnig kosta ásamt Rannsóknarstofnun landbúnaðarins útgáfu gróðurkorta, sem unnið er að. Mælt var vegna korta í mælikvarða 1:20.000 á Tunguheiði, Smjörvatnsheiði og Út-Héraði.

Við MARKARFLJÓT var lokið forkönnun á jarðfræði virkjunarsvæðisins og lónaset kortlögð, en ummerki eru um þrjú stór jökullón þar. Ennfremur hefur hamfarahlaup mótað land á svæðinu. Lokið var teiknun nokkurra kortblaða í mælikvarða 1:20.000 með 5 m hæðarlínubilum. Þau kort eru gerð í þremur litum, en það er nýjung í gerð þessara korta.

Við NEDRI-ÞJÓRSÁ var framhaldið almennri jarðfræðikortlagningu á öllu virkjunarsvæðinu, m.a. með tilliti til sprunguvirkni og jarðskjálftahættu. Haldið var áfram könnun á þykkt lausra jarðlaga á frárennslisskurðleið við Steinsholtslæk og könnuð jarðlög á stíflustæði við Núp. Á grundvelli tiltækra gagna var hafin endurskoðun virkjunarhugmynda.

Á öðrum virkjunarsvæðum var hafin endurskoðun á virkjunarhugmyndum við HVÍTÁ Í ÁRNESÝSLU. Rennslismælingar voru til athugunar, m.a. til að reyna að finna lausn sem hefur sem minnstar breytingar á Gullfossi í för með sér. Svæðið var skoðað m.t.t. breytts fyrirkomulags á miðlun, ef takast mætti að minnka miðlun í Hvítárvatni. Lokið var forkönnun á gróðufari í Hvítárnesi og nálægum svæðum.

Lokið var forathugun líklegra virkjunarkosta á VESTFJÖRÐUM. Fram var haldið forathugun á virkjunum í SKJÁLFANDAFLJÓTI og miðlun í VONARSKARÐI, sem nýta mætti hvort sem er fyrir virkjanir í Skjálfafljóti eða fyrir Þjórsárvirkjanir. Gerð var forskoðun á jarðfræði og vatnafræði við Íshólsvatn. Hafin var forathugun á nýrri virkjunartilhögun á EFRI-ÞJÓRSÁ, svonefndri Hnappölduvirkjun.

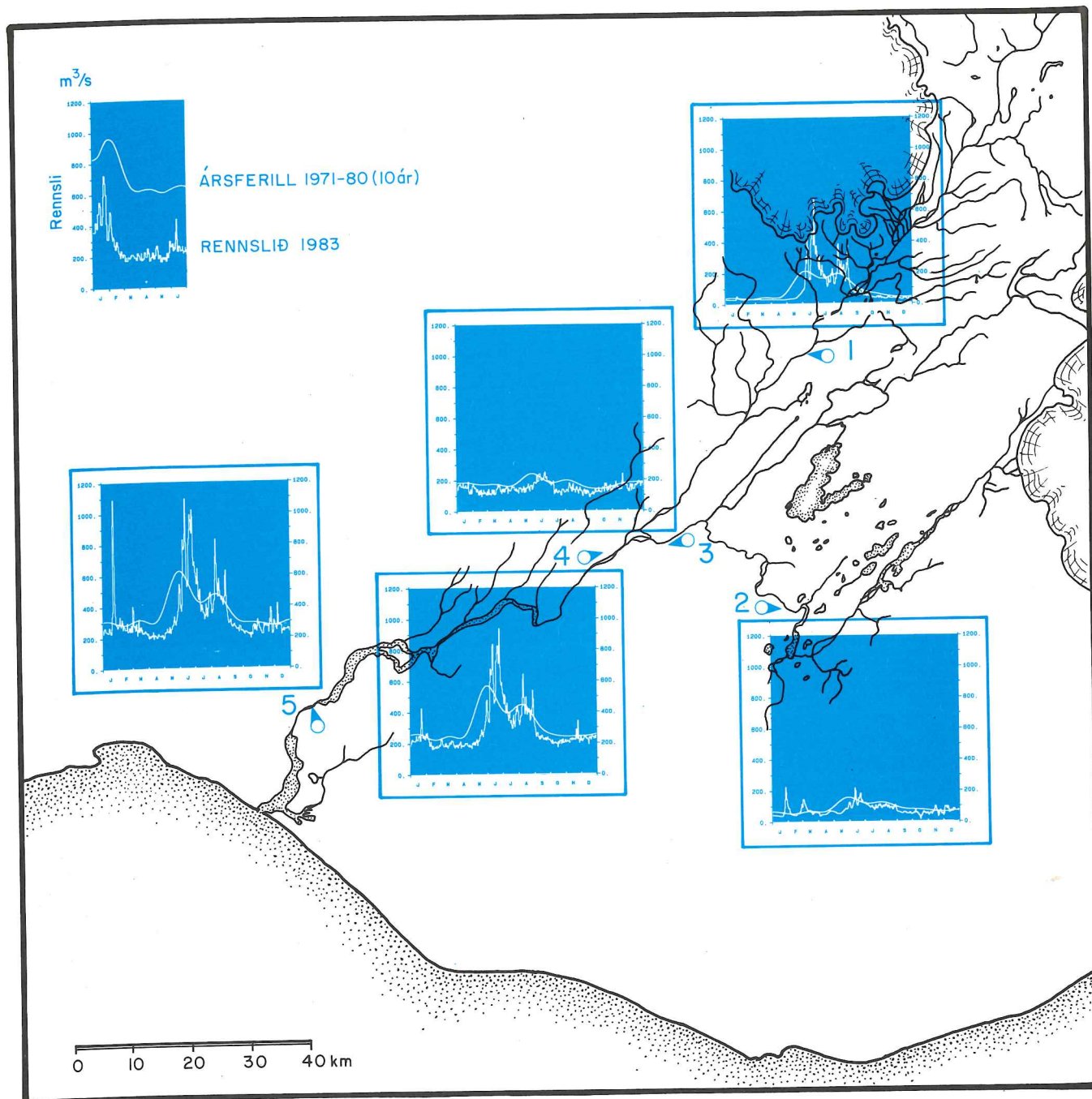
Á síðari undirbúningsstigum er unnið að nokkrum stórum verkefnum FYRIR LANDSVIRKJUN, aðallega á ÞJÓRSÁR-TUNGNAÁRSVÆÐINU.

Lokið var könnun á jarðlagaskipan á stöðvarhússtæði við Búrfell vegna STÆKKUNAR BÚRFELLSVIRKJUNAR.

Unnið var að könnun á þykkt og gerð lausra jarðlaga á skurðleiðum og stíflustæðum, og jarðlagaskipan á stöðvarhússtæði VATNSFELLSVIRKJUNAR. Ennfremur að almennri jarðfræðikortlagningu og grunnvatnsrannsóknum. Ýmsar aðferðir voru reyndar til að mæla lekt jarðlaga á svæðinu.

Aðalverkefnið við KVÍSLAVEITU var rannsókn á undirstöðum stíflu í Þjórsá og mögulegum leka undir og meðfram mannvirkinu. Þá var könnuð þykkt og gerð lausra jarðlaga á skurðleið til Hreysiskvíslar og áfram hugað að lekavandamálum við væntanlega stíflu í Hreysiskvísl.

Í framhaldi af Kvíslaveitu er áformað að hækka ÞÓRISVATN úr 576 í 581 m y.s. (hæsta vatnsborð). Kannaðar voru aðstæður til að hækka stíflurnar í Þórisósi og Köldukvísl við Sauðafell og að auki nýtt yfirfall á Sauðafellslón. Rannsókuð var þykkt og gerð lausra jarðlaga og lagt mat á lekahættu við



Á þessari mynd er sýnt rennsli á fimm vatnamælistöðvum í Þjórsá. Sýndur er ársferill rennslisins tímabilið 1971-1980 og rennslið 1983 til samanburðar (5 daga meðaltöl). Ársferill sýnir árstíðabundnar breytingar rennslisins. Tvær mælistöðvanna (nr. 1 og 2) sýna náttúrulegt rennsli en hinar eru undir áhrifum af miðlun.

	VHM	Vatnasvið	Langtíma	
			Meðalrennsli	Afrennsli
Nr. 1. Þjórsá, Norðlingaalda	J+D	100	2.060 km <sup>2</sup>	91 m <sup>3</sup> /s 44 l/s km <sup>2</sup> (20 ár)
Nr. 2 Tungnaá, Vatnaöldur	L+J+D	96	1.350 km <sup>2</sup>	88 m <sup>3</sup> /s 65 l/s km <sup>2</sup> (21 ár)
Nr. 3 Tungnaá, Hald	L+J+D	98	3.440 km <sup>2</sup>	175 m <sup>3</sup> /s 50 l/s km <sup>2</sup> (21 ár)
Nr. 4 Þórsá, Sandafell	D+J+L	97	6.380 km <sup>2</sup>	310 m <sup>3</sup> /s 49 l/s km <sup>2</sup> (21 ár)
Nr. 5 Þjórsá, Urriðafoss	D+J+L	30	7.200 km <sup>2</sup>	367 m <sup>3</sup> /s 51 l/s km <sup>2</sup> (34 ár)

Sumarið 1971 var tekið að safna vatni í Þórisvatn. Miðlun hófst 1. desember það ár og tók að drýgja vetrarrennslið. Í ágúst mánuði 1976 var tekið að safna vatni í Krókslón (Sigöldulón). Með þessu eru sveiflur í rennsli jafnaðar verulega út. Sömmuleiðis nær Hrauneyjalón, sem er frá haustinu 1981, að hafa áhrif á feril rennslisins 1983, sem eru þó lítil, og enn síður gætir áhrifa Sultartangalóns, en söfnun þar hófst um miðjan nóvember 1983. Þar sem Tungnaá féll til Þjórsár í Ármótafossi undir Sultartanga var meðalrennsli þeirra: Þjórsá 135 m<sup>3</sup>/s og Tungnaá 275 m<sup>3</sup>/s. Kvíslaveita mun breyta þessu hlutfalli. Af myndunum má m.a. lesa að vortíðin 1983 voru óvenju síðbúin og vetrarskotið í janúar 1983 er mjög greinilegt við Urriðafoss og gætir einnig lítillega við Norðlingaöldu.

hækkun í Sauðafellslóni. Þá var könnuð hætta á nýjum og auknum leka úr stækkuðu Þórisvatni og þörf á þéttingum og stíflum. Leitað var að byggingarefnum á stóru svæði við Þórisvatn bæði m.t.t. mannvirkja við Þórisvatn og Vatnsfellsvirkjun.

Vegna SULTARTANGAVIRKJUNAR var mæld sprunguleiðni í borholu í Sandafelli. Landsvirkjun endurvakti gamla hugmynd um að virkja fallið í farvegi Þjórsár, og verið er að kanna hagkvæmni þess. Eldri gögn voru athuguð og sett fram líkan af jarðlagaskipan í grennd við farveginn.

Við BLÖNDU var lokið útboðsrannsóknnum og var aðallega unnið að

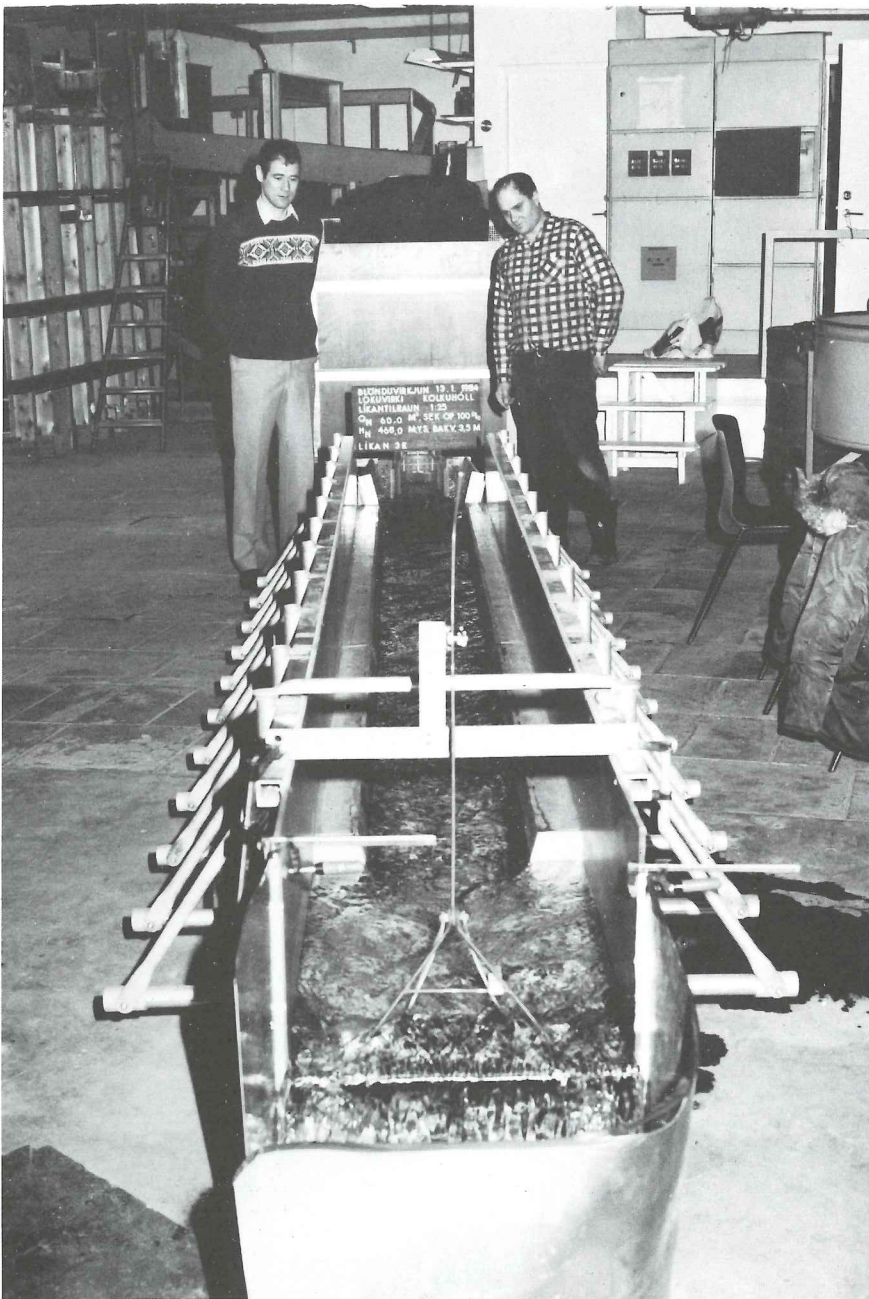
athugunum á gerð bergs á stíflustæðum og þykkt lausra jarðлага á skurðleiðum. Grafnar voru allmargar gryfjur vegna lokahönnunar mannvirkja eða til prófunar á vinnslueiginleikum bergs og lausra jarðлага, bæði á stíflustæðum og skurðleiðum og í helstu efnisnámmum.

Í Straumfræðistöð voru hafnar líkantilraunir með lokuvirki við Kolkuhól og botnrás í Blöndu við Reftjarnarbungu. Ýmsar breytingar hafa verið gerða á hönnun mannvirkja við þessar tilraunir til sparnaðar.

Settur var upp samanburðarvatns-hæðarmælir í Blöndu við Blönduós í tengslum við rannsókn vegna

væntanlegra breytinga á farveginum neðan virkjunar eftir að virkjunin tekur til starfa, en þær rannsóknir annast deildin. Hófust þær með setgreiningu á dalbotninum.

Vegna FLJÓTSDALSVIRKJUNAR var enn fylgst nákvæmlega með vorflóðum á Fljótsdalsheiði, einkum í ám og lækjum sem renna þvert á Eyjabakkaskurð. Haldið var áfram berggrunns- og jarðgrunnskortlagningu. Leit að byggingarefnum var haldið áfram og þau prófuð. Þá var leitað að vatnsleiðandi sprungum á Eyjabakkastíflustæði og á Teigsbjargi með lágtíðni útvarpsbylgjum (VLF-mælingum). Unnið var að heildarsamantekt um jarðfræði svæðisins.



Líkan af lokuvirki við Kolkuhól í Blönduvirkjun, mælikvarði 1:25. Líkanið var sett upp í Straumfræðistöð OS í byrjun árs 1983 og prófað til vors 1984. Í horninu efst til vinstri má sjá hvar verið var að setja upp líkan af stíflunni í Blöndu við Reftjarnarbungu til prófunar á botnrás. Ljósmynd: Snorri Zóphóniasson.

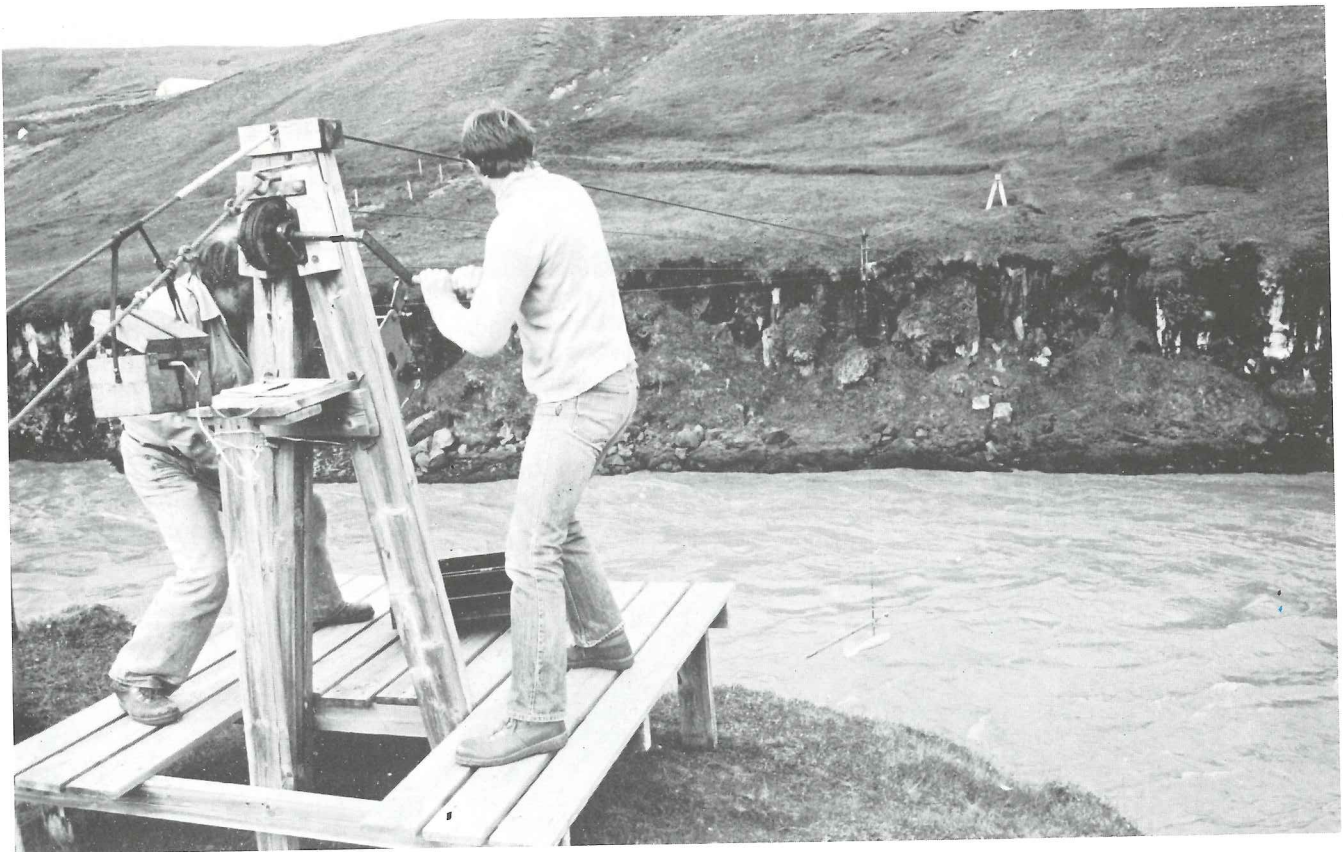


Fylgst var náið með vorflóðum á Fljótsdalsheiði bæði 1982 og 1983 og til þess notað þyrfa þar sem heiðin er ófær öllum öðrum tækjum í vorleysingum. Ljósmynd: Bessi Aðalsteinsson

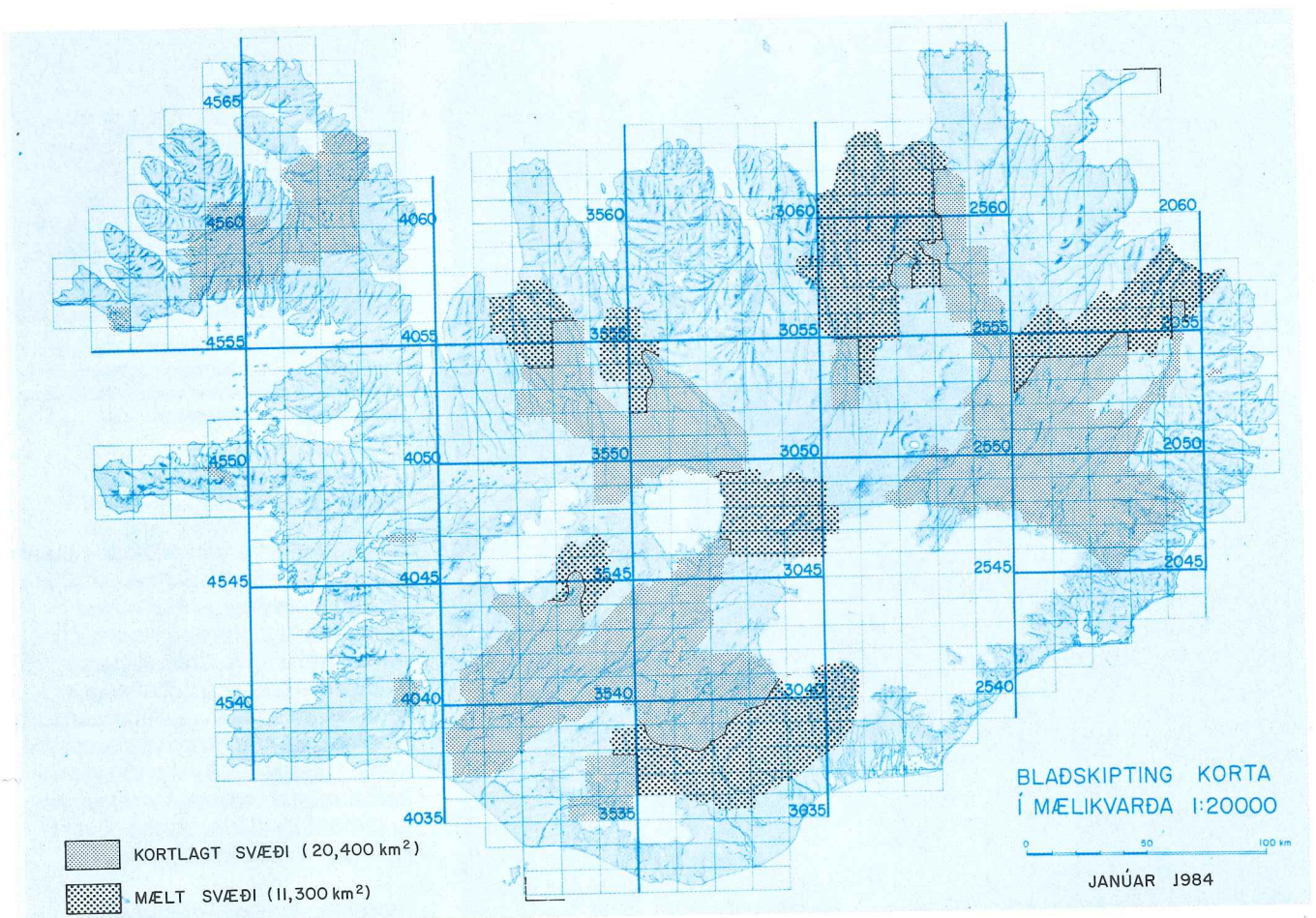
## Vatnafar

Aðalverkefni Vatnamælinga voru sem fyrr rekstur vatnshæðamælinetsins og úrvinnsla gagna. Á árinu var verulegur hluti frumgagna skráður á hnitaborði á tölvu Orkustofnunar. Árlega eru gefnar út niðurstöður rennslis frá flestum mælistöðvanna á einblöðungi fyrir hvern vatnshæðarmæli. Í árslok 1983 voru 150 vatnshæðarmælir í rekstri. Unnið var að undirbúningi fastrar mælistöðvar í Hólmsá í V-Skaftafellssýslu.

Veturinn var í heild fremur snjóþungur, en vorleysingar hófust seint og dreifðust á langan tíma. Rigningarsumar nema á Norðaustur- og



Vatnamælingamenn Orkustofnunar mæla rennsli í Jökulsá á Dal við Brú á Jökuldal. Ljósmynd: Bessi Aðalsteinsson.



Í árslok 1983 höfðu samtals 31 700 km<sup>2</sup> (um 31% af landinu) verið kortlagðir vegna korta í mælikvarðanum 1:20 000 með 5 m hæðalinubílum. Þar af var lokið teiknun korta af 20 400 km<sup>2</sup> (20% landsins). Á árinu voru teiknuð kort af Markarfljóttssvæðinu í þessum mælikvarða. Þessi kort eru nauðsynleg forsenda nákvæmra áætlana um virkjanir, en vegna nákvæmrar hönnunar mannvirkja þarf kort í mælikvarðanum 1:5000 með 1 m hæðalinubílum.

Austurlandi. Sumarmánuðirnir á rigningarsvæðunum hinir köldustu síðan 1886. Haustið var milt sunnanlands, og stóðu miðlunarlón full í lok nóvember, nema hið nýja 163 GL Sultartangalón, þar var vatnssöfnun rétt að hefjast. Árið var í heild kalt, jökulvötn rýr, en bergvötn vel í meðallagi og árið var í heild hagstætt vatnsorkuverum. Flóð voru víða í blotum vestanlands og sunnan í janúar. Jökulhlaup komu í nokkrar ár; hlaup úr Háöldulóni við Eyjabakka í júlí, Súluhlaup í ágúst, hlaup í Skaftá í sept. og lítilsháttar Skeiðarárhlaup, með löngum aðdraganda, í desember.

RENNSLISSPÁRNEFND, sem í eru fulltrúar frá Vatnsorkudeild, Veðurstofu Íslands, Landsvirkjun og Rafmagnsveitum ríkisins, vinnur að því að bæta aðferðir við rennslisspár, sem að gagni mega koma við rekstur virkjana. Á grundvelli snjómælinga hefur verið spáð fyrir um rennsli fyrri hluta sumars í Þjórsa með allgóðum árangri og nú er unnið að því að próa aðferðir til að meta snjómagnt út frá gervitungalmyndum í samvinnu við danska sérfræðinga.

Á árinu 1983 var safnað um 500 aurburðarsýnum. Þar af voru 35 frá Sigöldu, sem mæld voru fyrir Landsvirkjun. Áfram var haldið mælingum á botnskriði og unnið var að úrvinnslu sem miðar að heildarúttekt á aurburði fallvatna hérlendis, og mati á því hvernig aurburðarrannsóknir standa. Vart varð við breytingar á efna-innihaldi vatns í Skeiðará í haust, sem benti til að hlaup væri í aðsigi. Var því sérstaklega fylgst með Skeiðará, m.a. til að kanna forspárgildi áður nefndra breytinga. Að hluta unnið fyrir Vega-gerð ríkisins. Lokið var í bili rannsóknnum á fosfór í framburði jökuláa.

## Landmælingar

Auk LANDMÆLINGA vegna korta-gerðar á virkjunarstöðum voru borholur, gryfjur, mælisnið o.þ.h. mæld inn til nákvæmrar staðsetningar. Gert var þyngdarkort af Hengli fyrir Jarðhitadeild í samvinnu við sérfræðinga hennar. Mælt var vegna korta í Þingeyjarsýslu í samvinnu við Rannsóknarstofnun landbúnaðarins. Í árslok 1983 höfðu 20.400 km<sup>2</sup> verið mældir og kortlagðir í mælikvarða 1:20.000 og 11.300 km<sup>2</sup> mældir en ekki kortlagðir.



Lokuvirki í botnrásarskurði Sultartangastíflu í ágúst 1983. Framkvæmdum við stífluna lauk að mestu á árinu. Á meðan á þeim stóð voru jarðfræðilegar aðstæður bornar saman við niðurstöður úr rannsóknum til undirbúnings stíflugerðar. Ljósmynd: Björn Jónasson.

## Efling faglegrar þekkingar

Sífelld er unnið að þróun tækja og aðferða á sviði MANNVIRKJAJARÐFRÆÐI. Áfram var unnið að því að laga berggæðamat af norskum uppruna að íslenskum aðstæðum. Á árinu var farið til Færeyja og matskerfinu beitt á basalt í jarðgöngum þar, til samanburðar við notkun þess í íslenskum jarðgöngum. Ennfremur var fram haldið bergtæknilegum rannsóknum bæði á basalti og setbergi frá tertíer tíma. Áfram var unnið að endurbótum lektarprófana í borholum. Þá var úttekt gerð á endingu og borhraða mismunandi gerða af kjarnaborkrónum í ýmis konar bergi. Unnið var að því að bera saman hljóðhraða í mismunandi berglögum, til að auðvelda túlkun slíkra gagna þar sem rannsóknir eru skemmra á veg komnar. Mikilvægt er að bera rannsóknarniðurstöður saman við raunverulegar jarðfræðilegar aðstæður sem í ljós koma við framkvæmdir og var slík könnun gerð við Sultartangastíflu og í Kvíslaveitu.

Haldið var NÁMSKEIÐ í lektarprófunum fyrir bormenn, jarð- og verkfræðinga, auk fjölda gesta. Starfsmenn deildarinnar taka þátt í alþjóðlegu samstarfi og fylgjast með þróun á sviði jarðganga og stíflugerðar og norrænu og alþjóðlegu samstarfi á sviði vatnafræði. Að auki má nefna ferð á sýningu borholumælitækja, og úttekt á veggöngum í Færeyjum, sem áður var drepíð á.

## Almenn jarðfræði og grunnvatn

Unnið var að JARÐFRÆÐIKORTLAGNINGU á virkjunarsvæðum við Þjórsa-Tungnaá, að hluta fyrir Landsvirkjun. Kortin eru í mælikvarða 1:50.000 og eru unnin þrjú kort fyrir hvert kortblað; berggrunns- jarðgrunns- og vatnsgrunnskort og kom hið fyrsta út á árinu; berggrunnskortið Búrfell-Langalda. Í tengslum við þetta verk var unnið að stöðlun merkinga á jarðfræðikort, og öskulagarannsóknir á hálendi Mið-Suðurlands vegna jarðsögutímatafs og mats á eldvirkni, sem áhrif getur haft á mannvirki.

Kannaðar voru LINDIR. Þær mældar og tekin sýni í Landssveit, á Rangárvöllum, og í Selvogi og Ölfusi. Unnið var að efnagreiningum á köldu vatni, um 130 sýni, vegna rannsóknna deildarinnar.

Í rannsóknum á HAGNÝTUM JARÐEFNUM var langt komið greiningu á mósýnum, sem tekin voru 1982, og úrvinnsla og skýrslugerð vel á veg komin. Farin var rannsóknarferð í samvinnu við Jarðhitadeild og athugasdir nokkrir helstu fundarstaðir SURTARBRANDS á Vestfjörðum, og tekin sýni af honum, m.a. til að ákvarða brennslugildi hans. Niðurstöður voru í samræmi við fyrri rannsóknir, að brennslugildi surtarbrandsins væri um helmingur af brennslugildi steinkola og enn fremur að surtarbrandurinn er hér aðeins í þunnum óreglulegum lögum í bergstaflanum. Kannað var hvort TÍTANRÍKAR

STEINDIR væri að finna í sandi við Hornafjörð, Lón og Álftafjörð, sem ekki reyndist vera. Unnið var með kanadíska fyrirtæki að könnun á því.

## Raflínurannsóknir

Raflínunefnd var skipuð af lðnaðar-ráðuneytinu 1972 og starfaði á þess vegum til 1983 að Orkustofnun var falin umsjón með störfum hennar. Nefndin fjallaði um línur frá Brennimer til Glerárskóga milli Blöndu og Akureyrar og úr Fljótsdal til Akureyrar og Suðurlands, auk ýmissa minni háttar lína fyrir Rafmagnsveitur ríkisins. Áfram var haldið söfnun upplýsinga um ísingu og vindálag, en nefndin tekur til meðferðar staðsetningu línanna bæði út frá forsendum um álag og umhverfissjónarmiðum.

## Verkfræði- og rennslisreikningar

Lokið var að mestu endurskoðun á virkjanalíkani því sem notað er við kostnaðar- og hagkvæmnismat virkjanakosta. Unnið var að þróun RENNSLISLÍKANA fyrir íslensk vatnasvið. Lítillega var unnið við heildarmat á vatnsorkunni.

## Orkunýting og orkusparnaður

Unnið að ýmsum verkefnum fyrir ORKUSPARNAÐARNEFND IÐNAÐ-ARRÁÐUNEYTISINS, m.a. að ráðstefnum og námskeiðum og útgáfu-starfsemi þeirra vegna.

## Ýmis þjónustuverkefni

Einn starfsmaður STRAUMFRÆÐI-STÖÐVAR vann að verkefnum fyrir Hafnarmálastofnun.

Tækjabúnaður sá sem notaður er við rannsóknir einstakra virkjunarstaða, og sú þekking sem þarf til úrlausnar þeirra, er eftirsótt til að leysa svipuð verkefni á öðrum sviðum. Þannig er leitað til deildarinnar um könnun á jarðgrunni byggingarreita og um rannsóknir vegna vatnsöflunar. Þessi starfsemi svarar til um 5% af rekstri deildarinnar, en hana má oftast inna af hendi utan aðalannatímans við virkjunarrannsóknir, og eykur hún því ekki vinnuálagið að sama skapi.

Fyrir Staðarvalsnefnd var lokið við jarðgrunnskönnun á sex STÓRIÐJU-LÓÐUM og vatnsöflunarleiðum fyrir þá staði, auk samsvarandi verkefnis fyrir KÍSILMÁLVERKSMIÐJUNA Á

REYÐARFIRÐI, þar sem einnig var borað í berggrunn lóðarinnar. Áfram var haldið grunnvatnsrannsóknum vegna mengunarhættu fyrir KÍSILÍÐJUNA HF., KRÖFLUVIRKJUN og JÁRNBLENDIVERKSMIÐJUNA Á GRUNDARTANGA. Unnið var að lokaskýrslu um ferskvatnsöflun fyrir HITAVEITU SUÐURNESJA. Jarðgrunnur var kannaður fyrir REYKJAVÍKURHÖFN, BOLUNGARVÍK, BORGARNES og STEYPUSTÖÐINA

HF., einkum með tilliti til byggingar-efna fyrir þá síðasttöldu. Unnið var að jarðgrunnskortlagningu vegna byggingar að SÓLHEIMUM Í GRÍMSNESI. Unnið var að vatnsöflunarrannsóknum fyrir SELFOSS og HÚSAVÍK og áframhaldandi berggrunnskönnun í HELGUVÍK. Að auki veitt ráð og minniháttar þjónusta á sviði vatnsöflunar og jarðgrunnsrannsókna við fjölmörg sveitafélög, félagasamtök og fyrirtæki.

## Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Vatnsorkudeildar 1983

	Mkr.
<b>SAMKOSTNAÐUR</b> .....	<b>4,7</b>
<b>FAGVERKEFNI</b> .....	<b>2,9</b>
Vatnamælingar .....	0,1
Landmælingar .....	0,3
Mannvirkjajarðfræði .....	0,9
Jarðfræðikortlagning .....	0,6
Umhverfissannsóknir .....	0,1
Verk- og vatnafræði .....	0,8
Orkubúskapur .....	0,1
<b>DEILDARVERKEFNI</b> .....	<b>19,3</b>
Vestfjarðavirkjanir .....	0,2
Eystri-Jökulsá .....	3,0
Skjálfandafljót .....	0,2
Jökulsá á Dal .....	2,6
Síðuvötn/Markarfljót .....	1,3
Þjórsársvæði .....	0,8
Neðri-Þjórsá .....	1,3
Aurburðarmælingar .....	1,5
Vatnshæðarmælar .....	1,7
Frumúrvinnsla Vatnamælinga .....	0,8
Rennslismælingar .....	1,3
Raflínurannsóknir .....	0,8
Ýmis orkumál .....	1,8
Ýmis deildarverk .....	2,0
<b>SÖLUVERKEFNI</b> .....	<b>9,5</b>
Blanda .....	1,2
Fljótsdalsvirkjun .....	1,1
Þjórsá-Tungnaá .....	3,8
Straumfræðilíkon .....	1,8
Ýmislegt .....	1,6
<b>ENDURINNHEIMT</b> .....	<b>1,3</b>
<b>Rekstur alls</b> .....	<b>37,7</b>
<b>Viðhald</b> .....	<b>0,5</b>
<b>Stofnkostnaður</b> .....	<b>1,8</b>
<b>Útgjöld alls</b> .....	<b>40,0</b>
<b>Sértekjur</b> .....	<b>15,0</b>
<b>Mismunur</b> .....	<b>25,0</b>

# Orkubúskapardeild

Verkefni Orkubúskapardeildar eru margvísleg, en segja má að meginstarfssvið hennar sé:

- Að safna gögnum um alla þætti orkumála.
- Að veita stofnunum, innlendum sem erlendum, og almenningi upplýsingar um orkumál. Gefa út rit um helstu þætti orkumála (Orkumál).
- Að vinna að áætlunum um orkunotkun (Orkuspárnefnd).
- Gerð langtímaáætlana um uppbyggingu orkukerfa, þróun aðferða við mat á orkukerfum.
- Að kanna hagkvæmni orkugjafa og nýtingu þeirra.

Á árinu voru í gangi verkefni á öllum þessum sviðum. Gagnasöfnun og upplýsingamiðlun var með hefðbundnum hætti á árinu, en einnig var unnið að tölvuvæðingu gagnasöfnunar. Ritið Orkumál kom ekki út á árinu, en það er væntanlegt fyrri hluta árs 1984.

Í kjölfar viðræðna Orkuspárnefndar við fulltrúa olíufélaganna fékkst nánari greining olíunotkunar en áður. Kannaðir voru möguleikar á notkun orkulíkana og tengingu raforkunotkunar við þjóðhagsstærðir, en ekki virðist mögulegt að nýta þessa hluti við gerð orkuspáa á næstunni. Orkuspárnefnd fór að huga að grundvallarunderskoðun á raforkuspá og er ætlinin að miða við nýja og nákvæmari greiningu notkunar sem verið er að koma á hjá rafveitum.

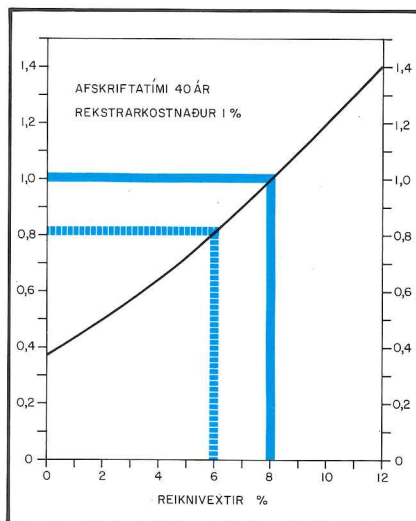
Starfshópur um endurskoðun á aðferðum við mat á orkuvinnslugetu vatnsorkuvera og rekstri þeirra (STAMOVAR) hélt 5 fundi seinni hluta ársins, en í hópnum eiga sæti tveir fulltrúar frá Landsvirkjun, Rafmagnsveitum ríkisins og Orkustofnun. Tekin var saman verkáætlun fyrir 1984 og var einstökum fulltrúum í hópnum falin umsjón með einstökum verkum. Í gangi eru verkefni á vegum starfshópsins á Orkubúskapardeild, Vatna- og verkfræðideild og á Vatna-mælingum.

Að beiðni lónaðarráðuneytisins var raforkusamningurinn við Ísal athugaður sbr. „Lausleg athugun á áhrifum raforkusamningsins við Ísal á raforkuverð til almenningsveitna“, OS-83042/VOD-21B. Urðu nokkrar umræður í fjölmíðlum um þessa athugun.

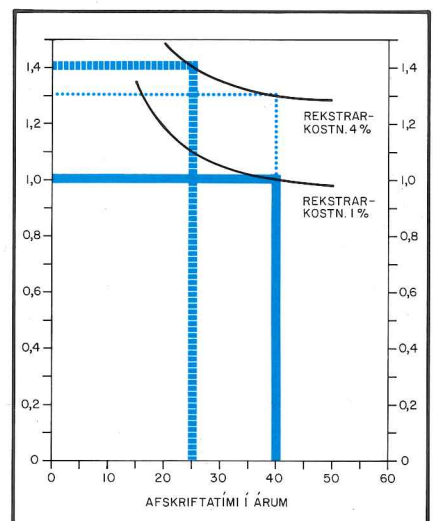
Gerður var samanburður á þeim virkjunarkostum til raforkuframleiðslu sem eru á fyrstu rannsóknarstigum. Áður höfðu aðallega verið bornir saman

virkjunarkostir (virkjunarleiðir) sem eru við lok rannsóknarferilsins. Athugun sem þessi á að stýra rannsóknnum að hagkvæmstu kostunum. Fyrri hluta árs 1984 kemur út skýrsla um þessa athugun.

Í upphafi árs kom út skýrsla um athugun á hagkvæmni rafskautskatla í fiskimjölsverksmiðjum og er því verki þar með lokið.



Reiknað orkuverð frá virkjunum er mjög háð þeim reiknisvöxtum sem notaðir eru. Við mat á virkjunarkostum hefur Orkustofnun vanalega notað 8% reiknivexti, en Landsvirkjun hefur oft miðað við lægri vexti. Séu reiknivextir lækkaðir úr 8% í 6% lækkar reiknað orkuverð um 20% ef miðað er við 40 ára afskriftatíma og að rekstrarkostnaður á ári sé 1% af stofnkostnaði.



Reiknað orkuverð er einnig háð afskriftatíma. Fyrir vatnsaflsvirkjanir er vanalega miðað við 40 ára afskriftatíma og 1% rekstrarkostnað af stofnkostnaði á ári. Með því að lengja afskriftatímann umfram 40 ár getur reiknað orkuverð í mesta lagi lækkað um 4%. Fyrir jarðgufustöðvar er aftur á móti oftast miðað við 25 ára afskriftatíma. Reiknað orkuverð er um 10% hærra ef afskriftatíminn er 25 ár í stað 40 ára (rekstrarkostnaður 1%). Áætlað er að rekstrarkostnaður jarðgufustöðva sé um 3 til 4% á ári, en ef hann er hækkaður úr 1% í 4% hækkar reiknað orkuverð um 30%.

# Jarðhitadeild

Jarðhitadeild annast jarðhitarannsóknir Orkustofnunar og jarðhitafræðilega ráðgjöf við hitaveitur og aðra virkjunaraðila jarðhita. Jarðhitadeild hefur einnig með höndum margþætta rannsóknarstarfsemi á sviði jarðhitamála auk ýmissa annarra verkefna.

Jarðhitafræðileg ráðgjöf deildarinnar spannar mjög breitt svið, allt frá undirbúningi að staðsetningu borhola til langtímaathugana á rekstri jarðhita-kerfa í vinnslu. Ráðgjöfin byggist á rannsóknum, sem að verulegu leyti eru gerðar af deildinni sjálfri, ýmist sem eigin verkefni eða söluverk unnin fyrir orkufyrirtæki.

Rannsóknum vegna ráðgjafarstarfsemi deildarinnar má skipta í nokkra áfanga, t.d. YFIRBORÐSRANNSÓKNIR, sem miða að því að afmarka jarðhitasvæði, staðsetja borholu á álitlegum stað og ákveða dýpt hennar; EFTIRLIT MEÐ BORUN, sem miðar m.a. að því að auka líkur á góðum árangri borunar og gera hana ódýrari og auk þess RÁÐGJÖF VIÐ VINNSLU Á JARÐHITASVÆÐUM sem m.a. miðar að því að kanna rennsliseigileika og afkastagetu borhola.

Umfang þessarar starfsemi er mjög misjafnt en yfirleitt mest á háhitasvæðum og á þeim jarðhitasvæðum öðrum þar sem stærstu (dýrustu) borarnir eru að verki.

## Þjónusta við hitaveitur

Stærstu verkefni Jarðhitadeildar fyrir hitaveitu á árinu 1983 voru vegna HITAVEITU REYKJAVÍKUR, en hún er langstærsta hitaveita á landinu. Á veitusvæði hennar búa yfir 51% landsmanna. Deildin veitti jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun á tveimur jarðhitasvæðum hitaveitunnar. Á Nesjavöllum í Grafningi var boruð 2000 m djúp hola og í desember var byrjað að bora holu við Blesugróf í Reykjavík. Árangur er enn ekki kominn í ljós en árangur borunar á Nesjavöllum 1982 varð mjög góður,

eins og fram kemur í skýrslu um þá borun. Talsvert var unnið úr eldri mælingum og gögnum, einkum frá Elliðaársvæðinu, og að beiðni hitaveitunnar voru álitstgerðir af ýmsu tagi útbúnar. Lokið var við forathugun á jarðhita á suðvestanverðu Hengilssvæðinu í nágrenni Kolviðarhóls og í lok árs kom út skýrsla um svæðið. Í samvinnu við hitaveituna annast Jarðhitadeild eftirlit með vinnslu á jarðhitasvæðum innan höfuðborgarinnar og í Mosfellssveit vegna hugsanlegra breytinga á afkastagetu þeirra við langtíma vinnslu.

Fyrir HITAVEITU SUÐURNESJA og Landsvirkjun veitti deildin jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun einnar holu í Eldvörpum. Árangur þeirrar borunar var mjög góður. Hiti mældist um 250°C og framleiða mætti um 20MW af raforku við mestu afköst. Á árinu kom út skýrsla um borun holu SG-12 í Svartsengi 1982 og niður-dælingartilraunir í henni. Sú borhola er hin fyrsta sem boruð er hérlendis gagnert til niurdælingar á affallsvatni. Gerð var athugun á útfellingarhættu úr hitaveituvatni í Njarðvíkuræð, og einnig aðferðum til að mæla raka í gufunni. Með margvíslegum mælingum annast deildin eftirlit með áhrifum vinnslu á svæðið, má

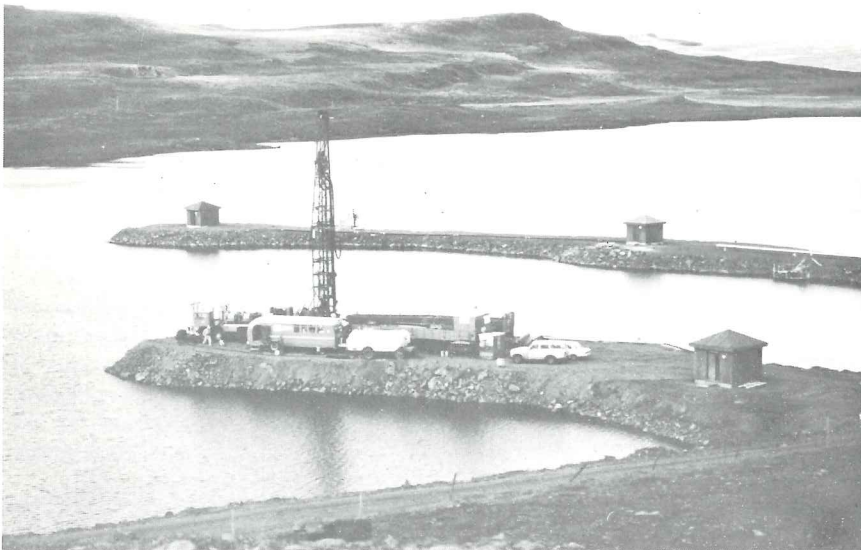
þar m.a. nefna efnafræðilegar athuganir og hita- og þrýstímælingar í borholum, en auk þess er fylgst með breytingum á landhæð með þyngdar- og hæðarmælingum.

HITAVEITA EGILSSTAÐAHREPPS OG FELLA. Vorið 1983 var litarefnum blandað í Urriðavatn og kom það fram í borholum eftir u.þ.b. viku. Var þar með staðfest að kólnun hitaveituvatnsins stafaði af íblöndun vatns úr Urriðavatni. Flestar vatnsæðar í vinnsluholum hitaveitunnar voru á innan við 400 m dýpi. Frekari vatnsöflun miðast við að fá heitara og tryggara vatn á meira dýpi. Í apríl var boruð 345 m djúp rannsóknarhola við Urriðavatn til að ákvarða halla á sprungu sem viðnámsmælingar frá 1982 höfðu bent til að væri megin-aðfærsluæð jarðhitasvæðisins. Að fengnum þeim niðurstöðum var nýrri vinnsluholu valinn staður. Henni var ætlað að skera vatnsæðar á 800 – 1200 m dýpi. Borun hófst í byrjun ágúst og lauk í nóvember. Holan varð um 1000 m djúp og gaf 15 l/s af sjálfrennandi 76°C heitu vatni, að mestu úr æðum á 700 – 900 m dýpi. Gert er ráð fyrir að holan sjái hitaveitunni fyrir nægu vatni í náinni framtíð, en fara þarf varlega við dælingu úr henni vegna kólnunarhættu.

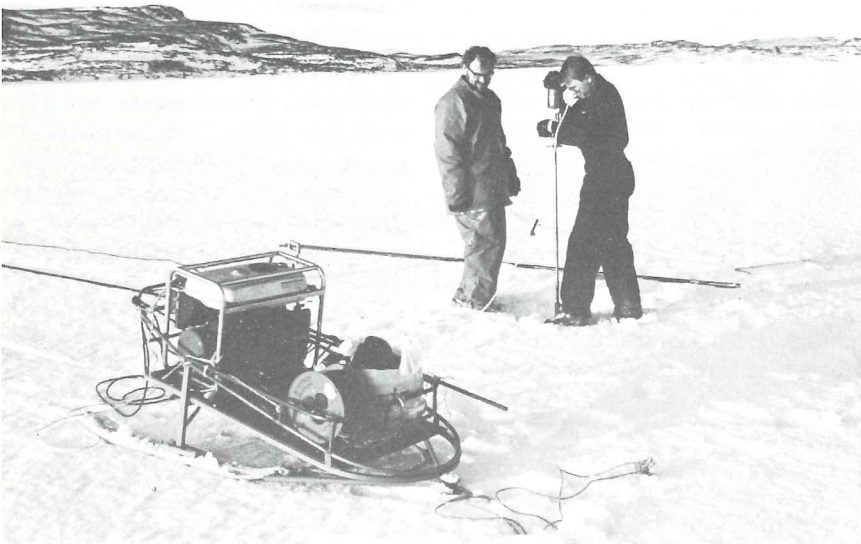


Unnið að eftirliti með vinnslu jarðhita í Svartsengi. Reglubundið eftirlit með hita, þrýstingi og efnasamsetningu, auk söfnunar upplýsinga um rennsli og vatnsborðsstöðu á jarðhitasvæðum í vinnslu, er fastur þáttur í starfsemi Jarðhitadeildar. Ljósmynd: Sverrir Þórhallsson.





Jarðborinn Narfi borar holu 8 fyrir Hitaveitu Egilsstaðahrepps og Fella við Urriðavatn. Árangur varð mjög góður og fást nú úr holunni um 35 l/s af 76°C heitu vatni. Ljósmynd: Sigmundur Einarsson.



Starfsmenn Orkustofnunar mæla hita í botnleðju Urriðavatns niður í gegnum ís. Ljósmynd: Sigmundur Einarsson.

Fyrir HITAVEITU AKUREYRAR vann Jarðhitadeild á árinu að úrvinnslu gagna af hinum ýmsu jarðhitasvæðum í nágrenni Akureyrar. Í apríl kom út skýrsla um niðurstöður þeirra jarðhitarannsóknna sem gerðar hafa verið við Hrafnagil, unnið var að úrvinnslu gagna frá Glerárdal og Grýtu og úttekt var gerð á Laugalandi á Pelamörk. Deildin annast eftirlit með vinnslu jarðhitasvæðanna í Eyjafirði vegna hugsanlegra breytinga á afkastagetu og efnainnihaldi þeirra við langtíma vinnslu. Ekkert var borað fyrir Hitaveitu Akureyrar á árinu 1983. Á árinu var haldið lokað þing um málefni Hitaveitu Akureyrar. Níu starfsmenn Jarðhitadeildar sóttu það og fluttu erindi um málefni hitaveitunnar.

HITAVEITA SIGLUFJARÐAR hefur búið við vatnsskort undanfarin ár, en alls hafði hún yfir að ráða 25 l/s af

67°C heitu vatni. Á árinu var boruð 875 m djúp hola með góðum árangri og fást nú um 35 l/s af 78°C heitu vatni, sem er veruleg búbot. Árangur borunarinnar má eflaust rekja að hluta til notkunar nýrrar tækni, en svokallaðri sogborunaraðferð var beitt í fyrsta skipti hér á landi við borun þessarar holu. Orkusjóður veitti styrk til þess að reyna þessa aðferð, sem byggist á því að dæla lofti niður í holu í borun til þess að létta á vatnssúlunni þannig að skolvatn og svarf renni upp úr holunni í stað þess að berast út í þrýstingslitlar æðar og stífla þær. Þessi aðferð var síðan notuð við Urriðavatn með góðum árangri og verður reynd víðar á lágheatavæðum, þar sem þrýstingur hefur fallið mikið vegna vatnsvinnslu. Deildin annast einnig eftirlit með vinnslu á svæðinu vegna hugsanlegra breytinga, sem fram kunna að koma við nýtingu þess.

Fyrir HITAVEITU HVERAGERÐIS vann Jarðhitadeild á árinu 1983 að ástandskönnun á dreifikerfi hitaveitunnar, en hún fólst einkum í því að meta áhrif útfellinga á flutningsgetu hitaveitulagna. Útfellingar (magnesium-silikat) hafa gert hitaveituna nær óstarfhæfa, en orsök þeirra hefur verið rakin til nýtingar á kísilríku vatni frá borholum og blöndunar þess við ferskvatn.

Fyrir HITAVEITU SELFOSS veitti Jarðhitadeild á árinu ráðgjöf við borun einnar holu en líklegt er talið að fá megi 5 l/s af 120°C heitu vatni úr henni. Deildin sér um jarðefnafræðilegt eftirlit með svæðinu til að fylgjast með innstreymi kalds vatns, en hitaveitan hefur átt í verulegum erfiðleikum vegna kælingar.

HITAVEITA RANGÆINGA við Laugaland í Holtum tók til starfa í desember 1982. Í lok febrúar 1983 eyðilögðust með stuttu millibili tvær djúpdælur í einu vinnsluholu hitaveitunnar. Vegna þess varð hitaveitan vatnslaus í hálfan mánuð. Ítarlegar athuganir Jarðhitadeildar leiddu í ljós að bilanirnar var ekki hægt að rekja til breytinga á innrennsli í holuna heldur voru þær tæknilegs eðlis. Deildin hefur lagt á ráðin um hert eftirlit með vinnslu á svæðinu. Um sumarið voru gerðar viðnámsmælingar til að undirbúa staðsetningu nýrrar vinnsluholu.

HITAVEITA SVALBARÐS-STRANDAR. Á árinu 1983 var bætt við viðnámsniðsmælingum til að reyna að afmarka jarðhitasvæðið. Að ósk heimamanna hefur verið beðið með úrvinnslu mælinga. Gerðar hafa verið tillögur um frekari rannsóknir. Deildin annast eftirlit með vinnslu svæðisins.

HITAVEITA HRÍSEYJAR hefur átt í vandræðum vegna þess að skaðleg efni eru í hitaveituvatninu og hiti þess er lágur. Við dælingu hefur vatnið í vinnsluholunni kólnað úr 68°C í um 60°C. Auk þess hefur magn uppleysts súrefnis aukist að mun. Deildin hefur lagt til að frekari athuganir fari fram áður en boruð verður ný vinnsluhola.

Ýmis önnur smærri verkefni voru unnin fyrir hitaveitur og ýmsa aðila víða um land er áhuga hafa á nýtingu jarðvarma. Á árinu kom t.d. út skýrsla um hindrun kalkútfellinga að Hæðarenda í Grímsnesi og önnur um breytingar á efnasamsetningu jarðhitavatns á Seltjarnarnesi 1970 – 1983.

## Rannsóknir á háhitasvæðum

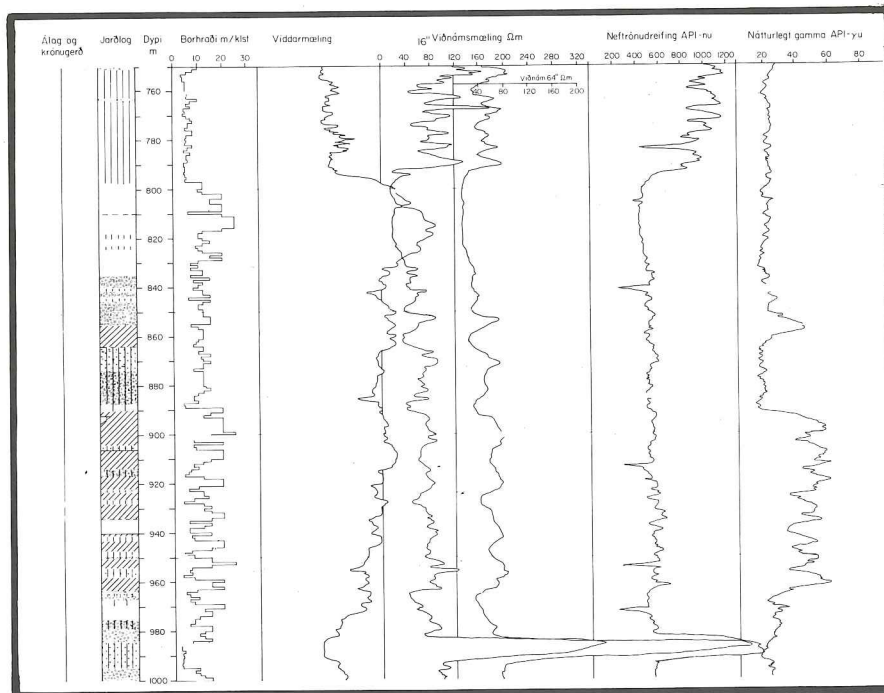
Á háhitasvæðum var að vanda unnið langmest við KRÖFLU, mest fyrir Rafmagnsveitur ríkisins. Deildin annaðist jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun 3ja nýrra hola og endurvinnslu einnar eldri. Tvær þessara nýju borhola eru við Hvíthóla og var önnur þeirra skáboruð með u.þ.b. 30 gráðu halla frá lóðlínu. Árið 1982 var boruð um 1200 m djúp rannsóknarhola við Hvíthóla með mjög góðum árangri. Það urðu því veruleg vonbrigði er ljóst varð að árangur beggja borholanna árið 1983 var slakur. Báðar holurnar eru um 2000 m djúpar. Auk þessara hola var ein 1000 m djúp hola boruð á Leirbotnasvæðinu til að afla Kröflu-virkjunar lágþrýstigufu. Þá var einnig ein eldri hola endurunnin. Borað var út úr henni á 900 m dýpi á ská til austurs og Hveragilssprungan skorin á tæplega 1400 m dýpi. Þokkalegur árangur fékkst úr báðum þessum borunum.

Á árinu 1983 voru gerðar umfangsmiklar jarðeðlisfræðilegar mælingar á Hvíthólasvæðinu og næsta nágrænni þess með segul- og viðnámsniðsmælingum. Fyrstu niðurstöður benda til að þetta vinnslusvæði sé lítið og afmarkað við þrönga uppkomurás. Þyngdar- og hæðarmælt var yfir Hvíthólasvæðið til að geta fylgst með svæðinu í framtíðinni. Deildin annast umfangsmikið eftirlit með vinnslu á Kröflusvæðinu og áfram var fylgst með umbrotum þar, sem staðið hafa yfir með hléum allt frá 1975.

Við NÁMAFJALL í Mývatnssveit er unnin jarðgufa, til þurrkunar á kísilgúr og starfrækslu 3 MW raforkvers. Hitaveita Reykjahlíðar fær einnig varma þaðan. Fyrir Jarðvarmaveitur ríkisins annaðist deildin rekstur og endurbýggingu gufuveitu og efnafraðilegt vinnslueftirlit með svæðinu.

Á háhitasvæðinu á REYKJANESI annaðist deildin rannsókn og ráðgjöf með borun einnar 1400 m djúprar hola fyrir Sjóefnavinnsluna hf. Árangur þeirrar borunar var mjög góður. Í blástursprófun gaf holan af sér 180 kg/s af vatni og gufu við 22 bar þrýsting. Hiti í holunni mældist 290°C. Væri þetta rennsli nýtt til raforkframleiðslu nægði það til að framleiða 24 MW af raforku. Slík afköst eru heimsmet fyrir jarðhitaholu, að því er best er vitað.

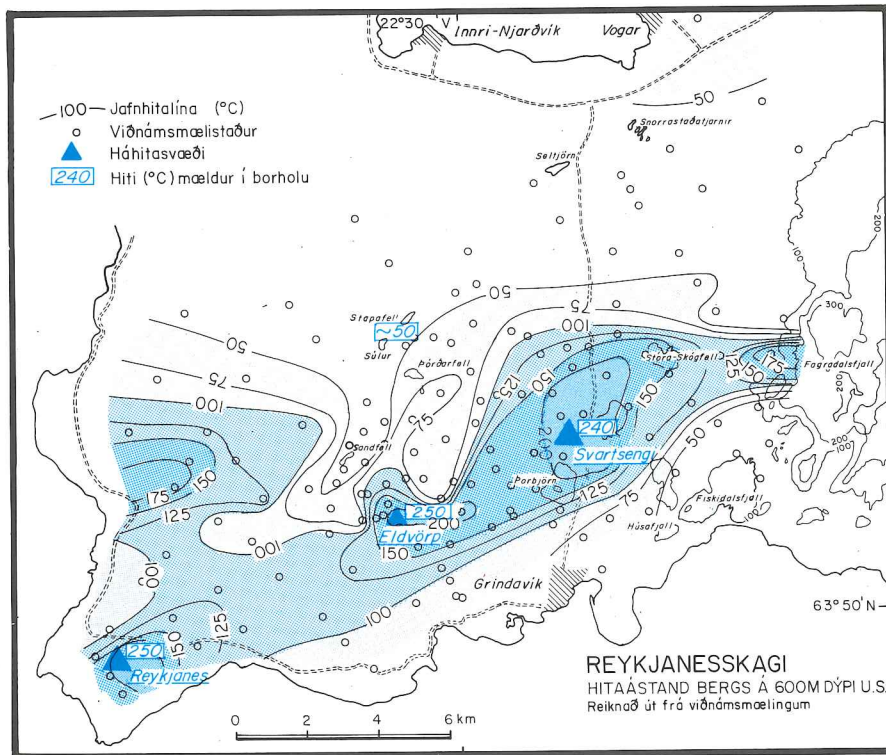
Jarðhitadeild var með ýmsa starfsemi í SVARTSENGI og ELDVÖRPUM á árinu, sjá Hitaveitu Suðurnesja.



Jarðlagasnið af borholu byggt á svartgreiningu, og ferlar borholumælinga. Fyrsti ferill frá vinstri sýnir hvernig vidd borholu getur verið breytileg. Næstu tveir ferlar sýna viðnámi í borholu, mislangt út frá henni. Fjórði ferillinn er mælikvarði á vatnsinnihald bergs skv. geislavirkum mælingum. Fimmti og síðasti ferillinn sýnir náttúrulega útgeislun bergs en hún gefur til kynna efnasamsetningu þess í grófum dráttum.

Á árinu var gefin út ítarleg lokaskýrsla um viðnámsmælingar á utanverðum Reykjanesskaga. Þessar mælingar leiða í ljós samfellt lágviðnámsbelti frá Reykjanesi og austur fyrir Stóra-Skógfell. Innan þessa beltis koma háhitasvæðin á Reykjanesi, í Eldvörpum og í Svartsengi fram sem

minni svæði (lágviðnámspollar), en auk þess koma fram tvö áður óþekkt svæði með lágu djúpvíðnámi í Sandvík og vestan undir Fagradalsfjalli. Þessar mælingar voru kostaðar af Hitaveitu Suðurnesja (45%), Jarðhitadeild (40%) og Sjóefnavinnslunni hf. (15%).



Myndin sýnir útreiknaðan hita á utanverðum Reykjanesskaga á 600 m dýpi undir sjávarmáli. Hún byggir á niðurstöðum ýtarlegra viðnámsmælinga og hefur viðnámið verið umreiknað í hita eftir samanburð við gögn úr borholum. Háhitasvæðin þrjú, Svartsengi, Eldvörp og Reykjanes, koma vel fram. Myndin bendir ennfremur til að á svæðinu séu tvö ný hitasvæði, sem ekki var vitað um áður.

Mælinet þyngdar- og hæðarmælinga til að fylgjast með vinnslu á háhitasvæðum á utanverðum Reykjanesskaga var verulega aukið á árinu 1983 og spannar nú allt svæðið frá Svartsengi og til Reykjaness. Þessar mælingar eru kostaðar á sama hátt og viðnámsmælingarnar.

Á KRÍSUVÍKURSVÆÐINU var unnið við Trölladyngju að lagfæringu holu-  
topps og hreinsun eldri borholu ásamt ýmsum mælingum á þeirri holu. Einnig var gerð efnafraeðileg úttekt á gufuaugum á svæðinu. Þá var vegurinn inn á svæðið endurbýggður, því til stendur að bora á því.

Á HENGILSSVÆÐINU var unnið við Nesjavelli og Sleggjubeinsdal (sjá Hitaveitu Reykjavíkur) en auk þess var m.a. unnið að gerð jarðhitakorts af Hveragerði fyrir Hitaveitu Hveragerðis. Í samvinnu við Raunvísindastofnun Háskólans og Hitaveitu Reykjavíkur var unnið að úrvinnslu gagna um smáskjálftavirkni í Hengli. Áfram var unnið að gerð þyngdarkorts af þessu svæði og er það væntanlegt snemma árs 1984.

Á ÞEISTAREYKJUM var á árinu lokið við jarðfræðilegar athuganir og jarðeðlisfræðilegar mælingar. Loka-skýrsla er að vænta í ársbyrjun 1984.

Á vegum Jarðhitadeildar komu út annar og þriðji áfangi skýrslu um frumáætlun um flutning jarðvarma frá háhitasvæðum. Annar áfangi fjallar um gufubjörppun og vatnskælingu en sá þriðji um flutning jarðvarma frá þremur háhitasvæðum til þéttbýlis.

## Eigin rannsóknar- verkefni

Af eigin verkefnum Jarðhitadeildar má nefna meðal annars að áfram var unnið að jarðfræði- og jarðhitakortlagningu á Suðurlandi. Unnið var að jarðfræðikortlagningu á austanverðu Torfajökulssvæðinu. Á Tálknafirði voru boraðar rannsóknarborholur. Unnið var úr eldri gögnum frá Borgarfirði og úr Eyjafirði. Áfram var fylgst með þróun og úrvinnslu fjarkönnunargagna, m.a. gervihnattagagna með tilliti til hugsanlegrar notkunar í jarðhitarannsóknum. Á sviði jarðeðlisfræði var m.a. unnið að athugunum á því, hvaða jarðhitalegir þættir hafa áhrif á eðlisviðnám bergs eins og það mælist í viðnámsmælingum, en slíkar mælingar eru ein gagnlegasta aðferðin til könnunar á jarðhitasvæðum áður en til borunar kemur. Niðurstöður benda til að eðlisviðnám

jarðlaga utan gosbeltisins, þar sem utanaðkomandi seltu gæti lítt á jarðvatni, sé fyrst og fremst háð vatnsinnihaldi jarðlaga en hiti ráði þar minna. Ennfremur hefur fengist nokkuð skýr mynd af því hvernig eðlisviðnám breytist frá einu landssvæði til annars og hvað það er sem veldur þeirri breytingu. Loka-skýrsla um verkefnið er nú í smíðum. Að auki var talsverð vinna lögð í gerð kennslugagna um viðnámsmælingar fyrir Háskóla Sameinuðu þjóðanna. Á sviði jarðefnafræði og vinnslutækni var m.a. gefin út skýrsla um rannsóknir á hraða og eðli magnesíum-silikatútfellinga við upphitun ferskvatns, en slíkar útfellingar hafa valdið vandræðum í hitaveitum Reykjahlíðar og Hveragerðis og einnig orðið vart hjá Hitaveitu Suðurnesja.

## Jarðhitanyting

Á sviði jarðhitanytingar vann Jarðhitadeild m.a. áfram að Húshitunar-áætlun í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins. Í Húshitunaráætlun eru athugaðir möguleikar á hagkvæmri nýtingu innlendra orkugjafa til húshitunar í stað olíu. Í ársbyrjun 1983 kom út viðbót við annan hluta þeirrar áætlunar en hún fjallar um frumathugun á hitaveitum fyrir 5 staði. Alls hafa þá verið gerðar frumathuganir fyrir 28 staði á landinu.

Deildin gerði einnig 8 hagkvæmnisathuganir á nýtingu jarðhita til húshitunar. Þetta eru hitaveitur til sveita, misjafnar að stærð, allt frá því að vera fyrir einn bæ upp í bæjabyrpingar eða hluta úr hreppum.

Á árinu kom út skýrsla um vikur-einangrun á hitaveitulögnum. Á árinu

1981-82 sá deildin um mælingar á kólnun í hitaveituleiðslu að Selsbæjum í Hrunamannahreppi. Leiðslan er úr hitapolnu plasti einangruð með vikri. Skýrslan fjallar um niðurstöður þessara mælinga.

Á vegum Jarðhitadeildar kom út skýrsla um laxeldisstöð við Kistu, á Reykjanesi, sem unnin var í samráði við Veiðimálastofnun. Tilgangurinn var að athuga hvort eldi á laxi í sláturstærð, þar sem eldissjórinn er hitaður með háhita, væri hagkvæmur. Niðurstaðan var mjög jákvæð, en nauðsynlegt er að kanna málið mun ítarlegar áður en ráðist er í að reisa slíka stöð.

## Tilraun með varmadælu

Að tilhlutan Orkusparnaðarnefndar og í samvinnu við Landsvirkjun og Rafmagnsveitur ríkisins var áfram unnið að tilraun með notkun varmadælu, sem sett var upp á Þórgautsstöðum á Hvítársíðu í nóvember 1981. Niðurstöður fyrstu mælinga benda til þess að nýtnisstuðull þessarar varmadælu sé um 3, þ.e.a.s. fyrir hvert kW af rafafli sem fer í að knýja varmadæluna fást um þrjú kW varmaafis. Þessi varmadæla notar 17°C heitt vatn úr volgru sem varmagjafa, en frá henni má fá 55°C heitt vatn til húshitunar. Árið 1982 kom út skýrsla um tilraunina, en áfram er fylgst með afköstum varmadællunnar og von er á skýrslu um reynslu af notkun hennar á árinu 1984. Gerð var athugun á möguleikum á notkun varmadælu að Egilsá í Skagafirði, en fjölmargir aðrir aðilar hafa áhuga á notkun varmadælu til húshitunar.



Að Grænavatni í Mývatnssveit er varmadæla sem nýtir 5,7°C vatn sem varmagjafa og kælr það niður í 4°C. Á myndinni eru Ásmundur Jónsson, Hofsstöðum (til vinstri), sem var manna fyrstur til að setja upp varmadælu hér á landi og Sveinn Helgason, Grænavatni (til hægri). Á milli þeirra er starfsmaður Orkustofnunar. Ljósmynd: Sæþór L. Jónsson.



Kjarnaborun við vitann í Flatey á Skjálfa haustið 1982. Rannsóknir á kjarnanum leiddu í ljós að undir eyinni eru setlög, en ekki fannst vottur af olíu. Holan er aðeins 550 m djúp, og líklegt er að setlöggin séu mun þykkari. Ljósmynd: Margrét Kjartansdóttir.

## Könnun orkulinda á landgrunninu

Auk verkefna Jarðhitadeildar á sviði jarðhitamála má m.a. nefna rannsóknir vegna hugsanlegra orkulinda á landgrunninu, sem lönaðarráðuneytið hefur falið Orkustofnun að sjá um. Til þessa verkefnis telst m.a. almenn upplýsingasöfnun um auðlindir í hafsbótunum í nágrenni Íslands.

Á árinu 1983 kom út bráðabirgðaskýrsla um árangur borunar í Flatey á Skjálfa 1982, en von er á loka-skýrslu um þá borun á árinu 1984. Í samvinnu við Nefnd um Hagnýtar Hafsbotsrannsóknir (NHH) hefur verið gerð tillaga um borun dýpra þar.

Undirbúningur var hafinn fyrir sameiginlegan rannsóknarleiðangur Íslendinga og Norðmanna á Jan Mayen-hrygg, þar sem rannsaka á setlög.

Hafist var handa við undirbúning uppsetningar forritasafns til úrvinnslu tölvutækra jarðeðlisfræðilegra mæligagna frá rannsóknarskipum og að afla slíkra gagna frá rannsóknarstofnunum víða um heim.

Þá er og einnig vert að nefna að Jarðhitadeild hefur veitt Utanríkisráðuneytinu ráðgjöf varðandi jarðfræðilega hlið hafréttarmála.

## Rannsóknarstofur

Jarðhitadeild rekur ýmsa þjónustustarfsemi vegna verkefna sinna og annarra deilda Orkustofnunar. Má þar nefna rafeindastofu, sem sér um hönnun, smíði og viðhald mælitækja fyrir jarðhitarannsóknir. Tæki eru þróuð og þeim breytt í tengslum við nýjar og endurbættar jarðeðlisfræðilegar mæliaðferðir. Þá veitir rafeinda-



Unnið við röntgen efnagreiningartæki á Jarðeðlisfræðideild. Tækið er einkum notað til að efnagreina útfellingar og tæringarefni. Ljósmynd: Snorri Zóphóniasson.

stofan ráðgjöf við kaup á mælitækjum og aðlögun þeirra að íslenskum aðstæðum. Á árinu var meðal annars unnið að hönnun og smíði gagnasöfnunartækja og sérhæfðra tækja til þrýstimælinga í borholum ásamt aðstoð við kennslu hjá Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna.

Deildin rekur þunnsneiðastofu þar sem útbúnar eru þunnsneiðar af borsvarfi og bergi; röntgenstofu þar sem steindir bæði frá svarfi og bergi eru greindar, einkum ummyndunarsteindir; smásjárstofu þar sem þunnsneiðar eru greindar í smásjá; þrjá sérhannaða bíla til borholu-mælinga og verkstæði til smíða og viðhalds á borholumælitækjum; efnagreingarstofu til hvers konar sérhæfðra efnagreininga á sviði jarðhitarannsóknna og sérinnréttaðan bíl til að nota við sýnatöku í gufuborholum. Á árinu 1983 voru 545 vatns-sýni skráð til efnagreiningar og samtals um 6000 einstakar greiningar gerðar á þeim. Einnig voru greind allmörg sýni af útfellingum og unnið var að prófun aðferða til greiningar á ýmsum efnum. Starfsemi rannsóknarstofa var með svipuðu sniði 1983 og undanfarin ár.

## Þróun úrvinnslu- aðferða

Jarðhitadeild tekur þátt í rekstri á tölvu Orkustofnunar og hefur faglega og tæknilega umsjón með rekstri hennar ásamt þróun hugbúnaðar.

Með aukinni tölvuvæðingu hafa möguleikar til sjálfvirkar úrvinnslu og túlkunar á mæligögnum stóruaukt. Munar þar mest um kaup á VAX-11/750 tölvunni sem komst í gagnið í upphafi ársins. Starfsmenn verja miklum tíma í tölvuvinnslu og forritun. Mörg forrit eru fengin erlendis frá, en það færast sífellt í vöxt að starfsmenn skrifi forrit sín sjálfir. Sem dæmi má nefna að á árinu voru skrifuð tvö forrit til túlkunar á viðnámsmælingum á Jarðeðlisfræðideild og forritasafn til úrvinnslu á borholumælingum á Borholumælingadeild. Á Vinnslutæknideild var skrifað forrit sem reiknar út úr afkastamælingum á borholum. Á Efnafraeðistofu er unnið að safni forrita sem reikna út varmafræðilega eiginleika vatns og gufu, efnajafnvægi milli steinda og jarðhitavatns, og einnig safn teikni-forrita til að auðvelda úrvinnslu efnagreininga.

## Jarðvarmaveitur ríkisins

Jarðhitadeild annast rekstur jarðvarmaveitna ríkisins, en þær selja gufu til Kísilliðjunnar í Bjarnarlagi og rafstöðvar Laxárvirkjunar þar og enn fremur heitt vatn til Hitaveitu Hveragerðis. Jarðvarmaveiturnar eru fjárhagslega sjálfstætt fyrirtæki, en Orkustofnun annast rekstur þeirra. Jarðvarmaveitum er nánar lýst í sérkafla.

## Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu Þjóðanna

Frá því í mars 1979 hefur Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu Þjóðanna verið rekinn samkvæmt samningi milli Orkustofnunar og Háskóla Sameinuðu Þjóðanna (HSP) sem ein af undirdeildum Jarðhitadeildar.

Árið 1983 voru sex styrkþegar í skólanum frá: Eþíópíu (2), Filippseyjum (3) og Kína (1) við sex mánaða starfsþjálfun á vegum HSP. Þrjú styrkþeganna voru við jarðeðlisfræðilegar mælingar í borholum, tveir við geymisverkfræði jarðhitasvæða (reservoir engineering) og einn við borverkfræði. Auk þess voru einn nemandi frá Portúgal og tveir frá Hollandi við skólann í þrjú mánuði og tveir yfirmenn jarðhitamála í Costa Rica og Eþíópíu komu í tveggja vikna kynnisferð til Íslands á vegum Jarðhitaskólans. Frá því Jarðhitaskólinn tók til starfa hafa 28 styrkþegar dvalið hér við nám í sex til átta mánuði, en 13 komið í skemmri námsferðir (frá tveimur vikum til þriggja mánaða). Nemandurnir hafa komið frá 11 þróunarlöndum.

Hinn árlegi gestafyrirlesari Jarðhitaskólans 1983 var Dr. Patrick L. Browne frá Jarðhitastofnun Auckland-háskóla í Nýja Sjálandi. Hann dvaldi á Íslandi í tvo mánuði og flutti röð fyrirlestra um bergfræðilegar rannsóknir á jarðhitasvæðum. Fjöldi Íslendinga sótti fyrirlestra hans. Fyrirlestrarnir verða gefnir út.

Aðalframkvæmdastjóri Sameinuðu Þjóðanna, hr. Perez de Quellar, var viðstaddur setningu Jarðhitaskólans í upphafi fimmta starfsársins, en hann var þá í opinberri heimsókn á Íslandi. Í ræðu við það tækifæri sagði hann m.a., að starfsemi Jarðhitaskólans væri dæmi um að Sameinuðu Þjóðirnar vinna mikilvæg störf víðar en á pólitískum vettvangi, þar sem samtökin liggja raunar oft undir ámæli. Slík störf, eins og á sviði jarðhita, sem miða að því að bæta lífskjör fólks víða um lönd, vektu hins vegar minna umtal.

## Erlend samstarfsverkefni

Jarðhitadeild hefur á undanförunum árum tekið þátt í ýmsum jarðhitaverkefnum í samvinnu við erlendar vísindastofnanir. Má þar t.d. nefna að í samvinnu við Lawrence Berkeley Laboratory við háskólann í Kaliforníu í Bandaríkjunum hefur frá árinu 1978 verið unnið að gerð reiknilíkans af jarðhitasvæðinu í Kröflu. Þessu verkefni er lokið og von er á lokaskýrslu fyrri hluta árs 1984.

Síðan 1975 hefur samvinna verið við Institute for Thermal Spring Research við Okayama háskóla í Japan um ýmsa þætti innan jarð- og jarðefna-

fræði, m.a. ísótóparannsóknir á vatni og bergi á Reykjanesi og í Kröflu. Á árinu 1983 var lítið aðhafst þar sem Japanir stóðu fyrir viðamikilli ráðstefnu í heimalandi sínu. Einn starfsmaður deildarinnar tók þátt í henni.

Samvinna var við Brown University í Bandaríkjunum um jarðstraumamælingar (magnetotelluric), en með slíkum mælingum má fá upplýsingar um rafleiðni bergs og þar með hita í bergi á miklu dýpi. Hér á landi beinast þessar mælingar að því að kanna hita undir gosbeltunum. Á árinu 1982 voru gerðar mælingar yfir sunnanvert eystra gosbeltið og unnið var að úrvinnslu mæligagna á árinu 1983.

Þá ber einnig að nefna samvinnu við ríkisháskólann í Pennsylvaníu í Bandaríkjunum um rannsóknir á brotabeltinu á Tjörnesi og jöðrum þess.

Á erlendum vettvangi hefur Jarðhitadeild tekið þátt í námskeiðum, fundum og ráðstefnum þar sem kostur hefur gefist á að miðla öðrum af þekkingu okkar á sviði jarðhitamála og læra af öðrum og fylgjast með því nýjasta sem er að gerast á þessu sviði auk þess sem stofnað er til gagnkæmra sambanda við erlendar vísindastofnanir um upplýsingamiðlun og þróun jarðhitarannsókna.

## Erlent söluverk

Á árinu 1983 hefur Jarðhitadeild unnið að einu erlendu söluverkefni, en það er túlkun borholumælinga úr tveimur borholum í Færeyjum.

Upphaf þessa máls er það að á árunum 1980 og 1981 boruðu Jarðboranir ríkisins tvær rannsóknarborholur í Færeyjum. Verkaupi var nefnd sem Landsstjórnin í Færeyjum fól framkvæmd verksins. Fyrri holan, sem boruð var með jarðbornum Duganda haustið 1980 er í þorpinu Vestmanna á Straumsey. Seinni holan var boruð af Dofra sumarið 1981. Er sú hola á Suðurey, skammt sunnan við kaupúnið í Lopra.

Við lok borunar í Lopra kom deildin inn í verkið og voru gerðar allar þær tegundir borholumælinga, sem hægt er að gera með tækjakosti hennar. Þessar mælingar voru gerðar bæði í holunni í Lopra og Vestmanna.

Jarðfræðilegt eftirlit og úrvinnsla gagna úr borholunum er í höndum Færeyjadeildar Dönsku Jarðfræðistofnunarinnar (Danmarks Geologisk Undersøgelse) og var því í upphafi



Aðalframkvæmdastjóri Sameinuðu Þjóðanna, hr. Perez de Quellar, flytur ávarp við setningu Jarðhitaskólans í upphafi fimmta starfsárs skólans, 9. apríl 1983.

gert ráð fyrir að DGU mundi annast úrvinnslu borholumælinganna. Mál þróuðust þó þannig að síðla hausts 1982 óskuðu Færeyingar eftir því að deildin tæki einnig að sér úrvinnslu mælinganna.

Samkomulag um umfang, kostnað og tímasetningu verksins var gert í byrjun janúar 1983. Ætlaðir voru 10 mánuðir í verkið, lokaskýrsla afhent í nóvember en framvinduskýrslur í mars og ágúst.

Verkið er að mestu leyti tölvuvinnsla, því mæligögn borholumælinga eru stór í sniðum. Að jafnaði samanstendur ein mæling (t.d. hitamæling) af 20.000 – 30.000 mæligildum, auk þess sem skrásetja þarf dýpið þannig að vitað sé frá hvaða dýpi hvert einstakt mæligildi er. Í Færeyjum voru margar tegundir mælinga gerðar og skulu hér taldar: hiti, gammageislun, nifteindadreifing, gammadreifing, 16 og 64 tomnu viðnám, holuvídd, hljóðhraði og deyfing hljóðbylgju. Verkinu miðaði vel, og lokaskýrsla var skilað í nóvember 1983.

## Erlend tækniástoð

Á sviði erlendra tækniástoðar hefur deildin einnig unnið nokkurt starf. Í ágúst 1981 óskaði orkumálaráðherra Burundi eftir ástoð Íslendinga við könnun á jarðhita landsins og nýtingartækifærum. Að beiðni iðnaðarráðherra og í samvinnu við Þróunarsamvinnustofnun Íslands voru tveir starfsmenn Jarðhitadeildar Orkustofnunar sendir þangað í september 1982. Skoðuð voru 14 jarðhitasvæði í Burundi og vatns- og gassýnum var safnað. Á grundvelli efnagreininga þessara sýna voru m.a. álitlegustu svæðin afmörkuð og tillögur gerðar um frekari rannsóknir þar. Á árinu 1983 kom út skýrsla um árangur þessarar ferðar.

## Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Jarðhitadeildar 1983

<b>SAMKOSTNAÐUR</b> .....		<b>Mkr.</b>
		<b>3,9</b>
<b>FAGVERKEFNI</b> .....		<b>5,9</b>
Jarðfræðikortlagning .....	0,4	
Borholujarðfræði .....	0,4	
Jarðeðlisfærði .....	1,7	
Borholumælingar .....	1,1	
Jarðefnafræði .....	1,6	
Vinnslutækni .....	0,7	
<b>DEILDARVERKEFNI</b> .....		<b>21,0</b>
Jarðhitaskóli H.S.P. ....	3,6*	
Rannsókn háhitasvæða .....	6,5	
Rannsókn lághitasvæða .....	6,7	
Orkulindir á hafsbotni .....	1,0	
Viðhald mannv. á jarðhitasvæðum .....	0,7	
Mg-Si-útfellingar .....	0,7	
Þróun forrita .....	0,7	
Burundi .....	0,2	
Ýmis verkefni .....	0,9	
<b>SÖLUVERKEFNI</b> .....		<b>16,7</b>
Ýmsar hitaveitur .....	6,8	
RARIK-Kröfluvirkjun .....	6,0	
Sjóefnavinnslan .....	0,5	
Hveragerðishreppur .....	0,5	
Landsverkfræðingurinn í Færeyjum .....	0,4	
Önnur verkefni .....	2,5	
<b>Rekstur alls</b> .....	<b>47,5</b>	
<b>Viðhald</b> .....	<b>0,4</b>	
<b>Stofnkostnaður</b> .....	<b>7,1</b>	
<b>Útgjöld alls</b> .....	<b>55,0</b>	
<b>Sértekjur</b> .....	<b>- 23,5</b>	
<b>Mismunur</b> .....	<b>31,5</b>	

\*Auk þess 1,2 milljónir frá H.S.P. Tokyo til greiðslu ferðakostnaðar og dagpeninga styrkþega.

# Stjórnsýsludeild

Deildin fer með bókhald og fjárreiður, starfsmannahald og ýmsa þjónustu fyrir stofnunina, svo sem útgáfu svo og rekstur matstofu, teiknistofu, bókasafns, tölvu og húsnæðis.

## Fjármál

Bókhald og fjárreiður eru veigamestu verkefni í stjórnsýslu Orkustofnunar. Fjárreiðum Stjórnsýsludeildar, Vatnsorkudeildar og Jarðhitadeildar er haldið aðskildum í bókhaldi. Stjórnsýsludeild sér auk þess um bókhald og fjármál fyrir þrjú svonefnd B-hluta fyrirtæki, hvert um sig bókhaldslega sjálfstætt, en Orkustofnun hefur verið falið að reka eða samið hefur verið við hana um að reka. Hér er um að ræða Jarðboranir ríkisins og Jarðvarma-veitur ríkisins, sem eru ríkisfyrirtæki og Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar, sem er sameignarfélag ríkis og borgar. Enn er ótalið að deildin annast bókhald og fjárvörslu fyrir Rafmagnseftirlit ríkisins, samkvæmt beiðni þess.

Á árinu 1983 var unnið að því að flytja útgjaldabókhald stofnunarinnar inn í eigin tölvu, og var í því sambandi unnin mikil forritunarvinna. Jafnframt var unnið að því að tölvuæða viðskiptamannabókhald og inngjalda-bókhald og er vonast til að allt bókhald

Orkustofnunar verði tölvuætt og fært á eigin tölvu á árinu 1984. Á árinu 1982 var komið á skráningu á vinnutíma starfsmanna og er nú allur vinnutími skráður í vinnuskýrslur eftir verkefnum. Úrvinnsla á vinnuskýrslum er tölvuædd. Vinnuskýrslur höfðu áður verið í notkun og þróun á Vatnsorkudeild í nokkur ár.

Bókfærð útgjöld á árinu urðu alls tæpar 116 milljónir samanborið við tæpar 84 milljónir árið áður. Hækkun milli ára nam 38,2% á sama tíma og vísitala vöru og þjónustu hækkaði um 85,7% milli ára. Raunvirði útgjalda Orkustofnunar lækkaði því um nær fjórðung milli ára.

## Þjónusta

Um áramótin 1982-83 var tölva Orkustofnunar af gerðinni PDP11/34A frá DEC, endurnýjuð með vél af gerðinni VAX11/750 frá sama framleiðanda. Minni tölvunnar geymir 2,0 Mbyte og á seguldiskum sem tengdir eru tölvunni má geyma samtals um 600 Mbyte af gögnum og forritum, en við tölvuna eru einnig tengdar stöðvar til að skrá á og lesa af mjúkum seguldiskum og segulböndum og varðveita eldri gögn. Samskipti starfsfólks og tölvu fara fram um 26 skjái, en á einn þeirra má

draga myndir og um hnitamæliborð, þar sem tölvan les hnit af myndum. Við tölvuna er einnig símatengistöð þannig að tengja má skjái við hana um símalínur. Þá eru einnig tvær teiknivélar tengdar tölvunni og texti er skrifaður með tveimur nálarprenturum og tveimur ritvélum.

Með tilkomu þessarar vélar má segja að straumhvörf hafi orðið í starfsemi stofnunarinnar. Með aukinni tölvuæðingu hefur í vaxandi mæli verið unnið að hönnun og gerð forrita fyrir úrvinnslu hinna ýmsu tegunda mælinga og gagnasöfnun. Tölvan er einnig mikið notuð til ritvinnslu og í árslok 1983 voru flestar skýrslur stofnunarinnar unnar í tölvu að verulegum hluta, gögn túlkuð með aðstoð tölvuforrita og niðurstöður gjarnan teiknaðar með tölvuteiknara.

Á árinu 1983 komu út 4 fréttabréf Orkustofnunar og ennfremur voru gefnar út ársskýrslur fyrir árin 1981 og 1982. Segja má að þetta séu merki- legustu nýjungarnar í útgáfustarfi Orkustofnunar á tímabilinu. Á árinu 1983 voru gefnar út alls 119 skýrslur, sem skiptast í 32 rannsóknarskýrslur (A-skýrslur) og 87 svokallaðar B-skýrslur, þ.e. áfanga- og bráðabirgðaskýrslur. Aftast í ársskýrslunni er skrá yfir skýrslur útgefnar 1983, þar sem þeim er raðað eftir viðfangsefnum, og greinar í tímaritum skrifaðar af starfsmönnum stofnunarinnar. Einnig er skrá yfir rit Jarðhita-skóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna. Á árinu var unnið að útgáfu 34. heftis Orkumála.

Rekstur bókasafns Orkustofnunar var með svipuðum hætti og undanfarin ár. Í safninu voru í árslok 1983 8.500 bindi. Bókasafnið fékk um 200 erlend tímarit. Það annaðist einnig varðveislu og dreifingu á rannsóknarskýrslum Orkustofnunar. Á safninu er hægt að kaupa þessar skýrslur við vægu verði og fá lánaðar þær sem gengnar eru til þurrðar. Safnið veitir ýmsa þjónustu og voru til dæmis að taka ljósritaðar 6000 greinar fyrir safnnotendur.



Frá fjármáladeild Orkustofnunar. Ljósmynd: Oddur Sigurðsson.



Tækniteiknari að störfum. Ljósmynd: Oddur Sigurðsson.

Teiknistofan er stærsta þjónustudeildin, og þar eru teiknaðar allar myndir og kort í skýrslur stofnunarinnar (nema þær sem eru tölvuteiknaðar), þar á meðal í þessa ársskýrslu. Forstöðumaður teiknistofunnar sér um uppsetningu á ársskýrslunni. Á árinu 1983 voru teiknuð alls 1786 kort og myndir. Í tengslum við teiknistofuna er rekin ljósmyndastofa, þar sem teikningar eru minnkaðar eða stækkaðar eftir þörfum fyrir útgáfu og til annarra nota.

Rekstur húsnæðis að Grensásvegi 9 og 11 og Skeifunni 8 var í umsjón Stjórnsýsludeildar. Húsnæðið að Grensásvegi 9, samtals 3.290 m<sup>2</sup> er langstærstur hluti þess húsrýmis sem Orkustofnun hafði til umráða á árinu. Það var leigt af Húseignum ríkisins. Annað húsnæði var leigt af einkaðilum.

Deildin sér um rekstur sameiginlegrar kaffistofu fyrir Orkustofnun og Jarðboranir ríkisins. Í hádeginu er hægt að velja milli heittrar máltíðar og kaldrar. Síðdegis er í kaffistofunni hægt að fá kaffi og kökur. Verð á mat er í samræmi við ákvörðun Fjármálaráðuneytis á hverjum tíma.

## Starfsmannahald

Í árslok 1983 voru 90 starfsmenn ráðnir ótímabundinni ráðningu á Orkustofnun sjálfri og 26 tímabundinni ráðningu í tengslum við einstök verk, svonefndri verkefnaráðningu, eða alls 116 manns. Að auki vann sumarvinnufólk og annað lausráðið starfsfólk samtals 33,5 ársverk. Af því starfsliði sem ráðið var ótímabundið eða verkefnaráðningu voru 70 sérfræðingar og stjórnendur, 19 skrifstofufólk (bókhald, vélritun,

almenn skrifstofustörf), en 27 gegndu ýmsum öðrum störfum. Af þessum starfsmönnum voru ráðnir 74 samkvæmt kjarasamningum BHM og 42 samkvæmt kjarasamningi BSRB. Af fyrirtækjum í rekstri Orkustofnunar hafa Jarðboranir ríkisins eigið starfslið en verkefni Jarðvarmaveitna

ríkisins annast starfsmenn Jarðhita-deildar. Hjá Jarðborunum ríkisins störfuðu í árslok 1983 6 menn með ótímabundna ráðningu, en flestir starfsmenn á Jarðborunum vinna eftir tímakaupi og voru unnin um 50 slík ársverk þetta ár.

## Yfirlit yfir starfsmannahald (ársverk) Orkustofnunar 1983 eftir deildum

	Vatns- orku- deild	Jarð- hita- deild	Stjórn- sýslu- deild	Samtals
Ótímabundin ráðning	32,5	36,25	21	89,75
Verkefnaráðning	9,6	12,5*	4	26,1
Samtals	42,1	48,75	25	115,85
Lausráðið starfsfólk	16,4	14,25	3	33,65
	Alls 58,5	63	28	149,5

\* Þar af 4 vegna Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna.

## Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Stjórnsýsludeildar 1983

	Þús. kr.
Yfirstjórn .....	2.045
Orkuráð .....	129
Fjármál .....	2.452
Starfsmannahald .....	750
Þjónusta .....	4.016
Matstofa .....	1.382
Teiknistofa .....	2.779
Bókasafn .....	1.123
Útgáfa .....	787
Húsnæði Grensásvegi 9 .....	4.613

Rekstur alls\* ..... 20.076  
Stofnkostnaður ..... 894

Útgjöld alls ..... 20.970  
Sértekjur ..... 10.151

Mismunur fjárveiting ..... 10.819

\*Þar af nemur launakostnaður 9.772 þús. kr.



## Starfsmannafélag Orkustofnunar

Tilgangur Starfsmannafélags Orkustofnunar (SOS) er samkvæmt lögum þess að gæta hagsmuna starfsmanna, stuðla að félagslegri starfsemi og beita sér fyrir símenntun félagsmanna. Hagsmunamál starfsmanna eru undirbúin innan stjórnar SOS og í kjaranefnd félagsins, og síðan rædd við stjórnendur stofnunarinnar. Með tilkomu Framkvæmdaráðs, þar sem eiga sæti tveir fulltrúar starfsmanna, eru slík málefni í

auknum mæli lögð fram á þeim vettvangi. Kosningar fulltrúa starfsmanna í áður nefnt ráð er í höndum SOS. Góður félagsandi ríkir meðal starfsmanna. Skemmtinefndin sá um 4 skemmtanir á árinu, þ.e. hangikét, árshátíð, haustblót og jólatrés-skemmtun fyrir börn starfsmanna. Einnig var efnt til fjölskylduferðar í Þórsmörk s.l. sumar. Á OS starfar enn fremur skáklúbbur og knattspyrnuklúbbur. Frá 1979 hafa starfsmenn gefið út innanhússfréttablað. OSSA, sem kemur út vikulega yfir vetrarmánuðina.



Ferðalag í Þórsmörk. Ljósmyndir: Snorri P. Snorrason.

# Reikningar Orkustofnunar 1983

## Efnahagsreikningur

EIGNIR	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Sjóður .....	33.869	7.641
Gufuborun ríkisins og R.víkur .....	—	1.676
Orkusjóður .....	175	118
Viðskiptamenn .....	7.310	7.040
	<hr/>	<hr/>
	41.354	16.475
SKULDIR		
Ríkissjóður .....	18.287	8.335
Gufuborun ríkisins og R.víkur .....	903	—
Jarðvarmaveitur ríkisins .....	998	2.061
Jarðboranir ríkisins .....	16.517	2.563
Viðskiptamenn .....	4.238	3.044
Höfuðstóll .....	411	472
	<hr/>	<hr/>
	41.354	16.475

## Rekstrarreikningur

REKSTRARTEKJUR	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Fjárveiting til Orkustofnunar .....	67.506	43.517
Sértekjur:		
Framlög til Háskóla S.P. ....	3.236*	2.829
Sérverkefni fyrir Orkusjóð og lónaðarráðuneytið .....	4.557	224
Seld þjónusta önnur .....	33.999	23.278
Ýmsar tekjur .....	4.579	3.944
Endurheimt útgjöld .....	2.028	8.538
	<hr/>	<hr/>
	115.905	82.330
REKSTRARGJÖLD		
Rekstur Stjórnarsýsludeildar .....	19.790	11.422
Rekstur Vatnsorkudeildar .....	37.657	32.676
Rekstur Jarðhitadeildar .....	47.511	30.915
Viðhaldskostnaður .....	1.187	357
Gjaldfærður stofnkostnaður .....	9.812	8.551
	<hr/>	<hr/>
	115.957	83.921
Gjöld umfram tekjur .....	52	1.591
Gjöld umfram tekjur sem % af tekjum .....	0,05%	1,9%

\* Auk þess greiddi H.S.P. Tokyo framlag kkr 813 v/dagpeningar og kkr 416 v/ferðakostnaðar styrkþega H.S.P., alls kkr 1.229.

# Starfsemi Jarðborana ríkisins og Gufubors

Á árinu 1983 voru starfræktir hjá Jarðborunum ríkisins fimm snúningsborar, þrjú höggborar og fimm kjarnaborar auk ýmissa tækja, sem tengjast borunum. Borleigudagar urðu samtals 1714 á árinu. Boranir eru:

SNÚNINGSBORAR:	HÖGGBORAR:	KJARNABORAR:
Jötunn	Höggbor 3	Craelius 1
Dofri	Höggbor 5	Craelius 2
Narfi	Höggbor 6	Sullivan 4
Glaumur		Sullivan 5
Ymir		Borro 4

Yfirstjórn fyrirtækisins taldi 9 menn með aðsetur á skrifstofu, 5 – 7 menn unnu að staðaldri í áhaldahúsum við birgða- og tækjavörslu og viðhald bora og tækja og í áhöfnum boranna voru 42 – 79 bormenn. Heildarvinnustundafjöldi varð á árinu um 200.000 og þar af voru seldar í borverkum um

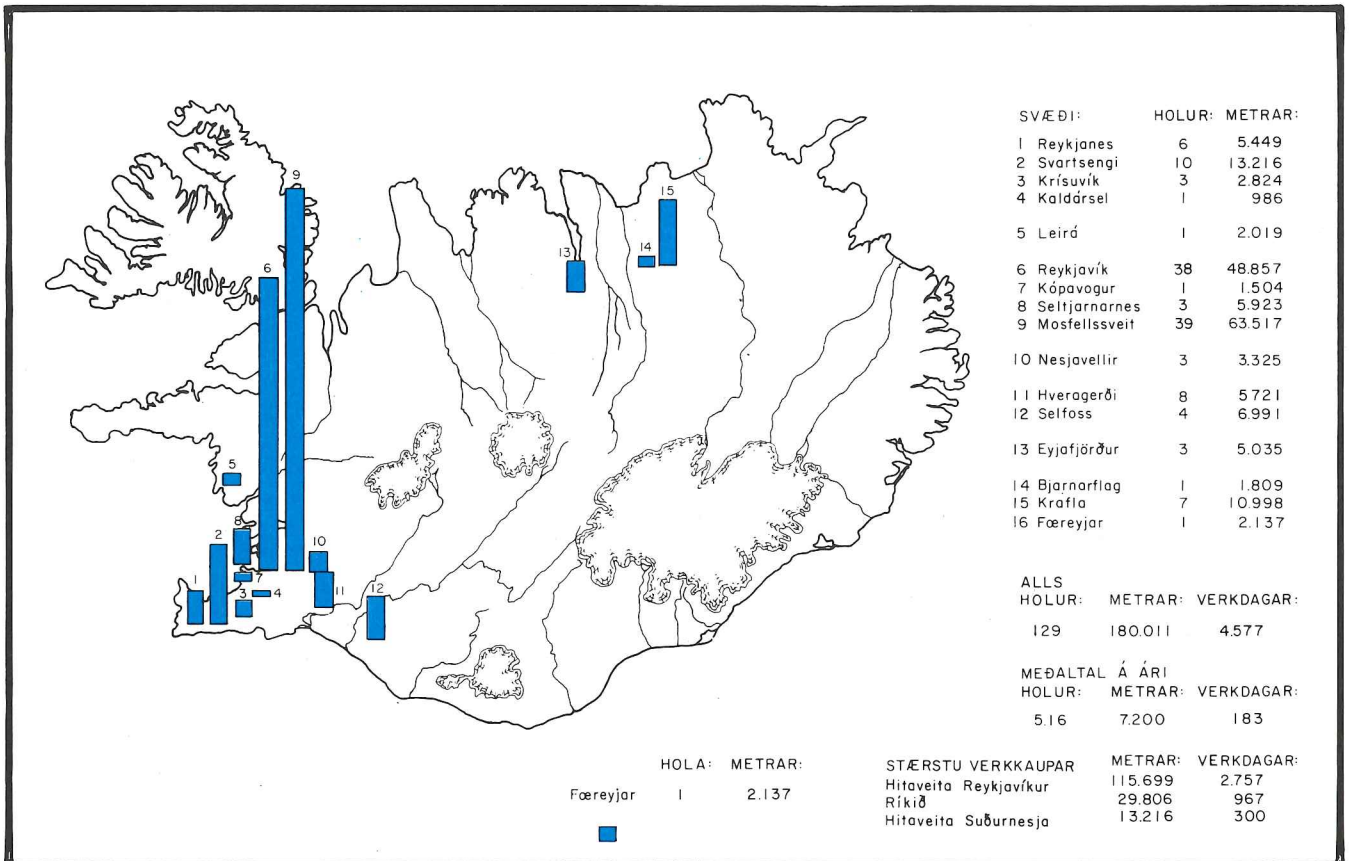
125.000 vinnustundir. Heildarlauna-greiðslur fyrirtækisins voru 25,7 Mkr.

Jötunn vaknaði af vetrardvala í maí og hóf boranir í Kröflu. Fyrsta holan, hola 22 á Hvíthólaklifi var skáboruð í vestur í átt að virka sprungubeltinu vestast í Hlíðardal og var lokið við hana í 1877 m dýpi. Næst var borað út úr holu 13 í 877 m og borað á ská í átt að Hveragili í 1780 m dýpi. Þá var hola 23 á Hvíthólaklifi boruð lóðrétt í 1968 m dýpi en borunum í Kröflu lauk með borun holu 24 á Hvíthólaklifi í 985 m dýpi. Á árinu boraði Jötunn í 146 daga og seldar vinnustundir voru 28.200 klst.

Dofri var í upphafi ársins við borun á Selfossi og lauk hann við borun 1936 m djúprar holu þar í febrúar. Þaðan var hann fluttur í Eldvörp á Reykjanesi þar sem borað var fyrir Hitaveitu Suð-

urnesja og Landsvirkjun 1265 m djúp hola og lauk því verki í apríl. Þá var borinn fluttur út á Reykjanes og boruð þar fyrir Sjöefnavinnsluna 1445 m djúp hola, sem lokið var við í byrjun maí. Er það mál manna, að þessi hola sé sú aflmesta í heiminum. Síðan var Dofra lagt og áhöfnin tók til við boranir á Jötni í Kröflu. Að loknum borunum í Kröflu var Dofri ræstur að nýju í október og hóf þá að bora fyrir Hitaveitu Reykjavíkur á Nesjavöllum. Var þar boruð 2001 m hola, sem lokið var við í nóvember og var borinn þá fluttur að Vindheimum í Reykjavík og boruð þar hola fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. Stöð sú hola í 1000 m dýpi í árslok. Á árinu boraði Dofri í 160 daga og seldar vinnustundir voru 31.100 klst.

Narfi var á Ólafsfirði í byrjun ársins en var í mars fluttur í Svartsengi þar sem

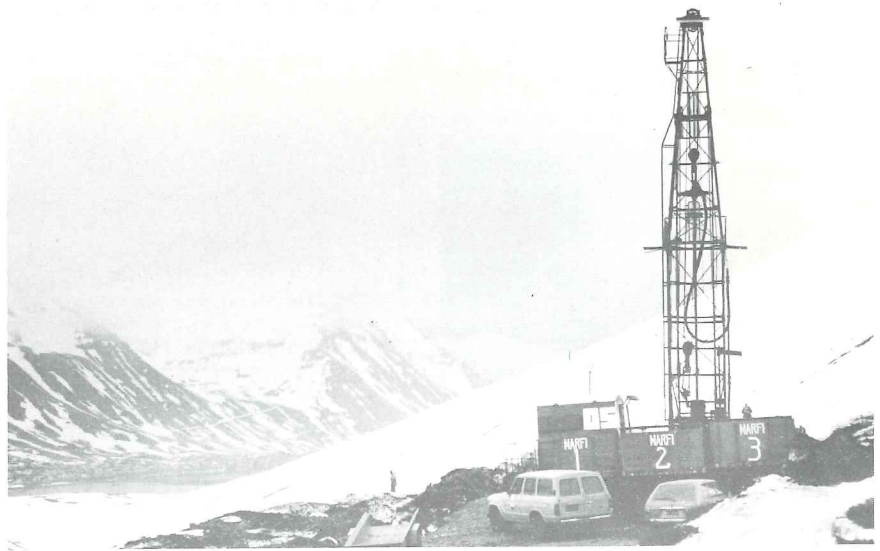


Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar átti 25 ára afmæli 5. maí 1983 og lauk Dofri aldarfjórðungsstarfi með því að bora holu RnG - 9 á Reykjanesi, sem er aflmesta jarðhitahola í heimi að ætlað er. Varmaafll hennar er 230 MW. Aflvélarsins hafa snúist í 75 þúsund klst. en það samsvarar meira en hundrað ferðum umhverfis jörðina í bíl.

hreinsaðar voru holur 2, 6, 7, 8, 9 og 11 fyrir Hitaveitu Suðurnesja. Við þetta verk voru notaðar sléttar stangir, sem ganga í pakkdós og voru holurnar hreinsaðar í blæstri. Í maí var borinn fluttur til Siglufjarðar og boruð þar 870 m djúp hola. Neðstu 150 m þessarar holu voru boraðir með þeirri nýbreytni, að þrýstilofti var blásið inn í skolvökvann á 170 m dýpi til þess að létta vatnssúluna og hindra með því móti að borsvarf skolaðist út í vatnsgæfar æðar. Frá Siglufirði var borinn fluttur að Urriðavatni þar sem borað var fyrir Hitaveitu Egilsstaða og Fella. Boruð var 1006 m hola og var þrýstiloftsaðferðinni beitt við borunina neðan 500 m. Árangurinn var samkvæmt vonum og gaf holan talsvert vatn og heitara en í eldri holum á svæðinu. Frá Urriðavatni var Narfi fluttur í Kröflu þar sem hola 9 var hreinsuð og þaðan var borinn síðan fluttur í Svartsengi þar sem hola 9 var hreinsuð. Á árinu boraði Narfi í 172 daga og seldar vinnustundir voru 16.700 klst.

Glaumur var í byrjun ársins við boranir að Litla-Laugardal í Tálknafirði fyrir Jarðhitadeild Orkustofnunar, sem stóð fyrir þessum borunum með styrk úr Orkusjóði. Boruð var hola 2 í 878 m dýpi og auk þess dýpkuð hola 1 úr 355 m í 547 m. Frá Tálknafirði var borinn fluttur með Drang til Reykjavíkur og þaðan að Sumarliðabæ í Ásahreppi. Þar var boruð 1169 m djúp hola og gekk borunin fremur seint vegna mikils hruns í efri hluta holunnar. Þá var Glaumur fluttur að Borg í Grímsnesi til þess að dýpka hola 3, en Ýmir hafði borað hana í 667 m. Holan var dýpkuð í 1226 m dýpi og reyndist borunin mjög erfið vegna hruns. Var enn unnið í þessu verki í árslok. Á árinu boraði Glaumur í 188 daga og seldar vinnustundir voru 9.600 klst.

Ýmir var í ársbyrjun við dýpkun á hola 3 á Brún í Aðaldal. Verkinu lauk í mars og var holan þá 624 m djúp. Frá Brún var borinn fluttur að Valdastaðaá í Kjós þar sem boruð var 112 m hitastigulshola. Næst var farið að Hæðarenda í Grímsnesi og boruð 532 m hola, sem endaði með miklu gufugosi. Að lokinni borun á Hæðarenda var borinn fluttur að Brjánsstöðum í sömu sveit og boruð fyrir Grímsneshrepp 192 m hola. Þá var borinn fluttur að Borg og boraðar tvær holur. Sú fyrri var til öflunar á köldu vatni og var boruð 25 m djúp en seinni holan var boruð í 667 m dýpi. Sú hola var síðan dýpkuð með Glaumi. Frá Borg fór borinn að Reykjum á Skeiðum þar sem boruð



Jarðborinn Narfi borar hola 11 í Skútudal fyrir Hitaveitu Siglufjarðar. Við borun holunnar var í fyrsta skipti hér á landi beitt svokallaðri „sogborun“, sem dregur verulega úr hættu á að borsvarf loki vatnsæðum. Borholan skilar hitaveitunni umtalsverðri viðbót af heitu vatni.

var 118 m hola fyrir nokkra bæi á Skeiðum og í Gnúpverjahreppi. Þá boraði Ýmir í 3 daga fyrir ljósastaurum í Þorlákshöfn og að því loknu var hann fluttur að Kringlu í Grímsnesi þar sem boruð var 492 m hola. Næst var farið með borinn að Varmalandi í Borgarfirði og boruð 670 m djúp hola. Það er í frásögu færandi af þessari borun að borinn var kominn með síðustu stöng, þ.e. mesta mögulega dýpi þegar komið var í vatnsæð, sem skilar 40 sekúndulítrum af 90°C heitu vatni. Á árinu boraði Ýmir í 175 daga og seldar vinnustundir voru 8.200 klst.

Höggborarnir voru allir í gangi á árinu en misjafnlega mikið. Höggbor 3 var allt árið á Norður- og Austurlandi. Boraðar voru 3 holur til öflunar á köldu vatni á Vagleyrum í Hörgárdal fyrir Vatnsveitu Akureyrar og forboraðar voru 3 holur í Kröflu og 1 hola á Urriðavatni. Þá boraði Höggbor 3 þrjár grunnar holur á bænum Stöng í Skútustaðahreppi í leit að volgu vatni fyrir varmadælu. Höggbor 5 var í gangi aðeins lítinn hluta ársins og boraði eina vatnsholu á Minni-Vatnsleysu, hreinsaði eina hola fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur og forboraði hola fyrir Jarðhitadeild í Trölladyngju. Höggbor 6 boraði tvær holur fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur og forboraði eina hola í Hjallakróki fyrir Hitaveitu Þorlákshafnar og tvær holur fyrir Hitaveitu Reykjavíkur á Nesjavöllum. Samtals boruðu höggborarnir 17 holur á 355 dögum og seldar vinnustundir voru 3650 klst.

Kjarnaborarnir voru allir í gangi á árinu en sumir þó aðeins í stuttan tíma. Boraðar voru á Urriðavatni, í Sumarliðabæ og við Grafarlaug þrjár

hitastigulsholur samtals 628 m. Þá voru borðar á virkjunarsvæðum og víðar 75 holur samtals 1996 m vegna mannvirkjarannsóknna og 13 vinnsluholur heits vatns voru hreinsaðar. Auk þess voru boraðar 45 borro- og pisa-holur samtals 414 m. Samtals boruðu kjarnaborarnir 518 daga og seldar vinnustundir voru 21.900 klst.

## Boranir og verktími

Staður		Dýpi m	Verk- dagar
<b>JÖTUNN</b>			
Krafla	KJ-22	1877	61
Krafla	KJ-13	1780	28
Krafla	KJ-23	1968	40
Krafla	KJ-24	985	17
Alls		5578	146
<b>DOFRI</b>			
Selfoss		1936	21
Eldvörp		1265	43
Reykjanes		1445	27
Nesjavellir		2001	39
Reykjavík		2100	30
Alls		6480	160
<b>NARFI</b>			
Svartsengi	hreinsun		22
Siglufjörður	870		46
Urriðavatn	1006		83
Krafla	hreinsun		8
Svartsengi	hreinsun		13
Alls		1876	172
<b>GLAUMUR</b>			
Tálknafjörður 2		876	59
Tálknafjörður 1		547	—
Sumarliðabær		1169	89
Borg, Grímsnesi		1226	43
Alls		2678	188

ÝMIR	Dýpi m	Verk- dagar
Brún, Aðaldal	624	36
Valdst.ás	112	3
Hæðarendi	532	21
Brjánsstaðir	192	3
Borg	25	1
Borg	667	29
Reykir, Skeiðum	118	14
Porlákshöfn	—	3
Kringla	492	36
Varmaland	670	28

Alls 3302 175

### HÖGGBOR 3

Vagleyrar	23,5	11
Vagleyrar	20,0	24
Vagleyrar	21,0	22
Krafla	66,0	38
Krafla	43,7	26
Krafla	80,5	74
Urriðavatn	43,0	24
Stöng	41,0	8

Alls 337,0 227

### HÖGGBOR 5

Stampahraun	18,4	6
Minni-Vatnsleysa	29,0	5
Vatnsv.Rvk.hreinsun	1,7	3
Sóleyjarkriki	61,0	26

Alls 100,1 40

### HÖGGBOR 6

Vatnsv.Rvk	23,0	16
Vatnsv.Rvk	9,0	8
Hjallakrókur	33,5	18
Nesjavellir	60,4	25
Nesjavellir	58,0	21

Alls 200,4 88

### KJARNABORAR

	Holur	
Urriðavatn	1	344,0
Sigalda	3	91,0
Búrfell	4	180,0
Vatnsfell	16	621,0
Blanda	27	596,0
Orravatn	3	67,0
Skarðsfjall	2	86,0
Fljótsdalsheiði	3	51,0
Reyðarfjörður	5	62,0
Grímsfjall	3	48,0
Seljadalur	7	171,0
Hólmsberg	2	20,0
Sumarliðabær	1	100,0
Grafarlaug	2	183,0
Borró og pisah.	45	414,0

Alls 3039,0 518

## Rekstrarreikningur

### REKSTRARTEKJUR

	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Borverkasala:		
Jötunn .....	22.897	13.432
Aðrir borar .....	35.729	24.581
Birgðavörusala .....	6.864	5.660
Áhaldaleiga o.fl. ....	2.653	1.643
Annað .....	2.522	—

70.665 45.316

### REKSTRARGJÖLD

Skrifstofa, lager o.fl. ....	11.554	7.604
Jötunn .....	10.696	8.099
Aðrir borar .....	18.679	16.253
Birgðavörur .....	4.418	3.663

45.347 35.619

Rekstrarafgangur án vaxta og afskrifta .....	25.318	9.697
Afskriftir .....	15.169	9.525

Rekstrarafgangur án vaxta .....	10.149	172
Vextir og lánaðkostnaður .....	2.578	1.826

Rekstrarhagnaður/halli .....	7.571	1.654
Rekstrarhagnaður/halli % af tekjum .....	10.7%	3.6%

## Efnahagsreikningur

### EIGNIR

	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Borinn Jötunn .....	62.649	39.167
Borinn Nafi .....	9.790	6.209
Borar aðrir .....	22.863	15.360
Áhaldahús og búnaður .....	4.395	2.264
Áhöld og tæki .....	22.270	13.582
Birgðavörur .....	3.691	2.865
Hjá verkkaupum .....	12.648	11.259
Vörusalar .....	886	—
Orkustofnun .....	16.517	2.563

155.709 93.269

### SKULDIR

EUA-lán v/Jötuns .....	99.736 <sup>1)</sup>	63.268 <sup>2)</sup>
Önnur lán .....	883	2.631
Ógreiddur söluskattur .....	—	1.511
Viðskiptamenn .....	304	713
Endurmatsreikningur .....	46.105	24.058
Höfuðstóll .....	8.681	1.088

155.709 93.269

1) Upphæðin er öll gjaldfallin.

2) Par af gjaldfallið 42.570 þús. kr.

# Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar

## Efnahagsreikningur 1983

EIGNIR	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Borinn Dofri .....	35.451	21.841
Tæki og áhöld .....	11.958	9.197
Áhaldahús .....	3.655	2.465
Vörubirgðir .....	3.142	2.374
Viðskiptamenn .....	5.316	4.016
Orkustofnun .....	903	-
	<b>60.425</b>	<b>39.893</b>
<b>SKULDIR</b>		
Orkustofnun .....	-	1.676
Viðskiptamenn .....	410	766
Vörukaupalán .....	3.302	2.748
	<b>3.712</b>	<b>5.190</b>
Skammtímaskuldir alls .....		
Lán v/húsakaupa .....	1.770	1.438
Hitaveita Reykjavíkur .....	1.937	2.456
Bankalán .....	1.188	2.008
	<b>4.895</b>	<b>5.902</b>
Langtímaskuldir alls .....		
Endurmatsreikningur .....	43.283	26.567
Höfuðstóll .....	8.535	2.234
	<b>60.425</b>	<b>39.893</b>

## Rekstrarreikningur 1983

REKSTRARTEKJUR	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Borleiga .....	10.805	4.291
Útseld vinna .....	6.910	2.713
Útlagður kostn. leigutæki o.fl. ....	5.937	2.158
Birgðavörusala .....	6.725	4.123
	<b>30.377</b>	<b>13.285</b>
<b>REKSTRARKOSTNAÐUR</b>		
Launakostnaður .....	5.815	2.975
Annar rekstrarkostnaður .....	6.242	3.436
Útlagður kostnaður .....	562	760
Birgðavörur .....	3.735	1.939
	<b>16.354</b>	<b>9.110</b>
Rekstrarafgangur án vaxta og afskr. ....	14.023	4.175
Afskriftir .....	6.907	3.588
	<b>7.116</b>	<b>587</b>
Rekstrarafgangur án vaxta .....	7.116	587
Vextir og lánaðkostnaður .....	815	634
	<b>6.301</b>	<b>( 47)</b>
Rekstrarhagnaður/halli .....	20,7%	( 0,4%)
Rekstrarhagnaður/halli % af tekjum .....		

## Jarðvarmaveitur ríkisins

Jarðvarmaveiturnar seldu Kísiliðjunni við Mývatn 268 þús. tonn af gufu á árinu, þar af 230 þús. tonn á einingarverðinu 20,22 kr/tonn en afganginn með 25% afslætti samkvæmt ákvæðum í sölusamningi. Bókfærðar tekjur af gufusölu til Kísiliðjunnar námu 5,20 Mkr og nýtanlegur varmi 150 GWh, þannig að meðalverð varmans var 3,47 aurar á kWh á árinu 1983.

Rafstöð Laxárvirkjunar/Landsvirkjunar var starfrækt í janúar-mars og

nóvember-desember. Gufusala til áramóta var 238 þús. tonn og samsvaraði það 11,6 GWh raforkuframleiðslu í stöðinni. Tekjur af þessari gufusölu námu 4,68 Mkr þannig að meðalverð gufunnar var 0,40 kr. á hverja kWh raforku.

Rekstur Jarðvarmaveitna var fjárhagslega erfiður á árinu eins og undanfarin ár. Ástæður til þessara erfiðleika má fyrst og fremst rekja til eldsambrotanna er hófust á Kröflusvæðinu í desember 1975. Þau leiddu

til þess að Jarðvarmaveiturnar urðu að afla gufu á meðan nýjar holur voru boraðar. Hætta varð sölu á gufu til Laxárvirkjunar uns nýju holurnar komust í gagnið og urðu Jarðvarmaveiturnar fyrir tilfinnanlegu tekjutapi af þeim sökum. Þessi mál voru að vísu komin í betra horf 1981 og nýju holurnar virkjaðar, en fyrri fjárhagsörðugleikar, m.a. vegna lána sem tekin voru til að bora að nýju, settu mark á afkomu ársins.

## Efnahagsreikningur 1983

EIGNIR	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Mannvirki Námafjalli .....	54.867	12.573
Viðskiptamenn .....	6.658	3.463
Gengis- og vísitölureikningur .....	-	44.309
Orkustofnun .....	998	2.061
Aðrar eignir .....	856	1.036
	<b>63.379</b>	<b>63.442</b>
<b>SKULDIR</b>		
Viðskiptamenn .....	2.539	568
Lán til skamms tíma .....	20.751	8.474
	<b>23.290</b>	<b>9.042</b>
Skammtímaskuldir alls .....		
Lán til langs tíma .....	87.757	54.920
Höfuðstóll .....	-47.668	-520
	<b>63.379</b>	<b>63.442</b>

## Rekstrarreikningur 1983

REKSTRARTEKJUR	1983 þús. kr.	1982 þús. kr.
Varmasala:		
Kísiliðjan h.f. ....	5.347	2.331
Laxárvirkjun .....	4.634	1.829
Hitaveita Hveragerðis .....	706	430
Aðrar tekjur .....	295	152
	<b>10.982</b>	<b>4.742</b>
<b>REKSTRARGJÖLD</b>		
Stjórnunarkostnaður .....	466	315
Rekstur og viðhald .....	4.211	6.053
	<b>4.677</b>	<b>6.368</b>
Rekstrarafgangur án vaxta .....	6.305	-1.626
Vextir og fjármagnskostnaður .....	10.504	5.382
Rekstrarhalli .....	4.199	7.008

# Skrá yfir skýrslur og greinar útgefnar 1983

## Skýrslur

### Orkubúskapur

- Jón Vilhjálmsson, 1983: „**Lausleg athugun á áhrifum raforkusamningsins við ÍSAL á raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsveitna**“: Orkustofnun, OS-83042/VOD-21 B, 45 s.
- Orkustofnun, Verkfræðistofa Helga Sigvaldasonar hf. og Almenna verkfræðistofan hf., 1983: „**Öryggi í raforkumálum á Vestfirðjum**“: Orkustofnun, OS-83039/VOD-03, 57 s.
- Rafhönnun hf. verkfræðistofa, Verkfræðistofa Helga Sigvaldasonar hf. og Orkustofnun, 1983: „**Notkun rafskautskatta í fiskimjölsverksmiðjum**“: Orkustofnun, OS-83035/VOD-02. (Gefið út af Orkustofnun, Framkvæmdastofnun ríkisins, Rafmagnsveitum ríkisins og Síldarverksmiðjum ríkisins), 49 s.

### Vatnsafl almennt

- Haukur Tómasson, 1983: „**Nýtanlegt vatnsafl á Íslandi**“: Orkustofnun, OS-83068/VOD-31 B, 7 s.
- Jón Ingimarsson, Birgir Jónsson, Davíð Egilson og Freysteinn Sigurðsson, 1983: „**Undirbúningur vatnsaflsvirkjana. Markmið og framkvæmd**“: Orkustofnun, OS-83045/VOD-04 (Önnur útgáfa), 30 s.
- Orkustofnun VOD, 1983: „**Verkefna- og fjárhagsuppgjör Vatnsorkudeilda fyrir árið 1982**“: Orkustofnun, OS-83032/VOD-15 B, 130 s.
- Orkustofnun VOD, 1983: „**Verkefna- og fjárhagsáætlun Vatnsorkudeilda fyrir árið 1983**“: Orkustofnun, OS-83030/VOD-13 B, 139 s.

### Virkjunaráætlanir vatnsorku

- Hörður Svavarsson og Kristinn Einarsson, 1983: „**Ófeigsfjarðarheiði. Forathugun á virkjunarkostum**“: Orkustofnun, OS-83012/VOD-07 B, 49 s.

### Vatnafræði/Vatnamælingar

- Árni Hjartarson, Birgir Jónsson, Davíð Egilson, Jón Ingimarsson, Snorri Zóphóniasson og Þórolfur H., Hafstað, 1983: „**Kver með fróðleiksmolum um vatnajarðfræði, dæluþröfn og lektun**“: Orkustofnun, OS-83022/VOD-12 B, 132 s.
- Árni Snorrason, 1983: „**Rennslisgreining og lenging rennslisraða. Tölfræðileg aðferðarfræði**“: Orkustofnun, OS-83081/VOD-09, 30 s.
- Erla Halldrósdóttir, 1983: „**Efnagreiningar á köldu vatni**“: Orkustofnun, OS-83067/VOD-32 B, 75 s.
- Kristinn Einarsson og Þorbergur Þorbergsson, 1983: „**Brúarjökull og Dyngjujökull. Áætlun um íssjarmælingar**“: Orkustofnun, OS-83095/VOD-35 B, 9 s.
- Orkustofnun VOD, 1983: „**Veðurstöðvar og skráningartæki**“: Orkustofnun, OS-83052/VOD-25 B. (Álit vinnuhóps á Vatnsorkudeild), 9 s.
- Vatnamælingar Orkustofnun, 1983: „**Árlegar rennslis- og vatnshæðarskýrslur: 1. Rennslisskýrslur óvirkjaðra áa. 2. Vatnshæðarskýrslur stöðuvatna og grunnvatnamælistöðva og 3. Rennslisskýrslur rafstöðva**“: (Einblöðungar í lausblaðaformi).
- Verkfræðistofan Vatnaskil hf., 1983: „**Athugun á framlengingu rennslisraða**“: Orkustofnun, OS-83046/VOD-05. (Unnið fyrir Orkustofnun), 69 s.
- Mannvirkjajarðfræði/Jarðfræði-kortlagning**
- Ágúst Guðmundsson og Snorri Zóphóniasson, 1983: „**Blönduvirkjun. Jarðfræðirannsóknir 1982. Stíflustæði og skurðleiðir**“: Orkustofnun, OS-83017/VOD-10 B, 67 s.
- Árni Hjartarson, 1983: „**Neðri-Þjórsá. Rannsóknir sumarið 1982**“: Orkustofnun, OS-83034/VOD-17 B, 14 s.
- Árni Hjartarson, Guðmundur Vigfússon og Gunnar Þorbergsson, 1983: „**Neðri-Þjórsá. Landmælingar og Borró – og Cobraboranir 1982 – 1983**“: Orkustofnun, OS-83100/VOD-36 B, 25 s.

- Árni Hjartarson og Sigbjörn Guðjónsson, 1983: „**Viðeyjarsund og nágrenni. Jarðfræðileg samantekt**“: Orkustofnun, OS-83112/VOD-40 B, 30 s.
- Bjarni Bjarnason, 1983: „**Búrfell II. Aðrennslisskurður og stöðvarhússgrunnur. Kjarnaborun 1983**“: Orkustofnun, OS-83059/VOD-29 B, 21 s.
- Bjarni Bjarnason, 1983: „**Blönduvirkjun. Rannsóknir á setbergi á jarðgangaleiðum**“: Orkustofnun, OS-83008/VOD-04 B, 30 s.
- Björn A. Harðarson, 1983: „**Blönduvirkjun. Fallgöng og strengjagöng. Bergtækni**“: Orkustofnun, OS-83009/VOD-05 B, 16 s.
- Björn A. Harðarson, 1983: „**Sultartangavirkjun. Brotstyrkur bergs á jarðgangaleiðum í Sandafelli**“: Orkustofnun, OS-83036/VOD-18 B. (Unnið fyrir Landsvirkjun), 27 s.
- Björn A. Harðarson og Gísli Guðmundsson, 1983: „**Blönduvirkjun. Jarðfræðirannsóknir 1983. Viðauki: Gryfjulýsingar (VST)**“: Orkustofnun, OS-83115/VOD-42 B, 114 s.
- Björn Jónasson, Jón Ingimarsson og Pétur Pétursson, 1983: „**Sultartangavirkjun. Frænnslisskurður á hafi. Könnun á grunnvatni, lekt og vinnslueiginleikum jarðlaga**“: Orkustofnun, OS-83015/VOD-09 B (Unnið fyrir Landsvirkjun), 42 s.
- Björn Jónasson, Jón Ingimarsson og Pétur Pétursson, 1983: „**Sultartangavirkjun. Jarðfræði- og grunnvatnsrannsóknir á svæði jarðganga og stöðvarhúss í Sandafelli 1982**“: Orkustofnun, OS-83014/VOD-08 B. (Unnið fyrir Landsvirkjun), 84 s.
- Freysteinn Sigurðsson og Sigbjörn Guðjónsson, 1983: „**Jarðgrunnur á Jökuldal. Forkönnun**“: Orkustofnun, OS-83090/VOD-33 B, 34 s.
- Halína Bogadóttir, 1983: „**Fliótsdalsvirkjun. Hljóðhraðamælingar 1982**“: Orkustofnun, OS-83060/VOD-30 B, 21 s.
- Ingibjörg Kaldal og Elsa G. Vilmundardóttir, 1983: „**Markarfljót – lónafyllur og gjóskulög**“: Orkustofnun, OS-83054/VOD-26 B, 18 s.
- Oddur Sigurðsson, 1983: „**Borun í Sómastaðagerði, Reyðarfirði**“: Orkustofnun, OS-83109/VOD-38 B, 7 s.
- Orkustofnun, VOD, 1983: „**Blanda hydroelectric project. Engineering geology of the area of proposed underground works. Summary**“: Orkustofnun, OS-83033/VOD-16 B (Prepared for Landsvirkjun), 38 s.
- Orkustofnun VOD, 1983: „**Staðarval stóriðju við Eyjafjörð. Jarðfræðileg forkönnun á hugsanlegri verksmiðjulöð að Dynesi í Arnarneshreppi**“: Orkustofnun, OS-83020/VOD-11 B. (Unnið fyrir „Staðarvalnefnd um iðnrekstur“ af vinnuhóp á Vatnsorkudeild), 18 s.
- Orkustofnun VOD, 1983: „**Staðarval stóriðju við Reykjavík. Jarðfræðileg forkönnun á hugsanlegri verksmiðjulöð á Geldinganesi**“: Orkustofnun, OS-83007/VOD-03 B. (Unnið fyrir „Staðarvalnefnd um iðnrekstur“ af vinnuhóp VOD), 11 s.
- Sigbjörn Guðjónsson, 1983: „**Fliótsdalsvirkjun. Byggingarefnisrannsóknir 1982**“: Orkustofnun, OS-83010/VOD-06 B, 89 s.
- Skúli Víkingsson, 1983: „**Bolungarvík. Könnun á lausum jarðlöngum**“: Orkustofnun, OS-83091/VOD-34 B, 19 s.
- Skúli Víkingsson, 1983: „**Malarnám í landi Esjubergs**“: Orkustofnun, OS-83043/VOD-22 B. (Könnun unnin fyrir Steypustöðina hf.), 10 s.
- Skúli Víkingsson, 1983: „**Malarnám í landi Móa**“: Orkustofnun, OS-83050/VOD-24 B. (Könnun unnin fyrir Steypustöðina hf.), 5 s.
- Snorri P. Snorrason og Freysteinn Sigurðsson, 1983: „**Markarfljót. Forkönnun á jarðfræði**“: Orkustofnun, OS-83044/VOD-23 B, 38 s.
- Snorri Zóphóniasson, 1983: „**Hólmsberg. Boreholes B-11 and B-12**“: Orkustofnun, OS-83114/VOD-41 B, 6 s.
- Þorsteinn Egilson, 1983: „**VLF-mælingar og úrvinnsluáferðir**“: Orkustofnun, OS-83038/VOD-19, 61 s.

## Landmælingar

- Gunnar Þorbergsson, 1983: „**Landmælingar vegna jarðfræðirannsóknna á Fliótsdalsheiði 1983**“: Orkustofnun, OS-83102/VOD-37 B, 24 s.
- Gunnar Þorbergsson, 1983: „**Landmælingar vegna korta í mælikvarða 1:20 000 við Markarfljót og Síðuvötn**“: Orkustofnun, OS-83031/VOD-14 B, 41 s.
- Gunnar Þorbergsson, 1983: „**Prihyrninganet og hæðarnet við Blöndu 1982**“: Orkustofnun, OS-83056/VOD-28 B, 36 s.
- Gunnar Þorbergsson og Ásgeir Gunnarsson, 1983: „**Hæðarmælingar í nágrenni Svartsengis fyrir Hitaveitu Suðurnesja**“: Orkustofnun, OS-83041/VOD-20 B, 21 s.
- Gunnar Þorbergsson og Guðmundur Vigfússon, 1983: „**Mælingar á Hofsafrétt og í Skagaflöi 1983**“: Orkustofnun, OS-83110/VOD-39 B, 33 s.
- Ingvar Þór Magnússon og Gunnar Þorbergsson, 1983: „**Landmælingar vegna jarðfræðirannsóknna á Fliótsdalsheiði 1982**“: Orkustofnun, OS-83004/VOD-02 B, 20 s.

## Umhverfisrannsóknir

- Freysteinn Sigurðsson, 1983: „**Verndun vatnsbólva ÍSAL í Straumsvík**“: Orkustofnun, OS-83001/VOD-01 B. (Unnið fyrir Íslenska Álfélagið hf.), 6 s.
- Guttormur Sigbjarnarson, 1983: „**Orsakir vatnsborðshækkunar Grænavatns og Mývatns við Garð**“: Orkustofnun, OS-83055/VOD-27 B. (Unnið fyrir Náttúruverndarráð), 11 s.
- Kristbjörn Egilsson (Náttúrufræðistofnun Íslands), 1983: „**Fæða og beitiöld íslensku hreindýranna**“: Orkustofnun, OS-83073/VOD-07. (Unnið fyrir Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins/Landsvirkjun), 235 s.
- Kristbjörn Egilsson og Skarphéðinn Þórisson (Náttúrufræðistofnun Íslands), 1983: „**Áhrif fyrirhugaðra virkjana á Austurlandi á hreindýr og beitiöld þeirra**“: Orkustofnun, OS-83074/VOD-08. (Unnið fyrir Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins/Landsvirkjun), 65 s.
- Skarphéðinn Þórisson, (Náttúrufræðistofnun Íslands), 1983: „**Fæðingarrannsóknir 1979 – 1981. Lokaskýrsla**“: Orkustofnun, OS-83072/VOD-06. (Unnið fyrir Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins/Landsvirkjun), 210 s.
- Svanur Pálsson og Elsa G. Vilmundardóttir, 1983: „**Bergflokun og eðlismassi aurs**“: Orkustofnun, OS-83016/VOD-01, 73 s.
- Þóroddur F. Þóroddsson, Guttormur Sigbjarnarson, 1983: „**Kisilíðjan við Mývatn. Grunnvatnsrannsóknir**“: Viðauki I: Ásgeir Gunnarsson og Gunnar Þorbergsson, 1983: „**Hæðarmæling fyrir Kisilíðjuna 1981**“: Viðauki II: Jón Ólafsson, 1983: „**Fluoresein greiningar**“: Orkustofnun OS-83118/VOD-10. (Unnið fyrir Kisilíðjuna hf.)

## Nýting jarðhita/Verkfræðiáætlanir

- Hjörleifur Jakobsson, 1983: „**Athugun á stýringu varmaskipta fyrir gufuveituna í Hveragerði**“: Orkustofnun, OS-83116/JHD-45 B, 9 s.
- Hjörleifur Jakobsson, 1983: „**Lýsing á fjórum teikniforritum til úrvinnslu borholugagna**“: Orkustofnun, OS-83058/JHD-15 B, 19 s.
- Hjörleifur Jakobsson, Jón Örn Bjarnason og Guðmundur Ingi Haraldsson, 1983: „**Nýting jarðhitavats að Hæðarenda, Grimsnesi. Hindrun kalkútfellinga**“: Orkustofnun, OS-83108/JHD-20, 19 s.
- Hjörleifur Jakobsson og Sverrir Þórhallsson, 1983: „**Hitaveita Hveragerðis. Áhrif útfellinga á flutningsgetu hitaveitulagna**“: Orkustofnun, OS-83028/JHD-09 B, 15 s.
- Hjörleifur Jakobsson og Sverrir Þórhallsson, 1983: „**Hitaveita Hveragerðis. Áhrif útfellinga á flutningsgetu hitaveitulagna. Lokaskýrsla**“: Orkustofnun, OS-83048/JHD-08, 31 s.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1983: „**Útfellingar úr upp- hituðu ferskvatni frá Hitaveitu Hveragerðis**“: Orkustofnun, OS-83011/JHD-02 B, 14 s.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Sverrir Þórhallsson og Karl Ragnars, 1983: „**Magnesiumsilikatútfellingar í hitaveitum**“: Orkustofnun, OS-83051/JHD-10, 28

- Jón Steinar Guðmundsson, 1983: „Niðurdælingar-tilraun við Svartsengi 1982“. Orkustofnun, OS-83047/JHD-07. (Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja),
- María Jóna Gunnarsdóttir, 1983: „Frumáætlun um hitaveitu á bæina Vatnsleysu, Heiði og Fellskot í Biskupstungum“. Orkustofnun, OS-83065/JHD-18 B, 6 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir, 1983: „Hitaveita á nokkra bæi á Skeiðum: Syðri- og Efri-Brúnaveili, Vorsabæ, Birnustaði og Fjalli“. Orkustofnun, OS-83037/JHD-11 B, 9 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir, 1983: „Hitaveita á nokkra bæi í Villingaholtshreppi, Árn“. Orkustofnun, OS-83089/JHD-30 B, 6 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir, 1983: „Hitaveita Borg, Grimsneshreppi. Frumáætlun um hitaveitu fyrir byggðina við Borg“. Orkustofnun, OS-83078/JHD-24 B, 7 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir, 1983: „Hitaveita í Hraungerðishreppi. Frumathugun á hitaveitu á Oddgeirshóla, Langholt, Litla- og Stóra-Ármót o.fl. bæi“. Orkustofnun, OS-83061/JHD-16 B, 10 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir, 1983: „Vikureinangrun á hitaveitulögnum“. Orkustofnun, OS-83084/JHD-16, 26 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir og Hrefna Kristmannsdóttir, 1983: „Upphitun með Varmadælu að Egilsá, Akrahreppi, Skagafirði“. Orkustofnun, OS-83101/JHD-38 B, 8 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir, Karl Ragnars og Kristján Sæmundsson, 1983: „Húshitunaráætlun. II. hluti: Frumáætlun um 5 nýjar hitaveitur. Viðbótarskýrsla“. Orkustofnun, OS-83002/JHD-01, 27 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir og Lúdvík S. Georgsson, 1983: „Jarðhiti og möguleikar á hitaveitu í Norðurárdal, Borgarfirði“. Orkustofnun, OS-83117/JHD-21, 19 s.
- María Jóna Gunnarsdóttir og Sæþór L. Jónsson, 1983: „Tillögur um endurbætur á Hitaveitu á Lýsu-hóli“. Orkustofnun, OS-83066/JHD-19 B, 7 s.
- Trausti Hauksson, 1983: „Hitaveita Suðurnesja. Athugun á útfellingarhættu í Njarðvíkurvæð“. Orkustofnun, OS-83076/JHD-14. (Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja), 28 s.
- Trausti Hauksson, 1983: „Um aðferðir við mælingar á meðburði í Svartsengi“. Orkustofnun, OS-83094/JHD-33 B, 12 s.
- Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf., 1983: „Frumáætlun um fiskeldisstöð á Kistu, Reykjanesi“. Orkustofnun OS-83069/JHD-12. (Unnið fyrir Orkustofnun), 106 s.
- Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf., 1983: „Frumáætlun um flutning jarðvarma frá háhitavæðum. Áfangi 3: Þeistareykir-Húsavík. Hengill-Reykjavík, Trölladyngja-Straumsvík“. Orkustofnun OS-83063/JHD-11. (Unnið fyrir Orkustofnun), 19 s.
- Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf., 1983: „Frumáætlun um flutning jarðvarma frá háhitavæðum. Áfangi 2: Gufubjörppun og vatnsdæling“. Orkustofnun OS-83018/JHD-04 A, 29 s.
- Verkfræðistofan Vatnaskil hf., Jón Örn Bjarnason, Benedikt Steingrímsson og Guðjón Guðmundsson 1983: „I Svartsengi – vatnsborðslækkun og vinnsla. II Efnasamsetning jarðsjávar og gufu í Svartsengi 1980 – 1983. III Hiti og þrýstingur í jarðhitakerfinu í Svartsengi“. Orkustofnun OS-83086/JHD-17.

## Lághitasvæði

- Halldór Ármannsson og Sverrir Þórhallsson, 1983: „Leirá, Borgarfirði. Útfellingar“. Orkustofnun, OS-83027/JHD-08 B, 11 s.
- Helga Tulinius, Ólafur G. Flóvenz og Hrefna Kristmannsdóttir, 1983: „Jarðhitarrannsóknir við Hrafnagil“. Orkustofnun, OS-83024/JHD-05. (Unnið fyrir Hitaveitu Akureyrar), 54 s.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1983: „Breytingar á efnasamsetningu jarðhitavats á Seltjarnarnesi á tímabilinu 1970-1983“. Orkustofnun, OS-83106/JHD-19, 27 s.
- Jón Benjamínsson, 1983: „Jarðhitavæðið Urriðavatni. Sýnataka í marsmánuði 1983“. Orkustofnun, OS-83053/JHD-13 B, 11 s.
- Knútur Árnason, Margrét Kjartansdóttir, Sigmundur Einarsson og Sæþór L. Jónsson, 1983: „Jarðhitarrannsóknir við Svalbarðseyri 1981-82 og tillögur um framhaldsrannsóknir“. Orkustofnun, OS-83019/JHD-05 B, 12 s.

- Lúdvík S. Georgsson og Helga Tulinius, 1983: „Viðnámsmælingar á utanverðum Reykjanes-skaga 1981 og 1982“. Orkustofnun OS-83049/JHD-09. (Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja, Orkustofnun og Síjefnavinnsluna hf.), 70 s.
- Lúdvík S. Georgsson, Þorsteinn Thorsteinsson og Sverrir Þórhallsson, 1983: „Vatnsvinnsla úr holi LWN-4 að Laugalandi í Holtum Des. '82-Mars '83 og bilun djúpdælu“. Orkustofnun, OS-83026/JHD-07 B, 16 s.
- Sigmundur Einarsson, Margrét Kjartansdóttir, Brynjólfur Eyjólfsson og Ólafur G. Flóvenz, 1983: „Jarðhitavæðið í Urriðavatni. Jarðfræði og jarðeðlisfræðirannsóknir 1978-1982“. Orkustofnun, OS-83005/JHD-03. (Unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaðahrepps og Fella), 83 s.

## Háhitavæði

- Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðjón Guðmundsson og Hjörtur Tryggvason, 1983: „Krafla, hola KJ-13. Endurbörun í júlí og ágúst 1983“. Orkustofnun, OS-83077/JHD-23 B, 29 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðjón Guðmundsson og Sigurður Benediktsson, 1983: „Krafla. Borun holu KJ-3 A“. Orkustofnun, OS-83092/JHD-31 B, 24 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Guðjón Guðmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Hilmar Sigvaldason, Hjörtur Tryggvason og Ómar Sigurðsson, 1983: „Krafla, hola KJ-23. Borun vinnsluhluta holunnar“. Orkustofnun, OS-83082/JHD-27 B, 23 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðni Gumundsson, Hjörtur Tryggvason og Sigurður Benediktsson, 1983: „Krafla, hola KJ-23. Borun frá 196 m í 244 m og steyping 9 5/8" fódoringar“. Orkustofnun, OS-83080/JHD-26 B, 19 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Halldór Ármannsson, Hilmar Sigvaldason, Jón Benjamínsson og Ómar Sigurðsson, 1983: „Krafla, hola KJ-9. Afsaga, efnabreytingar og endurbörun“. Orkustofnun, OS-83075/JHD-13, 56 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðjón Guðmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson og Hjörtur Tryggvason, 1983: „Krafla, hola KJ-22. Borun fyrir vinnslufóringu, frá 198 m til 567 m“. Orkustofnun, OS-83070/JHD-20 B, 12 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt S. Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðjón Guðmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Hjörtur Tryggvason og Ómar Sigurðsson, 1983: „Krafla, hola KJ-22. Borun vinnsluhluta holunnar frá 567 m til 1877 m“. Orkustofnun, OS-83071/JHD-22 B, 21 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Hilmar Sigvaldason, Hjörtur Tryggvason og Sigurður Benediktsson, 1983: „Krafla, hola KJ-23. Borun frá 70 m í 196 m og steyping 13 3/8" fódoringar“. Orkustofnun, OS-83079/JHD-25 B, 18 s.
- Ásgrímur Guðmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Guðni Guðmundsson, Hilmar Sigvaldason, Hjörtur Tryggvason og Sigurður Benediktsson, 1983: „Krafla, hola KJ-22. Borun frá 50 m í 198 m og steyping 13 3/8" fódoringar“. Orkustofnun, OS-83062/JHD-17 B, 26 s.
- Benedikt Steingrímsson, 1983: „Mælingar í Kröfluholum í nóvember 1983“. Orkustofnun, OS-83099/JHD-37 B, 8 s.
- Benedikt Steingrímsson, Halldór Ármannsson og Jón Benjamínsson, 1983: „Krafla, hola KJ-20. Upphitun, upphleyping og blástur“. Orkustofnun, OS-83006/JHD-01 B, 31 s.
- Benedikt Steingrímsson, Halldór Ármannsson og Jón Benjamínsson, 1983: „Krafla, hola KJ-21. Upphitun, upphleyping og blástur“. Orkustofnun, OS-83013/JHD-03 B, 37 s.
- Benedikt Steingrímsson, Hjalti Franzson, Sveinbjörg Helga Haraldsdóttir, Þorsteinn Thorsteinsson, Guðjón Guðmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Héðinn Ágústsson og Sverrir Þórhallsson, 1983: „Borun holu NG-2, Eldvörpum. Áfangaskýrsla“. Orkustofnun, OS-83107/JHD-42 B, 49 s.
- Guðjón Guðmundsson og Jón Benjamínsson, 1983: „Krafla, hola KJ-13. Upphitun, upphleyping og blástur eftir endurbörun 1983“. Orkustofnun, OS-83111/JHD-43 B, 19 s.

- Gunnar V. Johnsen, 1983: „Pyngdarmælingar í nágrenni Svartsengis“. Orkustofnun, OS-83083/JHD-15, 31 s.
- Halldór Ármannsson, 1983: „Krafla. Gas í háþrýstilögn og gaslosunarbúnaði. Athugun á andrúmsloftsmengun 1983-04-14“. Orkustofnun, OS-83029/JHD-10 B, 7 s.
- Halldór Ármannsson og Jón Benjamínsson, 1983: „Krafla. Enn um borholueftirlit 1983“. Orkustofnun, OS-83097/JHD-35 B, 7 s.
- Halldór Ármannsson og Jón Benjamínsson, 1983: „Krafla. Mælingar á gasstyrk í gufuveitulögnum og aftan við gasþeyssa 1983.11.02-03“. Orkustofnun, OS-83098/JHD-36 B, 9 s.
- Halldór Ármannsson, Jón Benjamínsson og Gestur Gíslason, 1983: „Vörferð í Kröflu“. Orkustofnun, OS-83057/JHD-14 B, 13 s.
- Helgi Torfason, Gyli Páll Hersir, Kristján Sæmundsson, Gunnar V. Johnsen og Einar Gunnlaugsson, 1983: „Vestur-Hengill. Yfirborðsrannsókn jarðhitavæðisins“. Orkustofnun, OS-83119/JHD-22 (Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur), 113 s.
- Hjalti Franzson, 1983: „Svartsengiu, hola SG-12. Borun, jarðlög, ummyndun og vatnsæðar“. Orkustofnun, OS-83003/JHD-02. (Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja), 54 s.
- Hjalti Franzson, Guðjón Guðmundsson, Jens Tómasson og Þorsteinn Thorsteinsson, 1983: „Borun holu RNg-9 Reykjanesi“. Orkustofnun, OS-83040/JHD-12 B. (Unnið fyrir Síjefnavinnsluna hf.), 31 s.
- Hjalti Franzson, Hilmar Sigvaldason, Ómar Sigurðsson og Héðinn Ágústsson, 1983: „Nesjaveilir, hola NG-7. Þriðji áfangi: borun vinnsluhluta, 593-2001 m“. Orkustofnun, OS-83105/JHD-41 B, 23 s.
- Jens Tómasson, Héðinn Ágústsson og Valgarður Stefánsson, 1983: „Nesjaveilir, hola NG-7. Fyrsti áfangi; Borun í 183 m og steyping 13 3/8" fódoringar“. Orkustofnun, OS-83103/JHD-39 B, 15 s.
- Jens Tómasson, Hilmar Sigvaldason, Héðinn Ágústsson, Guðlaugur Hermannsson, Ómar Bjarki Smáason og Sigurður Benediktsson, 1983: „Nesjaveilir, hola NG-7. Annar áfangi; Borun frá 183 m í 593 m og steyping 9 5/8" fódoringar“. Orkustofnun, OS-83104/JHD-40 B, 24 s.
- Jón Benjamínsson, 1983: „Septemberdagur í Kröflu. Sýnataka og mælingar á gasstyrk“. Orkustofnun, OS-83087/JHD-29 B, 23 s.
- Jón Benjamínsson og Halldór Ármannsson, 1983: „Aftirliti með borholum í Kröflu sumaríð 1983“. Orkustofnun, OS-83085/JHD-28 B, 23 s.
- Knútur Árnason, Brynjólfur Eyjólfsson og Axel Björnsson, 1983: „Jarðeðlisfræðileg könnun við Hvít-hólaklif 1983. Áfangaskýrsla“. Orkustofnun, OS-83096/JHD-34 B, 28 s.
- Valgarður Stefánsson, Jens Tómasson, Einar Gunnlaugsson, Hilmar Sigvaldason, Hjalti Franzson og Ómar Sigurðsson, 1983: „Nesjaveilir. Hóla NG-6. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar“. Orkustofnun, OS-83023/JHD-04. (Unnið fyrir Hitaveita Reykjavíkur), 100 s.

## Hafsbotrannsóknir

- Tryggvi Edwald og Karl Gunnarsson, 1983: „Forrita- og gagnasafn fyrir hafsbotrannsóknir. Staða verks í lok árs 1983“. Orkustofnun OS-83113/JHD-44 B, 20 s.

## Erlend tækniástoð

- Halldór Ármannsson og Gestur Gíslason, 1983: „Geothermal Resources of Burundi. Report on a reconnaissance mission 1982.08.03-09.13“. Orkustofnun, OS-83025/JHD-06, 102 s.
- Valgarður Stefánsson og Helga Tulinius, 1983: „Geophysical logs from Lopra-1 and Vestmanna-1“. Orkustofnun, OS-83021/JHD-06 B. (Prepared for the Drilling Committee of the Faeroese Government), 25 s.
- Valgarður Stefánsson og Helga Tulinius, 1983: „Geophysical logs from Lopra-1 and Vestmanna-1. Progress report-2“. Orkustofnun, OS-83064/JHD-21 B. (Prepared for the Drilling Committee of the Faeroese Government), 97 s.
- Valgarður Stefánsson og Helga Tulinius, 1983: „Geophysical logs from Lopra-1 and Vestmanna-1“. Orkustofnun OS-83088/JHD-18. (Prepared for the Drilling Committee of the Faeroese Government), 130 s.



- Andrés Svanbjörnsson, Jónas Matthíasson, Hreinn Frímansson, Stefán Arnórsson, Sveinbjörn Björnsson, Valgardur Stefánsson, and Kristján Saemundsson, 1983: „**Overview of geothermal development at Olkaria in Kenya**“. Ninth Workshop on Geoth. Res. Eng., Stanford University (preprint).
- Axel Björnsson, 1983: „**Dynamics of crustal rifting in Iceland. The 1975 – 1982 Krafla tectonic episode**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. 1: 117 (abstract).
- Axel Björnsson, 1983: „**Partially molten basalt-layer below Iceland**“. EOS, Vol. 64, (45): 888.
- Árni Snorrason, 1983: „**Analysis of multivariate stochastic hydrological systems using transfer function-noise models**“. Ph. D. thesis, Univ. of Illinois 1983, 107 s.
- Beblo, M. and Axel Björnsson, 1983: „**Magnetotellurics in north-east Iceland, electrical conductivity, crust and mantle structure**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. 1: 146 (abstract).
- Beblo, M., Axel Björnsson, Kolbeinn Árnason, B. Stein and P. Wolgran, 1983: „**Electrical conductivity beneath Iceland. – Constraints imposed by magnetotelluric results on temperature, partial melt, crust and mantle structure**“. Journ. Geophys., Vol. 53: 16-23.
- Davíð Egilson and Jón Ingimarsson, 1983: „**Undirbúningur vatnsaflsvirkjana**“. Verkfræðingafélag Íslands, Fréttabréf 8. árg. (5): 1-4.
- Ewart, J., B. Voight, Axel Björnsson and Gunnar V. Johnsen, 1983: „**Analytical model of Krafla magma reservoir, Iceland**“. IUGG-Interdis. Symp. Vol. 1: 127 (abstract).
- Gudmundur Ómar Fridleifsson, 1983: „**The geology and the alteration history of the Geitafell central volcano, south-east Iceland**“. Ph.D. thesis, Grant Institute of Geology, University of Edinburgh, 371 s.
- Gudmundur Ómar Fridleifsson, 1983: „**Mineralogical evolution of a hydrothermal system**“. Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 7: 147-152.
- Gudmundur Pálmason, 1983: „**Model of crustal formation in Iceland and application to submarine mid-ocean ridges**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. I: 130 (abstract).
- Gudmundur Pálmason, Valgardur Stefánsson, Sverrir Þórhallsson and Thorsteinn Thorsteinsson, 1983: „**Geothermal field developments in Iceland**“. Ninth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University (preprint).
- Guttormur Sigbjarnarson, 1983: „**The quaternary alpine glaciation and marine erosion in Iceland**“. Jökull, 33. árg.: 87-98.
- Guttormur Sigbjarnarson, 1983: „**Vatnabúskapur höfuðborgarsvæðisins**“. Sveitarstjórnarmál, 1: 21-27.
- Halldór Árnannsson, 1983: „**An improved model of the flow in the Krafla geothermal system**“. Proceeding – 4th Internat. Symp. on Water Rock Interaction, Misasa, Japan: 32-35.
- Haukur Jóhannesson, Sveinn P. Jakobsson and Kristján Saemundsson, 1983: „**Ísland, jarðfræðikort**“. Blað 6 Suðurland. Náttúrufræðistofnun og Landmælingar Íslands.
- Hjálmar Eysteinnsson and J.F. Hermance, 1983: „**Magnetotelluric measurements across the eastern neovolcanic zone in south Iceland**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. 3: 147 (abstract).
- Hjalte Franzson, 1983: „**The Svartsengi high-temperature field, Iceland. Subsurface Geology and Alteration**“. Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 7: 141-145.
- Hrefna Kristmannsdóttir, 1983: „**Chemistry and stable isotope study of geothermal water in Skagafjörður, northern Iceland**“. Proceeding – 4th Internat. Symp. on Water Rock Interaction, Misasa, Japan, p. 256-259.
- Helgi Torfason, 1983: „**Nýting háhitasvæða miðað við fiskvinnslu**“. I. Orkunotkun og orkusparnaður í fiskimjölsíðnaði. Ráðstefna 28.-29.1. 1983: 55-65.
- Haukur Tómasson, 1983: „**Nýtanlegt vatnsafl á Íslandi**“. Tæknivísir, blað byggingartæknifræðinema: 21-29.
- Haukur Tómasson, 1983: „**Virkjun sjávarfalla**“. Í: Nýting vinds, sjávar og lítilla vatnsfalla við orkuframleiðslu. Ráðstefna 25. nóv., 1983: 93-114.
- Ingvar B. Fridleifsson, 1982: „**Geothermal training in Iceland**“. Proc. Pacific Geothermal Conference and 4th New Zealand Geothermal Workshop: 399-404. Reprinted in Geo-Heat Center Quaternary Bulletin, 1983, Vol. 8: 12-16.
- Ingvar Birgir Fridleifsson, 1983: „**The UNU programme in geothermal energy at the National Energy Authority and with the University of Iceland in Reykjavík, Iceland**“. Report of the first meeting of the Standing Advisory Committee on Geothermal Energy Training, Pisa, Italy. UNU (Háskóli Sameinuðu þjóðanna): 17-26.
- Ingvar B. Fridleifsson (editor), 1983: Report of the first meeting of the Standing Advisory Committee on Geothermal Energy Training, Pisa, Italy, November 1980. United Nations University, Tokyo, NRR-6/UNUP-464: 69.
- Jakob Björnsson, 1983: „**Yfirlitserindi um nýtingu vinda, sólarljóss og sjávarbylgna til orkuvinnslu**“. I. Nýting vinds, sjávar og lítilla vatnsfalla til orkuframleiðslu. Ráðstefna 25. nóv. 1983: 3-29.
- Jens Tómasson, 1983: „**Zeolite rich sediments at Húsavík, Iceland**“. Proceedings – 4th Internat. Symp. on Water Rock Interaction, Misasa, Japan: 494-497.
- Jón Steinar Gudmundsson, 1983: „**Geothermal electric power in Iceland. Development in perspective**“. Energy, Vol. 8, (7): 491-513.
- Jón Steinar Gudmundsson, 1983: „**Geothermal soil heating in Iceland**“. Geothermal Resources Council, Transactions, Vol. 7: 601-605.
- Jón Steinar Gudmundsson, 1983: „**Injection testing in 1982 at the Svartsengi high-temperature field in Iceland**“. Geothermal Resources Council, Transactions, Vol. 7: 423-428.
- Jón Jónsson, 1983: „**Eldgos á sögulegum tíma á Reykjanesskaga**“. Náttúrufræðingurinn, 52. árg. (1-4): 127-139.
- Jón Jónsson, 1983: „**Eyjafjallapistlar**“. Útivist, 9: 81-97.
- Jón Jónsson, 1983: „**Laugahlíð og Hvirfill**“. Útivist, 9: 117-123.
- Jón Jónsson, 1983: „**Sannarlega hefur strákurinn rétt. Minningar frá Kötlugosinu 1918**“. Goðasteinn 1982 og 83: 73-76.
- Jón Jónsson, 1983: „**Um fjöll og heiðar**“. Í: Þorleifur Jónsson (ristj.), Árbók 1982, Ferðafélag Íslands: 107-154.
- Jón Vilhjálmsson, 1983: „**Greinargerð um starf Orkusparnefndar. Stofnun Orkusparnefndar**“. Verkfræðingafélag Íslands Fréttabréf 8. árg. (3): 1-4.
- Jón Vilhjálmsson, 1983: „**Notkun rafskautskatla í fiskimjölsverksmiðjum**“. Í: Orkunotkun og orkusparnaður í fiskimjölsíðnaði. Ráðstefna 28.-29.1. 1983: 91-99.
- Karl Ragnars, 1983: „**Um vinnslukostnað jarðufu á háhitasvæðum á Íslandi**“. Í: Orkunotkun og orkusparnaður í fiskimjölsíðnaði. Ráðstefna 28.-29.1. 1983: 61-65.
- Kristján Saemundsson, 1983: „**Háfrar aldar þögn um merka athugun**“. Náttúrufræðingurinn 52. árg.: (1-4): 102-104.
- Kristján Saemundsson, 1983: „**Jarðfræðilýsing Grafingshrepps**“. Sunnlenskar byggðir III. b. Búnaðarsamband Suðurlands: 242-246.
- Leo Kristjánsson, Haukur Jóhannesson, Thorbjörn Sigurgeirsson, Kristján Saemundsson and I. McDougall, 1983: „**Mapping of magnetic polarity groups in the lava pile of W- and NW-Iceland**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol.: 137 (abstract).
- McDougall, I., Leó Kristjánsson, and Kristján Saemundsson, 1983: „**Evolution of the northwest peninsula of Iceland**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. I: 136 (abstract).
- Magnús Ólafsson and David H. Eggler, 1983: „**Phase relations of amphibole, amphibole-carbonate and phlogopite-carbonite peridotite: Petrologic constraints on the asthenosphere**“. Earth and Planet. Sci. Lett., 64, (2): 305-315.
- María J. Gunnarsdóttir, 1983: „**Pumice Insulation: A practical solution for rural geothermal pipelines**“. Geothermal Resources Council, Transactions Vol. 7: 607-609.
- Ólafur G. Flóvenz, 1983: „**The use of geothermal gradient wells in Iceland**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. I: 498 (abstract).
- Ólafur G. Flóvenz and Lúdvík Georgsson, 1983: „**Resistivity structure of the upper crust in Iceland**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. I: 148 (abstract).
- Ómar Sigurdsson and Djebbar Tiab, 1983: „**Analysis and pressure pulses resulting from magmatic activity in the vicinity of geothermal wells**“. Proc. SPE. 53rd. Annual California Regional Meeting, 1983. SPE 11751: 775-782.
- Ómar Sigurdsson, Gudmundur S. Bödvarsson and Valgardur Stefánsson, 1983: „**Nonisothermal injectivity index can infer well productivity and reservoir transmissivity**“. Ninth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University (preprint).
- Pruess, K., Gudmundur S. Bödvarsson and Valgardur Stefánsson, 1983: „**Analysis of production data from the Krafla geothermal field in Iceland**“. Ninth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University (preprint).
- Sigurjón Rist, 1983: „**Floods and flood dangers in Iceland (Flóð og flóðhætta)**“. Jökull, 33. árg.: 119-133.
- Sigurjón Rist, 1983: „**Jöklabreytingar 1964/65 – 1973/74 (10 ár), 1974/75 – 1980/81 (7 ár) og 1981/82 (Glacier variations)**“. Jökull, 33. árg.: 141-144.
- Stefán Arnórsson, Einar Gunnlaugsson, Hördur Svavarsson, 1983: „**The chemistry of geothermal waters in Iceland. II. Mineral equilibria and independent variables controlling water compositions**“. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 7: 547-566.
- Stefán Arnórsson, Einar Gunnlaugsson, Hördur Svavarsson, 1983: „**The chemistry of geothermal waters in Iceland. III. Chemical geothermometry in geothermal investigations**“. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 47: 567-577.
- Trausti Hauksson, 1983: „**A study of the fused salt electrolysis of aluminum chloride**“. M.Sc. thesis, University of Toronto, Canada.
- Valgardur Stefánsson, Guðni Axelsson, Ómar Sigurdsson, Guðjón Guðmundsson, and Benedikt Steingrímsson, 1983: „**Thermal condition of Surtsey**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol. I: 511 (abstract).
- Vigdís Harðardóttir, 1983: „**The petrology of the Hengill volcanic system, southern Iceland**“. M.Sc. thesis, McGill University, Canada, 269 s.
- Voight, B., K. Young, M. Jancin, N. Orkan, J. Aronson, Kristján Saemundsson, 1983: „**Húsavík-Flatey fault system, Tjörnes fracture zone, Iceland**“. IUGG-Interdis. Symp., Vol I: 132 (abstract).

## Skýrslur Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna

- Fridleifsson, I.B. and Björnsson, J. Report on the fourth year of the UNU Geothermal Training Programme in Iceland, March 1982 – February 1983. Report 1983-1. 30 pp.
- Kjarran, S.P. and Eliasson, J. Geothermal Reservoir Engineering, Lecture notes. Report 1983-2. 250 pp.
- Ward, S.H. and Sill, W.R. Resistivity, induced polarization, and self-potential methods in geothermal exploration. Report 1983-3. 94 pp.
- Ward, S.H. Controlled source electromagnetic methods in geothermal exploration. Report 1983-4. 46 pp.
- Ward S.H. and Wannamaker P.E. The MT/AMT electromagnetic method in geothermal exploration. Report 1983-5. 107 pp.
- Abera, Teshome. Planning and drilling of a geothermal well. Report 1983-7. 92 pp.
- Catigtig, Danilo C. Boreflow simulation and its application to geothermal well analysis and reservoir assessment. Report 1983-8. 126 pp.
- Gebreigziabhier, Gabriel. Temperature and pressure in the Svartsengi geothermal reservoir. Report 1983-9. 84 pp.
- Run, Lu. Simulation of the water level in the Tianjin geothermal field, N-China. Report 1983-10. 69 pp.
- Maceda, Noland S. On Digital aquisition and processing in geothermal well logging. Report 1983-11. 80 pp.
- Paete, Manuel C. Geophysical logs from well KJ-17 in the Krafla geothermal field. Report 1983-12. 103 pp.

# 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 matters of energy policy. In this regard the Energy Authority performs research and planning with the objective of fulfilling energy needs and securing the most economical utilization of the country's energy resources. The Energy Authority also promotes cooperation among institutions and utilities in the field of energy.

The NEA works closely with energy utilities, especially those developing the geothermal and hydropower potential of Iceland. Against payment the NEA provides various services to the utilities in energy research and exploration of geothermal areas and hydro power sites.

The Authority is organised in three main divisions: Administration, Hydro Power and Geothermal division.

## The Division of Administration

The Division of Administration includes finance, personnel management, accounting and services such as a library, a computer, a technical drawing office as well as editing of reports. The division also provides administration and services to three government organizations, among them the State Drilling Contractors, which is partly responsible to the NEA and carries out all drilling for geothermal energy and geological exploration.

## The Hydro Power Division

The Hydro Power Division assesses the hydro-energy potential of the country, its magnitude, distribution and economic value. The Division's

main research duties are general research, technical research, and engineering planning, which is for the most part entrusted to engineering consultants. The larger part of the exploration and research work of the Hydro Power Division is paid for by the national budget. This work mainly involves development of hydro power projects from the first ideas to the final layout design of the project. Data on river discharge and accurate topographical maps are essential to begin with, but geological- and environmental reasons are important in the final location and layout.

In the initial stages, the field exploration and data collection is carried out over a large area, usually a whole watershed. (E.g. the following rivers; Skjálfafljót, Jökulsá á Dal, Síduvötn, Markarfljót, Lower reaches of Thjórsá). Later in the investigation process the field work is concentrated towards specific hydro projects for which accurate run off analysis, soil and bedrock conditions etc. are needed (current examples are Jökulsár in Skagafjörður and possible hydro projects in Lower Thórsá).

After the future owner (LANDS-VIRKJUN, the National Power Co.) takes over a project for further design, or up to the decision making stage, the Hydro Power Division carries out most of the geotechnical investigation paid for by Landsvirkjun. Examples of this are the following hydro projects; Blanda, Fljótsdalur, various projects in the Thjórsá river basin such as Sultartangi, Vatnsfell, Búrfell II, the Kvíslaveita diversion and Lake Thórisvatn storage reservoir.

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

## The Geothermal Division

The Geothermal Division carries out geothermal research and gives

advise to district heating services and other users of geothermal energy. The consultation work covers all research work prior to siting of a drillhole as well as longterm studies of geothermal systems already in operation. The research is divided into several stages such as surface and subsurface investigation, well testing and other possible utilization of geothermal energy. In addition to geothermal research the division is involved in studies of alternative energy resources in and around Iceland.

In the year 1983 much work was done for the Reykjavík and Svartsengi municipal heating services. Two highly successful drillholes were also sited at the low temperature areas at Siglufjörður and Egilsstadir, based on intensive studies of these hydrothermal systems. A considerable effort was put into searching for steam for the Krafla power plant and very successful drilling programmes were completed in the high temperature areas of Reykjanes, Eldvörp, Svartsengi and Nesjavellir. The Geothermal Division participated in various activities abroad. Geophysical well log data from two wells in the Faeroe Islands were analysed in 1983 and a final report was written on a reconnaissance mission to several geothermal areas in Burundi.

The United Nations University Geothermal Training Programme, which was founded in March 1979, is carried out as a separate project within the Geothermal Division. Its purpose is to train experts from developing countries in the various aspects of geothermal exploration and technology. To date twenty eight participants have received six to eight months specialized training and thirteen others have come for a shorter stay. In all the participants have come from eleven developing countries. The Secretary General of the United Nations, Mr Perez de Quellar, visited the UNU Geothermal Training Programme in 1983.

Hönnun: Helga B. Sveinbjörnsdóttir.  
Teikningar: Gyða Guðmundsdóttir o.fl.  
Setning: Leturval sf.  
Prentun: Prentsmiðjan Grafík hf.  
Umsjón með útgáfu: Páll Ingólfsson

Ljósmynd á kápu: Snorri P. Snorrason.  
Útsýn til norðurs af eystri brún Markarfljóts-  
gljúfurs. Gljúfrið er að mestum hluta myndað við  
jökulhlaup undan Mýrdalsjökli. Á gljúfur-  
barminum má sjá mann og heldur hann í 40 m  
langt reipi sem sjá má ef grannt er skoðað.

