

# ORKUSTOFNUN

---

## ÄRSSKÝRSLA 1981

## Ávarp stjórnarformanns Orkustofnunar

---

### Yfirlit yfir starfsemina 1981

Inngangur  
Megin viðhorf í íslenskum orkumálum  
Vatnsorkurannsóknir  
Jarðhitarannsóknir  
Rannsóknir á sviði orkubúskapar  
Efling stjórnsýslu Orkustofnunar

---

### Greinargerð um starfsemi Orkustofnunar 1981

Vatnsorkudeild  
Jarðhitadeild  
Stjórnsýsludeild  
Starfsmannahald  
Reikningar Orkustofnunar 1981

---

### Starfsemi fyrirtækja í rekstri Orkustofnunar 1981

Jarðboranir ríkisins  
Jarðvarmaveitur ríkisins

---



ORKUSTOFNUN  
National Energy Authority  
Grensásvegur 9, 108 Reykjavík, Iceland.  
Tel. 0354-1-83600. - Telex 2339 ORKUST IS.

# Ávarp stjórnarformanns

Skýrsla sú sem hér fylgir er fyrsta heildarskýrsla um starfsemi Orkustofnunar á einu almanaksári.

Lengi hefur staðið til að hefja reglulega útgáfu slíkra skýrslna, til þess að gera þeim sem störfum Orkustofnunar vilja kynnast, eða þurfa að leita til hennar vegna verkefna, sem þeir þurfa að fá leyst, hægara um vik að átta sig á hverskonar verkefni Orkustofnun fæst við og hverjir, eða hvaða deildir innan stofnunarinnar sinna ákveðnum verkefnum.

Skýrslan er búin að vera lengi í smíðum, m.a. vegna þess, að skoðanir voru skiptar um það hvað ætti að koma fram í henni og fyrir hverja hún er skrifuð. Ofan á hefur orðið að safna saman upplýsingum um hin ýmsu verkefni, sem unnið var að 1981, þannig að á einum stað megi sjá alla eða flesta þætti verkefnanna og hverjir unnið hafa að þeim. Þetta er gert til þess að gefa annað yfirlit en fram kemur í hinum ýmsu sérfræðiskýrslum, sem Orkustofnun gefur út um verkefni, sem að var unnið þetta ár, og eru á einu eða fáum fagsviðum, til að gera grein fyrir þeim hverju og einu sérstaklega.

Með þessu er ætlunin að kynna betur í grundvallaratriðum, hvernig hin einstöku verkefni eru samsett úr mörgum þáttum og hvernig einn rannsóknarþátturinn byggir á öðrum.

Orkustofnun er í dag stærsta rannsóknarstofnun landsins, að því er varðar mannafla og fjármagnsnotkun, og því rík ástæða til að sú þekking, sem þar er til og verður til sé aðgengileg þeim, sem nýta þurfa og fræðast vilja um hvernig mannaflinn og fjármagnið er nýtt.

Sérstök ástæða er í þessu sambandi til þess að benda á hversu tímafrekar rannsóknir á orkulindum landsins og einstökum virkjunarstöðum eru, og hve nauðsynlegt er að unnið sé eftir langtíma-áætlunum, og þar af leiðandi, að stjórnvöldum sé ljós nauðsyn stefnumótunar í uppbyggingu orkugeirans, ekki aðeins vegna notkunar orkunnar og framkvæmd á virkjunarstöðum heldur og til þess að ákvörðun um virkjunarstað verði byggð á sem fyllstum upplýsingum, en það verður ekki gert nema nægilegar rannsóknir hafi verið framkvæmdar í tíma.

Tími sem tapast vegna þess að stefnu vantar verður ekki unninn upp, nema í litlum mæli, með viðbótarfjármagni.

Ársskýrsla sú, sem hér lítur dagsins ljós, er unnin upp úr skýrslum og gögnum sem til eru á hinum ýmsu deildum stofnunarinnar, framsetning efnis hefur verið rædd á fundum framkvæmdaráðs Orkustofnunar, svo og á fundum stjórnar stofnunarinnar.

Þó að nú sé komið fram á ár 1983, var ákveðið af stjórn að ársskýrsla fyrir 1981 kæmi nú út, en stefnt að því að ársskýrsla fyrir 1982 muni líta dagsins ljós innan 1/2 árs, og þaðan í frá verði ársskýrsla Orkustofnunar útgefin á fyrsta fjórðungi næsta árs á eftir.

Það er von stjórnar Orkustofnunar að ársskýrslan fyrir 1981 geti stuðlað að aukinni þekkingu og skilningi á störfum rannsóknaraðila og þýðingu þeirra í þjóðarþúskap okkar.

*Þóguil Skuli Ingi Bergss.*



Stjórn Orkustofnunar 1981, ásamt Jakobi Björnssyni orkumálastjóra og Páli Hafstað skrifstofustjóra.

# Yfirlit yfir starfsemina 1981

## Inngangur

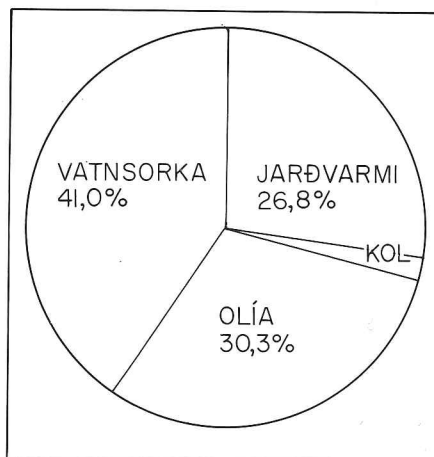
Hlutverk Orkustofnunar er samkvæmt Orkulögum annars vegar að vera ráðherra til ráðuneytis um orkumál, og hins vegar að rannsaka orkulindir landsins og orkubúskap þjóðarinnar. Þetta tvíþætta hlutverk samvinnast með þeim hætti, að rannsóknirnar eru undirstaða ráðgjafastarfsins. Rannsóknir á orkulindunum, vatnsorku og jarðhita, eru jafnframt undirstaða undir nýtingu þeirra. Á grundvelli rannsókna er valið úr þeim virkjunarkostum sem til greina koma og þeir kostir kannaðir ítarlega sem vænlegastir þykja. Orkustofnun verður mjög að líta til langs tíma í rannsóknum sínum, svo að nægur tími gefist til að kanna allar vænlegar leiðir og valið á þeim, sem til framkvæmda koma, geti farið fram á traustum grundvelli. Fram til þess tíma að kostur er valinn til virkjunar ber Orkustofnun sjálf kostnaðinn við rannsóknirnar með fjárveitingum, sem hún fær á fjárlögum, en eftir það ber sá kostnaðinn sem fyrir virkjun stendur, enda þótt Orkustofnun hafi hluta þeirra oft með höndum. Þær eru þá unnar af stofnuninni sem reikningsverk fyrir virkjunaraðila. Þeir eru einkum Landsvirkjun og Rafmagnsveitur ríkisins á vatnsorkusviðinu, en stærstu hitaveiturnar svo sem Hitaveita Reykjavíkur, Hitaveita Suðurnesja og Hitaveita Akureyrar, svo og Kröfluvirkjun (þ.e. Rafmagnsveitur ríkisins) á jarðhitasviðinu.

Þeir rannsóknarþættir sem Orkustofnun annast sjálf alfarið og eru undanfari vals á virkjunarkostum, nefnast forathuganir og forhönnunarrannsóknir. Þeir eru einnig nefndir eigin verk stofnunarinnar vegna þess að hún kostar þá sjálf af fjárveitingum. Hinir rannsóknarþættirnir, sem fylgja í kjölfar valsins nefnast verkhönnunarrannsóknir, og fara fram til undirbúnings svonefndri verkhönnun orkumannvirkisins, þ.e. lokaákvörðun um gerð einstakra hluta þess, og til undirbúnings verkútboða. Þessi verk eru jafnframt oft nefnd söluverk því að Orkustofnun selur virkjunaraðilum þessar rannsóknir.

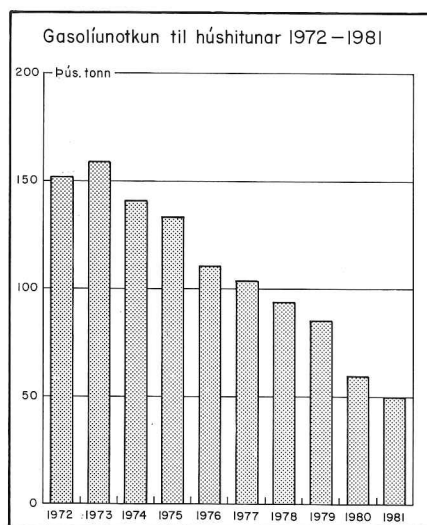
Þessir síðartöldu rannsóknarþættir, verkhönnunar- og útboðsrannsóknir, eru dýrasti hluti undirbúningsrannsóknna

undir virkjun vatnsorku og jarðhita. Kostnaður þeirra nemur oft yfir 80% af kostnaðinum við undirbúningsrannsóknirnar í heild; en kostnaður við forathugun og forhönnun, sem Orkustofnun ber sjálf, undir 20%.

Þrátt fyrir þessa aðgreiningu í þætti eru undirbúningsrannsóknir undir virkjanir vatnsorku og jarðhita samfelld heild, þar sem síðari þættirnir eru reistir á hinum fyrri. Þetta er meira og minna sameiginleg einkenning rannsóknarstarfssemi af hvaða tagi sem er. Forathuganir og forhönnunarrannsóknir eru undirstaða verkhönnunarrannsókna. Ljóst er, að miklu máli skiptir að þættirnir haldist í hendur; undirstaða sé fyrir hendi þegar byggja



Verg orkunotkun 1981.



Gasolínnotkun til húshitunar 1972-1981.

þarf á henni. Að öðrum kosti getur yfirbyggingin; verkhönnun, útboð og framkvæmd virkjunar, tafist.

## Meginviðhorf í íslenskum orkumálum 1981

Þeir þættir íslenskra orkumála sem mest voru í sviðsljósinu á árinu 1981 voru valið á næstu meiriháttar vatnsaflsvirkjun eftir virkjun Hrauneyjafoss og sívaxandi nýting jarðhita til hitunar húsa ásamt samsvarandi samdrætti í notkun olíu í því skyni. Nýting jarðhita í þessu skyni hefur vaxið ört undanfarin ár, og í árslok 1981 sá jarðhiti fyrir um 77% af húshitunarbörf landsmanna. Það ár notuðu Íslendingar 49.000 tonn af gasolíu til húshitunar, borið saman við 160.000 tonn árið 1973.

Ef öll örka, sem Íslendingar notuðu 1981, hefði verið unnin úr olíu hefði til þess þurft 1.760.000 tonn af olíu. Til að koma í stað vatnsaflsins til raforkuvinnslu hefði þurft 721.000 olíutonnum, og 470.000 til að koma í stað jarðhitans. Innflutt olía nam 535.000 tonnum og innflutt kol jafngiltu 34.000 olíutonnum. Innflutt eldsneyti nam þannig alls 32% af því sem innflutningurinn hefði þurft að vera ef vatnsorku og jarðhita hefði ekki notið við.

Jarðhiti á stærri þátt í orkubúskap Íslendinga en nokkurrar annarar þjóðar.

Vorið 1981 samþykkti Alþingi lög um raforkuver (lög nr. 60/1981), sem heimiluðu ríkisstjórninni að leyfa stækkun virkjana við Tungnaá, stækkun Þórisvatnsmiðlunar og aukningu aðrennslis til hennar með svonefndum Kvíslaveitum af vatnasviði Þjórsár austanverðu, svo og að reisa Sultartangavirkjun, Blönduvirkjun, Jökulsárvirkjun í Fljótsdal og Villinganesvirkjun í Skagafirði. Einnig var ríkisstjórninni heimilað að leyfa aukningu á raforkuvinnslu með jarðvarma um allt að 50 MW. Áskilið var, að ríkisstjórnin legði tillögur um framkvæmdaröð þessara virkjana fyrir Alþingi að fengnum álitserðum frá Orkustofnun, Rafmagnsveitum ríkisins og Landsvirkjun um þjóðhagslega hagkvæmni virkjunarleiða og þýðingu þeirra fyrir raforkukerfið. Þá

skyldi ríkisstjórnin leggja greinargerð fyrir Alþingi um möguleika til að nýta orku þessara virkjana. Miklar umræður voru í fjölmiðlum um þessi virkjunarmál og hagnýtingu orkunnar.

Á árinu gekkst lönaðarráðuneytið, oliufélagin, Orkustofnun, Rannsóknaráð ríkisins, Samband íslenskra hitaveitna, Samband íslenskra rafveitna og Verkfræðingafélag Íslands í sameiningu fyrir Orkuþingi, hinu fyrsta sem haldið er hér á landi. Þingið var haldið dagana 9.-11. júní 1981. Þar voru flutt 36 framsögu-erindi og 4 að auki um viðhorf stjórnmalaflokkanna til orkumála. Starfsmenn Orkustofnunar fluttu 9 þessara erinda.

Á Orkuþingi kom fram meiri samstaða í máli manna en gætt hefur undanfarið í íslenskri orkumálaumræðu. Viðhorf stjórnmalaflokkanna voru ekki eins ólík og vænta mátti af fyrri skoðanaskiptum þeirra. Verður ekki annað séð en að mikill hugur sé í þjóðinni að nýta orkulindir sínar til að standa undir efnahagsframförunum og þatnandi líf skjörum í framtíðinni.

Starfsemi Orkustofnunar árið 1981 mótaðist eðlilega af þeim aðstæðum og viðhorfum í orkumálum sem nú voru rakin. Hér verður dregið á megindrættina, en nánar er um efnið fjallað aftar í skýrslunni.

## Vatnsorkurannsóknir 1981

Vatnsorkudeild, sem annast vatnsorkurannsóknir Orkustofnunar, vann á árinu við rannsóknir tengdar Kvislaveitum og Sultartangavirkjun fyrir Landsvirkjun, og við Blöndu og Jökulsá í Fljótsdal fyrir Rafmagnsveitur ríkisins. Hér var um verkhönnunarrannsóknir að ræða. Að forathugunum og forhönnunarrannsóknunum vann deildin við Jökulsá eystri í Skagafirði, ofan byggðar; við Þjórsá á kaflanum frá Búrfelli til sjávar; við Jökulsá á Dal og við Markarfljót, Skaftá og Hverfisfljót. Af óstaðbundnum forathugunum má nefna vatnamælingar, sem fara fram um nær allt land. Í árslok voru 170 vatnshæðarmælur í notkun. Ennfremur má nefna mælingar á aurburði í íslenskum fallvötnum og rannsóknir á lífi og lífsskilyrðum í ám og vötnum sem komið geta til virkjunar víðsvegar um land.

Á árinu var lokið við nýtt heildarmat á vatnsorku Íslands.

## Jarðhitarannsóknir 1981

Þær annaðist Jarðhitadeild Orkustofnunar. Á árinu 1981 var unnið að slíkum rannsóknunum í tengslum við öflun heits vatns fyrir Hitaveitu Reykjavíkur, Hitaveitu

Suðurnesja, Hitaveitu Akureyrar og margar fleiri hitaveitur víðsvegar um land. Þær tengdust oftast borunum fyrir þessar hitaveitur; annaðhvort meðan á þeim stóð, eða voru undanfari borana og miðuðu þá að því að ákveða hvar bora skyldi. Einnig var unnið að rannsóknunum í sambandi við boranir við Kröflu. Þessi verk má telja til verkhönnunarrannsókna, og voru unnin fyrir viðkomandi hitaveitur og Rafmagnsveitur ríkisins (Krafla). Af forathugunum og forhönnunarrannsóknunum Jarðhitadeildar á árinu má nefna könnun á jarðhita og möguleikum til heitvatnsöflunar m.a. á Snæfellsnesi, í vestanverðum Skagafirði, í Fljótum, á Vestfjörðum og í Borgarfirði. Ennfremur rannsóknir á háhitasvæðunum á Þeistareykjum og í Henglinum. Gerð var á vegum Jarðhitadeildar frumáætlun um 50 og 100 MW jarðgufustöð í Henglinum, til samانبurðar við vatnsaflsstöðvar. Unnið var að gerð húshitunaráætlunar fyrir allt landið, í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins, samkvæmt sérstakri ákvörðun Alþingis. Tilgangurinn er að varpa ljósi á það, á hvaða stöðum á landinu jarðhiti sé ódýrasti orkugjafinn til að hita hús og á hvað stöðum raforka sé það.

Gerð var könnun á hagkvæmni þess að leiða heitt vatn og gufu um langan veg; notkun varmadælu í tengslum við jarðhitavatn sem er of kalt til að nota það beint, notkun jarðhita til að hita jarðveg í því skyni að örva vöxt nytjaplantna utanhúss og til fiskeldis og svepparæktar. Unnið var að rannsóknunum á tæringu málima af völdum jarðgufu og jarðhitavats; útfellingum úr vatni og gufu og slíkum vandamálum er tengjast vinnslu

og nýtingu jarðhita, svo og ýmsum almennum jarðhitarannsóknum.

Þá var einnig unnið að þróun og smíði mælitækja til notkunar við jarðhitarannsóknir.

Auk eiginlegra jarðhitarannsókna hafði Jarðhitadeild á árinu 1981 með höndum rannsóknir á jarðlögum í Flatey á Skjálfanda og sunnan Húsavíkur, til undirbúnings borun í Flatey. Tilgangur þeirrar borunar, sem vænst er að fari fram 1982, er að kanna hvort setlög fyrir Noðurlandi séu af sama tagi og lög sem geyma olíu og gas.

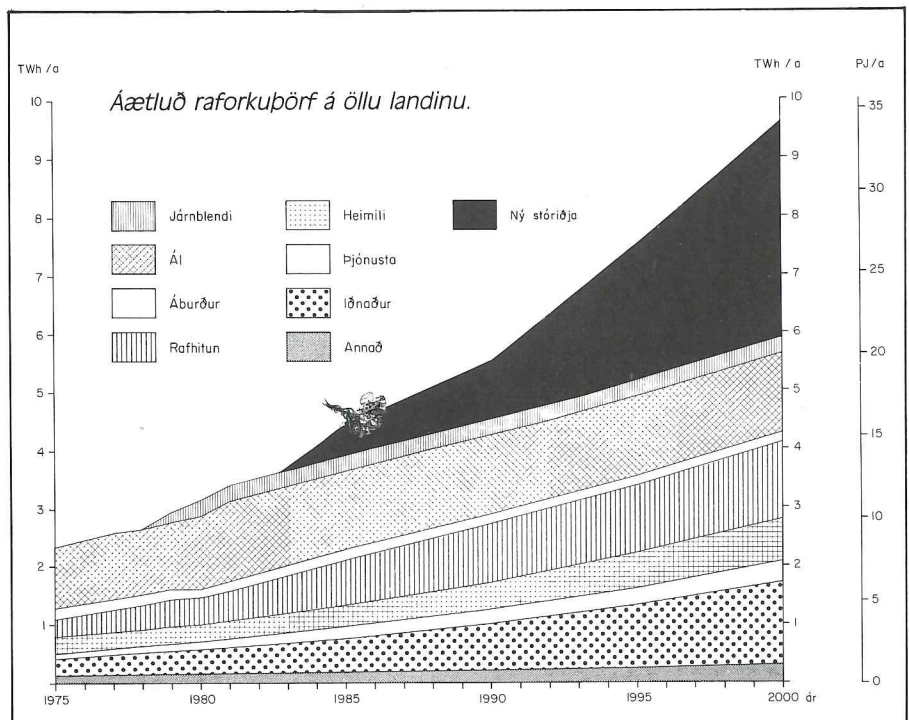
Á árinu var lokið við nýtt mat á jarðhitaorku Íslands.

## Rannsóknir á sviði orkubúskapar 1981

Á árinu var haldið áfram könnun, sem hófst árið 1980, á virkjunarleiðum til aldamóta og samانبurði á mismunandi tímaröð þeirra virkjana sem um er fjallað í lögum um raforkuver (nr. 60/1981). Kom út skýrsla um þetta í febrúar 1981 og viðbótarskýrsla í nóvember, þar sem sérstaklega er fjallað um áhrif mismunandi stefnumiða í orkufrekum iðnaði á virkjanaröðina. Þessi síðari skýrsla var sú greinargerð sem Orkustofnun er gert að leggja fram samkvæmt lögum um raforkuver.

Unnið var fyrir Orkuspárnefnd að athugunum er tengjast endurskoðun á raforkuspá til aldamóta, og gerð jarðhitaspár til sama tíma.

Haldið var áfram, í samvinnu við aðra, athugun á hagkvæmni þess að nota



raforku í stað olíu til gufuframleiðslu í fiskimjölsiðnaði. Unnið var að úttekt á orkunotkun nýlegra einbýlishúsa. Þá voru unnin gögn fyrir orkufælðirit fyrir Ísland, sem vinnuhópur á vegum Rannsóknaráðs ríkisins gaf út í skýrslu. (Samskonar flæðirit fyrir 1981 birtist á bakkápu þessarar skýrslu). Loks var fram haldið útgáfu ritsins „Orkumál“ sem hefur að geyma skýrslur og aðrar upplýsingar um vinnslu, innflutning og notkun orku hér á landi. Verkefni á orkubúskaparsviðinu voru á árinu 1981 unnin af starfslíði Vatnsorkudeildar, þar sem sérstök Orkubúskapardeild hafði enn ekki tekið til starfa í árslok.

## Efling stjórnsýslu Orkustofnunar

Á árinu 1980 hófst úttekt á stjórnsýslu Orkustofnunar með það að markmiði að efla hana til samræmis við þann vöxt í rannsóknarstarfsemi stofnunarinnar sem orðið hafði á síðasta áratug. Sérstök nefnd á vegum Iðnaðarráðuneytisins vann þetta verk. Hún skilaði tillögum sínum til ráðherra snemma á árinu 1981.

Í framhaldi af starfi þessarar nefndar skipaði Hjörleifur Guttormsson, iðnaðarráðherra, þrjú menn í stjórn Orkustofnunar, til ársloka 1981. Þetta var nýmæli; stofnunin hafði fram til þessa ekki haft stjórn.

Í stjórnina voru skipaðir:

Egill Skúli Ingibergsson, borgarstjóri, formaður

Kristmundur Halldórsson, deildarstjóri í Iðnaðarráðuneytinu

Sveinbjörn Björnsson, prófessor

Í skipunarbréfi segir, að stjórnin, sem „starfar á ábyrgð iðnaðarráðherra“, skuli „hafa með höndum yfirstjórn stofnunarinnar, og fara, ásamt orkumálastjóra, með tengsl við Iðnaðarráðuneytið“. Stjórnin skyldi vinna áfram að þeim tillögum sem úttektarnefndin hafði gert.

Á árinu vann stjórnin, ásamt orkumálastjóra, m.a. að endurskoðun á skipulagi og deildaskiptingu Orkustofnunar. Samtímis voru skipulagsmálin ítarlega rædd í aðaldeildum hennar, þaðan sem tillögur og ábendingar bárust stjórn og orkumálastjóra. Starfi þessu var ekki að fullu lokið í árslok, en árangur þess er það skipurit sem prentað er í skýrslu þessari. Samkvæmt þessu skipuriti er starfssemi Orkustofnunar skipt í fjórar aðaldeildir:

- **Vatnsorkudeild**, sem annast rannsóknir á vatnsorku.
- **Jarðhitadeild**, sem annast jarðhitarrannsóknir.
- **Orkubúskapardeild**, sem annast rannsóknir á sviði orkubúskapar og upplýsingamiðlun um orkumál.
- **Stjórnsýsludeild**, sem annast fjármál, skrifstofuhald, starfsmannahald og verkefnaeftirlit fyrir stofnunina í heild.

Meginbreytingarnar frá eldri skipulagi eru:

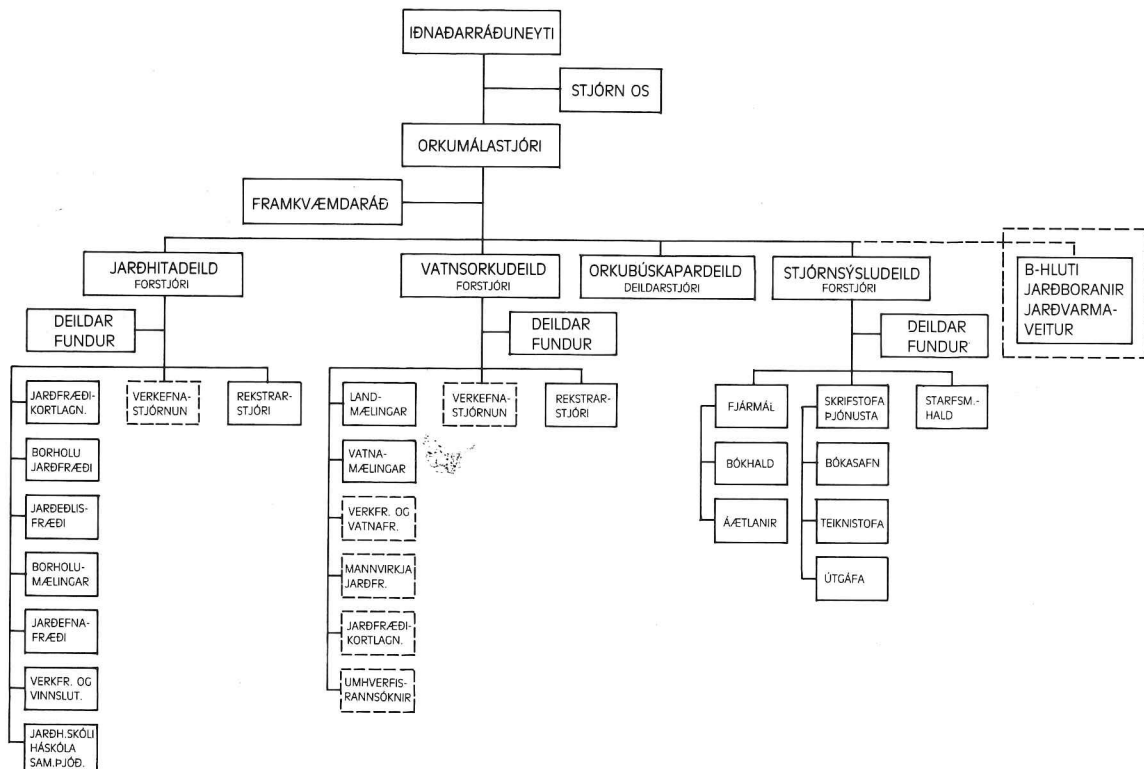
- Sett er á stofn sérstök Stjórnsýsludeild er fjallar um stjórnsýslumál stofnunarinnar í heild; þar á meðal verkefnaeftirlit. Er áformað að störf Orkustofnunar verði í ríkari mæli en hingað til skipulögð eftir verkefnum, jafnframt því sem eftirlit er aukið með fé því og

vinnu sem varið er til hvers verkefnis. Deildinni er ætlað að vera stjórn, orkumálastjóra og forstjórum deilda til aðstoðar við skiptingu fjármagns og mannafla milli verka. Ráðinn var sérstakur starfsmannastjóri og skrifstofustjóri á deildina, og ýmis sameiginleg þjónusta flutt þangað. Jafnframt þessum breytingum var svonefnd Skrifstofu- og hagdeild lögð niður, en hún hafði einkum annast bókhald og fjármál.

- Rannsóknir stofnunarinnar á sviði hagnýtra jarðefna til iðnaðar og vatnsöflunar til neyslu og atvinnurekstrar voru sameinaðar vatnsorkurannsóknum hennar í eina deild, Vatnsorkudeild. Áður hafði Raforkudeild annast vatnsorkurannsóknirnar, en Jarðkönnunardeild hinar. Þær voru báðar lagðar niður með skipulagsbreytingunni.
- Starfssemi Orkustofnunar á sviði orkubúskapar og orkumála almennt var skipulögð í sérstakri Orkubúskapardeild. Áformað er að leggja í framtíðinni meiri áherslu á þennan þátt. Verkefni á þessu sviði annaðist Raforkudeild áður, og var svo 1981 einnig.

*Jalub Björnsson*

### STJÓRNSKIPULAG ORKUSTOFNUNAR



# Greinargerð um starfsemi Orkustofnunar 1981

Í þessum kafla er lýst þeim verkefnum, sem Orkustofnun vann að á árinu 1981. Þau eru flokkuð í þrjá höfuðflokka, þ.e. verkefni á sviði vatnsorku, jarðhita og orkubúskapar. Að auki verður fjallað um stjórnslu stofnunarinnar. Með þeim skipulagsbreytingum á starfsemi Orkustofnunar sem fram fóru á árinu 1981 og áður er minnst á, var sérstök Orkubúskapardeild sett á laggirnar undir lok árs 1981. Hún hafði ekki tekið til starfa í árslok, en verkefni á sviði orkubúskapar voru á árinu 1981 unnin á Vatnsorkudeild eins og undanfarin ár.

## Vatnsorkudeild

Verkefni Vatnsorkudeildar, sem annast vatnsorkurannsóknir stofnunarinnar, voru þessi á árinu 1981:

Stærsta verkið var rannsóknir við *Jökulsá-Fljótsdal*. Þar var könnuð þykkt jarðlaga á leið 26 km aðrennslisskurðar frá stíflu við Eyjabakka að inntakslóni úti á Fljótsdalsheiði og á stíflustæðinu við Eyjabakka, svo og gerð bergsins á stæðum þessara mannvirkja. Við rannsóknirnar voru meðal annars boraðar 1200 borholur í jarðveg, samtals 3000 m að dýpt, 19 holur í berg, samtals 250 m að dýpt, og tekinn úr þeim kjarni til rannsóknar, grafnar 400 könnunargryfjur og þykkt jarðlaga mæld með hljóðhraðamælingum í 120 mæli-sniðum. Haldið var áfram leit að hentugum jarðefnum í stífluna á Eyjabökkum, og bar hún viðunandi árangur. Á stöðvarhússtæði og leiðum jarðganga frá inntaki að stöðvarhúsi og þaðan út í Jökulsá í Fljótsdal voru boraðar 6 holur, samtals 430 m á dýpt, til að ákvarða berglögin í fjallinu þar sem neðanjarð-armannvirkjum er ætlaður staður, mæla spennu í berginu og lekt þess, þ.e. hversu vel bergið hleypir vatni í gegnum sig. Úr þessum holum var tekinn sam-felldur kjarni úr berginu til rannsóknar. Lektarmælingin var gerð með nýlegum mælitækjum sem Snorri Zóphóníasson, jarðfræðingur á Vatnsorkudeild, hefur fundið upp og hannað. Þessi tæki höfðu áður verið notuð víðar, svo sem við Blöndu.

Land var mælt á Fljótsdalsheiði fyrir loftmyndakort í mælikvarða 1:5000 með 1 m hæðalínubili af svæðum þar sem helstu mannvirki virkjunarinnar og inntakslón hennar verða. Vatnsorkudeild stjórnaði náttúrufræðisönnun á virkjunar-svæðinu sem Náttúrugripasafnið í Neskaupstað annaðist, og rannsókn á

líklegum áhrifum virkjunar á hreindýra-stofninn, sem Náttúrufræðistofnun Íslands hafði með höndum. Hún tengdist samskonar rannsókn deildarinnar við Jökulsá á Dal.

Sjálfvirk veðurstöð var sett upp á virkjunarsvæðinu til að afla almennra veðurfarsgagna á því og til að geta metið varmatap frá vatninu í aðrennsliskurðin-um.

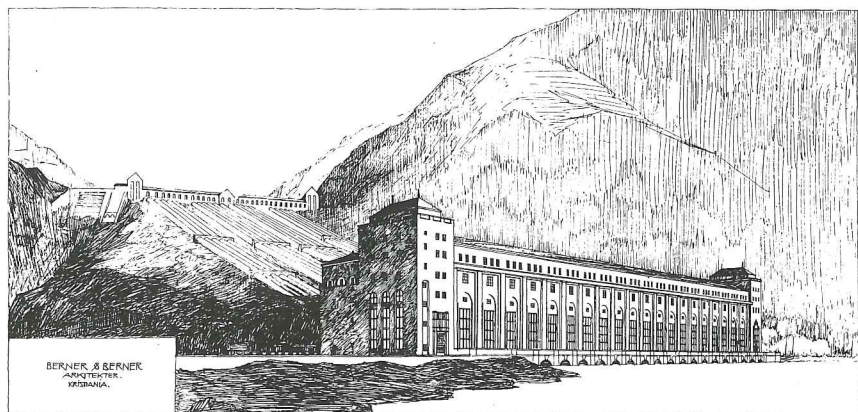
Við *Sultartanga* var lokið rannsókn á stíflustæði. Þar voru boraðar 77 holur sem eru samtals 1580 m að dýpt og mikill fjöldi jarðvegshola í þéttu neti. Á stíflustæðinu var gerð dæluþrófun með og án svonefnds þéttitjalds í berginu til að meta áhrif af aðgerðum til að þétta bergið undir stíflunni. Þessar prófanir gáfu mikilsverðan árangur sem kemur að notum við hönnun bergþéttingarinnar undir stíflunni.

Á leið jarðganga gegnum Sandafell voru boraðar 13 holur samtals 1700 m að dýpt og tekin úr þeim bergsýni, kjarni, til rannsóknar. Veruleg áhersla var lögð á að leita að vatnsleiðandi sprungum í Sandafelli sem valdið gætu erfiðleikum við að gera jarðgöng gegnum það. Í því skyni var tekið í notkun nýtt tæki, svonefnt VLF-tæki, sem mælir bjögun á rafsegulbylgjum með mjög lágrí tíðni af völdum vatnsfylltra sprungna í berginu, sem virka eins og „loftnet“ á slíkar bylgjur. Við mælingarnar voru notaðar bylgjur frá erlendum fjarskiptastöðvum fyrir kaþbáta og þær þannig hagnýttar í „borgara- legum“ tilgangi, en til fjarskipta við kaþbáta og staðsetningar á þeim eru einmitt notaðar bylgjur með mjög lágrí tíðni.

Til að prófa niðurstöður VLF-mælinganna var boruð skáholi með 40° halla á stað þar sem mælingar höfðu bent til vatns-

### BURFELL KRAFTANLÆG

Kraftstation  
Thjorsá Elv, Island



Stöðvarhús orkuvers við Búrfell eins og norskri verkfræðingurinn Sætersmoen hugsaði sér það 1918.

leiðandi sprungu í berginu. Sú borun gekk vel og staðfesti niðurstöður mælinganna.

Miklar rannsóknir voru gerðar á leið frárennisskurðar frá stöðvarhúsinu og m.a. boraðar þar 29 holur, samtals 700 m að dýpt. Gerðar voru líkanatilaunir í Straumfræðistöð Orkustofnunar að Keldnaholti af yfirfallinu í Sultartanga-stíflu, í því skyni að finna ódýrustu hönnun þess. Niðurstaða tilraunanna var að stytta mætti yfirfallið um 100 m og hækka það um 0,5 m frá eldri hugmyndum, án þess að hækka þyrfti jarðstífluna. Sparnaðurinn af þessu er nokkur hundruð sinnum meiri en kostnaðurinn við líkanatilaunirnar, og er gott dæmi um það gagn sem oft má hafa af svona tilraunum.

Sultartangarannsóknin var næst stærsta verk Vatnsorkudeildar á árinu að umfangi og kostnaði. Stíflurannsóknirnar voru gerðar til undirbúnings undir útboð, en hinar vegna verkhönnunar, sem er á lokastigi.

Við *Kvíslaveitur*, austan Þjórsár, voru boraðar 15 holur, samtals 600 m að dýpt,



Borun vegna rannsókna við hina fyrirhuguðu virkjun við Búrfell (Búrfell II).

og teknir úr þeim bergkjarnar til rannsóknar. Til könnunar á jarðvegsþykkt voru boraðar 300 holur, samtals 1200 m að dýpt, og gerðar hljóðhraðmælingar í 135 mælisniðum. Kannanir þessar fóru fram á stíflustæðum, skurðleiðum og jarðgangaleiðum. Rannsókn fór einnig fram á vatnafari og jarðgrunni á vatnasviði Kvíslaveitna.

Við *Blöndu* fóru fram nokkrar rannsóknir til viðbótar þeim, sem gerðar voru árin 1978 og 1979, en þá var gert meginátakið í verkhönnunarrannsóknnum við Blöndu. Boruð var ein hola á stöðvarhússtæði, 293 m djúp, og tekinn úr henni bergkjarni.

Þykkt jarðlaga á leið veituskurðar var mæld í 6 jarðvegsborholum, sem voru samtals um 100 m á dýpt, og með hljóðhraðamælingum í 27 mælisniðum. Umhverfi helstu mannvirkja, inntakslón o.þ.h. var mælt fyrir loftmyndakort í mælikvarða 1:5000 með 1 m hæðalínubili.

Á stíflustæði *Stórasjávarmiðlunar* í Tungnaá var þykkt lausra jarðlaga í árfarveginum könnuð og leitað var að jarðefnum í Faxasundum er hentað gætu í miðlunarstíflu við Stórasjó. Vegna *Vatnsfellsvirkjunar* voru laus jarðlög á hugsanlegu stíflustæði og leið frárennisskurðar könnuð með almennri jarðlagakortlagningu, hljóðhraðmælingum og borunum. Á *Gjáfjallasvæði*, austan Þórisvatns, var boruð hola til athugana á aðrennsli grunnvatns að Þórisvatnsmiðlun og jarðlög á svæðinu mörkuð á kort. Borunina sjálfa framkvæmdu Jarðboranir ríkisins.

Við Búrfell var unnið að rannsóknnum vegna fyrirhugaðrar stækkunar virkjunarinnar (Búrfell II). Könnuð voru laus jarðlög við væntanlega fráveituskurði.

Framangreind verk voru unnin fyrir Landsvirkjun eftir reikningi, nema rannsóknirnar við Blöndu og í Fljótsdal, sem voru unnar á sama hátt fyrir Rafmagnsveitur ríkisins.

Við *Jökulsá eystri í Skagafirði*, ofan byggðar, voru yfirborðslög könnuð með hljóðmælingum. Fram fór verkfræðilegur samburður á mismunandi tilhögunum virkjunar.

Við *Neðri-Þjórsá*, þ.e. Þjórsá frá Búrfelli til sjávar, fór fram forathugun á mismunandi virkjunarkostum og samburður á þeim.

Á vatnasvæðum *Markarfljóts*, *svo og Skaftár*, *Hverfisfljóts* og fleiri vatna á Síðuafretti var landmælingum haldið áfram fyrir yfirlitskort í mælikvarða 1:20 000 með 5 m hæðalínubili, en þeim varð ekki lokið á árinu. Hins vegar var lokið við að taka loftmyndir fyrir þessi kort. Myndirnar tóku Landmælingar Íslands fyrir Orkustofnun, eftir reikningi. Forkönnun á jarð- og berglögum fór fram á þessum vatnasvæðum, til undirbúnings undir jarðfræðikortlagningu.

Við *Jökulsá á Dal* var unnið að umhverfisrannsóknnum, þar á meðal á hreindýrastofninum og áhrifum virkjana á hann í tengslum við samskonar rannsóknir við Jökulsá í Fljótsdal. Það verk vinnur Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir Orkustofnun eftir reikningi. Lokið var á árinu við kortlagningu berggrunns á vatnasvæði Jökulsár ofan við Brú á Jökuldal. Boðin var út teiknun yfirlitskorta í mælikvarða 1:20 000 með 5 m hæðalínubili af svæði á Jökuldalsheiði, en teiknun þeirra varð ekki lokið á árinu.

Við *Jökulsá á Fjöllum* var á árinu lokið við teiknun samskonar yfirlitskorta af hugsanlegu miðlunarsvæði nálægt Möðrudal. Hnit h.f. teiknaði kortin fyrir Orkustofnun eftir reikningi.

Fimm síðasttöldu verkefni (frá og með Skagafjarðaránum) voru eigin verk Vatnsorkudeildar og tilheyra forathugunum og forhönnunarrannsóknnum hennar. Þeim flokki tilheyra einnig þau verk sem nú verða talin.

*Vatnamælingar* fóru eins og undanfarin ár fram um allt land. Þeim er ætlað að gefa yfirlit yfir rennsli fallvatna hér á landi með sérstöku tilliti til virkjunar þeirra, en þær verða ekki heimfærðar á ákveðna virkjunarstaði. Í árslok starfræktu Vatnamælingar Orkustofnunar um 170 vatnshæðarmæla um allt land. Á árinu var að mestu lokið við að setja nýjan vatnshæðarmæli við Markarfljót. Á mynd til hliðar er sýnd staðsetning, nöfn og númer vatnshæðarmæla og fleiri mælistöðva Vatnamælinga í lok árs 1981.

Reglubundnar vatnamælingar hófust 1947, en áður höfðu farið fram stakar mælingar víða um land. Vatnshæðarmælum hefur síðan fjölgað smátt og smátt, þannig að einungis fáar rennslisraðir eru til frá upphafi mælinganna.

Árið 1981 var fremur vatnsrýrt, einkum suðvestanlands, þar sem það var fimmta vatnsrýra árið í röð. Haustmánuðir voru kaldir og þurrir og vetur kaldur. Rennsli af hálendi var því rýrt haust og vetur. Snjór á hálendi var vel í meðallagi.

Einnig var á árinu fram haldið *rannsókn á aurburði í íslenskum fallvötnum*, sem



24°

22°

20°

18°

16°

14°

Long. West of Greenwich

NORÐURHEIMSKAUTSBAUGUR / ARCTIC CIRCLE

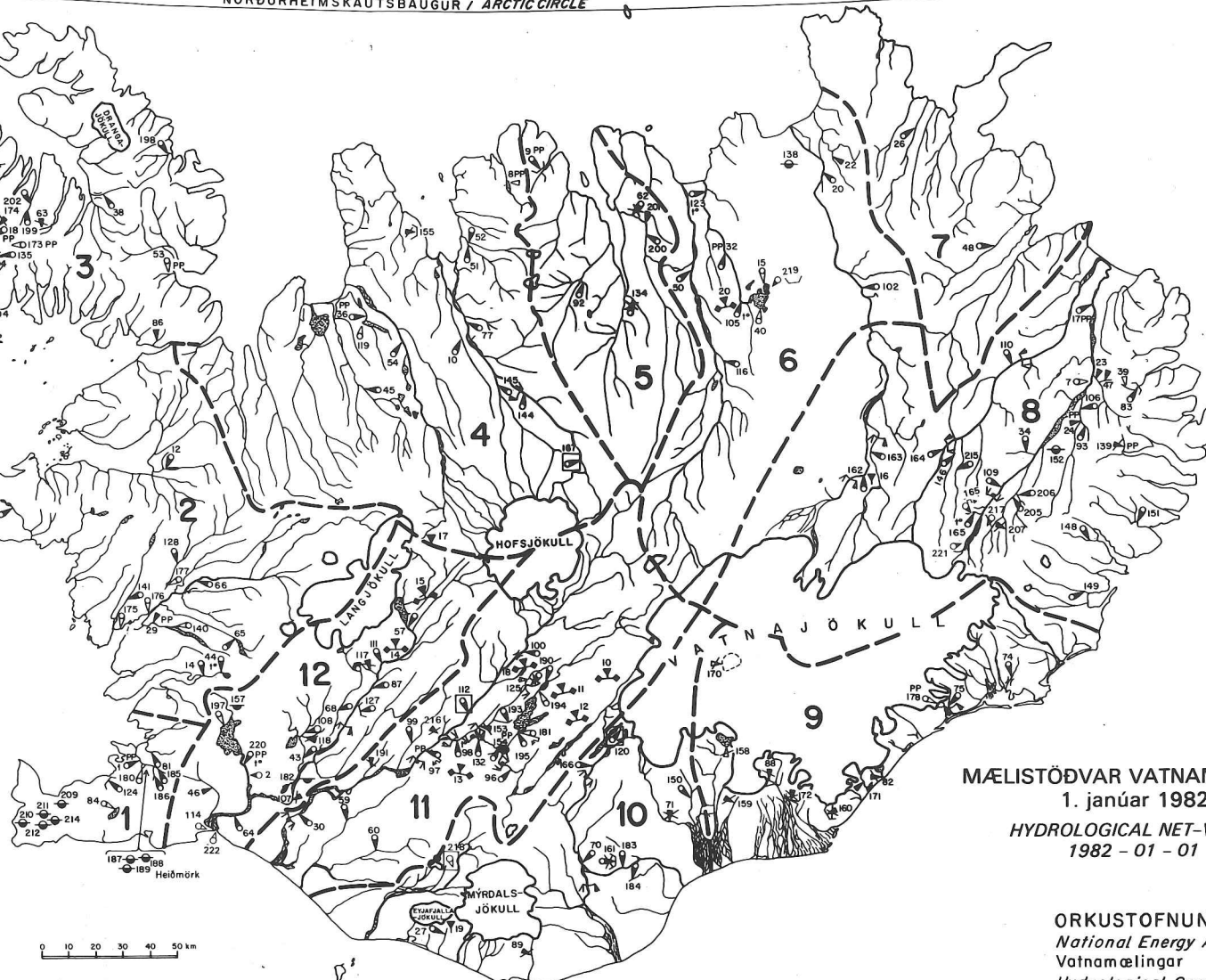
66°

65°

## SKÝRINGAR

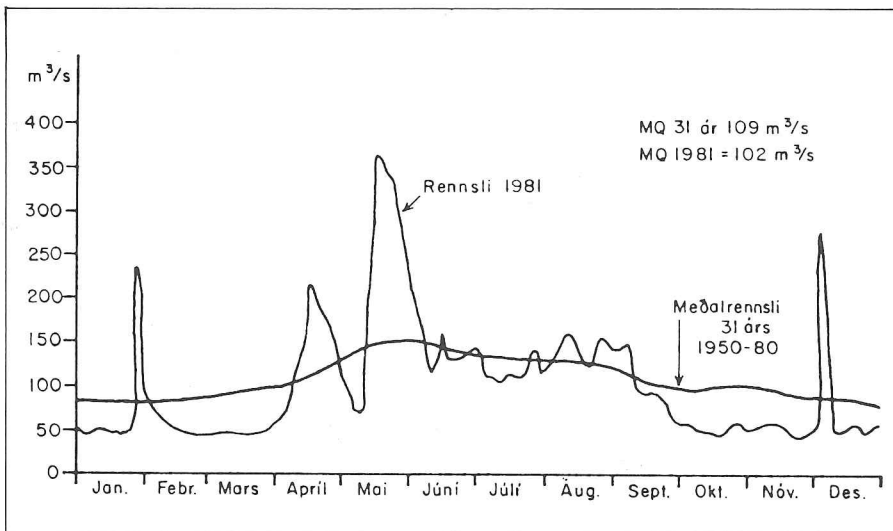
- ▽ Vatnshæðarmælir, vatnsborðsstöð, kvarði  
 ▽ siriti  
 ▽ rennslistöð, kvarði  
 ▽ siriti  
 ▽ siriti  
 ▽ fjarriti  
 ▽ grunnvatnsstöð, kvarði  
 ▽ siriti  
 ▽ ósamfelld starfræksla  
 ▽ lagður niður  
 ▽ í byggingu  
 1-182 númer, í tímaröð  
 Mælistífla, yfirfall  
 Aðhald  
 Vatnshiti mældur, siriti  
 1° Strengbraut, tæki aðeins  
 1/2° Strengbraut, mannbær  
 IHD Mælistöð alþjóðlega vatnafræðiaráttsgins  
 PP Rafstöð  
 Rx Miðlunarlón rafstöðvar vhm x  
 Sniðmælistöð  
 T 1-20 Sáfnmælir og númer  
 Skil gæslusvæða  
 1-12 Gæslusvæði  
 sf Stevens-siriti með flotholti  
 sb loftbólumælir  
 rb Rafagnatæknis

0 10 20 30 40 50 km



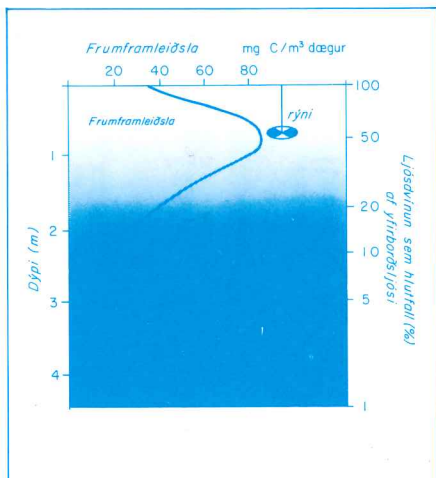
**MÆLISTÖÐVAR VATNAMÆLINGA**  
 1. janúar 1982  
 HYDROLOGICAL NET-WORK  
 1982 - 01 - 01

ORKUSTOFNUN  
 National Energy Authority  
 Vatnamælingar  
 Hydrological Survey  
 V-ým. T-269 F-9750  
 Reykjavík Iceland



Á þessari mynd sést rennsli Hvítár í Árnessýslu 1981 og meðalrennsli á sama stað 1950–1980. Á línuritinu sjást greinilega einkenni ársins í vatnabúskapnum. Vorflóð voru mikil og sumarrennsli umfram meðallag en á haustmánuðum fór að halla undan fæti og vetrarrennsli var langt undir meðallagi. Þetta olli sem kunnugt er miklum vandræðum í rekstri raforkuveranna.

staðið hafa reglubundið frá 1963., en ósamfellt allt frá 1956. Sömuleiðis var haldið áfram rannsóknum á lífi og lífsskilyrðum í ám og vötnum á virkjunarsvæðum, þar á meðal á áhrifum miðlunarhlóna á fosfórinnihald vatnsins og á aðstæðum til framleiðslu á lífrænum efnum í jökulvötnum. Unnið var að því að endurbæta skipulag umhverfisrannsókna vegna vatnsaflsvirkjana.



Hér sést hvernig frumframleiðsla í stöðuvatni minnkar með vaxandi dýpi vegna minnkandi ljóss. Ef stöðuvatn er notað til miðlunar við raforkuframleiðslu, og veitt í það jökulvatni sem ekki var áður, breytast lífsskilyrði í vatninu.

Á árinu fór fram fallmæling við Kröflu eins og mörg undanfarin ár, í því skyni að fylgjast með hæðarbreytingum lands þar. Einnig var lengdarmæld lína frá Mývatnssveit austur fyrir Jökulsá á Fjöllum til að fylgjast með gliðnun landsins á þessum slóðum.

Sett var upp í tölvu Orkustofnunar reikningslegt rennislíkan sem fengið var frá Straumfræðistofnun danska tækniháskólans (DTH), samkvæmt samningi milli hans og Orkustofnunar. Tilgangurinn er

að reikna rennsli út frá veðurfarspáttum og að kanna forsagnargildi slíkra reikninga til að segja fyrir um rennsli út frá veðrinu eða veðurspám. (Áhrif veðurs á rennsli koma ekki fram fyrr en eftir vissan tíma). Slíkar rennislíspár geta orðið að miklu gagni við rekstur vatnsaflstöðva og eru notaðar í því skyni summsstaðar erlendis. Líkanið var reynt á Elliðaánum, Þjórsá ofan Tungnaár og Jökulsá í Fljótadal.

Annað rennislíkan var keypt frá SMHI í Svíþjóð og reynt á Íslenskri á í tölvu þar ytra.

Með þessum líkanareikningum fylgdist svonefnd Rennislíspárnefnd, sem er samstarfsvettvangur Orkustofnunar, Landsvirkjunar, Rafmagnsveitna ríkisins og Veðurstofu Íslands til að þróa hagnýtar rennislíspáraðferðir er henti íslenskum aðstæðum.

Fyrir Jarðhitadeild voru gerðar tilraunir og útreikningar á svonefndu tvífasa rennsli í bergi, þ.e. rennsli blöndu af gufu og vatni. Lögmál þau er slíku rennsli ráða eru skyld hinum sem stýra rennsli á köldu vatni neðanjarðar, grunnvatnsrennsli. Fyrir Jarðhitadeild var einnig tekin saman kennslubók í straumfræði jarðhitakerfa til notkunar í Jarðhitaskóla HSP.

Unnið var að þróun tækja og aðferða á sviði mannvirkjajarðfræði. Má þar nefna svonefndan SZ-pakkara í borholur, sem er tæki til að mæla lekt berglaga þar sem byggja skal mannvirki.

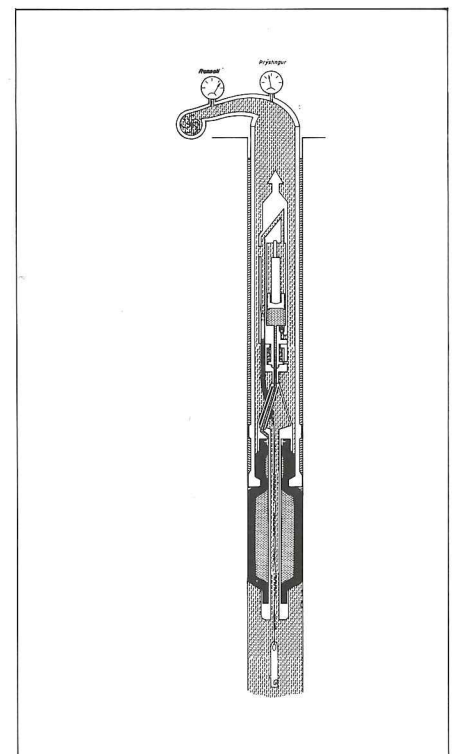
Þessi pakkari er mikil framför frá eldri tækjum af sama tagi, og hefur þegar sparað hundruð þúsunda króna. Einnig var unnið við að laga norskt berggæðamat að íslenskum aðstæðum. Með því er átt við talnalegt mat á hæfni bergs til að standa uppi í jarðgöngum og neðanjarðarhvelvingum. Miklu skiptir að hafa slíkt

mat þegar slíkir mannvirki eru hönnuð og gerð um þau kostnaðaráætlun. Norska matið er gert fyrir verulega öðruvísi aðstæður en algengar eru hér á landi, og því verður að aðhæfa það. Ennfremur var unnið að þróun aðferða til að leita að huldum sprungum í bergi. Áður nefndar VLF-mælingar við Sultartanga eru dæmi um þetta.

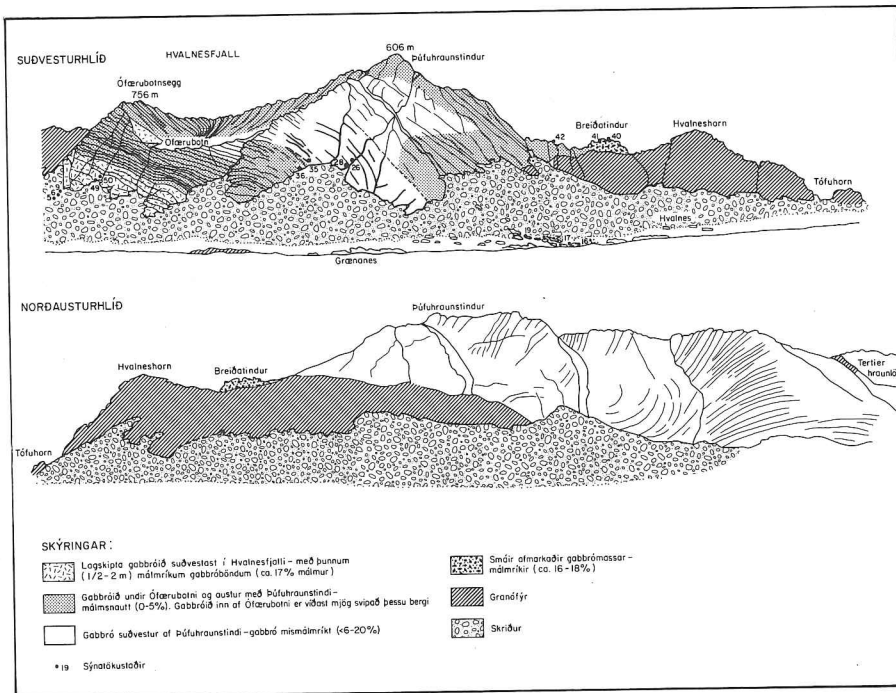
Fram fór rannsókn á sambandi setgerðar og vatnsgæfni setlaga, en það samband getur skipt máli bæði fyrir vatnsaflsvirkjanir og vatnsöflun til neyslu og í atvinnuskyni. Athugun fór fram á títanríkum steindum í gabbrói, vegna hugsanlegrar vinnslu á titani hér á landi.

Á sviði orkubúskapar vann Vatnsorkudeild á árinu að eftirtöldum verkefnum. Flest voru unnin beint undir stjórn orkumálastjóra, en sérstök Orkubúskapardeild var enn ekki tekin til starfa á árinu.

Unnið var áfram að könnun á virkjunarleiðum til aldamóta og samanburði á þeim, en verk þetta hófst 1980. Út komu tvær skýrslur um þetta á árinu, í febrúar og nóvember. Hin síðari var greinargerð sú sem Orkustofnun er gert að leggja fram um þetta efni í lögunum um raforkuver sem Alþingi samþykkti í maí 1981. Í henni er sérstaklega fjallað um áhrif mismunandi stefnumótunar í málum er varða orkufrekan iðnað á tímasetningu og tímaröð virkjana. Þetta er í fyrsta skipti sem athugun til svo langs tíma er gerð í virkjunarmálum hér á landi.



Snið af lektarprófunarmælitæki. Tæki þetta er hannað á Vatnsorkudeild af Snorra Zóphóniasyni.



Í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins, Framkvæmdastofnun og samtök fiskimjölframleiðenda var unnið áfram á árinu að könnun á hagkvæmni þess að nota raforku í stað olíu til gufuframleiðslu í fiskimjölverksmiðjum. Verkið var að mestu keypt af verkfræðistofum Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ásmundasonar.

Fyrir Orkuspárnefnd var unnið að verkefnum tengdum endurskoðun á raforkuspá til aldamóta og gerð jarðhitaspár til aldamóta. Raforkuspána gaf nefndin út á árinu; hin var nær tilbúin til útgáfu í árslok. Spár þessar eru að talsverðu leyti unnar á Orkustofnun og voru ítarlega ræddar á mörgum fundum nefndarinnar þar sem aðrir aðstandendur hennar lögðu fram mikilsverðan skerf til þeirra.

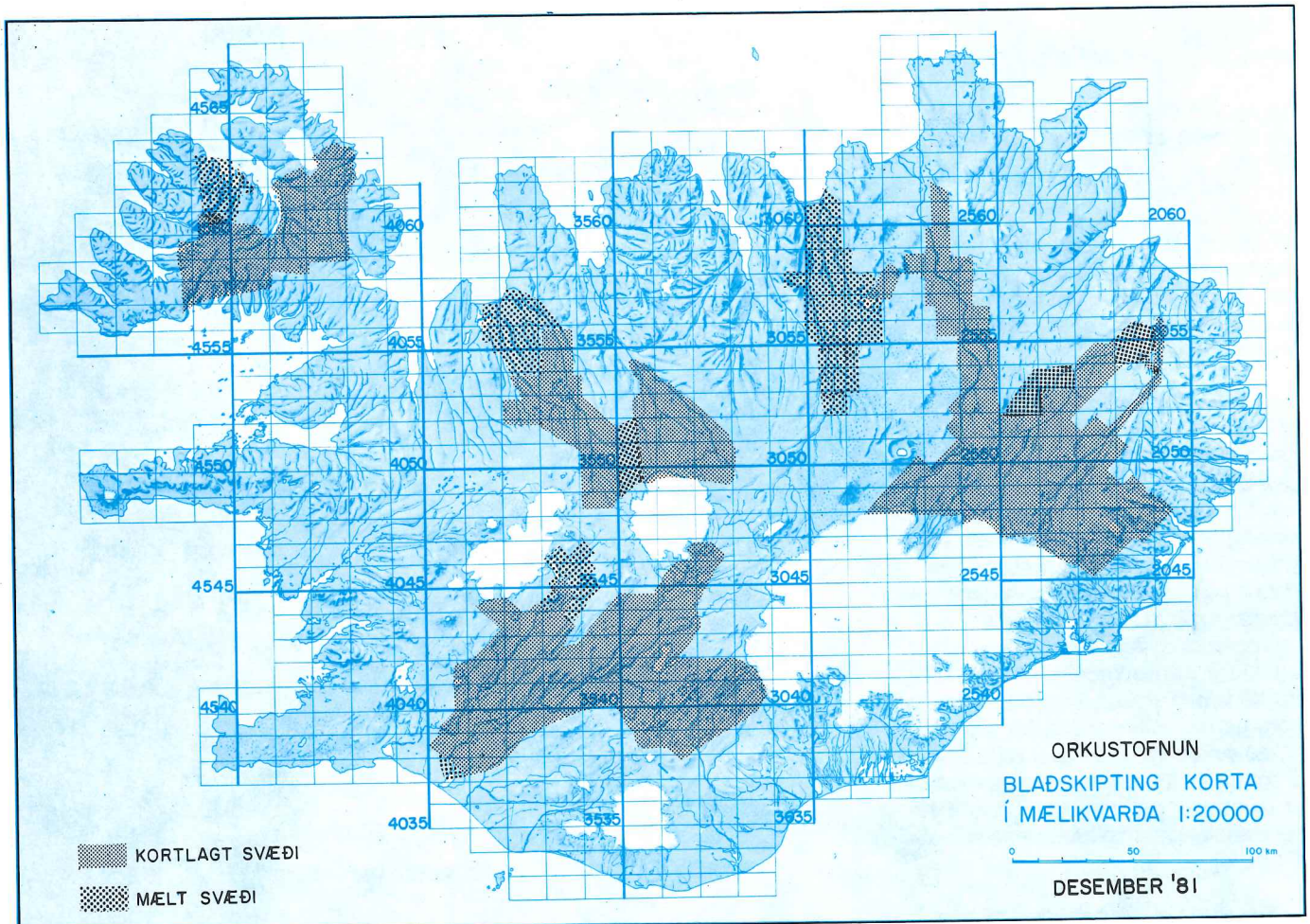
Unnið var áfram í samvinnu við Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarinnar, Húsnæðismálastofnun ríkisins og Félag ráðgjafarverkfræðinga, í sérstökum vinnuhópi sem Orkustofnun beitti sér fyrir að koma á fót 1980, að úttekkt á orkunotkun íbúðarhúsa.

Eitt af lögboðnum verkefnum Orkustofnunar er leit að hagnýtum jarðefnum. Hér er sýnt hvernig Hvalnesfjall í Lóni skiptist eftir málminnihaldi o.fl., en barna fór fram athugun á títanríkum steindum á árinu 1981. Verk þetta er unnið í samvinnu við Iðntæknistofnun Íslands.

Á Vatnsorkudeild var m.a. unnið að tölvuforritun fyrir þessar athuganir, en að hluta var verk þetta keypt af verkfræðistofum. Höfð var samvinna við Lands-

virksun og Rafmagnsveitur ríkisins um verkið, og sátu fulltrúar þeirra marga verkfundi um það.

Að ósk vinnuhóps Rannsóknarráðs ríkisins um orkumál voru útbúin gögn í orkuflæðirit fyrir Ísland fyrir 1980, hið fyrsta sem gert hefur verið. Samskonar



flæðirit fyrir 1981 birtist á baksíðu þessarar ársskýrslu.

Á árinu var unnin undirbúningsvinna undir *áreiðanleikagreiningu á orkukerfum*, m.a. með öflun tölvuforrita.

Haldið var áfram *útgáfu ritsins „Orkumál“*, sem hefur að geyma skýrslur um raforku, sölu hitaveitna á vatni og gufu, svo og innflutning og sölu á olíuvörum. Á árinu kom út 33. hefti „Orkumála“.

Fyrir Orkusparnaðarnefnd Iðnaðarráðuneytisins var *útbúið kennsluefni fyrir grunnskóla um orku og orkunotkun*; höfð umsjón með *auglýsingaherferðum* nefndarinnar og henni séð fyrir *ritarabjónustu*.

Gerð var á árinu *athugun á hagkvæmni olíuhreinsunarstöðvar á Íslandi*. Verkið var unnið fyrir Orkustofnun af The Lummus Company Ltd. í London.

Auk þeirra eigin verka og meiriháttar söluverka sem talin hafa verið hér að framan vann Vatnsorkudeild á árinu nokkur minni söluverk svo sem:

*Landmælingar*, m.a. í Vestmannaeyjum og Breiðafjarðareyjum, fyrir *Landmælingar Íslands*, vegna nýrra korta í mælikvarða 1.50 000 með 20 (og sumsstaðar 10) m hæðalínubili.

*Prihyrminganet fyrir Húsavík*.

*Kannanir á neyslu- og nytjavatni* fyrir sveitarfélög og fyrirtæki í orkufrekum iðnaði.

*Líkanatilraunir af höfnum* (í Straumfræðistöð) fyrir Hafnarmálastofnun. Sérfræðingar frá þeirri stofnun höfðu yfirumsjón með þessum tilraunum, sem voru framkvæmdar af starfsmönnum Vatnsorkudeildar.

Eins og undanfarin ár annaðist Vatnsorkudeild ýmsa *sameiginlega starfsemi fyrir Orkustofnun í heild*. Má þar nefna *rekstur teiknistofu og ljósmyndastofu*, þar sem teiknaðar eru allar myndir og kort í skýrslur stofnunarinnar. Árið 1981 voru gerðir þar alls 1605 uppdrættir. Einnig má nefna *útgáfu rannsóknarskýrslna og greinargerða*. Á árinu komu alls út 30 rannsóknarskýrslur, 18 frá Jarðhitadeild og 12 frá Vatnsorkudeild. Upplag þeirra var að jafnaði 100-200 eintök. Auk þess voru gefnar út í takmörkuðu upplagi, 20-40 eintökum, í sérstakri kápu Orkustofnunar, 110 greinargerðir um einstakrar rannsóknir og mælingar, oftast fyrir verkkaupa svo sem hitaveitur og raforkufyrirtæki.

Vatnsorkudeild tók þátt í rekstri tölvu

*Orkustofnunar*, ásamt Jarðhitadeild. Kostnaðinum var skipt á deildir stofnunarinnar og Jarðboranir ríkisins og að auki vann einn af sérfræðingum Vatnsorkudeildar hluta vinnutíma síns að verkefnum tengdum rekstri tölvunnar.

Þetta er síðasta árið sem Vatnsorkudeild annast þessa sameiginlegu þjónustu. Með stofnun Stjórnsýsludeildar tekur hún við þeim.

Á árinu 1981 var lokið við *nýtt mat á vatnsaflí Íslands*, og flutti forstjóri Vatnsorkudeildar, Haukur Tómasson,

erindi um það á Orkuþingi 9.-11. júní. Meginniðurstöður þessa mats má draga saman þannig:

#### Yfirlit yfir vatnsorku Íslands

Orkuinnihald úrkomunnar sem fellur á landið	252 TWh/a	907 PJ/a
Orka alls rennandi vatns	187 TWh/a	673 PJ/a
Tæknilega nýtanleg orka	64 TWh/a	230 PJ/a
Ódýr orka, áhugaverð fyrir orkufrekan iðnað	32 TWh/a	115 PJ/a

TWh/a: þúsund milljón kílówattstundir á ári PJ/a: 10<sup>15</sup> joule á ári

## Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna 1981

Verkefni	Mkr.	
<b>Samkostnaður</b> .....		<b>1,6</b>
<b>Fagverkefni</b> .....		<b>4,8</b>
Vatnamælingar .....	1,4	
Landmælingar .....	0,5	
Mannvirkjajarðfræði .....	0,8	
Jarðfræðikortlagning .....	0,5	
Umhverfisrannsóknir .....	1,1	
Verk- og vatnafræði .....	0,5	
<b>Deildarverkefni</b> .....		<b>5,6</b>
Eystri-Jökulsá .....	0,2	
Jökulsá á Dal .....	0,8	
Síðuvötn .....	0,2	
Markarfljót .....	0,1	
Ýmsar virkjanir .....	0,1	
Iðnaðarmál .....	0,4	
Vatnsafl .....	0,4	
Orkubúskapur .....	1,8	
Iðnaðarráðun. o.fl. ....	0,5	
HSP + JHD .....	0,9	
Ýmis mál .....	0,2	
<b>Söluverkefni</b> .....		<b>7,5</b>
Blanda .....	0,2	
Fljótsdalsvirkjun .....	1,8	
Þjórsá-Tungnaá .....	2,8	
Straumfræðilíkon .....	0,2	
Ýmis verk .....	0,5	
<b>Endurinnheimt</b> .....		<b>2,0</b>
<b>Rekstur alls</b> .....		<b>19,5</b>
<b>Viðhald alls</b> .....	<b>0,3</b>	
<b>Stofnkostnaður</b> .....	<b>1,7</b>	
<b>Samtals</b>		<b>21,5</b>
<b>Sölutekjur</b>		<b>8,2</b>
<b>Mismunur fjárveiting</b>		<b>13,3</b>

# Jarðhitadeild

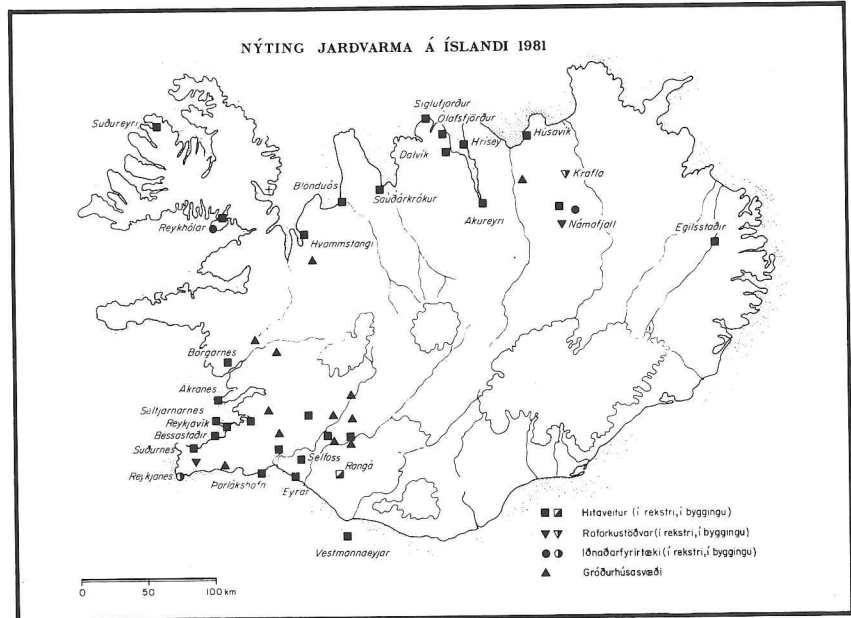
Helstu verkefni Jarðhitadeildar, sem annast jarðhitarannsóknir Orkustofnunar, voru þessi árið 1981:

Leit að heitu vatni fyrir *Hitaveitu Akureyr-ar*. Jarðfræðirannsóknir fóru fram á jarðhitasvæðum í Eyjafirði, og umfangsmiklar viðnámsmælingar voru gerðar á þeim og voru svæðin aðgreind í sjálfstæð vatnskerfi, m.a. á grundvelli ítarlegrar úttekta á efnainnihaldi vatnsins og með mælingum á hlutföllum vetnis- og súrefnisisótópa í því. Eftir ráðleggingum Jarðhitadeildar lét Hitaveita Akureyrar bora í tvö ný vatnskerfi, í Botni og á Glerárdal. Annaðist deildin jarðhitafræðilega ráðgjöf við boranirnar. Gáfu þær nokkurt viðbótarvatn. Gerðar voru mælingar í borholunum, svo sem venja er til, á hitastigi, þrýstingi, vídd, halla og stefnu.

Fyrir *Hitaveitu Reykjavíkur* var mælt í borholum í Mosfellssveit og í Reykjavík og jarðlagaskipan í þeim greind eftir borsvarfi. Deildin annaðist og jarðhitafræðilega ráðgjöf fyrir hitaveituna við þessar boranir.

Fyrir *Hitaveitu Suðurnesja* var unnið við viðnámsmælingar í Eldvörpum og gerðar frumathuganir til afmörkunar á jarðhitasvæðunum og til að undirbúa staðsetningu fyrstu borhola þar. Mælt var í borholum í Svartsengi, og útfellingar og tæringarefni í þeim efnagreind, svo og magnesíumsíliköt í hituðu ferskvatni, en þau hafa verið vandamál í rekstri hitaveitunnar. Efnagreiningar voru gerðar á vatni og gufu. Afl- og rennslismælingar voru gerðar á borholum, og fylgst var með viðbrögðum Svartsengissvæðisins við vinnslu. Jarðhitafræðileg ráðgjöf við boranir var látin í té.

Af öðrum verkefnum Jarðhitadeildar fyrir hitaveitur má nefna segulmælingar og staðsetningu borholu í Reykjahverfi fyrir *Hitaveitu Húsavíkur*, vegna grasköggla-verksmiðju; viðnáms- og segulmælingar og staðsetningu tveggja rannsóknarborhola fyrir *Hitaveitu Suðureyrar*; viðnámsmælingu og staðsetningu borholu fyrir *Hitaveitu Siglufjarðar* og jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun fyrir hitaveituna í Skútudal og borholumælingar þar. Ennfremur ráðgjöf við borun og borholu-



Nýting jarðvarmans 1981. Með gríðarlegu átaki í jarðhitarannsóknum og virkjunum hefur tekist að stórauka notkun jarðhita. Hlutur jarðvarmans í heildarorkunotkun landsins var um 27% á árinu 1981.

mælingar fyrir *Hitaveitu Egilsstaða og Fella*, *Hitaveitu Selfoss* og *Hitaveitu Sauðárkróks*. Þá voru rannsakaðar útfellingar hjá *Hitaveitu Reykjhlíðar*.

Fyrir *Rafmagnsveitur ríkisins, vegna Kröfluvirkjunar*, var unnið að rannsókn

á borholum og vinnslueiginleikum þess hluta jarðhitasvæðisins við Kröflu, sem borað hefur verið í. Jarðhitafræðileg ráðgjöf var veitt við staðsetningu nýrra borhola og framkvæmd borana. Á árinu 1981 voru boraðar 3 nýjar holur í suðurhlíðum Kröflu. Þá voru gerðar



Gufa streymir upp frá borholum í Kröflu. Þar var unnið við boranir á nýju svæði á árinu, í Suðurhlíðum, en rannsóknir höfðu bent til þess að þar væri vænlegra að bora en þar sem borað var áður.



Jarðviðnámsmælingar hafa lengi verið notadrjúgar við leit að jarðhita.

efnagreiningar á vatni, gufu, útfellingum og tærandi efnunum við Námafjall vegna gufuvinnslu fyrir kísliðjuna, í Hveragerði vegna hitaveitunnar þar, og á Reykjanesi vegna saltverksmiðjunnar.

Öll framangreind verk voru unnin fyrir viðkomandi fyrirtæki eftir reikningi.

Af eigin verkefnum Jarðhitadeildar var einkum unnið að þessum á árinu 1981:

Almennum jarðhitarannsóknunum á Snæfellsnesi, m.a. með borun tveggja djúpra rannsóknarhola í Grundarfirði og nálægt Stykkishólmi, sem Orkusjóður kostaði. Rannsóknir þessar hafa staðfest óvenju háan hita í berggrunninum undir nesinu, en jafnframt sýnt að bergið er óvenju þétt og því lítil sem engin von um að finna megi nýtanlegar vatnsæðar í því.

Jarðfræðirannsóknir og viðnámsmælingar fóru fram Við Varmahlíð, í Akrahreppi, Lýtingsstaðahreppi og hjá Reykjaskóla í Fljótum. Efnainnihald vatnsins var og rannsakað á þessum stöðum. Gengið var frá skýrslu um umfangsmiklar rannsóknir á jarðhita á Vestfjörðum, en jarðhitaleit hefur ekki borið þann árangur sem sóst var eftir fyrir þéttbýlisstaði þar. Loks var unnið að úttekt á jarðhita fyrir einstök býli eða þyrpingar býla í Borgarfirði.

Unnið var að forrannsóknunum háhitasvæðisins á Peistareykjum, með jarðfræðikortlagningu, viðnámsmælingum og efnagreiningu hveragufu. Umfangsmiklar mælingar á smáskjálftavirkni voru gerðar í Henglinum, í samvinnu við Háskóla Íslands og Hitaveitu Reykjavíkur, í þeim tilgangi að kanna eðli varmagjafans undir þessu háhitasvæði, og helstu rennislíleiðir heita vatnsins.

Sum verkefni Jarðhitadeildar miða fyrst og fremst að því að afla almennrar þekkingar á eðli jarðhitans og eiginleikum jarðhitasvæða. Af slíkum verkefnum, sem unnið var að á árinu 1981, má nefna áframhald rannsókna á umbrotum við Kröflu og áhrifum þeirra á jarðhitann þar og í Bjarnarflagi. Verk þetta er unnið í samvinnu við Norrænu eldfjallastöðina og Háskóla Íslands. Þessar athuganir



Starfsmaður jarðefnafræðideildar safnar gasi á Peistareykjum. Rannsóknir á gasi gefa oft mikilvægar upplýsingar um eðli jarðhitasvæðanna.

varpa nýju ljósi á gerð og eiginleika háhitavæða landsins. Unnið var að *samanburði á útkulnuðum og virkum háhitavæðum*. Áfram var fylgst með *framþróun í úrvinnslu gerfitunglagagna*; í samvinnu við U.S. Geological Survey, til að meta gagnsemi þeirra við jarðhitarannsóknir.

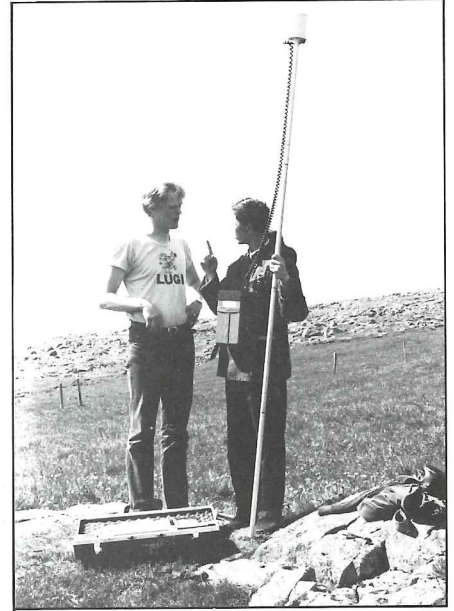
Á sviði jarðhitanýtingar vann Jarðhitadeild á árinu 1981 m.a. að *húshitunaráætlun*, í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins, eftir sérstakri ákvörðun Alþingis. Gerðar voru frumáætlanir um hitaveitur fyrir 30-40 minni staði, þar sem mögulegt er talið að afla jarðhita, og hitunarkostnaður borinn saman við hitun með olíu og rafmagni. Sem hluti af áætluninni eru gerðar tillögur um frekari jarðhitarannsóknir og boranir á stöðum þar sem slíkur samanburður bendir til að hitun með jarðhita sé hagkvæm. Gerðar voru frumáætlanir um *flutning á heitu vatni um langan veg*, til að kanna hagkvæmni slíks flutnings; athuganir á *notkun varmadælu í tengslum við jarðhita*, til að hækka hitastig vatnsins þar sem það er of lágt til beinnar notkunar; könnun á *hitun jarðvegs með jarðhita*, til útiræktunar, og könnun á *svepparækt og fiskeldi með jarðhita*. Sumt af þessu var unnið í samvinnu við aðra. Þá var gerð *frumáætlun um 50 og 100 MW jarðgufuorkuver í Henglinum* í því skyni að kanna hagkvæmni slíkra rafstöðva borið saman við vatnsorkuver. Fulltrúi frá Jarðhitadeild hefur tekið þátt í *vinnuhópum Iðnaðar-ráðuneytisins um hagkvæmni salt- og magnesíumvinnslu*. Loks var unnið að verkefnum er varða *afloftun og efnamedhöndlun heita vatnsins*, og útfellingar og tæringu af völdum þess og í upphitun fersku vatni, svo sem magnesíumsilikatútfellingar. Þá var unnið að *þróun bortækni og hönnun borhola*, einkum hönnun öryggisbúnaðar á holutopp, borun með leðju og kjarnatöku í holum sem boraðar eru með hjólaþróunum.

Jarðhitadeild annast rekstur *Jarðvarmaveitna ríkisins*, en þær selja gufu til Kísilliðjunnar í Bjarnarflagi og rafstöðvar Laxárvirkjunar þar, ennfremur heitt vatn til Hitaveitu Hveragerðis. Jarðvarmaveiturnar eru fjárhagslega sjálfstætt fyrirtæki, en Orkustofnun annast rekstur þess. Jarðvarmaveitum er nánar lýst í sér kafla hér á eftir.

Jarðhitadeild rekur einnig *Jarðhítaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna*, sem hóf göngu sína í mars 1979. Samkvæmt samningi milli Orkustofnunar og Háskóla Sameinuðu þjóðanna í Tokyo tekur Orkustofnun að sér að veita starfsþjálfun á ýmsum sérhæfðum sviðum jarðhitarannsóknar og jarðhitanýtingar. Þjálfunin er kostuð að u.þ.b. hálfu af HSP og að



Sérfræðingur af Orkustofnun leiðbeinir nemanda úr Jarðhítaskóla Sameinuðu þjóðanna við segulmælingar. Þessar mælingar eru mikið notaðar við jarðhitarannsóknir m.a. til þess að kortleggja ganga.



hálfu af íslenska ríkinu. Á árinu 1981 dvöldust hér sjö styrkþegar frá fjórum löndum í sex mánaða tíma á vegum skólans.

Deildin hefur með höndum ýmsa hjálpar- og þjónustustarfssemi vegna verkefna sinna, svo sem rekstur *rafeindastofu*, þar sem mælitæki fyrir jarðhitarannsóknir eru smíðuð og aðlöguð íslenskum aðstæðum, og viðgerðum á þeim sinnt; *röntgengreiningastofu* til greiningar á borsvarfi og öðrum bergsýnum, *þremur sérhönnuðum bílum til borholumælinga og verkstæði til smíða og viðhalds á borholumælitækjum*; *efnagreiningastofu* til hverskonar sérhæfðra efnagreininga á sviði jarðhitarannsóknar. Þessi starfssemi var með svipuðu sniði 1981 og fyrri ár.

Auk verkefna á sviði jarðhitarannsóknar annaðist Jarðhitadeild á árinu 1981 nokkur önnur verk, svo sem yfirumsjón með undirbúningi, samningsgerð og framkvæmd *rannsóknarborunar í Færeyjum*, þar sem Jarðboranir ríkisins boruðu 2178 m djúpa holu á Suðurey fyrir embætti landsverkfræðingsins í Færeyjum. Gerð var að tilhlutan Iðnaðar-

ráðuneytisins sérstök *könnun á jarðlögum í Flatey á Skjálfaða*, og við Húsavík, til undirbúnings borun í Flatey, sem ráðgerð er til að kanna setlög undan Noðurlandi. Er tilgangurinn að rannsaka hvort þessi setlög séu af því tagi að hugsanlegt sé að þau geymi olíu eða gas. Loks var unnið að rannsóknum á *brota-beltinu á Tjörnnesi* og jörðum þess, í samvinnu við Ríkisháskólann í Pennsylvaníu í Bandaríkjunum. Jarðhitadeild tók á árinu þátt í rekstri *tölvu Orkustofnunar* á móti öðrum deildum og Jarðborunum. Tölvun er af gerðinni PDP 11/34A, sem er 248 K að stærð. Nú er við hana svokallað „floating point unit“ og 2K hraðminni. Diskpláss er 154 M. Við tölvuna eru tengdar segulbandsstöð, disklingastöð, símatengistöð, 16 skjáir, þar af einn grafískur; tveir teiknarar, hnitamæliborð, tveir punkta-prentarar og krónuprentari. Kostnaði við tölvuna var skipt milli deilda Orkustofnunar og Jarðborana ríkisins. Einn sérfræðingur Jarðhitadeildar vann allan sinn vinnutíma við tölvuna og hafði með höndum stjórn á rekstri hennar, og aðrir sérfræðingar hennar unnu hluta starfstímans við hana.

Á árinu var lokið við nýtt mat á þeirri orkulind sem jarðhitinn á Íslandi er. Flutti dr. Guðmundur Pálmason, forstjóri Jarðhitadeildar, erindi um það mál á

#### Tæknilega vinnanlegur jarðvarmi

	Alls, EJ	Par af unnt að breyta í raforku TWh/ári í 50 ár
Innan gosbeltisins	2600	315
Utan gosbeltisins	900	63
Alls	3500	378

Einingin EJ, exajoule, sem hér er notuð, er  $10^{18}$  (milljarðar milljarða) J (joule) eða 278 TWh (terawattstundir). Aftari dálkurinn sýnir raforkumagn á ári, ef gert er ráð fyrir að öll raforkan sé unnin á 50 árum, en sá fremri heildarorkuna sem vinnanleg er, án tillits til árafjölda.

Vert er að gefa gaum að því, að hér er talað um áætlaðan tæknilega vinnanlegan jarðvarma. Engin tilraun er gerð til að

áætla hve mikið af honum borgi sig að vinna. Til þess skortir enn mikið á vitneskju okkar um jarðhitann. Ástæða er einnig til að leggja áherslu á að mat sem þetta er mikilli óvissu undirorpið, mun meiri en varðandi vatnsorkuna. Ástæðan er sú, að miklu meiri erfiðleikum er bundið að afla sambærilegrar vitneskju um jarðhitann, sem er allur í öðrum jarðar, en um vatnsorkuna, sem er öll á yfirborði og því miklu aðgengilegri til rannsóknar.

## Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna 1981

	Mkr.	
<b>Samkostnaður</b> .....		<b>2,3</b>
<b>Fagverkefni</b> .....		<b>5,8</b>
Jarðfræðilortlagningadeild .....	0,5	
Borholujarðfræðideild .....	0,5	
Jarðeðlisfræðideild .....	1,2	
Borholumælingadeild .....	1,4	
Jarðefnafræðideild .....	0,9	
Verkfræði- og vinnslutæknideild .....	1,3	
<b>Deildarverkefni</b> .....		<b>6,8</b>
Jarðhitaskóli H.S.P. ....	1,5	
Jarðhitaleit og hitastigulsboranir .....	2,6	
Heildarkönnun jarðhita; Borgarfjörður .....	0,2	
Heildarkönnun jarðhita; Snæfellsnes .....	0,1	
Heildarkönnun jarðhita; Suðurland .....	0,2	
Heildarkönnun jarðhita; Vestfirðir .....	0,2	
Rannsókn háhitasvæða .....	0,4	
Landgrunnsrannsóknir .....	0,2	
Húshitunaráætlun .....	0,3	
Jarðvarmanýting .....	0,3	
Ylrækt .....	0,1	
Viðhald mannvirkja á jarðhitasvæðum .....	0,3	
Ýmis verkefni .....	0,4	
<b>Söluverkefni</b> .....		<b>3,1</b>
Hitaveita Reykjavíkur .....	0,2	
Hitaveita Suðurnesja .....	0,2	
Hitaveita Akureyrar .....	0,4	
Hitaveita Egilsstaða .....	0,1	
Aðrar hitaveitur .....	0,2	
Rarik-Kröfluvirkjun .....	1,1	
Færeyjar- borverk .....	0,4	
Jarðvarmaveitur ríkisins .....	0,2	
Ýmis verk .....	0,3	
<b>Endurheimt</b> .....		<b>0,1</b>
<b>Rekstur alls</b> .....		<b>18,1</b>
<b>Viðhald</b> .....		<b>0,1</b>
<b>Stofnkostnaður</b> .....		<b>1,4</b>
<b>Samtals</b> .....		<b>19,6</b>
<b>Fjárveiting skv. fjárlögum</b> .....		<b>11,5</b>
<b>Fjárveitingar v/sérverkefna</b> .....		<b>3,8</b>
<b>Eigin tekjur</b> .....		<b>4,3</b>
<b>Samtals</b> .....		<b>19,6</b>



# Stjórnsýsludeild

Með þeirri endurskipulagningu sem gerð var á Orkustofnun undir lok ársins 1981, og áður er greint frá tók Stjórnsýsludeild við þeim verkefnum, sem Skrifstofu- og hagdeild hafði áður með höndum. Ennfremur yfirtók Stjórnsýsludeild ýmsa þjónustu, sem hafði verið hjá öðrum deildum, svo sem útgáfu rannsóknarskýrsla og rekstur teiknistofu sem Vatnsorkudeild annaðist og rekstur tölvu er Jarðhitadeild annaðist.

Bókhald og fjárreiður eru veigameistu 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, sem Orkustofnun hefur verið falið að reka eða samið hefur verið við hana um að reka. Þessi fyrirtæki eru Jarðboranir ríkisins og Jarðvarmaveitur 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.

Stjórnsýsludeild sá þannig í raun um bókhald og fjárreiður fyrir sjö fyrirtæki með sjálfstæðu ársuppgjöri fyrir hvert um sig.

Umfangsmesti þáttur bókhaldsins er útgjaldabókhaldið. Öll skráning og undirbúningsvinna því tilheyrandi fer fram innanhúss, en tölvuvinnslan er hjá Skýrsluvélum ríkisins og Reykjavíkurborgar. Útgjöld eru öll merkt eftir viðfangsefnum, og voru 921 viðfangsefnisnúmer í notkun á árinu og auk þess eftir tegunda-sundurliðun ríkisbókhalds, sem greinir útgjöld í 160 tegundir, en þar af voru notaðar 117 tegundir. Útgjalda færslur á árinu 1981 voru alls 18.225, og skiptust í 7.441 staðgreiðslu og 10.784 viðskipta-greiðslur.

Aðrir þættir bókhaldsins, svo sem inngjaldabókhald, viðskiptamannabókhald, og gerð ársreikninga eru alfarið unnar innan deildarinnar.

Rekstur bókasafns Orkustofnunar var með svipuðum hætti 1981 og undanfarin

ár. Í safninu voru í árslok um 8.000 bindi. Bókasafnið fékk 1981 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.

Rekstur húsnæðis Orkustofnunar 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 einkaaðilum.



## Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna 1981

	Pús. kr.
Yfirstjórn og skrifstofa .....	2.352
Orkuráð .....	70
Bókasafn .....	372
Húsnæði Grensásvegi 9 .....	1.555
Tölva .....	182
Vélar og tæki .....	208
Matstofa .....	443
Launatengd gjöld .....	217
Annað .....	3
<b>Rekstur alls Stofnkostnaður</b>	<b>5.402</b>
<b>Útgjöld alls Sértekjur</b>	<b>5.995</b>
	<b>-2.787</b>
<b>Mismunur fjárveiting</b>	<b>3.208</b>

# Starfsmannahald

Í árslok 1981 voru 90 starfsmenn ráðnir ótímabundinni ráðningu á Orkustofnun sjálfri og 25 tímabundinni ráðningu í tengslum við einstök verk, svonefndri verkefnaráðningu, eða alls 115 manns. Að auki vann sumarvinnufólk og annað lausráðið starfsfólk samtals 31 ársverk.

Af fyrirtækjum í rekstri Orkustofnunar hafa Jarðboranir ríkisins eigið starfslið en verkefni Jarðvarmaveitna ríkisins annast starfsmenn Jarhitadeildar. Hjá Jarðborunum ríkisins störfuðu í árslok 1981 8 menn með ótímabundna ráðningu, en flestir starfsmenn á jarðborunum vinna eftir

Starfsmannafélag Orkustofnunar, sem er félagsskapur starfsfólks Orkustofnunar og Jarðborana ríkisins, annast ýmis sameiginleg mál þess önnur en kjarasamninga. Eitt helsta verkefni félagsins á árinu var að skipuleggja og sjá um framkvæmd kosningar starfsmanna-fulltrúa í framkvæmdaráð. Skemmtinefnd félagsins stóð fyrir þrem skemmtunum á árinu og auk þess var farin ein berjaferð að Gjábakka, en þar er orlofshús félagsins og starfsmanna Rafmagnsveitna ríkisins. Skáknefnd starfsmannafélagsins tók þátt í skákmóti orkufyrirtækja í október og stóðu sveitir Orkustofnunar sig vel.

Af þeim sem ráðnir voru ótímabundinni ráðningu eða verkefnaráðningu hættu 5 störfum á árinu og jafn margir voru ráðnir í staðinn. Ennþá meiri hreyfing var á lausráðnu fólki, einkum sumarfólki.

Á árinu lét einn af elstu starfmönnum Orkustofnunar af störfum. Var það *Glúmur Björnsson*, skrifstofustjóri, sem lét af störfum að eigin ósk, fyrir aldurs sakir, hinn 1. desember. Hann hóf störf hjá raforkumálastjóra í sept. 1947, en það embætti var stofnað 1. janúar það ár, og starfaði hjá honum og síðan Orkustofnun æ síðan; sem skrifstofustjóri frá 1955.

Orkustofnun færir Glúmi þakkir fyrir langa þjónustu og vel unnin störf.

## Yfirlit yfir starfsmannahald (ársverks) Orkustofnunar 1981 eftir deildum

	Vatnsorku- deild	Jarðhita- deild	Stjórnáslu- deild	Samtals
Ótímabundin ráðning	42	36	12	90
Verkefnaráðning	9	16*		25
Samtals	51	52	12	115
Lausráðið starfsfólk	21	6	4	31
Alls	72	58	16	146

\* Þar af 4 vegna Háskóla Sameinuðu Þjóðanna.

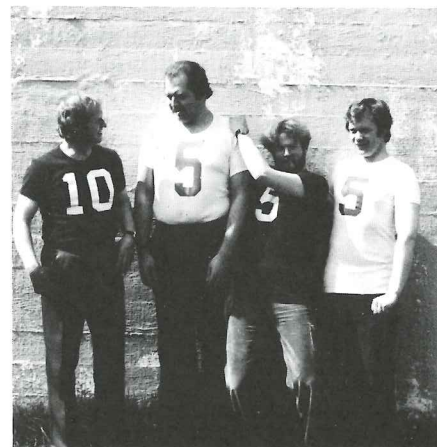
Af því starfsliði sem ráðið var ótímabundnið eða verkefnaráðningu voru 69 sérfræðingar, 19 skrifstofufólk (bókhald, vélritun, almenn skrifstofustörf), en 27 gengdu ýmsum öðrum störfum. Af þessum starfsmönnum voru 74 ráðnir samkvæmt kjarasamningum BHM og 41 samkvæmt kjarasamningum BSRB.

tímakaupi og voru unnin um 40 slík ársverk þetta ár.

Af starfsmönnum Jarðborana voru 3 ráðnir eftir kjarasamningum BHM, 5 eftir kjarasamningum BSRB og 49 eftir öðrum kjarasamningum (Dagsbrún, Verkstjórafélag Íslands o.fl.).



Gönguferð á Reykjanesi.



Megrunarklúbbur starfaði af krafti.

# Starfsmenn Orkustofnunar í árslok 1981

## Stjórnsýsludeild:

Erla Sigbórsdóttir  
Guðný Þórsdóttir  
Guðrún Aðalsteinsdóttir  
Guðrún Gísladóttir  
Gunnlaugur Jónsson  
Ingunn E. Stefánsdóttir  
Jakob Björnsson  
Jón H. Guðlaugsson  
Jón Guðmar Jónsson  
Kristrún Stefánsdóttir  
Ólafur Guðmundsson  
Ólöf Þorsteinsdóttir  
Páll Hafstað  
Sigurbjörg Ólafsdóttir  
Sigurlína Rúðólfsdóttir  
Svava Guðmundsdóttir  
Þóra M. Þórsdóttir

## Jarðhitadeild:

Aðalheiður Jóhannesdóttir  
Ásgrímur Guðmundsson  
Ásmundur Jakobsson  
Axel Björnsson  
Bára Björgvinsdóttir  
Benedikt Steingrímsson  
Benný I. Baldursdóttir  
Einar H. Haraldsson  
Gestur Gíslason  
Gyðriður Jónsdóttir  
Gísli K. Halldórsson  
Guðjón Guðmundsson  
Guðlaugur Hermannsson  
Guðmundur Ó. Friðleifsson  
Guðmundur I. Haraldsson  
Guðmundur Pálmason  
Guðni Axelsson  
Guðni Guðmundsson  
Guðrún Bjarnadóttir  
Gunnar V. Johnsen  
Hákon Helgason  
Halldór Ármannsson  
Halldór Halldórsson  
Helgi Torfason  
Hildigunnur Þorsteinsdóttir  
Hilmar Sigvaldason  
Hjalti Franzson  
Hjörtur Tryggvason  
Hrefna Kristmannsdóttir  
Hörður Halldórsson  
Ingimar Halldórsson  
Ingvar B. Friðleifsson  
Jens Tómasson

skrifstofumaður  
skrifstofumaður  
fulltrúi  
forstöðumaður  
forstjóri  
skrifstofumaður  
orkumálastjóri  
fulltrúi  
fjármálastjóri  
skrifstofumaður  
aðalbókari  
skrifstofumaður  
skrifstofustjóri  
skrifstofumaður  
skrifstofumaður  
skrifstofumaður  
skrifstofumaður

skrifstofumaður  
jarðfræðingur  
eðlisfræðingur  
deildarstjóri  
jarðeðlisfræðingur  
eðlisfræðingur  
rannsóknarmaður  
verkfræðingur  
jarðfræðingur  
rannsóknarmaður  
verkfræðingur  
landfræðingur  
rannsóknarmaður  
jarðfræðingur  
jarðfræðingur  
forstjóri  
jarðeðlisfræðingur  
rannsóknarmaður  
skrifstofumaður  
verkfræðingur  
tæknifræðingur  
efnafræðingur  
stærðfræðingur  
jarðfræðingur  
rannsóknarmaður  
eðlisfræðingur  
jarðfræðingur  
rannsóknarmaður  
deildarstjóri  
tæknifræðingur  
rannsóknarmaður  
deildarstjóri  
deildarstjóri

Jón Benjamínsson  
Jón Ö. Bjarnason  
Jón S. Guðmundsson  
Karl Gunnarsson  
Karl Ragnars  
Kristján H. Sigurðsson  
Kristján Sæmundsson  
Lúðvík S. Georgsson  
Margrét Kjartansdóttir  
María Jóna Gunnarsdóttir  
Ólafur Flóvenz  
Ólafur Sigurjónsson  
Ólöf Erlingsdóttir  
Ragna Karlsdóttir  
Sigmundur Einarsson  
Sigríður Valdimarsdóttir  
Sigurður G. Tómasson  
Sólveig Jónsdóttir  
Stefán Sigurmundsson  
Sverrir Þórhallsson  
Sæþór L. Jónsson  
Valgarður Stefánsson  
Þóra Þorvaldsdóttir  
Þorsteinn Thorsteinsson

jarðfræðingur  
efnafræðingur  
verkfræðingur  
jarðfræðingur  
deildarverkfræðingur  
rannsóknarmaður  
deildarstjóri  
verkfræðingur  
jarðfræðingur  
tæknifræðingur  
eðlisfræðingur  
verkstjóri  
skrifstofumaður  
verkfræðingur  
jarðfræðingur  
skrifstofumaður  
fulltrúi  
fulltrúi  
fulltrúi  
verkfræðingur  
tæknifræðingur  
deildarstjóri  
skrifstofumaður  
verkfræðingur

## Vatnsorkudeild:

Ágúst Guðmundsson  
Árni Hjartarson  
Ásgeir Gunnarsson  
Ásgeir Sigurðsson  
Auður Ágústsdóttir  
Auður Jónsdóttir  
Bessi Aðalsteinsson  
Birgir Jónsson  
Bjarni Bjarnason  
Bjarni Kristinsson  
Björn Erlendsson  
Björn Jónasson  
Davið Egilson  
Davið Guðnason  
Eberg Elefsen  
Edda Magnúsdóttir  
Einar Þorláksson  
Elsa Vilmundardóttir  
Erla Halldórsdóttir  
Erla Kristjánsdóttir  
Erna Birna Forberg  
Eva Kaaber  
Freysteinn Sigurðsson  
Friðrik Þór Adamsson  
Gestur Gunnarsson  
Gyða Guðmundsdóttir

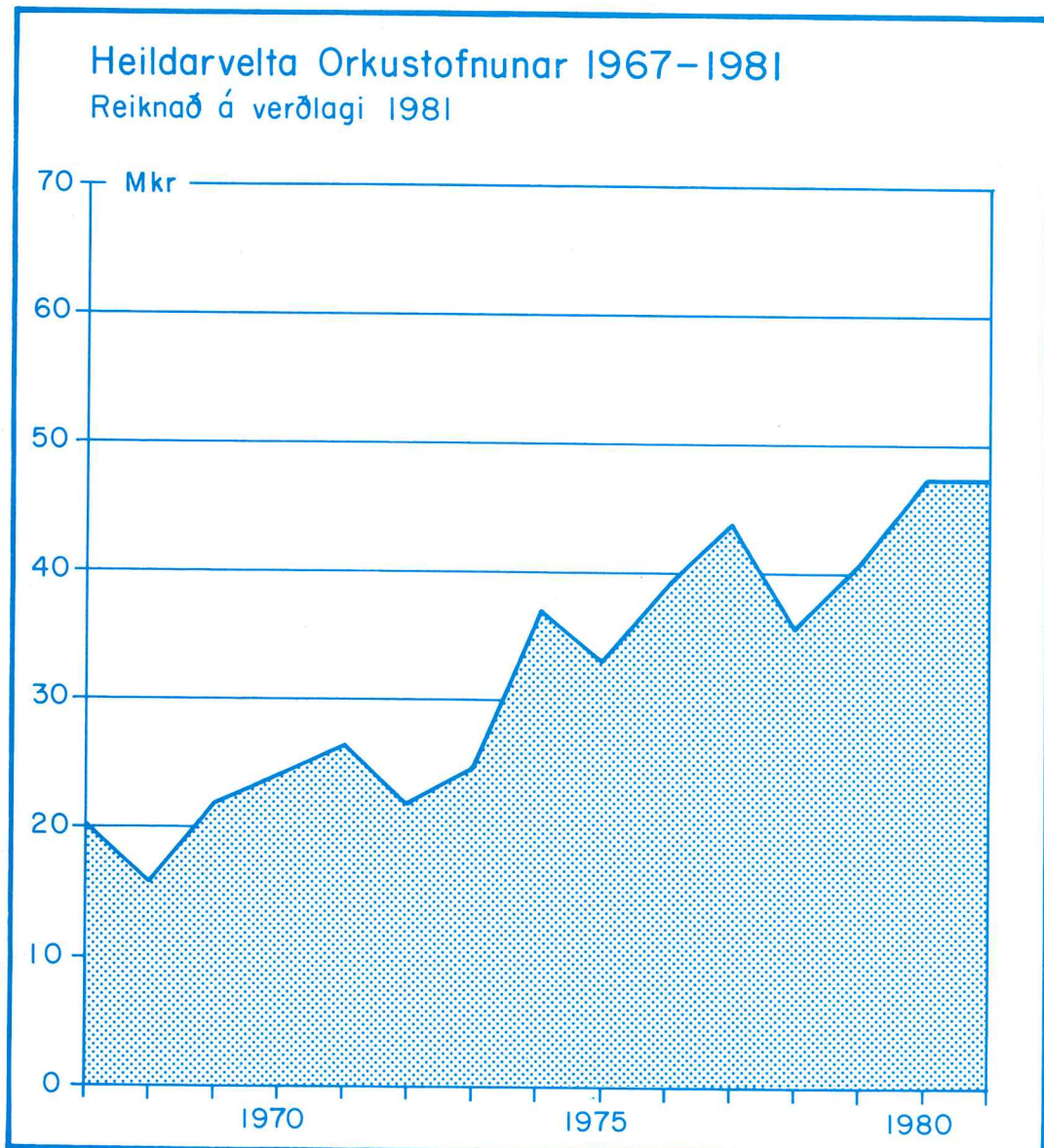
jarðfræðingur  
jarðfræðingur  
rannsóknarmaður  
rannsóknarmaður  
tækniteiknari  
ljósmyndari  
jarðfræðingur  
jarðfræðingur  
jarðfræðingur  
jarðfræðingur  
deildartæknifræðingur  
jarðfræðingur  
jarðfræðingur  
vatnamælingamaður  
vatnamælingamaður  
tækniteiknari  
yfirtækniteiknari  
jarðfræðingur  
rannsóknarmaður  
tækniteiknari  
tækniteiknari  
skrifstofumaður  
jarðfræðingur  
vatnamælingamaður  
tæknifræðingur  
yfirtækniteiknari

Guðmunda Andrésdóttir  
 Guðmundur H. Vígfússon  
 Guðrún S. Jónsdóttir  
 Gunnar Birgisson  
 Gunnar Jónsson  
 Gunnar Þorbergsson  
 Gunnsteinn Stefánsson  
 Guttormur Sigbjarnarson  
 Hákon Aðalsteinsson  
 Halína Bogadóttir  
 Haukur Tómasson  
 Helga B. Sveinbjörnsdóttir  
 Helgi Gunnarsson  
 Hörður Svavarsson  
 Ingibjörg Gísladóttir  
 Ingibjörg Kaldal  
 Ingunn Sigurðardóttir  
 Jón Ingimarsson  
 Jón Vilhjálmsson  
 Jósef Hólmjárn  
 Kristinn Einarsson  
 Kristjana Eyþórsdóttir  
 Magnús Guðmundsson  
 Oddur Sigurðsson

yfirtækniteiknari  
 rannsóknarmaður  
 tækniteiknari  
 jarðfræðingur  
 fulltrúi  
 forstöðumaður  
 vatnamælingamaður  
 deildarstjóri  
 líffræðingur  
 jarðeðlisfræðingur  
 forstjóri  
 forstöðumaður  
 rannsóknarmaður  
 jarðfræðingur  
 skrifstofumaður  
 jarðfræðingur  
 yfirtækniteiknari  
 verkfræðingur  
 verkfræðingur  
 rannsóknarmaður  
 vatnafræðingur  
 jarðfræðingur  
 aðstoðarmaður  
 jarðfræðingur

Ólafía Danýsdóttir  
 Ólafur Pálsson  
 Páll Ingólfsson  
 Pétur Ásbjörnsson  
 Pétur Pétursson  
 Rútur Halldórsson  
 Sigbjörn Guðjónsson  
 Sigríður Hauksdóttir  
 Sigrún Hauksdóttir  
 Sigurbjörn Einarsson  
 Sigurður Lárus Holm  
 Sigurjón Páll Ísaksson  
 Sigurjón Rist  
 Sýlvía Jóhannsdóttir  
 Skúli Víkingsson  
 Snorri Páll Kjaran  
 Snorri Páll Snorrason  
 Snorri Zóphóniasson  
 Stefán Hermannsson  
 Svanur Pálsson  
 Þórólfur H. Hafstað  
 Þorsteinn Jóhannsson  
 Örn Ólafsson

tækniteiknari  
 verkfræðingur  
 landfræðingur  
 iðnaðarmaður  
 jarðfræðingur  
 fulltrúi  
 jarðfræðingur  
 landfræðingur  
 skrifstofumaður  
 jarðvegsfræðingur  
 verkfræðingur  
 rannsóknarmaður  
 forstöðumaður  
 tækniteiknari  
 jarðfræðingur  
 verkfræðingur  
 jarðfræðingur  
 jarðfræðingur  
 rannsóknarmaður  
 landfræðingur  
 jarðfræðingur  
 verkstjóri  
 eðlisfræðingur



# Reikningar Orkustofnunar 1981

## Rekstrarreikningur

### Rekstrartekjur

Fjárveiting til Orkustofnunar .....	27.487
Sértekjur:	
Framlög til Háksóla S.P. ....	1.564
Sérverkefni fyrir Orkusjóð og Iðnaðarráðuneyti .....	2.229
Seld þjónusta önnur .....	13.037
Ýmsar tekjur .....	983
Endurheimt útgjöld .....	1.824
	<hr/>
	47.124

### Rekstrargjöld

Rekstur Stjórnsýsludeildar .....	5.402
Rekstur Vatnsorkudeildar .....	19.574
Rekstur Jarðhitadeildar .....	18.216
Viðhaldskostnaður .....	317
Gjaldfærður stofnkostnaður .....	3.649
	<hr/>
	47.158
Rekstrarhalli færður á höfuðstól .....	34
Rekstrarhalli sem % af tekjum .....	0,1%

## Efnahagsreikningur

### Eignir

Sjóður .....	þús.kr. 5.628
Gufuborun Ríkisins og Rvíkur. ....	1.153
Viðskipamenn .....	3.466
	<hr/>
	10.247

### Skuldir

Ríkissjóður .....	2.470
Ríkissjóður - B-launagjöld .....	5
Jarðvarmaveitur ríkisins .....	1.590
Jarðboranir ríkisins .....	2.691
Viðskipamenn .....	1.429
Höfuðstóll .....	2.062
	<hr/>
	10.247

# Jarðboranir ríkisins

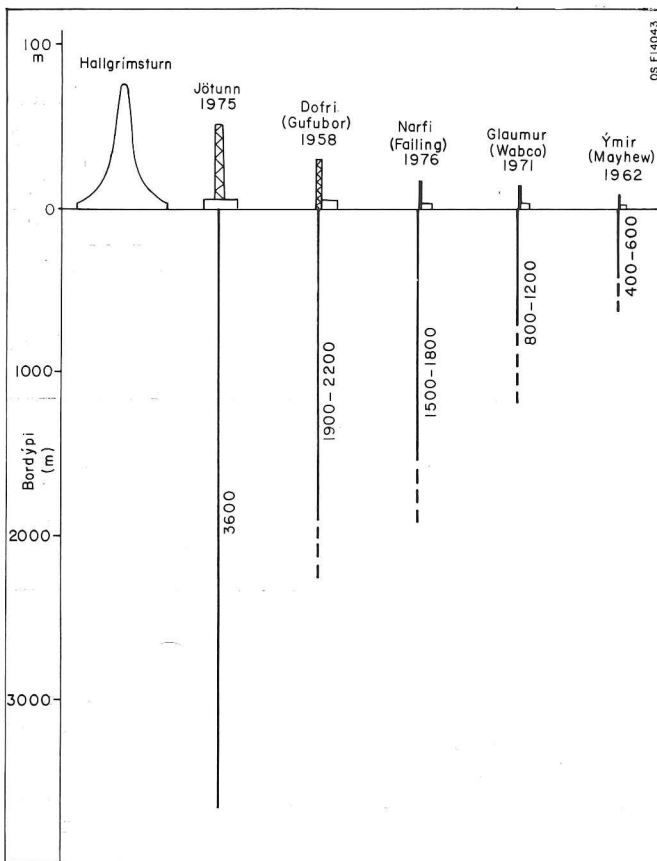
Árið 1981 var 36. heila starfsár Jarðborana ríkisins, en þær voru stofnaðar 1945. Á árinu voru stærstu verkefni Jarðborana í Kröflu fyrir Rafmagnsveitur ríkisins, þar sem Jötunn boraði holur nr. 16, 17 og 18, sem eru samanlagt 6387 m á dýpt. Dofri (Gufuborinn), sem er sameign ríkisins og Reykjavíkurborgar, en Jarðboranir reka, boraði eina holu í Reykjavík fyrir Hitaveitu Reykjavíkur og aðra á Sel-tjarnarnesi fyrir hitaveituna þar. Samanlögð dýpt þeirra er um 4300 m. Á árinu tóku Jarðboranir að sér óvenjulegt verk þ.e. borun 2200 m djúpar

rannsóknarholu á Suðurey í Færeyjum fyrir færeysku landsstjórnina. Er þetta í annað sinn sem Íslendingar taka að sér borun erlendis. Dorfi boraði þessa holu. Borunin gekk vel. Hugsanlegt er að framhald verði á slíkum verkum, þótt ekki sé um það vitað, og ljóst er, að Íslendingar eru fullfærir um þau.

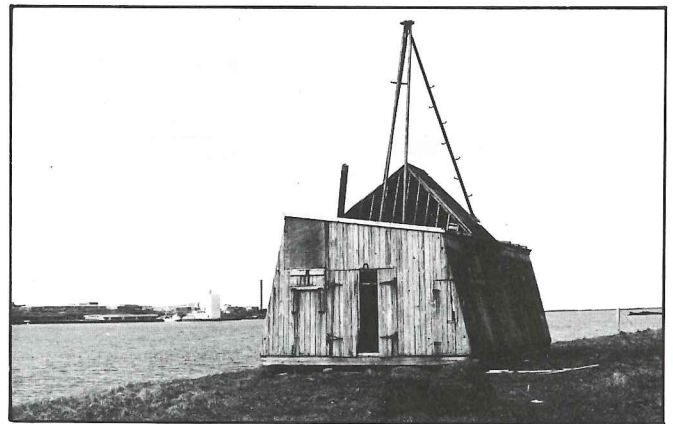
Hinir smærri borar í eigu Jarðborana boruðu á árinu um 4000 m vegna jarðfræðirannsóknna á virkjunarstöðum vatnsorku, einkum á Fljótsdalsheiði, vegna rannsókna á Fljótsdalsvirkjun fyrir

Rafmagnsveitur ríkisins og á Þjórsársvæðinu vegna Sultartangavirkjunar, fyrir Landsvirkjun, en undir umsjón Vatnsorkudeildar Orkustofnunar, sem annaðist þessar rannsóknir. Þá voru boraðar vegna jarðhitaleitar og neysluvatnsöflunar samtals um 10 800 m víðsvegar um land, fyrir hitaveitur og vatnsveitur, og rannsóknarholur fyrir Jarðhitadeild Orkustofnunar.

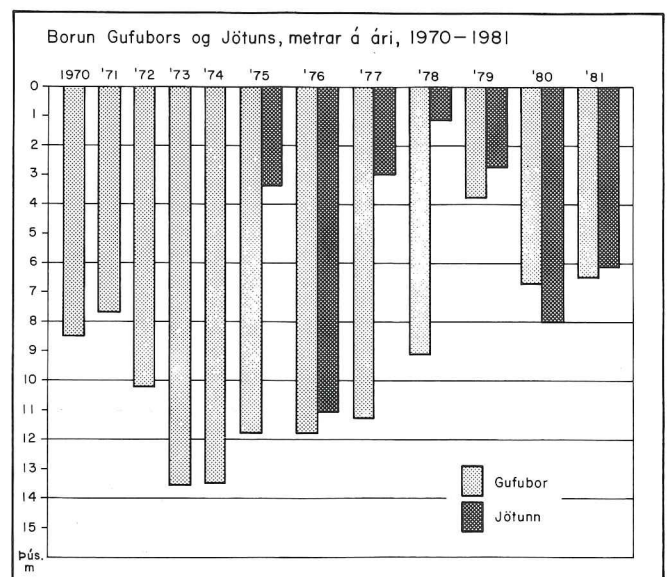
Heildarvelta Jarðborana á árinu var 27,4 milljónir króna, en að meðtalinni Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar alls 37,3 milljónir króna.



Myndin sýnir hve djúpt hinir ýmsu borar JBR geta borað.



Haglaborinn. Þessi bor var í eigu Hitaveitu Reykjavíkur og var í notkun í næstum hálfri öld. Myndin er tekin í Gufunesi en þar var borað með honum síðast 1965. Haglaborinn var gerður upp fyrir nokkru og fluttur í Árbæjarsafn, þar sem hann er nú.



# Jarðboranir ríkisins

## Rekstrarreikningur 1981

Rekstrartekjur	pús.kr.
Jötunn .....	7.546
Aðrir borar en Jötunn .....	16.748
Birgðavörusala, áhaldaleiga og fl. ....	3.079
<b>Rekstrargjöld</b>	
Jötunn .....	4.101
Aðrir borar en Jötunn .....	11.154
Skrifstofa, lager og fl. ....	4.445
Birgðavörur .....	656
Rekstrarafgangur án vaxta og afskrifta Vextir .....	7.017 2.267
Rekstrarafgangur fyrir afskriftir .....	4.750
Afskriftir .....	6.622
Rekstrarhalli .....	1.872
Rekstrarhalli % af tekjum .....	6,8%

## Efnahagsreikningur 1981

Eignir	pús.kr.
Sjóður .....	2.564
Bor Jötunn .....	27.790
Bor Narfi .....	4.297
Borar aðrir .....	9.511
Húsnæði .....	1.226
Áhöld og tæki .....	10.014
Birgðavörur .....	2.162
Hjá verkkaupum .....	7.687
<b>Skuldir</b>	
EUA - lán v/Jötuns .....	25.786 <sup>1)</sup>
Önnur lán .....	2.073
Ógreiddur söluskattur .....	554
Viðskiptamenn .....	31.608
Endurmatsreikningur .....	2.744
Höfuðstóll .....	65.251

# Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar

## Rekstrarreikningur 1981

Rekstrartekjur	pús.kr.
Borleiga .....	3.923
Útseld vinna .....	1.634
Útlagður kostn. leigutæki og fl. ....	1.176
Birgðavörusala .....	3.153
<b>Rekstrarkostnaður</b>	
Launakostnaður .....	1.987
Annar rekstrarkostnaður .....	3.558
Útlagður kostnaður .....	980
Birgðavörur .....	2.382
Rekstrarafgangur án vaxta og afskrifta Vextir .....	979 23
Rekstrarafgangur án afskrifta .....	956
Afskriftir .....	2.585
Rekstrarhalli .....	1.629
Rekstrarhalli % af tekjum .....	16,5%

## Efnahagsreikningur 1981

Eignir	pús.kr.
Borinn Dofri .....	15.176
Tæki og áhöld .....	4.076
Áhaldahús .....	1.528
Vörubirgðir .....	1.116
Viðskiptamenn .....	3.189
<b>Skuldir</b>	
Orkustofnun .....	25.085
Viðskiptamenn .....	1.182
Vörukaupalán .....	—
Skammtímaskuldir alls .....	1.247
Skuldabréf v/húsakaupa .....	2.429
Hitaveita Reykjavíkur .....	1.155
Landsbanki Íslands .....	—
Langtímaskuldir alls .....	1.155
Endurmatsreikningur .....	19.214
Höfuðstóll .....	2.287
	25.085

### Athugasemdir:

<sup>1)</sup> Þar af gjaldfallið 9.571 pús. kr.

# Jarðvarmaveitur ríkisins

Jarðvarmaveiturnar seldu Kísiliðjunni við Mývatn 270 000 tonn af gufu á árinu; þar af 230 000 tonn á einingarverðinu 5,37 kr/tonn, en afganginn með 25% afslætti, samkvæmt ákvæðum í sölusamningi.

Tekjur af gufusölnunni til Kísiliðjunnar á árinu námu 1,41 Mkr., og sú varmanotkun fyrirtækisins sem þessi gufa sá fyrir var 151 GWh á árinu, þannig að meðalverð varmans var 0,93 aurar á kWh.

Til gufufafstöðvar Laxárvirkjunar í Bjarnarflagi voru seld 180.000 tonn af gufu á árinu fyrir 0,73 Mkr., sem samsvarar 0,73 aurar á kWh varmaorku sem rafstöðin fékk í gufunni. Úr þessari gufu framleiddi rafstöðin 8,8 GWh af raforku. Gufukostnaður hennar varð þannig 8,3 aurar á kWh raforku .u.

Rekstur Jarðvarmaveitna var fjárhagslega erfiður á árinu eins og undanfarin ár. Ástæður til þessara erfiðleika má fyrst og fremst rekja til eldsumbrotanna sem hófust á Kröflusvæðinu í desember 1975. Þau leiddu til þess að Jarðvarmaveiturnar urðu að afla gufu algerlega að nýju með borunum og verja töluverðum fjármunum til bráðabirgðaviðgerða til að sjá Kísiliðjunni fyrir gufu á meðan nýjar holur voru boraðar. Hætta varð sölu á gufu til Laxárvirkjunar uns nýju holurnar komust í gagnið, og urðu Jarðvarmaveiturnar fyrir tilfínanlegu 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 sitt mark á afkomu ársins.

## Rekstrarreikningur 1981

### Rekstrartekjur

Varmasala: .....	1.406
Kísiliðjan h.f. ....	725
Hitaveita Hveragerðis .....	281
	<hr/>
	2.412

### Rekstrargjöld

Rekstur JVR .....	684
Viðhald .....	800
	<hr/>
	1.484

Rekstrarafgangur án vaxta og afskrifta .....	928
Vextir og fjármagnskostnaður .....	4.084
	<hr/>
Rekstrarhalli fyrir afskriftir .....	3.156

## Efnahagsreikningur 1981

### Eignir

Kröfluframkvæmdir .....	þús.kr. 22.996
Gufuveitan Námafjalli .....	12.194
jóður .....	1.590
Viðskiptamenn .....	2.133
Verðbótareikningur .....	14.107
Aðrar eignir .....	1.036
	<hr/>
	54.056

### Skuldir

Viðskiptamenn .....	603
Lán til skamms tíma .....	1.744
	<hr/>
Skammtímaskuldir alls .....	2.344
Kröflulán .....	22.042
Lán til langs tíma .....	35.391
	<hr/>
Langtímaskuldir alls .....	57.433
Afskriftareikningur .....	271
Höfuðstóll .....	-(5.992)
	<hr/>
	54.056



# Eftirfarandi er skrá yfir skýrslur Orkustofnunar og erindi starfsmanna stofnunarinnar sem flutt voru á Orkuþingi 1981.

## Orkubúskapur

OS81001

Vinnsla og flutningur raforku til aldamóta. Samanburður virkjunarleiða. Bindi I-III.

OS81024

Vinnsla og flutningur raforku til aldamóta. Samanburður virkjunarleiða. IV Áhrif aukins orkufreks iðnaðar.

Jarðhiti Íslands. Mat á stærð orkulindar (Orkuþing '81).

Vatnsafl Íslands. Mat á stærð orkulindar (Orkuþing '81).

Orkumál nr. 33.

## Orkumál almennt

Ástand og horfur í alþjóðlegum orkumálum (Orkuþing '81).

Grundvallaratriði um mótun islenskrar orku-málastefnu (Orkuþing '81).

## Vatnsafl almennt

Undirbúningsrannsóknir fyrir vatnsaflsvirkjanir (Orkuþing '81).

## Vatnafræði - straumfræði

Vatnamælingar. Langtíma rennslisraðir (Orkuþing '81).

OS81006

Vatnsbúskapur Austurlands III. Lokaskýrsla.

OS81018

Leakage from Sigalda Reservoirir.

OS81020

Rennslislíkan fyrir Efri-Pjórsá. NAM2-Rennslislíkanið.

## Mannvirkjajarðfræði

OS81019

Blönduvirkjun-jarðfræðirannsóknir. II Bygg-ingarefni.

## Umhverfisrannsóknir

OS81002

Náttúruvarfarskönnun á virkjunarsvæði Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal.

OS81003

Hreindýrarannsóknir á Austurlandi. Framvindu-skýrsla nr. 2.

OS81025

Afdrif svífsins í Þórisvatni eftir miðlun og veitu úr Kröflukvísl.

OS81027

Tengsl svífaurs og gagnsæis í jökulskotnum stöðuvötnum.

## Olíuhreinsun

Olíuhreinsun á Íslandi (Orkuþing '81).

## Innlent eldsneyti

OS81016

Methanol from Municipal Waste.

## Jarðhiti almennt

Skipulag jarðhitarannsókna (Orkuþing '81).

Rannsókn og nýting lághitasvæða - Ágrip (Orkuþing '81).

OS81005

World Survey of Low-temperature Geothermal Energy Utilization.

## Lághitasvæði

OS81004

Jarðhitaathugun við Lýsuhól í Staðarsveit, Snæfellsnesi.

OS81014

Bær í Bæjarsveit. Jarðhitarannsóknir og boranir.

OS81017

Jarðhiti í Strandasýslu.

OS81026

Kristnes-Reykhús. Úttekt á hálftrar aldar árangurslítilli jarðhitaleit.

OS81029

Viðnámsmælingar og mat á jarðhita-stöðum í Eyjafirði.

OS81030

Jarðhitarannsóknir við Gilslaug, Garðsár-laug og Mjadmárdalslaug.

## Efnafræði jarðhitavökva

OS81007

Forritin WATCH 1 og WATCH 3. Hjálpartæki til túlkunar efnagreininga á jarðhitavatni. Leiðbeiningar fyrir notendur.

OS81010

Vestfirðir. Efnafræði jarðhitavats.

OS81015

Reykjnes. Styrkur efna í jarðsjó.

OS81022

Mapping of Gases in Well Fluids Aid the Mapping of the Flow Pattern in a Geothermal System.

OS81023

Eyjafjörður. Efnainnihald og ísótópahlutföll jarðhitavats.

OS81028

Leirá. Efnastyrkur borholulvökva og útfellingahætta.

## Húshitun

OS81021

Húshitunaráætlun. I. hluti: Samantekt á upplýsingum um starfandi, fyrirhugaðar og mögulegar hitaveitur (aðrar en Hitaveitu Reykjavíkur og Hitaveitu Suðurnesja).

## Varmadælu

OS81008

Varmadælu við nýtingu jarðhita.

## Aðferðafræði

OS81009

Some Aspects on Nuclear Well Logging in Igneous Rock.

OS81012

Introduction to Geostatistics. Lecture Notes.

## Orkuspar

Raforkuspá 1981-2000. Útg. Orkusparnefnd. Endurskoðun á orkuspá frá júlí 1978.

PRENTUN: GRAFIK HF.  
LJÓSMYND Á KÁPU: BIRGIR JÓNSSON  
Kjarnaborun vegna fyrirhugaðrar  
Fjóttdalsvirkjunar.  
HÖNNUN: HELGA B. SVEINBJÖRNSDÓTTIR  
TEIKNINGAR: TEIKNISTOFA OS

# ORKUFLÆÐI Á ÍSLANDI 1981 Í PJ

