



ORKUSTOFNUN

ĀRSSKÝRSLA 1981

Ávarp stjórnarformanns Orkustofnunar

Yfirlit yfir starfsemina 1981

Inngangur
Megin viðhorf í íslenskum orkumálum
Vatnsorkurannsóknir
Jarðhitarannsóknir
Rannsóknir á svíði 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 sílikra skýrslna, til bess 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, bannig 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 stjórvöldum 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 vantart verður ekki unnnin 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.

Pó að nú sé komið fram á ár 1983, var ákvæðið 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 þjóðarbúskap okkar.

Ógur Skuli Ingibergss.



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

Yfirlit yfir starfsemina 1981

Inngangur

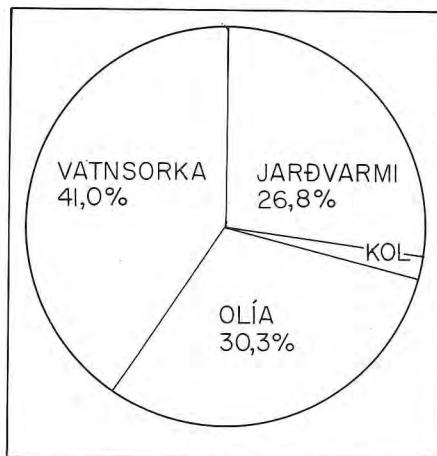
Hlutverk Orkustofnunar er samkvæmt Orkulögum annars vegar að vera ráðherra til ráðuneytis um orkumál, og hins vegar að rannsaka orkulindir landsins og orkubúskap þjóðarinnar. Þetta tvíbætta hlutverk samtvinnast með þeim hætti, að rannsóknirnar eru undirstaða ráðgjafastarfssins. Rannsóknir á orkulindunum, vatnsorku og jarðhita, eru jafnframt undirstaða undir nýtingu þeirra. Á grundvelli rannsóknanna er valið úr þeim virkjunarkostum sem til greina koma og þeir kostir kannaðir ítarlega sem vænlegastir þykja. Orkustofnun verður mjög að líta til langa tíma í rannsóknunum, 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 fjárvetingum, 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 rannsóknabættir 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 fjárvetingum. Hinir rannsóknar-bættir, sem fylgja í kjölfar valsins nefnast verkhönnunarrannsóknir, og fara fram til undirbúnings svonefnrdi verk-hönnun orkumannvirkisins, þ.e. loka-ákvörðun um gerð einstakra hluta þess, og til undirbúnings verkúboða. Þessi verk eru jafnframt oft nefnd söluverk því að Orkustofnun selur virkjunaraðilum bessar rannsóknir.

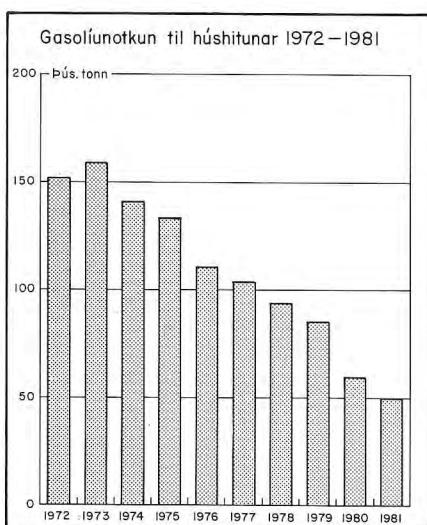
Pessir síðartoldu rannsóknarþættir, verkhönnunar - og útboðsrannsóknir, eru dýrasti hluti undirbúningsrannsóknna

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 bessa aðgreiningu í þætti eru undirbúningsrannsóknir undir virkjanir vatnsorku og jarðhita samfellt heild, þar sem síðari þættirnir eru reistir á hinum fyrri. Þetta er meira og minna sameiginleg einkenni rannsóknarstarfssemi af hvaða tagi sem er. Forathuganir og forhönnunarrannsóknir eru undirstaða verk-hönnunarrannsókna. Ljóst er, að miklu málum skiptir að þættirnir haldist í hendur; undirstaða sé fyrir hendi þegar byggja



Verg orkunotkun 1981.



Gasoliunotkun 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 svíðsljósini 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 bessu skyni hefur vaxið örт undanfarin ár, og í árslok 1981 sá jarðhiti fyrir um 77% af húshitunarþörf landsmanna. Það ár notuðu Íslendingar 49.000 tonn af gasolíu til húshitunnar, borið saman við 160.000 tonn árið 1973.

Ef öll örka, sem Íslendingar notuðu 1981, hefði verið unnin úr olíu hefði til þess burft 1.760.000 tonn af olíu. Til að koma í stað vatnsaflsins til raforkuvinnslu hefði burft 721.000 olíutonnum, og 470.000 til að koma í stað jarðhitans. Innflutt olía nam 535.000 tonnum og innflutt koljafngiltu 34.000 olíutonnum. Innflutt eldsneyti nam þannig alls 32% af því sem innflutningurinn hefði burft að vera ef vatnsorka 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 heimiliðu ríkisstjórninni að leyfa stækku virkjana við Tungnaá, stækku Pórívatnsmiðlunar og aukningu aðrennslis til hennar með svonefndum Kvíslaveitum af vatnsviði Þjórsá 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 álítsgerðum frá Orkustofnun, Rafmagnsveitum ríkisins og Landsvirkjun um þjóðhagslega hagkvæmni virkjunarleiða og þyðingu þeirra fyrir raforkukerfið. Þá

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

Á árinu gekkst Iðnaðarráðuneytið, olíufélöginn, Orkustofnun, Rannsóknaráð ríkisins, Samband Íslenskra hitaveitna, Samband Íslenskra rafveitna og Verkfræðingafélag Íslands í sameiningu fyrir Orkuþingi, hinu fyrsta sem haldið er hér á landi. Pingoð var haldið dagana 9.-11. júní 1981. Þar voru flutt 36 framsögu-erindi og 4 að auki um viðhorf stjórnála-flokkanna 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 stjórnálaflokkanna voru ekki eins ólík og vænta mátti af fyrri skoðanaskiptum beirra. Verður ekki annað séð en að mikill hugur sé í þjóðinni að nýta orkulindir sínar til að standa undir efnahagsfram-förum og batnandi lífskjörum í framtíð-inni.

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

Vatnsorkurannsóknir 1981

Vatnsorkudeild, sem annast vatnsorkurannsóknir Orkustofnunar, vann á árinu við rannsóknir tengdar Kvíslaveitum og Sultartangavirkjun fyrir Landsvirkjun, og við Blöndu og Jökulsá í Fljótsdal fyrir Rafmagnsveitur ríkisins. Hér var um verkhönnunarrannsóknir að ræða. Að forathugunum og forhönnunarrannsóknum vann deildin við Jökulsá eystrí 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 vatnshæðarmælar 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 vatsnorku Íslands.

Jarðhitarannsóknir 1981

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

Suðurnesja, Hitaveitu Akureyrar og margar fleiri hitaveitir víðsvegar um land. Þær tengdust oftast borunum fyrir bessar hitaveitur; annaðhvort meðan á þeim stóð, eða voru undanfari borana og miðuðu þá að því að ákeða hvar bora skyldi. Einig var unnið að rannsóknum í sambandi við boranir við Kröflu. Þessi verk má telja til verkhönnunarrannsóknna, og voru unnin fyrir viðkomandi hitaveitur og Rafmagnsveitur ríkisins (Krafla). Af forathugunum og forhönnunarrannsóknum Jarðhitadeildar á árinu má nefna könnun á jarðhita og möguleikum til heitavatnsöflunar m.a. á Snæfellsnesi, í vestanverðum Skagafirði, í Fljótum, á Vestfjörðum og í Borgarfirði. Ennfremur rannsóknir á háhitasvæðunum á Peistareykjum og í Henglinum. Gerð var á vegum Jarðhitadeilda frumáætlun um 50 og 100 MW jarðgufustöð í Henglinum, til samanburðar 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 hvaða 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 rannsóknum á tæringu málma af völdum jarðgufu og jarðhitavatns; 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 beírrar borunar, sem vænst er að fari fram 1982, er að kanna hvort setög fyrir Noðurlandi séu af sama tagi og lög sem geyma olíu og gas.

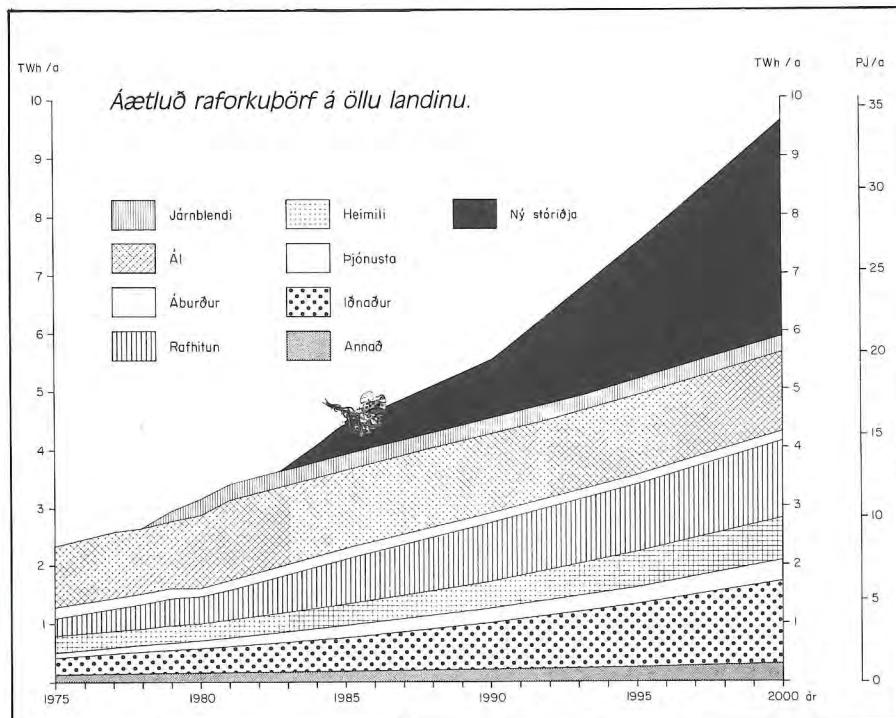
Á árinu var lokið við nýtt mat á jarðhitaorku Íslands.

Rannsóknir á sviði orkubúskapar 1981

Á árinu var haldið áfram könnun, sem hófst árið 1980, á virkjunarleiðum til aldámota og samanburði á mismunandi tímaröð beirra virkjana sem um er fjallað í lögum um raforkuver (nr. 60/1981). Kom út skýrsla um betta í febrúar 1981 og viðbótar-skýrsla 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 lögunum um raforkuver.

Unnið var fyrir Orkuspárfefnd að athugunum er tengjast endurskoðun á raforkuspá til aldámota, 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 orkuflæðirit 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. Verkefnin á orkubúskaparsviðinu voru á árinu 1981 unnin af starfslöði Vatnsorkudeilda, 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 lónaðarráðuneytisins vann þetta verk. Hún skilaði tillögum sínum til ráðherra snemma á árinu 1981.

Í framhaldi af starfi þessarar nefndar skipaði Hjörleifur Guttormsson, lónaðarráðherra, því með í stjórn Orkustofnunar, til ársloka 1981. Þetta var nýmæli; stofnunin hafði fram til bessa ekki haft stjórn.

Í stjórnina voru skipaðir:

Egill Skúli Ingbergsson, borgarstjóri, formaður
Kristmundur Halldórsson, deildarstjóri í lónaðarráðuneytinu
Sveinbjörn Björnsson, prófessor

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

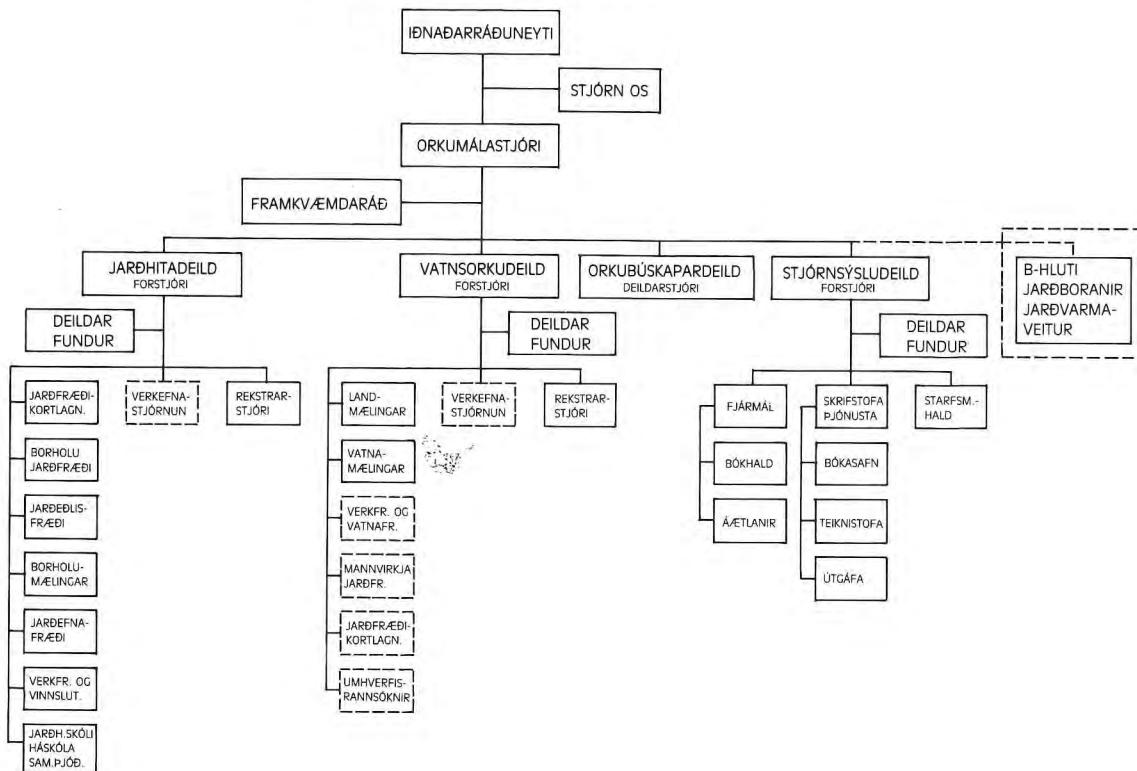
Á árinu vann stjórnin, ásamt orkumálastjóra, m.a. að endurskoðun á skipulagi og deildaskiptingu Orkustofnunar. Samtímis voru skipulagsmálín ítarlega rædd í aðaldeildum hennar, þaðan sem tillögur og ábendingar bárust stjórn og orkumálastjóra. Starfi þessu var ekki að fullu lokið í árslok, en árangur þess 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 jarðhitarannsóknir.
- **Orkubúskapardeild**, sem annast rannsóknir á svíði orkubúskapar og upplýsingamiðlun um orkumál.
- **Stjórnsýsludeild**, sem annast fjármál, skrifstofuhald, starfsmannahald og verkefnaeftirlit fyrir stofnunina í heild.

Meginbreytingarnar frá eldra 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

STJÓRN SKIPULAG ORKUSTOFNUNAR



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 svíði hagnýtra jarðefna til iðnaðar og vatnsöflunar til neyslu og atvinnurekstrar voru sameinaðar vatnsorkunnarannsóknir hennar í eina deild, Vatnsorkudeild. Áður hafði Raforkudeild annast vatnsorkunnarannsóknirnar, en Jarðkönnumardeild hinár. Þær voru báðar lagðar niður með skipulagsbreytingunni.
- Starfssemi Orkustofnunar á svíði orkubúskapar og orkumála almennt var skipulögð í sérstakri Orkubúskapardeild. Áformað er að leggja í framtíði meiri áherslu á bennan þátt. Verkefni á þessu svíði annaðist Raforkudeild áður, og var svo 1981 einnig.

Jalur Björnsson

Greinargerð um starfsemi Orkustofnunar 1981

Í þessum kafla er lýst þeim verkefnum, sem Orkustofnun vann að árinu 1981. Þau eru flokkuð í þrjá höfuðflokk, þ.e. verkefni á sviði vatnsorku, jarðhita og orkubúskapar. Að auki verður fjallað um stjórnsýslu 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 Vatnsorkudeilda, sem annast vatnsorkurannsóknir stofnunarinnar, voru þessi á árinu 1981:

Stærsta verkið var rannsóknir við Jökulsá í Fljótsdal. Þar var könnuð þykkt jarðlaga á leið 26 km aðrennslískurðar 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 tekin úr þeim kjarni til rannsóknar, grafnar 400 könnunargryjur og þykkt jarðlaga mæld með hljóðhraðamælingum í 120 mælisnísnum. 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 ákváða berglöggin í fjallinu þar sem neðanjarðarmannvirkjum er ætlaður staður, mæla spennu í bergen og lekt þess, þ.e. hversu vel bergið hleypir vatni í gegnum sig. Úr þessum holum var tekin samfelldur kjarni úr bergen 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 mannvirkir virkjunarinnar og inntakslón hennar verða. Vatnsorkudeild stjórnaði náttúrfarskönnun á virkjunarsvæðinu sem Náttúrugripasafnið í Neskaupstað annaðist, og rannsókn á

líklegum áhrifum virkjunar á hreindýrastofninn, 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 aðrennsliskurðinum.

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

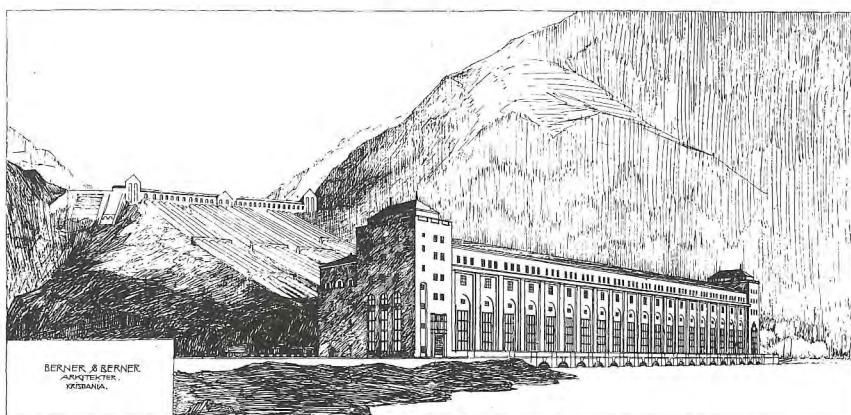
Á leið jarðganga gegnum Sandafell voru boraðar 13 holur samtals 1700 m að dýpt og tekin úr þeim bergsýni, kjarni, til rannsóknar. Veruleg áhersla var lögð á að leita að vatnsleiðandi sprungum í Sandafelli sem valdið gætu erfiðoleikum við að gera jarðgöng gegnum það. Í því skyni var tekið í notkun nýtt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

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

BURFELL KRAFTANLÆG

Kraftstation

Thjorsá Elv. Ísland



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

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

Miklar rannsóknir voru gerðar á leið frárennslisskurðar frá stöðvarhúsínu og m.a. boraðar var 29 holar, samtals 700 m að dýpt. Gerðar voru líkanatilaunir í Straumfræðistöð Orkustofnum 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 þyrftijarðstífluna. 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. Stiflurannsóknirnar voru gerðar til undirbúnings undir útboð, en hinum vegna verkhönnunar, sem er á lokastigi.

Við Kvíslaveitur, austan Þjórsá, voru boraðar 15 holar, samtals 600 m að dýpt,

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, inntakslöön o.p.h. var mælt fyrir loftmyndakort í mælikvarða 1:5000 með 1 m hæðalínubili.

Á stíflustæði Stórasjávarmiðlunar í Tungnaá var bykkt lausra jarðlaga í árfarveginum könnuð og leitað var að jarðefnum í Faxasundum er hentað gætu í miðlunarstíflu við Stórasjó. Vegna Vatnafellsvirkjunar voru laus jarðlög á hugsanlegu stíflustæði og leið frárennslisskurðar könnuð með almennri jarðlagakortlagningu, hljóðhraðamælingum og borunum. Á Gjáfjallasvæði, austan Pórsvatns, var boruð hola til athugana á aðrennslu grunnvatns að Pórsvatnsmiðlun og jarðlög á svæðinu mörkuð á kort. Borunina sjálfa framkvæmdu Jarðboranir ríkisins.

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

Á vatnasvæðum Markarfljóts, svo og Skáftár, Hverfisfljóts og fleiri vatna á Síðuáfrétti 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 Orkustofnum, eftir reikningi. Forkunnun á jarð- og berglögum fór fram á þessum vatnasvæðum, til undirbúnings undir jarðfræðikortlagningu.

Við Jökulsá á Dal var unnið að umhverfisrannsóknum, 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 Orkustofnum eftir reikningi. Lokið var á árinu við kortlagningu berggrunns á vatnsvæði Jökulsá ofan við Brú á Jökuldal. Boðin var út teiknum yfirlitskorta í mælikvarða 1:20 000 með 5 m hæðalínubili af svæði á Jökuldalshœiði, en teiknum þeirra varð ekki lokið á árinu.

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

Fimm síðastöldu verkefnin (frá og með Skagafjarðaránum) voru eigin verk Vatnsorkudeilda og tilheyra forathugum og forhönnunarrannsóknum 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 beirra, en þær verða ekki heimfærðar á ákveðna virkjunarstaði. Í árslok starfræktu Vatnamælingar Orkustofnum 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.

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

Arið 1981 var fremur vatnsrétt, einkum suðvestanlands, þar sem það var fimmata vatnssýra árið í röð. Haustmánuðir voru kaldir og þurrir og vetur kaldur. Rennsli af hálandi var því rýrt haust og vetur. Snjór á hálandi var vel í meðallagi.

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



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

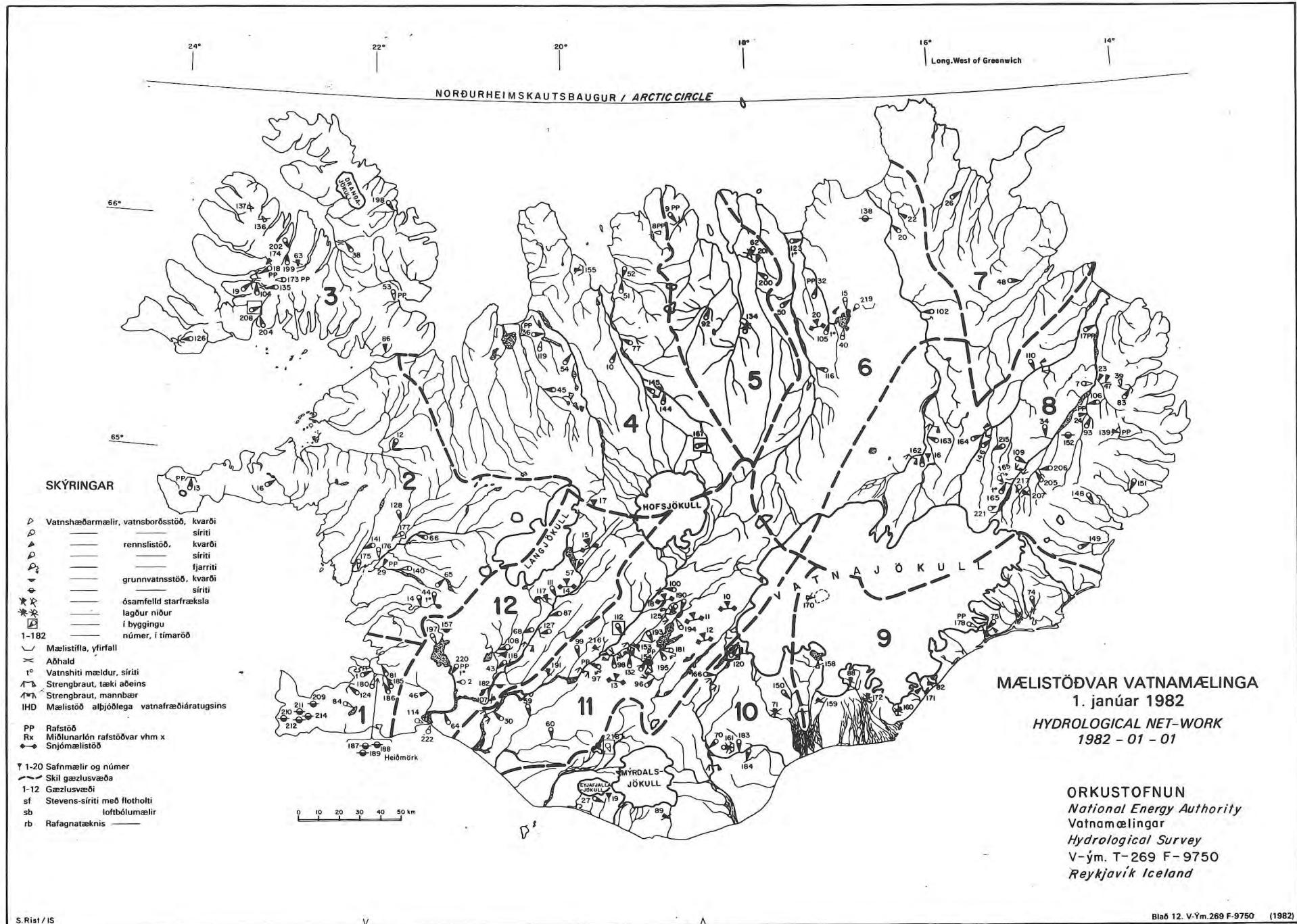
og teknir úr þeim bergkjarnar til rannsóknar. Til könnunar á jarðvegsþykkt voru boraðar 300 holar, samtals 1200 m að dýpt, og gerðar hljóðhraðmælingar í 135 mælisniðum. Kannanir þessar fóru fram á stíflustæðum, skurðleiðum og jarðgangaleiðum. Rannsókn fór einnig fram á vatnafari og jarðgrunni á vatnsvíði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

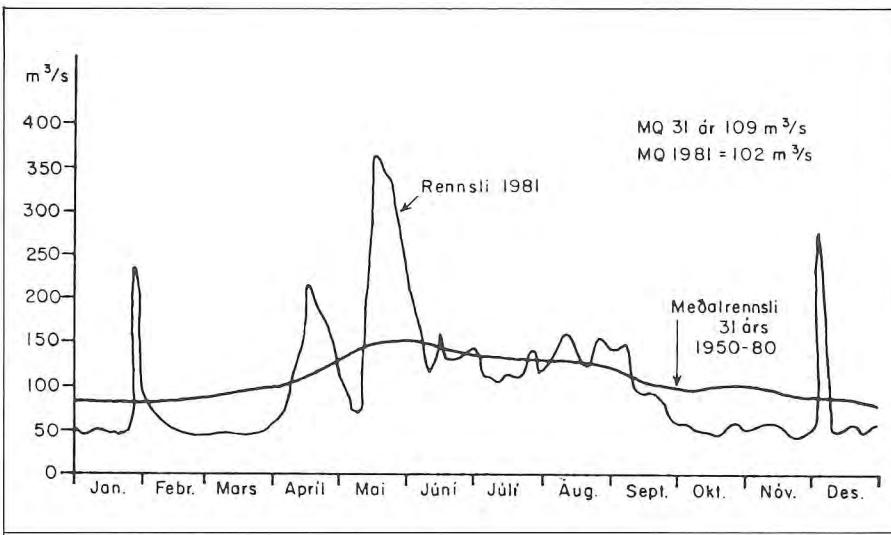
Við Blöndu fóru fram nokkrar rannsóknir til viðbótar þeim, sem gerðar voru árin 1978 og 1979, en þá var gert meginátaikið í verkhönnunarrannsóknum við Blöndu. Boruð var ein hola á stöðvarhússtæði, 293 m djúp, og tekinn úr henni bergkjarni.

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 samanburður á mismunandi tilhögnum virkjunar.

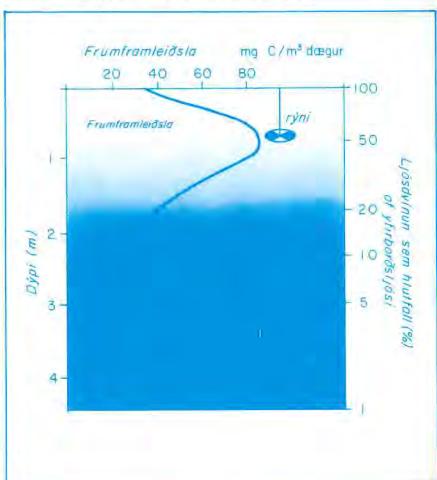
Við Neðri-Þjórsá, þ.e. Þjórsá frá Búrfelli til sjávar, fór fram forathugun á mismunandi virkjunkostum og samanburður á þeim.





Á þessari mynd sést rennsli Hvitár í Árnessýslu 1981 og meðalrennsli á sama stað 1950–1980. Á línumritinu 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 rannsóknar um lífi og lífsskilyrðum í ám og vötnum á virkjunarsvæðum, þar á meðal á áhrifum miðlunarþlóna á fosförinnihald vatnsins og á aðstæðum til framleiðslu á lífrænum efnum í jökulvötnum. Unnið var að því að endurbæta skipulag umhverfisrannsókna vegna vatnsafsvirkjana.



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 rennslislíkan sem fengið var frá Straumfræðistofnun danska tækniháskóla (DTU), samkvæmt samningi milli hans og Orkustofnunar. Tilgangurinn er

að reikna rennsli út frá veðurfarsþáttum og að kanna forsagnargildi sílikra reikninga til að segja fyrir um rennsli út frá veðrinu eða veðurspám. (Áhrif veðurs á rennsli koma ekki fram fyrir en eftir vissan tíma). Sílikar rennslislíspáar geta orðið að miklu gagni við rekstur vatnsaflsstöðva og eru notaðar í því skyni sumsstaðar erlendis. Líkanið var reynt á Elliðaánum, Þjórsá ofan Tungnaár og Jökulsá í Fljótsdal.

Annað rennslislíkan var keypt frá SMHI í Svíþjóð og reynt á íslenskri á í tölvu þar ytra.

Með þessum líkanareikningum fylgst svonefnd Rennslisspárnefnd, sem er samstarfsverttvangur Orkustofnunar, Landsvirkjunar, Rafmagnsveitna ríkisins og Veðurstofu Íslands til að þróa hagnýtar rennslisspáraðferðir 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 síliku rennsli ráða eru skyld hinum sem stýra rennsli á köldu vatni neðanjarðar, grunnvatnsrennslí. Fyrir Jarðhitadeild var einnig tekin saman kennslubók í straumfræði jarðhitakerfa til notkunar í Jarðhitaskóla HSP.

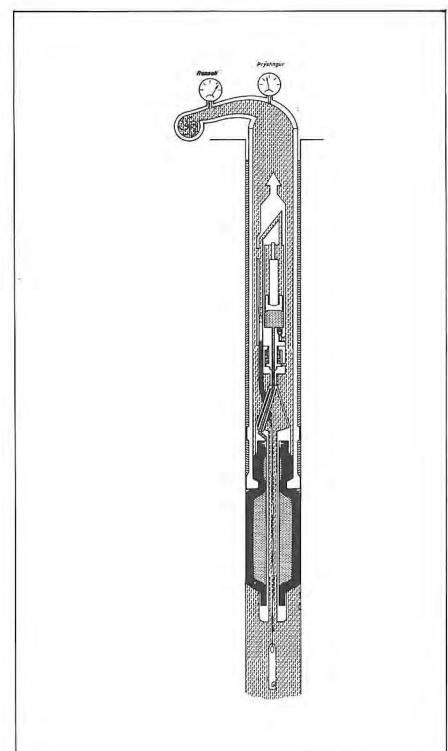
Unnið var að þróun tækja og aðferða á sviði mannvirkjajarðfræði. Má þar nefna svonefndan SZ-pakkara í borholur, sem er tæki til að mæla lekt berglaga bar sem byggja skal mannvirkji. Þessi pakkari er mikil framför frá eldri tækjum af sama tagi, og hefur þegar sparað hundruð þúsunda króna. Einnig var unnið 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 slikt

mat þegar slík mannvirkji 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. Áðurnefndar VLF-mælingar við Sultartanga eru dæmi um betta.

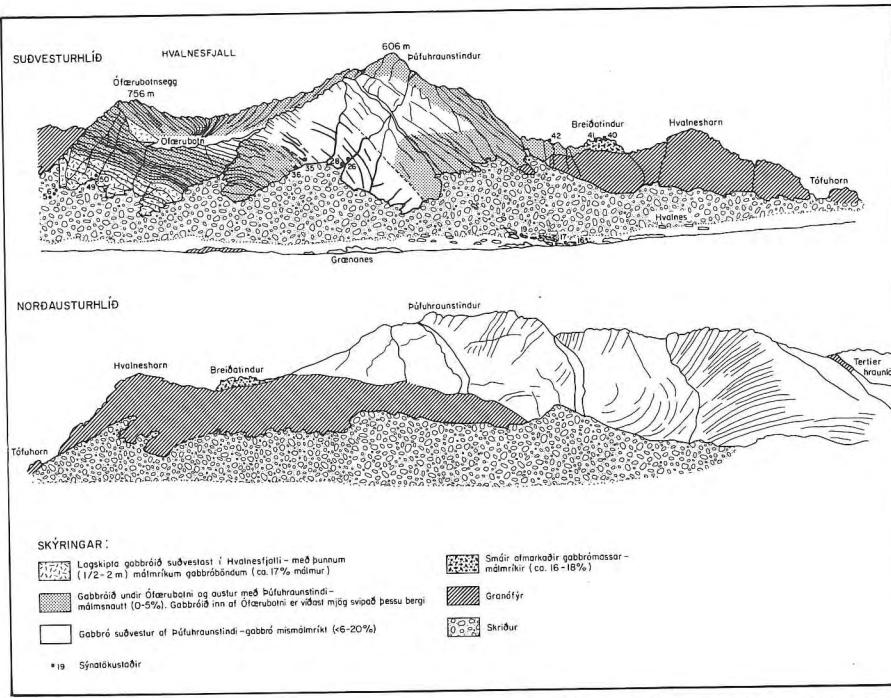
Fram fór rannsókn á sambandi setgerðar og vatnsgæfni setлага, en það samband getur skipt máli bæði fyrir vatnsaflsvirkjanir og vatnsóflun til neyslu og í atvinnuskyni. Athugun fór fram á titánrikum steindum í gabbrói, vegna hugsanlegrar vinnslu á titani hér á landi.

Á svíði orkubúskapar vann Vatnsorkudeild á árinu að eftirtoldum 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 virkiunaleiðum til aldamóta og samanburði á þeim, en verk þetta hófst 1980. Út komu tvær skýrslur um betta á árinu, í febrúar og nóvember. Hin síðari var greinargerð sú sem Orkustofnun er gert að leggja fram um betta efni í lögnum 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 tímarröð virjkana. Þetta er í fyrsta skipti sem athugun til svo langs tíma er gerð í virkjunarmálum hér á landi.



Snið af lektarprófunarmælitæki. Tækja betta er hannað á Vatnsorkudeild af Snorra Zóphóniasyni.



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

Á Vatnsorkudeild var m.a. unnið að töluforritun fyrir bessar athaganir, en að hluta var verk þetta keypt af verkfræðistofum. Höfð var samvinna við Lands-

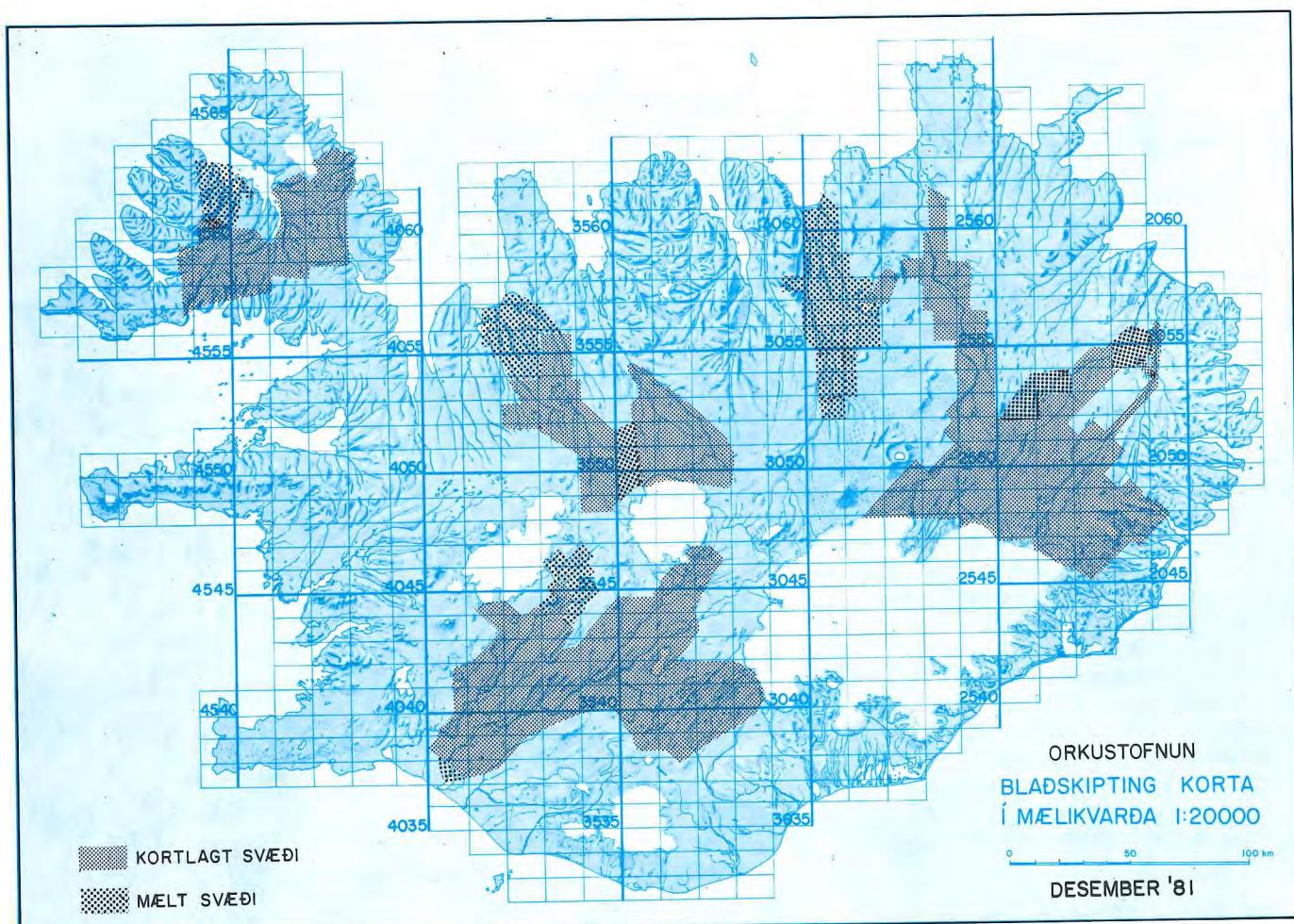
virkjun og Rafmagnsveitir ríkisins um verkið, og sátu fulltrúrar þeirra marga verfkundi um það.

Í samvinnu við Rafmagnsveitir ríkisins, Framkvæmdastofnun og samtök fiskimjölsframleidiðenda var unnið áfram á árinu að könnun á *hagkvæmni* þess að nota raforku í stað olíu til gufuframleidiðslu í fiskimjölsverksmiðjum. Verkið var að mestu keypt af verkfræðistofum Helga Sigvaldasonar og Gunnars Ásmundasonar.

Fyrir Orkuspárfnefnd var unnið að verkefnum tengdum endurskoðun á *raforkuspá til aldamóta* og gerð jarðhitaspári *til aldamóta*. Raforkuspána gaf nefndin út á árinu; hin var nær tilbúin til útgáfu í árslok. Spár bessar 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 byggingariðnaðarins, Húsnaðismálastofnun ríkisins og Félag ráðgjafarverkfraðinga, í sérstökum vinnuhópi sem Orkustofnun beitti sér fyrir að koma á fót 1980, að úttekt á orkunotkun íbúðarhúsa.

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 bessarar árskýrslu.

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 lönaðarráðuneytisins var *útbúið kennsluefni fyrir grunnskóla um orku og orkunotkun; höfð umsjón með auglýsingaherferðum nefndarinnar og henni séð fyrir ritaraþjónustu*.

Gerð var á árinu *athugun á hagkvæmni oliuhreinsunarstöðvar 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.

Þrihyrninganet fyrir Húsavík.

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

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

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 rannsóknarskýrslu 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 Orku-stofnunar, 110 greinargerðir um einstakar rannsóknir og mælingar, oftast fyrir verkkaupa svo sem hitaveitur og raforku-fyrirtæki.

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 Vatnsorkudeilda hluta vinnutíma síns að verkefnum tengdum rekstri tölvunnar.

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

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

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

Yfirlit yfir vatnsorku Íslands

Orkuinnihald úrkommunnar 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 kilówattstundir á ári PJ/a: 10^{15} joule á ári

Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna 1981

Verkefni	Mkr.
Samkostnaður	1,6
Fagverkefni	4,8
Vatnamælingar	1,4
Landmælingar	0,5
Mannvirkjajarðfræði	0,8
Jarðfræðikortlagning	0,5
Umhverfisrannsóknir	1,1
Verk- og vatnafræði	0,5
Deildarverkefni	5,6
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
Söluverkefni	7,5
Blanda	0,2
Fjótsdalsvirkjun	1,8
Pjórsá-Tungnaá	2,8
Straumfræðillíkön	0,2
Ýmis verk	0,5
Endurinnheimt	2,0
Rekstur alls	19,5
Viðhald alls	0,3
Stofnkostnaður	1,7
Samtals	21,5
Sölutekjur	8,2
Mismunur fjárveiting	13,3

Jarðhitadeild

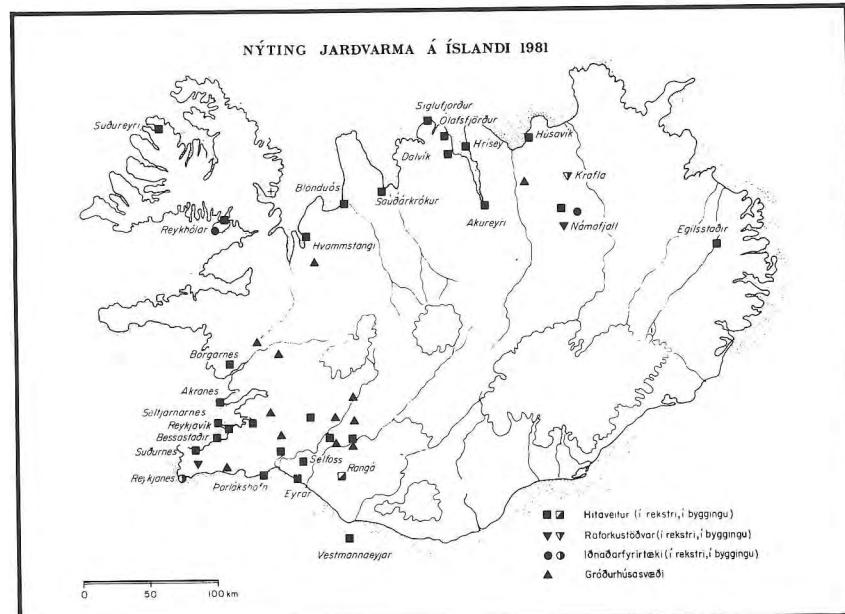
Helstu verkefni Jarðhitadeilda, sem annast jarðhitarannsóknir Orkustofnunar, voru þessi árið 1981:

Leit að heitu vatni fyrir *Hitaveitu Akureyrar*. Jarðfræðirannsóknir fóru fram á jarðhitasvæðum í Eyjafirði, og umfangsmiklar viðnámsmælingar voru gerðar á beim og voru svæðin aðgreind í sjálfstæð vatnskerfi, m.a. á grundvelli ítarlegrar úttektar á efnainnihaldi vatnsins og með mælingum á hlutföllum vetrnis- og súrefnisisótópa í því. Eftir ráðleggingum Jarðhitadeilda 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, brýstingi, vídd, halla og stefnu.

Fyrir *Hitaveitu Reykjavíkur* var mælt í borholum í Mosfellssveit og í Reykjavík og jarðlagaskipan í beim 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 bar. Mælt var í borholum í Svartsengi, og útfellingar og tæringarefní í beim efnagreind, svo og megnesiums lílikot í hituðu ferskvatni, en bau 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 Jarðhitadeilda fyrir hitaveitur má nefna segulmælingar og staðsetningu borholu í Reykjahverfi fyrir *Hitaveitu Húsavíkur*, vegna grasköggla-verksmiðju; viðnáms- og segulmælingar og staðsetningu tveggja rannsóknarborholu fyrir *Hitaveitu Suðureyrar*; viðnámsmæling og staðsetningu borholu fyrir *Hitaveitu Síglufjardar* og jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun fyrir hitaveituna í Skútudal og borholmælingar bar. Ennfremur ráðgjöf við borun og borholu-



Nýting jarðvarmans 1981. Með griðarlegu 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 *Rafmagnsveitir ríkisins*, vegna Kröflu, var unnið að rannsóknum

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 eftum við Námafjall vegna gufuvinnslu fyrir kíslíðjuna, í Hveragerði vegna hitaveitunnar bar, og á Reykjanesi vegna saltverksmiðjunnar. Öll framangreind verk voru unnin fyrir viðkomandi fyrirtæki eftir reikningi.

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

Almennum jarðhitarannsóknum á Snæfellsnesi, m.a. með borun tveggja djúpra rannsóknarholra í Grundarfirði og nálægt Stykkishólmi, sem Orkusjóður kostaði. Rannsóknir þessar hafa staðfest óvenju háan hita í berggrunnum 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 Reyjkaskóla í Fljóta. 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 forrannsóknum háhitasvæðisins á Peistareykjum, með jarðfræðikortlagningu, viðnámsmælingum og efnagreiningu hveragufu. Umfangsmiklar mælingar á smáskjálfavirkni voru gerðar í Henglinum, í samvinnu við Háskóla Íslands og Hitaveitu Reykjavíkur, í þeim tilgangi að kanna eðli varmagjafans undir þessu háhitasvæði, og helstu rennslisleiðir heita vatnsins.

Sum verkefni Jarðhitadeilda 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 beirra 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 háhitasvæða landsins. Unnið var að samanburði á útkulnuðum og virkum háhitasvæðum. 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 húshitunarætlun, í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins, eftir sérstakri ákvörðun Alþingis. Gerðar voru frumáætlunar 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 sílikur samanburður bendir til að hitun með jarðhita sé hagkvæm. Gerðar voru frumáætlunar um flutning á heitu vatni um langan veg, til að kanna hagkvæmni sílks 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 hitunjarðvegs 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 i Henglinum í því skyni að kanna hagkvæmni sílks rafstöðva borið saman við vatnsorkuver. Fulltrúi frá Jarðhitadeild hefur tekið þátt í vinnuhópum lónaðarráðuneytisins um hagkvæmni salt- og magnesiumvinnslu. Loks var unnið að verkefnum er varða afloftun og efnameðhöndlun heita vatnsins, og útfellingar og tæringu af völdum þess og í upphituðu fersku vatni, svo sem magnesíumsilikatútfellingar. Þá var unnið að þróun bortækni og hönnun borhola, einkum hönnun öryggisbúhaðar á holutopp, borun með leðju og kjarnatökum í holum sem boraðar eru með hjólakrónum.

Jarðhitadeild annast rekstur Jarðvarmaveitna ríkisins, en þær selja gufu til Kísiliðunnar í Bjarnarflagi og rafstöðvar Laxárvirkjunar þar, enn fremur heitt vatn til Hitaveitu Hveragerðis. Jarðvarmaveiturnar eru fjárhagslega sjálftætt fyrirtæki, en Orkustofnun annst rekstur þess.

Jarðvarmaveitum er nánar lýst í sér kafla hér á eftir.

Jarðhitadeild rekur einnig Jarðhitaskóla 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 jarðhitarannsóknir og jarðhitanýtingar. Þjálfunin er kostuð að u.b.b. hálfu af HSP og að



Sérfræðingur af Orkustofnun leiðbeinir nemanda úr Jarðhitaskóla Sameinuðu þjóðanna við segulmælingar. Þessar mælingar eru mikil 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 skólaus.

Deildin hefur með höndum ýmsa hjálpar- og þjónustustarfsssemi 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 smiða og viðhalds á borholumælitækjum; efnagreiningastofu til hverskonar sérhæfðra efnagreininga á sviði jarðhitarannsókna. Þessi starfssemi var með svipuðu sniði 1981 og fyrri ár.

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

ráðuneytisins sérstök könnun á jarðlögum í Flatey á Skjálfsandi, og við Húsavík, til undirbúnings borun í Flatey, sem ráðgerð er til að kanna setlög undan Nöurlandi. Er tilgangurinn að rannsaka hvort þessi setlög séu af því tagi að hugsanlegt sé að bau geymi olíu eða gas. Loks var unnið að rannsóknum á brotabeltinu á Tjörnesi og jörðum þess, í samvinnu við Ríkisháskólann í Pennsylvaníu í Bandaríkjunum. Jarðhitadeild tók á árinu þátt í rekstri tölву Orkustofnunar á móti öðrum deildum og Jarðborunum. Tölvan er af gerðinni PDP 11/34A, sem er 248 K að stærð. Nú er við hana svokallað „floating point unit“ og 2K hraðminni. Diskapláss er 154 M. Við tölvuna eru tengdar segulbandsstöð, disklingastöð, símatengistöð, 16 skjáir, þar af einn grafískur; tveir teiknarar, hnítamæliborð, tveir punktaþrentrar og krónuprentari. Kostnaði við tölvuna var skipt milli deilda Orkustofnunar og Jarðborana ríkisins. Einn sérfræðinga Jarðhitadeilda 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 Pálsson, forstjór Jarðhitadeilda, erindi um það mál á

Tæknilega vinnanlegur jarðvarmi

Orkupungi sem stóð 9.-11. júní 1981. Meginniðurstöður matsins má draga saman þannig:

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

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 undirorpíð, mun meiri en varðandi vatnsorkuna. Ástæðan er sú, að miklu meiri erfiðileikum er bundið að afla sambærilegrar vitneskju um jarðhitann, sem er allur í lörum jarðar, en um vatnsorkuna, sem er öll á yfirborði og því miklu aðgengilegri til rannsóknar.

Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna 1981

	Mkr.
Samkostnaður	2,3
Fagverkefni	5,8
Jarðfræðilortlagningadeild	0,5
Borholujarðfræðideild	0,5
Jarðeðlisfræðideild	1,2
Borholumælingadeild	1,4
Jarðefnafræðideild	0,9
Verkfraði- og vinnslutæknideild	1,3
Deildarverkefni	6,8
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
Söluverkefni	3,1
Hitaveita Reykjavíkur	0,2
Hitaveita Suðurnesja	0,2
Hitaveita Akureyrar	0,4
Hitaveita Egilsstaða	0,1
Aðrar hitaveitur	0,2
Rarik-Kröfluvirkjun	1,1
Færeysjar- borverk	0,4
Jarðvarmaveitur ríkisins	0,2
Ýmis verk	0,3
Endurheimt	0,1
Rekstur alls	
	18,1
Viðhald	0,1
Stofnkostnaður	1,4
Samtals	
	19,6
Fjárveiting skv. fjárlögum	11,5
Fjárveitingar v/sérverkefna	3,8
Eigin tekjur	4,3
Samtals	
	19,6

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 rannsóknarskýrlina og rekstur teiknistofu sem Vatnsorkudeild annaðist og rekstur tölvu er Jarðhitadeild annaðist.

Bókhald og fjárræiður eru veigameistu verkefni í stjórnsýslu Orkustofnunar. Fjárræidum Stjórnsýsludeilda, Vatnsorkudeilda og Jarðhitadeilda 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. Pessi fyrirtæki eru Jarðboranir ríkisins og Jarðvarmaveitir ríkisins, sem eru ríkisfyrirtæki og Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar, sem er sameignarfélag ríkis og borgar. Ænn er ótalið að deildin annast bókhald og fjárvörsu fyrir Rafmagnseftirlit ríkisins.

Stjórnsýsludeild sá bannig í raun um bókhald og fjárræiður fyrir sjó fyrirtæki með sjálfstæðu ársuppgjöri fyrir hvert um sig.

Umfangsmesti þáttur bókhaldsins er útgjaldabókhaldið. Öll skráning og undirbúningsvinna bví 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 tegundasundurliðun ríkisbókhalds, sem greinir útgjöld í 160 tegundir, en þar af voru notaðar 117 tegundir. Útgjaldaferslur á árinu 1981 voru alls 18.225, og skiptust í 7.441 staðgreiðlu og 10.784 viðskiptagreiðslur.

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 rannsóknarskýrlum Orkustofnunar. Á safninu er hægt að kaupa þessar skýrlur 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 Stjórnsýsludeilda. Húsnæðið að Grensásvegi 9, samtals 3.290 m² er langstærstur hluti bess húsrýmis sem Orkustofnun hafði til umræða 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
Rekstur alls	5.402
Stofnkostnaður	593
Útgjöld alls	5.995
Sértekjur	-2.787
Mismunur fjárveiting	3.208

Starfsmannahald

Í árslok 1981 voru 90 starfsmenn ráðnir ótímabundinni ráðningu á Orkustofnun sjálfri og 25 tímabundinni ráðningu í tengslum við einstök verk, svonefntri 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 starfsmannafulltrúa 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 orkuþyrtaekja 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 fólk, einkum sumarfólk.

Á árinu létt einn af elstu starfmönnum Orkustofnunar af störfum. Var það *Glúmur Björnsson*, skrifstofustjóri, sem létt 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	Stjórnsýslu-deild	Samtals
Ótímabundin ráðning	42	36	12	90
Verkefnaráðning	9	16*		25
Samtals				
Lausráðið starfsfólk	51	52	12	115
	21	6	4	31
Alls	72	58	16	146

* Þar af 4 vegna Háskóla Sameinuðu Þjóðanna.

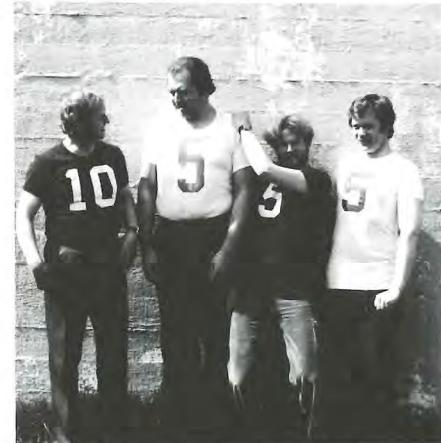
Af því starfsliði sem ráðið var ótímabundið eða verkefnaráðningu voru 69 sérfræðingar, 19 skrifstofufólk (bókhald, vélritun, almenn skrifstofustörf), en 27 gengdu ýmsum öðrum störfum. Af þessum starfsmönnum voru 74 ráðnir samkvæmt kjarasamningum BHM og 41 samkvæmt kjarasamningum BSRB.

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.).



Cönguferð á Reykjanesi.



Megrunarklúbbur starfaði af krafti.

Starfsmenn Orkustofnunar í árslok 1981

Stjórnsýsludeild:

Erla Sigbórsdóttir
Guðny Þórssdóttir
Guðrún Aðalsteinsdóttir
Guðrún Gísladóttir
Gunnlaugur Jónsson
Ingunn E. Stefánsdóttir
Jakob Björnsson
Jón H. Guðlaugsson
Jón Guðmar Jónsson
Kestrún Stefánsdóttir
Ólafur Guðmundsson
Ólöf Þorsteinsdóttir
Páll Hafstað
Sigurbjörg Ólafsdóttir
Sigurlína Rúdólfssdóttir
Svava Guðmundsdóttir
Þóra M. Þórssdóttir

Jarðhitadeild:

Ádalheiður 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
Ingvær B. Friðleifsson
Jens Tómasson

skrifstofumaður	Jón Benjamínsson
skrifstofumaður	Jón Ö. Bjarnason
fulltrúi	Jón S. Guðmundsson
forstöðumaður	Karl Gunnarsson
forstjóri	Karl Ragnars
skrifstofumaður	Kristján H. Sigurðsson
orkumálastjóri	Kristján Sæmundsson
fulltrúi	Lúðvík S. Georgsson
fjármálastjóri	Margrét Kjartansdóttir
skrifstofumaður	María Jóna Gunnarsdóttir
aðalbókari	Ólafur Flóvenz
skrifstofumaður	Ólafur Sigurjónsson
skrifstofustjóri	Ólöf Erlingsdóttir
skrifstofumaður	Ragna Karlsdóttir
skrifstofumaður	Sigmundur Einarsson
skrifstofumaður	Sigríður Valdimarsdóttir
skrifstofumaður	Sigurður G. Tómasson
skrifstofumaður	Sólveig Jónsdóttir
skrifstofumaður	Stefán Sigurmundsson
skrifstofumaður	Sverrir Þórhallsson
jarðeðlisfræðingur	Sæbör L. Jónsson
eðlisfræðingur	Valgarður Stefánsson
deildarstjóri	Póra Þorvaldsdóttir
jarðeðlisfræðingur	Þorsteinn Thorsteinsson
rannsóknarmaður	
verkfraðingur	Ágúst Guðmundsson
jarðeðlisfræðingur	Árni Hjartarson
rannsóknarmaður	Ásgeir Gunnarsson
verkfraðingur	Ásgeir Sigurðsson
landfraðingur	Auður Ágústsdóttir
rannsóknarmaður	Auður Jónsdóttir
jarðeðlisfræðingur	Bessi Aðalsteinsson
jarðeðlisfræðingur	Birgir Jónsson
forstjóri	Bjarni Bjarnason
jarðeðlisfræðingur	Bjarni Kristinsson
rannsóknarmaður	Björn Erlendsson
skrifstofumaður	Björn Jónasson
verkfraðingur	Davíð Egilson
tæknifraðingur	Davíð Guðnason
efnafraðingur	Eberg Elefsen
stærðfraðingur	Edda Magnúsdóttir
jarðeðlisfræðingur	Einar Þorláksson
rannsóknarmaður	Elsa Vilmundardóttir
eðlisfræðingur	Erla Halldórsdóttir
jarðeðlisfræðingur	Erla Kristjánsdóttir
rannsóknarmaður	Erna Birna Forberg
deildarstjóri	Eva Kaaber
tæknifraðingur	Freysteinn Sigurðsson
rannsóknarmaður	Friðrik Þór Adamsson
deildarstjóri	Gestur Gunnarsson
deildarstjóri	Gyða Guðmundsdóttir

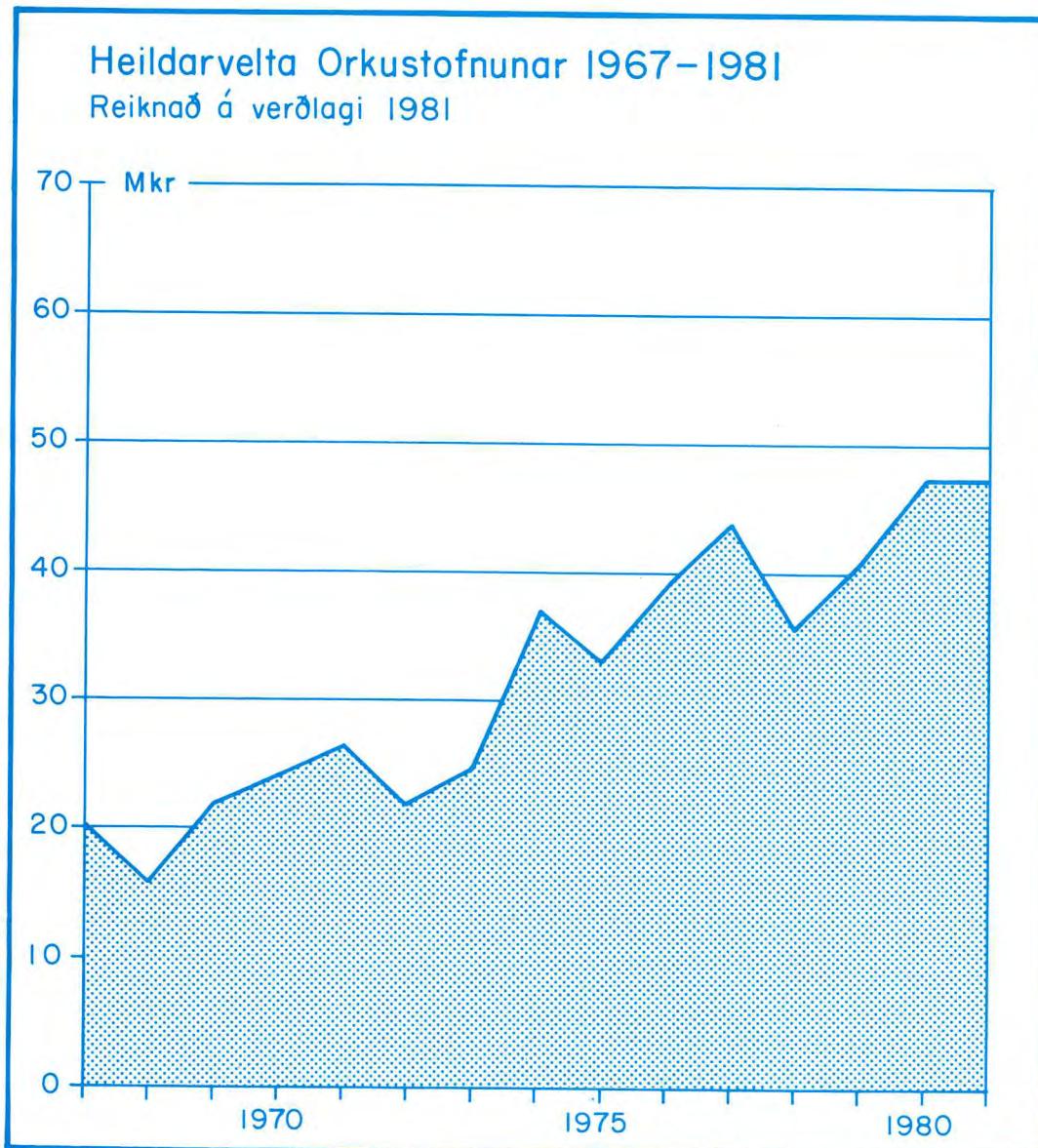
jarðfræðingur
efnafræðingur
verkfræðingur
jarðfræðingur
deildarverkfræðingur
rannsóknarmaður
deildarstjóri
verkfræðingur
jarðfræðingur
tæknifræðingur
eðlisfræðingur
verkstjóri
skrifstofumaður
verkfræðingur
jarðfræðingur
skrifstofumaður
fulltrúi
fulltrúi
fulltrúi
verkfræðingur
tæknifræðingur
deildarstjóri
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
Davíð Egilson
Davíð Guðnason
Eberg Elefsen
Edda Magnúsdóttir
Einar Þorláksson
Elsa Vilmundardóttir
Erla Halldórsdóttir
Erla Kristjánsdóttir
Erna Birna Forberg
Eva Kaaber
Freysteinn Sigurðsson
Friðrik Pór Adamsson
Gestur Gunnarsson
Gyða Guðmundsdóttir

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

Guðmunda Andrésdóttir	yfirtækniteiknari	Ólafia Danýsdóttir	tækniteiknari
Guðmundur H. Vigfússon	rannsóknarmaður	Ólafur Pálsson	verkfraeðingur
Guðrún S. Jónsdóttir	tækniteiknari	Páll Ingólfsson	landfræðingur
Gunnar Birgisson	jarðfræðingur	Pétur Ásbjörnsson	iðnaðarmaður
Gunnar Jónsson	fulltrúi	Pétur Pétursson	jarðfræðingur
Gunnar Þorbergsson	forstöðumaður	Rútur Halldórsson	fulltrúi
Gunnsteinn Stefánsson	vatnamælingamaður	Sigbjörn Guðjónsson	jarðfræðingur
Guttormur Sigbjarnarson	deildaþjóri	Sigríður Hauksdóttir	landfræðingur
Hákon Aðalsteinsson	lífþræðingur	Sigrún Hauksdóttir	skrifstofumaður
Halína Bogadóttir	jarðeðlisfræðingur	Sigurbjörn Einarsson	jarðvegsfræðingur
Haukur Tómasson	forstjóri	Sigurður Lárus Holm	verkfraeðingur
Helga B. Sveinbjörnsdóttir	forstöðumaður	Sigurjón Páll Ísaksson	rannsóknarmaður
Helgi Gunnarsson	rannsóknarmaður	Sigurjón Rist	forstöðumaður
Hörður Svavarsson	jarðfræðingur	Sylvía Jóhannsdóttir	tækniteiknari
Ingibjörg Císladóttir	skrifstofumaður	Skúli Víkingsson	jarðfræðingur
Ingibjörg Kaldal	jarðfræðingur	Snorri Páll Kjaran	verkfraeðingur
Ingunn Sigurðardóttir	yfirtækniteiknari	Snorri Páll Snorrason	jarðfræðingur
Jón Ingimarsson	verkfraeðingur	Snorri Zóphóniasson	jarðfræðingur
Jón Vilhjálmsson	verkfraeðingur	Stefán Hermannsson	rannsóknarmaður
Jósef Hólmjárn	rannsóknarmaður	Svanur Pálsson	landfræðingur
Kristinn Einarsson	vatnafræðingur	Pórólfur H. Hafstað	jarðfræðingur
Kristjana Eyþórðóttir	jarðfræðingur	Þorsteinn Jóhannsson	verkstjóri
Magnús Guðmundsson	aðstoðarmaður	Örn Ólafsson	eðlisfræðingur
Oddur Sigurðsson	jarðfræðingur		



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
	47.124

Rekstrargjöld	
Rekstur Stjórnsýsludeildar	5.402
Rekstur Vatnsorkudeildar	19.574
Rekstur Jarðhitadeildar	18.216
Viðhaldskostnaður	317
Gjalfærður stofnkostnaður	3.649
	47.158

Rekstrarhalli færður á höfuðstól	34
Rekstrarhalli sem % af tekjum	0,1%

Efnahagsreikningur

Eignir	þús.kr.
Sjóður	5.628
Gufuborun Ríkisins og Rvíkur	1.153
Viðskipamenn	3.466
	10.247

Skuldir	
Ríkissjóður	2.470
Ríkissjóður - B-launagjöld	5
Jarðvarmaveitur ríkisins	1.590
Jarðboranir ríkisins	2.691
Viðskipamenn	1.429
Höfuðstóll	2.062
	10.247

Jarðboranir ríkisins

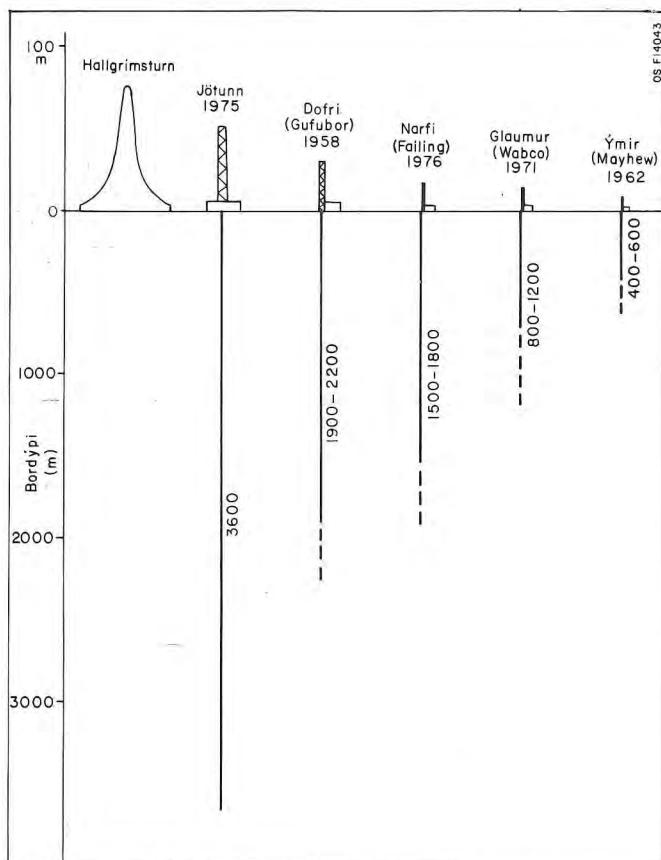
Árið 1981 var 36. heila starfsár Jarðborana ríkisins, en þær voru stofnaðar 1945. Á árinu voru stærstu verkefni Jarðborana í Kröflu fyrir Rafmagnsveitum ríkisins, þar sem Jötunn boraði holur nr. 16, 17 og 18, sem eru samanlagt 6387 m á djúpt. Dofri (Gufuborinn), sem er sameign ríkisins og Reykjavíkurborgar, en Jarðboranir reka, boraði eina holu í Reykjavík fyrir Hitaveitu Reykjavíkur og aðra á Sel-tjarnarnesi fyrir hitaveituna þar. Saman-lögð djúpt þeirra er um 4300 m. Á árinu tóku Jarðboranir að sér óvenju-legt 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 sílikum verkum, þótt ekki sé um það vitað, og ljóst er, að Íslendingar eru fullfærir um þau.

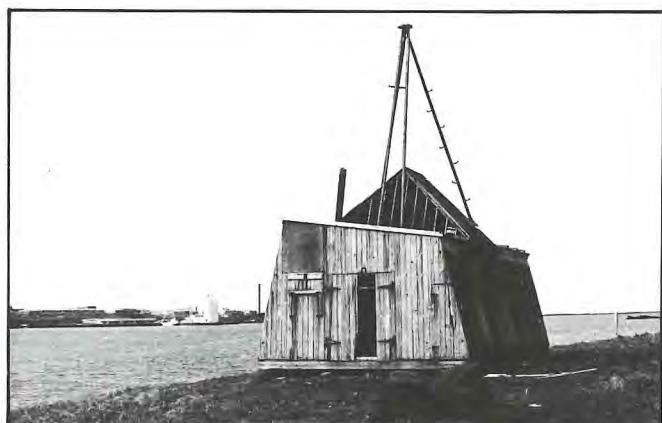
Hinir smærri borar í eigu Jarðborana boruðu á árinu um 4000 m vegna jarðfræðirannsókna á virkjunarstöðum vatnsorku, einkum á Fljótsdalsheiði, vegna rannsókna á Fljótsdalsvirkjun fyrir

Rafmagnsveitur ríkisins og á Þjórsárvæðinu vegna Sultartangavirkjunar, fyrir Landsvirkjun, en undir umsjón Vatns-orkudeilda Orkustofnunar, sem annaðist þessar rannsóknir. Þá voru boraðar vegna jarðhitaleitar og neysluvatnsöflunar samtals um 10 800 m víðsvegar um land, fyrir hitaveit og vatnsveit, og rannsóknarholur fyrir Jarðhitadeild Orkustofnunar.

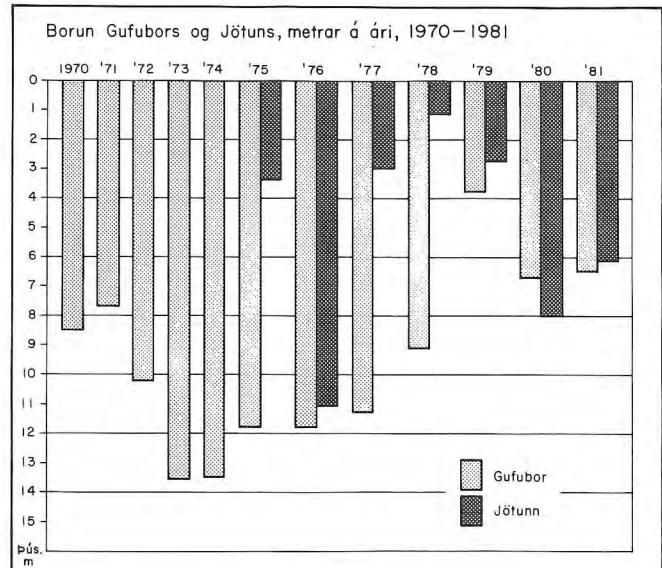
Heildarvelta Jarðborana á árinu var 27,4 milljónir króna, en að meðtalinni Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar alls 37,3 milljónir króna.



Myndin sýnir hve djúpt hinir ýmsu borar JBR geta borað.



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



Jarðboranir ríkisins

Rekstrarreikningur 1981

Rekstrartekjur

	þús.kr.
Jötunn	7.546
Aðrir borar en Jötunn	16.748
Birgðavörusala, áhaldaleiga og fl.	3.079

Rekstrargjöld

Jötunn	4.101
Aðrir borar en Jötunn	11.154
Skrifstofa, lager og fl.	4.445
Birgðavörur	656

Rekstrarafgangur án vaxta og afskrifta	7.017
Vextir	2.267

Rekstrarafgangur fyrir afskriftir	4.750
Afskriftir	6.622

Rekstrarhalli	1.872
Rekstrarhalli % af tekjum	6,8%

Efnahagsreikningur 1981

Eignir

	þús.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
	65.251

Skuldir

EUA - lán v/Jötuns	25.786 ¹
Önnur lán	2.073
Ógreiddur söluskattur	2.073
Viðskiptamenn	554
Endurmatsreikningur	31.608
Höfuðstóll	2.744
	65.251

Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar

Rekstrarreikningur 1981

Rekstrartekjur

	þús.kr.
Borleiga	3.923
Útseld vinna	1.634
Útlagður kostn. leigutæki og fl.	1.176
Birgðavörusala	3.153
	9.886

Rekstrarkostnaður

Launakostnaður	1.987
Annar rekstrarkostnaður	3.558
Útlagður kostnaður	980
Birgðavörur	2.382
	8.907

Rekstrarafgangur án vaxta og afskrifta	979
Vextir	23

Rekstrarafgangur án afskrifta	956
Afskriftir	2.585

Rekstrarhalli	1.629
Rekstrarhalli % af tekjum	16,5%

Efnahagsreikningur 1981

Eignir

	þús.kr.
Borinn Dofri	15.176
Tæki og áhöld	4.076
Áhaldahús	1.528
Vörubirgðir	1.116
Viðskiptamenn	3.189

Skuldir

Orkustofnun	25.085
Viðskiptamenn	1.182
Vörukaupalán	—
Skammtímaskuldir alls	1.247
	2.429
Skuldbréf v/húsakaupa	1.155
Hitaveita Reykjavíkur	—
Landsbanki Íslands	—
	—
Langtímaskuldir alls	1.155
Endurmatsreikningur	19.214
Höfuðstóll	2.287
	25.085

Athugasemdir:

¹ Þar af gjaldfallið 9.571 þús. kr.

Jarðvarmaveitur ríkisins

Jarðvarmaveiturnar seldu Kíslíðjunni 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 gufusölunni til Kíslíðjunnar á árinu námu 1,41 Mkr., og sú var manotkun fyrirtækisins sem þessi gufa sá fyrir var 151 GWh á árinu, þannig að meðalverð varmans var 0,93 aurar á kWh.

Til gufurafstöðvar 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 bessara erfiðoleika 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 fjármumum til bráðabirgðaviðgerða til að sjá Kíslíðjunni fyrir gufu á meðan nýjar holur voru boraðar. Hætta varð sölu á gufu til Laxárvirkjunar uns nýju holurnar komust í gagnið, og urðu Jarðvarmaveitur 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 sitt mark á afkomu ársins.

Rekstrarreikningur 1981

Rekstrartekjur

Varmasala:	1.406
Kíslíðjan h.f.	725
Hitaveita Hveragerðis	281
	2.412

Rekstrargjöld

Rekstur JVR	684
Viðhald	800
	1.484
Rekstrarrafgangur án vaxta og afskrifta	928
Vextir og fjármagnskostnaður	4.084
Rekstrarhalli fyrir afskriftir	3.156

Efnahagsreikningur 1981

Eignir

Kröfluframkvæmdir	bús.kr.
Gufuveitan Námafjalli	22.996
jóður	12.194
Viðskiptamenn	1.590
Verðbótareikningur	2.133
Aðrar eignir	14.107
	1.036
	54.056

Skuldir

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

Eftirfarandi er skrá yfir skýrslur Orkustofnunar og erindi starfsmanna stofnunarinnar sem flutt voru á Orkupingi 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
(Orkuping '81).

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

Orkumál nr. 33.

Orkumál almennt

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

Grundvallaratríði um mótonn íslenskrar orku-
málastefnu (Orkuping '81).

Vatnsafl almennt

Undirbúningsrannsóknir fyrir vatnsaflsvirkjanir
(Orkuping '81).

Vatnafræði - straumfræði

Vatnamælingar. Langtíma rennslisraðir
(Orkuping 81).

OS81006
Vatnsbúskapur Austurlands III. Lokaskýrsla.

OS81018
Leakage from Sigalda Reservoir.

OS81020
Rennslislíkan fyrir Efri-Pjórsá. NAM2-Rennslislík-
anið.

Mannvirkjajarðfræði

OS81019
Blönduvirkjun-jarðfræðirannsóknir. II Bygg-
ingarefní.

Umhverfisrannsóknir

OS81002
Náttúrufarskönnum á virkjunarsvæði Jökulsár í
Fljótsdal og Jökulsár á Dal.

OS81003
Hreindýrarannsóknir á Austurlandi. Framvindu-
skýrsla nr. 2.

OS81025
Afdrif svífsins í Pórísvatni eftir miðlun og veitu
úr Kröflukvísl.

OS81027
Tengsl svifaurs og gagnsæis í jökulskotnum
stöðuvötnum.

Olíuhreinsun

Olíuhreinsun á Íslandi (Orkuping '81).

Innleit einsneyti

OS81016
Methanol from Municipal Waste.

Jarðhiti almennt

Skipulag jarðhitarannsókna (Orkuping '81).

Rannsókn og nýting lághitasvæða - Ágrip
(Orkuping '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-Reykhus. Úttekt á hálfrað aldar
árangurslitilli jarðhitaleit.

OS81029
Viðnámsmælingar og mat á jarðhita-
stöðum í Eyjafirði.

OS81030
Jarðhitarannsóknir við Gilslaug, Garðsárlaug
og Mjaðmárdalslaug.

Efnafræði jarðhitavökv

OS81007
Forritin WATCH 1 og WATCH 3. Hjálpartæki til
tulkunar efnagreininga á jarðhitavatni. Leið-
beiningar fyrir notendur.

OS81010
Vestfirðir. Efnafræði jarðhitavatns.

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
jarðhitavatns.

OS81028
Leirá. Efnastrykur borholulvökva og útfell-
ingahætta.

Húshítun

OS81021
Húshítunaráætlun. I. hluti: Samantekt á
upplýsingum um starfandi, fyrirhugaðar og
mögulegar hitaveitir (aðrar en Hitaveit Suðurnesja,
Reykjavíkur og Hitaveit Suðurnesja).

Varmadælur

OS81008
Varmadælur við nýtingu jarðhita.

Aöferðafræði

OS81009
Some Aspects on Nuclear Well Logging in
Igneous Rock.

OS81012
Indroduction to Geostatistics. Lecture Notes.

Orkuspár

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



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

ORKUFLÆÐI Á ÍSLANDI 1981 Í PJ

