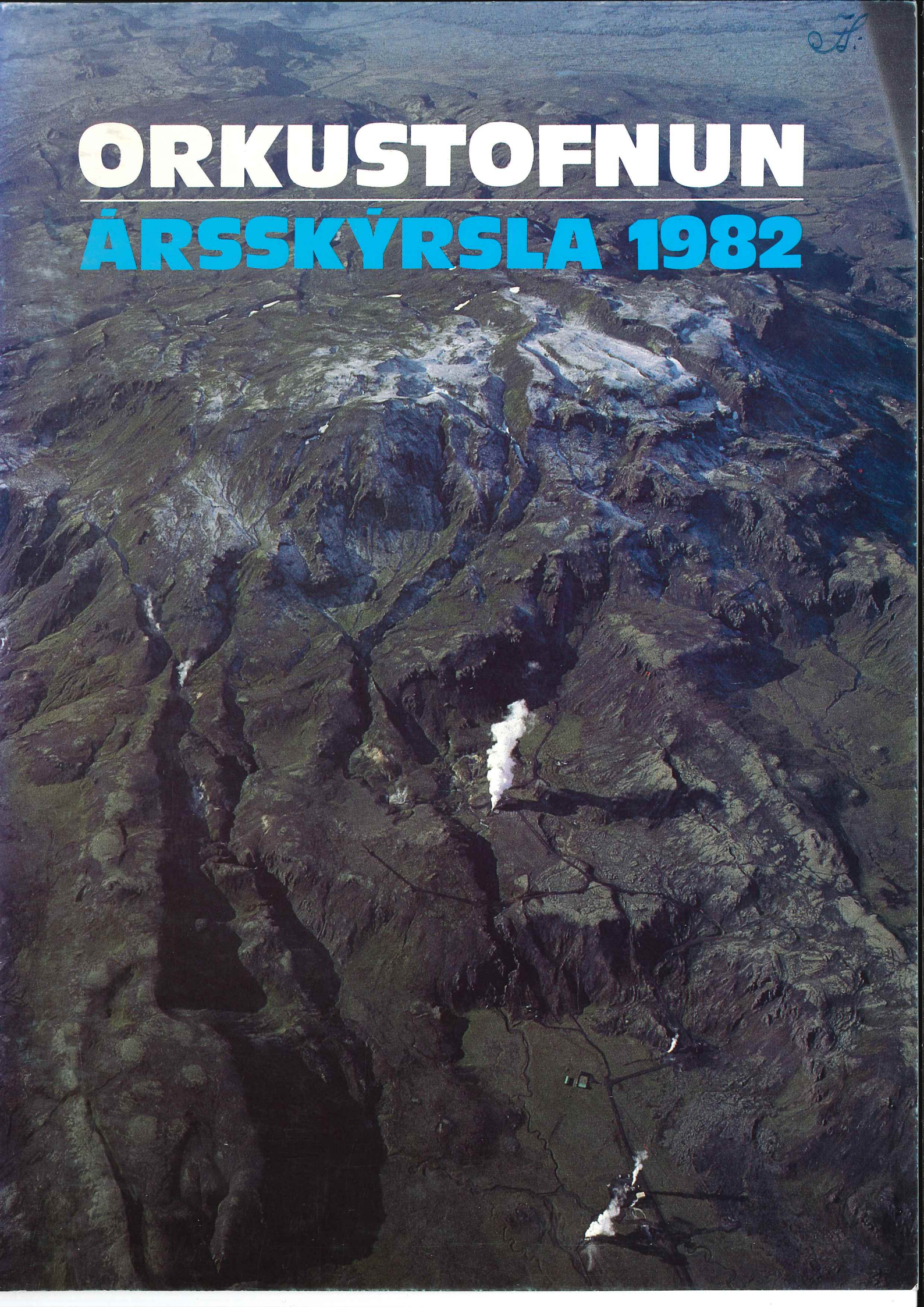


F.

ORKUSTOFNUN

ÁRSSKÝRSLA 1982



Efnisyfirlit

Ávarp stjórnarformanns

Yfirlit yfir íslensk orkumál 1982 og starfsemi Orkustofnunar á því ári

Inngangur
Helstu atriði íslenskra orkumála 1982
Langtímaáætlun um orkurannsóknir
Vatnsorkurannsóknir 1982
Jarðhitarannsóknir 1982
Orkubúskaparannsóknir 1982
Stjórnsýsla 1982

Greinargerð um starfsemi Orkustofnunar

VATNSORKUDEILD:

Langtímaáætlun og skipulag
Rannsóknir einstakra virkjunarstaða
Vatnafræði og landmælingar
Efling faglegrar þekkingar og þróun aðferða
Almenn jarðfræði og grunnvatn
Verkfræði og rennslisreikningar
Vatnsorkan – heildarmat
Orkunýting – orkusparnaður
Ýmis þjónustuverkefni

ORKUBÚSKAPARDEILD

JARÐHITADEILD:

Þjónusta við hitaveitur
Rannsóknir á háhitasvæðum
Áætlun um rannsókn háhitasvæða
Eigin rannsóknarverkefni
Jarðhitanýting
Tilraun með varmadælu
Könnun orkulinda á landgrunninu
Önnur verkefni tengd jarðhita
Rannsóknarstofur
Jarðvarmaveitur ríkisins
Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna
Erlend samstarfsverkefni
Erlend tækniástoð

STJÓRNSÝSLUDEILD:

Fjármál
Þjónusta
Starfsmannahald
Starfsmannafélag
Reikningar Orkustofnunar 1982

Starfsemi fyrirtækja í rekstri Orkustofnunar

JARÐBORANIR RÍKISINS
JARÐVARMAVEITUR RÍKISINS

Skrá yfir skýrslur útgefnar af Orkustofnun 1982



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

Ávarp stjórnarformanns

Þessi ársskýrsla, fyrir árið 1982, er önnur heildarskýrsla um starfsemi Orkustofnunar á einu almanaksári. Í skýrslu nr. 1 var greint frá erfiðleikum við að koma þeirri skýrslu út, en jafnframt sett það mark, að skýrsla nr. 2 yrði komin út seint á árinu, og hefur það markmið náðst. Hér eftir er stefnt að útkomu ársskýrslna á fyrsta fjórðungi næsta árs á eftir.

Ársskýrslan er svipuð fyrri skýrslu að uppbyggingu en til viðbótar fylgir sérstök lítprentuð grein um kostnað og verðlagningu orku almennt, og er ætlunin að framvegis fylgi ársskýrslu stofnunarinnar slík grein um eitt sérstakt efni, sem þá verður brotið til mergjar.

Í greininni með þessari ársskýrslu er sýnt hver ávinningur þjóðarbús okkar hefur

verið af nýtingu orkulinda landsins til þessa. Augljóst má vera að án nýtingar orkulindanna í þeim mæli, sem raun ber vitni, væru lífskjör hér á landi ekki slík sem nú. Frekari nýting orkulindanna er efalítið með afdrífariári ákvörðunum, sem stjórnvöld þurfa að taka og er því mikilvægt að vel takist til, en til þess að svo verði, er ekkert sem betur rennir stoðum undir skynsamlega ákvörðun en markvissar og stöðugar rannsóknir á auðlindum okkar.

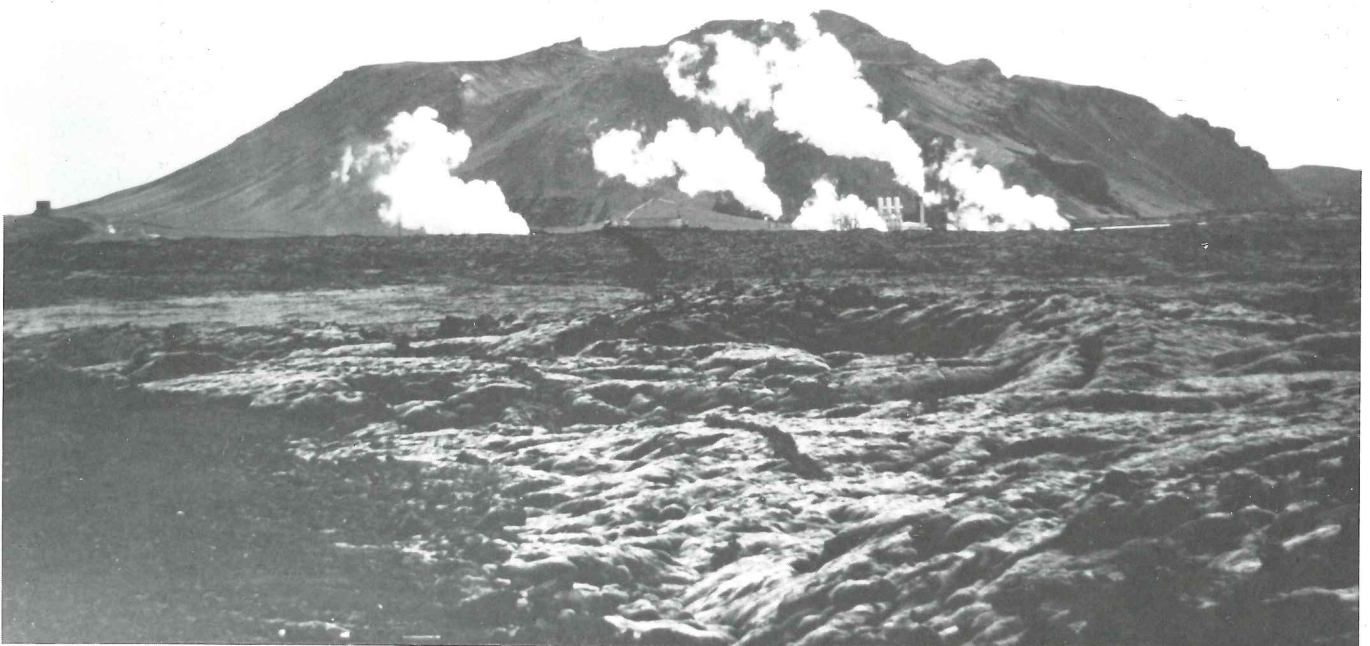
Öll umræða um dýra orku eða ódýra á Íslandi er nánast marklaus sé ekki jafnframt rætt um eða bent á hvað koma skuli í staðinn.

Stefnumótun til langs tíma er nauðsynleg í orkunýtingarmálum okkar Íslendinga.

Merki um slíka stefnumótun hafa komið fram á síðari árum, t.d. í þingsályktun um vatnsvirkjanir og áætlun um rannsóknir háhitasvæða til 1987. Þetta er gott svo langt sem það nær, en hefur sýnt mjög vel að rannsóknirnar, sem eru grundvöllur stefnumótunar, verða Akkílesarhæll nema brugðist sé við í tíma.

Ávallt skal haft í huga að hluti þeirra rannsókna, sem unnar eru í dag, verður grundvöllur ákvarðana um framkvæmdir að 10–15 árum liðnum – og tapaður tími verður yfirleitt ekki unninn upp.

Þógu Skúli Ingi bergs.



Gufustrókar við Svartsengi.

Ljósmynd: Guðmundur Pálmason.

Yfirlit yfir íslensk orkumál 1982 og starfsemi Orkustofnunar á því ári

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 samtvinnast með þeim hætti, að rannsóknir eru undirstaða ráðgjafastarfsins. Rannsóknir á orkulindum, vatnsorku og jarðhita, eru jafnframt undirstaða nýtingar þeirra. Á grundvelli rannsóknanna er valið úr þeim virkjunarkostum, sem til greina koma og þeir kannaðir ýtarlega, 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 svo velja megi milli þeirra á traustum grundvelli. Fram til loka forhönnunarrannsókna 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 hitaveiturar, svo sem Hitaveita Reykjavíkur, Hitaveita Suðurnesja og Hitaveita Akureyrar, svo og Kröfluvirkjun (þ.e. Rafmagnsveitur ríkisins) á jarðhitasviðinu.

Þeir rannsóknarþættir, sem Orkustofnun annast sjálf eingöngu og eru undanfari vals á virkjun, nefnast forathuganir og forhönnunarrannsóknir. Þeir eru einnig nefndir eigin verk stofnunarinnar, þ.e. deildar- og fagverkefni 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 undirbúningsrannsókna

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 virkjana vatnsorku og jarðhita samfelld heild, þar sem síðari þættirnir eru reistir á hinum fyrri. Þetta eru meira og minna sameiginleg einkenni rannsóknarstarfsemi 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 þarf á henni. Að öðrum kosti getur yfirbyggingin, verkhönnun, útboð og framkvæmd virkjunar, tafist.

Helstu atriði íslenskra orkumála 1982

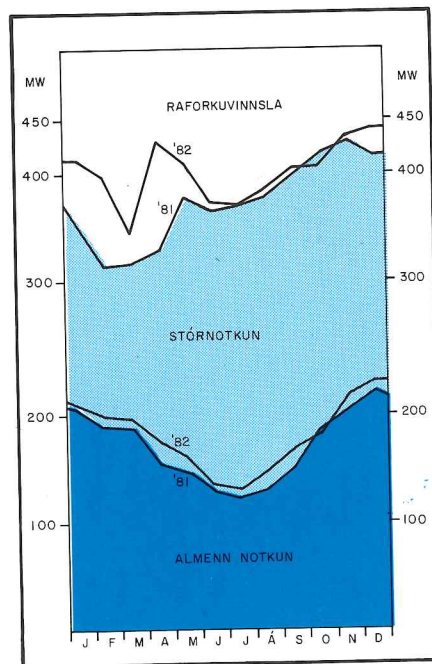
Á árinu 1982 nam heildarnotkun Íslendinga á orku jafngildi orkunnar í 1.823.000 tonnum af olíu (80,2 PJ). Af henni nam innflutt olía um 494.000 tonnum (21,7 PJ), úr jarðhita fékkst jafnmikil orka og úr 500.000 olíutonnum (22,0 PJ) og úr vatnsorku jafngildi 796.000 olíutonnum (35,0 PJ). Innflutt kol jafngiltu um 33.000 tonnum af olíu (1,5 PJ). Innflutt eldsneyti alls (kol og olía) nam þannig tæpum 30% af heildarnotkun orku á því ári.

Jarðhiti á stærri hlut í orkubúskap Íslendinga en nokkurrar þjóðar annarar. Notkun jarðhita til hitunar húsa hélt áfram að aukast á árinu, og hann sá fyrir um 80% af húshitunarbörf landsmanna. Gasolía til húshitunar nam um 35.000 tonnum 1982, eða 22% af samsvarandi olíunotkun árið 1973, fyrir fyrri olíukreppuna, sem var um 159.000 tonn.

Raforkuvinnslan 1982 nam 3.575 GWh (12,87 PJ) alls. Þar af var ótryggð raforka 177 GWh. 95,3% raforkuvinnslunnar fengust úr vatnsorku; 4,4% úr jarðhita og 0,3% úr olíu. Af raforkunni fóru 56,4% til orkufreks iðnaðar og annarra stórnotenda, en 43,6% til almennra notenda. Vinnslan í heild óx um 9,7% frá árinu á

undan; vinnsla til orkufreks iðnaðar óx um 12,2% og til almennra nota um 6,7%. Aukning vinnslunnar til orkufreks iðnaðar á sér að hluta þá skýringu, að skömmmtun á orku til hans var meiri 1981 en 1982.

Eins og nánar er rakið í sérstökum kafla í þessari skýrslu um nýtingu innlendra orkugjafa og þýðingu þeirra fyrir þjóðarþúfið er talið að sparnaður okkar Íslendinga 1982 af því að hita hús okkar með jarðhita og raforku í stað olíu og vinna raforku til almennra nota úr vatnsorku í stað olíu hafi ásamt tekjum af raforkusölu til stóriðju, numið um 2500 Mkr. eða 200 milljónum bandaríkjadala á meðalverðlagi ársins 1982 (og meðalverðlagi bandaríkjadals). Skuldir orkufyrirtækja í árslok 1982 námu 7500 Mkr. eða 600 milljónum dala, þannig að ávinningur



Meðalalag á raforkukerfið eftir mánuðum.

Janúar – desember	1982 GWh	1981 GWh	Aukning %
ÁLVER	1.381,2	1.275,3	8,3
JÁRNBLENDI	421,8	337,0	25,1
ÁBURÐUR	127,3	114,8	10,9
KEFLAVÍKURFLUGV.	70,3	55,2	22,4
STÓRNOTKUN ALLS	2.000,6	1.782,3	12,2
Almenn notkun	1.574,1	1.475,7	6,7
RAFORKUVINNSLA ALLS	3.574,7	3.258,0	9,7

ársins nægir til að greiða þær á tæpum fjórum árum með 8% raunvöxtum (þ.e. vöxtum umfram verðbólgu). Skuldirnar ráðast að hluta, en ekki að öllu leyti, af því, hve mikið við höfum sjálf ákveðið að greiða fyrir orkuna á undanförunum árum og hve miklu við ýtum yfir á framtíðina í formi lána. Sá hluti er og hefur verið umdeildur og leidd hafa verið rök að því að raforkuverð væri nú lægra hér á landi en raun ber vitni, vegna minni vaxtabyrðar, ef verðlag á orku hefði fylgt almennri verðlagsþróun á undanförunum árum. En hvað sem því líður sýna framangreindar tölur að við skiljum eftirkomendunum ekki eftir skuldir einar heldur einnig orkumannvirki sem árlega skila ávinningi sem greiðir skuldirnar upp á tæpum fjórum árum.

Vorið 1982 samþykkti Alþingi „Þingsályktun um virkjunarframkvæmdir og orkunýtingu“, eins og ályktunin heitir opinberlega enda þótt hún fjalli aðeins um virkjunarframkvæmdir. Þingsályktunin er í tengslum við lög nr. 60/1981, og fjallar um tímaröð þeirra framkvæmda, sem heimilaðar eru í þeim lögum. Þessi þingsályktun er merkileg fyrir þá sök, að

hún er fyrstu drög að langtímaáætlun, sem spanna mun yfir 10–12 ár. Með tillögunni fylgdi ítarleg greinargerð frá iðnaðarráðherra, þar sem m.a. eru reifaðar hugmyndir um nýtingu orkunnar frá þessum vatnsorkuverum. Af þeim fjallaði Alþingi aðeins um eina, kísilmálmverksmiðju á Reyðarfirði, en um hana samþykkti Alþingi sérstök lög, sem þó kveða aðeins á um, að hagkvæmni slíkrar verksmiðju skuli könnuð og málið síðan lagt aftur fyrir Alþingi. Enda þótt þingsályktunin sé merkt nýmæli er hún þannig aðeins skref í átt til þess, sem koma þarf, sem er samstíga og heildstæð áætlanagerð um bæði virkjanir vatnsorku og jarðvarma og um nýtingu orkunnar. Raforkunotkun samkvæmt þeim nýtingarhugmyndum, sem raktar eru í fylgiskjali með þingsályktunartillögunni, er mjög svipuð og efri raforkuspá Orkuspárnefndar frá 1981 gerir ráð fyrir.

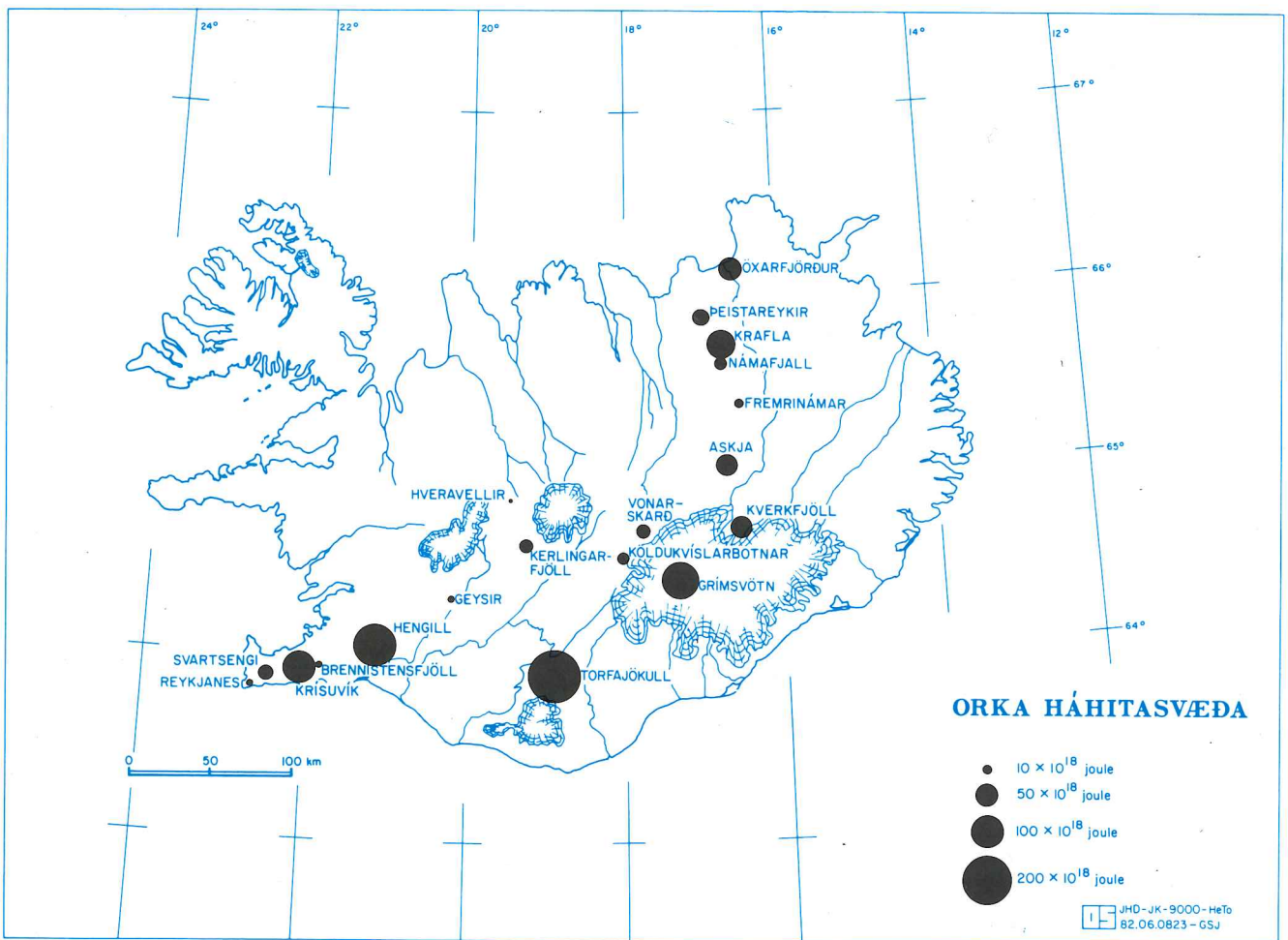
Á árinu skilaði starfshópur á vegum iðnaðarráðuneytisins ítarlegri skýrslu um verð á raforku til áliðnaðar viðs vegar um heim. Þar kemur fram, að gildandi raforkuverð til ÍSALS er um þriðjungur af meðalverði á raforku til áliðnaðar í

heiminum. Í starfshópnum sátu menn frá iðnaðarráðuneyti, Landsvirkjun, Orkustofnun og Rafmagnsveitum ríkisins.

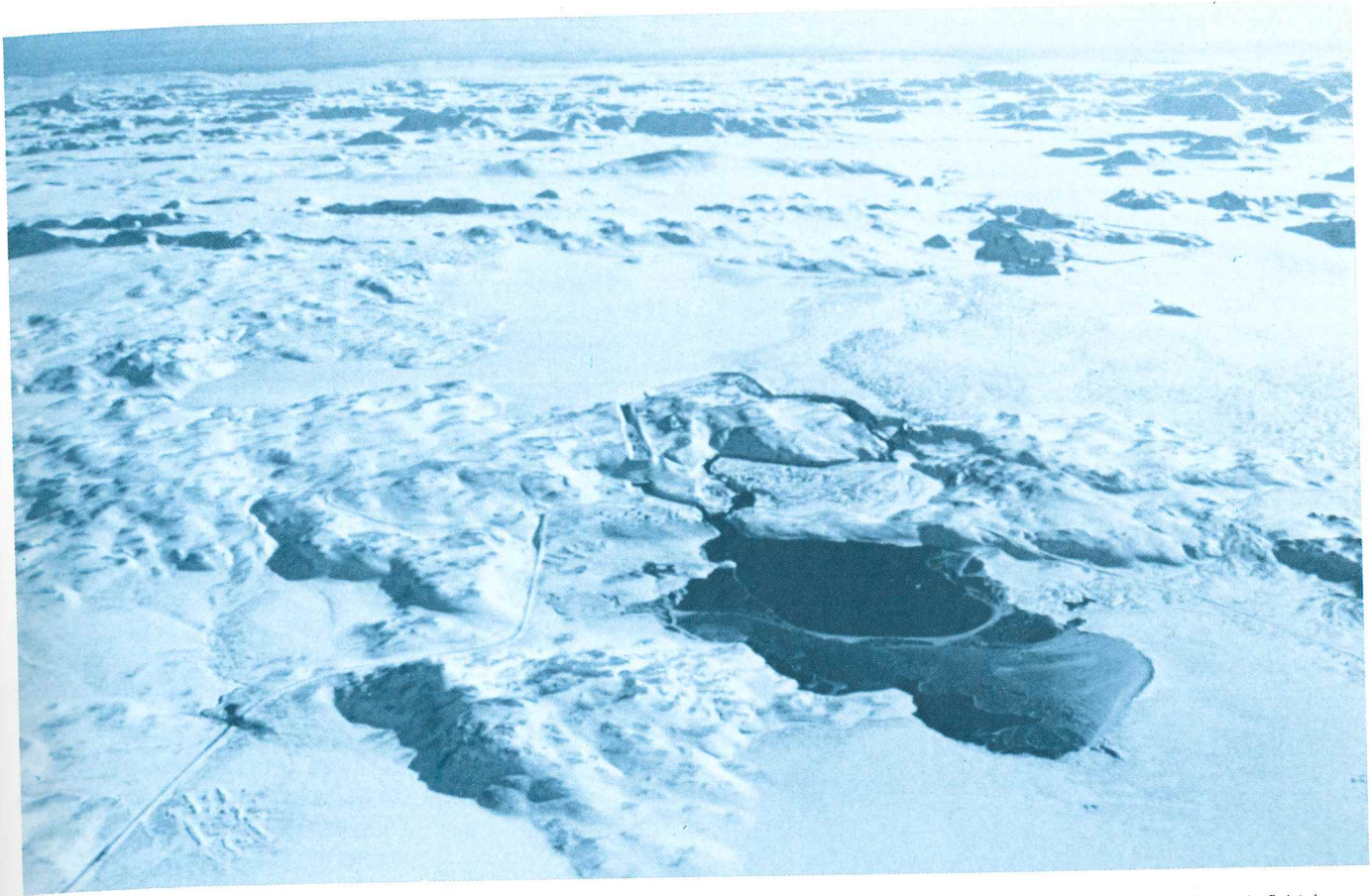
Staðarvalsnefnd iðnaðarráðuneytisins skilaði á árinu skýrslu um hugsanlega staði fyrir nýtt álver hér á landi, með 130.000 tonna ársafköstum. Að mati nefndarinnar hentar slík verksmiðja aðeins aðstæðum við sunnanverðan Faxaflóa, sunnan Hvalfjarðar, og í Eyjafirði. Einn maður á Orkustofnun situr í Staðarvalsnefnd.

Langtímaáætlun um orkurannsóknir

Orkustofnun gerði 1982 áætlun um rannsóknir á vatnsorku, jarðhita og orkubúskap á árunum 1983–87. Hún birtist í riti Rannsóknaráðs ríkisins „Rannsóknir og þróunarstarfsemi í þágu atvinnuveganna. Langtímaáætlun 1982–87“, sem út kom á árinu. Er þetta í fyrsta sinn, sem orkurannsóknir eru teknar með í slíka áætlanagerð til langs tíma, sem Rannsóknaráð stendur fyrir.



Háhitavæði landsins og áætlaður orkuforði þeirra.



Séð austur yfir Sigölduvirkjun.

Ljósmynd: Bessi Aðalsteinsson.

Að því er tekur til vatnsorkurannsókna miðar langtímaáætlunin að því, að Orkustofnun hafi 1987 lokið rannsóknum til forhönnunar á 3–4 virkjunum með orkuvinnslugetu á bilinu 500–1500 GWh/ári, þ.e. af svipaðri stærð og Blanda, Fljótsdalur og Sultartangi, sem Alþingi hefur ákveðið tímaröð á. Árið 1990 er auk þess áætluð ein stór virkjun verkhönnuð í Jökulsá á Brú, en í henni verða reistar stærstar vatnsaflsvirkjanir hér á landi. Hugmyndin á bak við þetta er sú, að 1987 megi raða þessum 3–4 virkjunum í tímaröð til frekari rannsókna og framkvæmda, svipað og gert var með þær, sem taldar voru hér að framan. Með því móti gæti hin hagkvæmasta þeirra tekið til starfa um eða upp úr miðjum 10. áratugnum, þegar þær virkjanir, sem nú hafa verið samþykktar, verða fullnýttar samkvæmt efri raforkuspánni.

Í jarðhitarannsóknum er höfuðáherslan í langtímaáætluninni á þremur atriðum: (1) Geymisverkfræði, þ.e. þróun aðferða til að finna viðbrögð jarðhitakerfa við langvarandi nýtingu og til að tryggja hámarksnýtingu borhola; (2) rannsókn háhitasvæða, í samræmi við ályktun Alþingis frá 19. maí 1981 um það mál og (3) vinnslutækni jarðhita. Eftir því sem hitaveitum fjölgar og þar með virkjuðum jarðhitasvæðum verður geymisverkfræðin æ þýðingarmeira verkefnavið í

jarðhitarannsóknum, og vinnslutækni einnig. Hún miðar að því að gera vinnslu jarðhita ódýrari og öruggari, m.a. með því að leysa vandamál, sem tengd eru tæringu og útfellingum, með því að gera boranir ódýrari og með því að finna ódýrari efni í leiðslur fyrir heitt vatn og gufu. Þessu sviði tilheyrir einnig ráðgjöf við hitaveitur og aðra, sem búa við sérstæð eða erfið skilyrði til vatnsöflunar. Rannsókn háhitasvæðanna er að sjálfsgöðu forsenda fyrir nýtingu þeirrar miklu orkulindar, sem í þeim er fólgin. Áætlunin gerir ráð fyrir, að á tímabilinu 1982–87 verði áhersla lögð á að rannsaka háhitasvæðin frá Reykjanesi að Þingvallavatni, en þau liggja í næsta nágrenni við mesta þéttbýli landsins; auk rannsókna Þeistareykja á Norðurlandi.

Langtímaáætlun Rannsóknaráðs um rannsóknir í þágu atvinnuveganna, þar með taldar orkurannsóknir, kom til umfjöllunar á síðasta Alþingi, sem ályktaði um hana 8. mars 1983 á þann veg, að „langtímaáætlun Rannsóknaráðs ríkisins um rannsóknir og þróunarstarfsemi í þágu atvinnuveganna 1982–1987 skuli höfð til hliðsjónar við mótun langtíma-stefnu í þessu efni“.

Tillögur Orkustofnunar um framlög til orkurannsókna á árinu 1983 voru miðaðar við langtímaáætlunina. Með

ályktun sinni má telja, að Alþingi hafi staðfest þá viðmiðun með nokkrum hætti.

Vatnsorkurannsóknir 1982

Árið 1982 var haldið áfram rannsóknum, sem tengjast Kvíslaveitum, Sultartangavirkjun og Vatnsfellsvirkjun fyrir Landsvirkjun, og Blöndu og Fljótsdalsvirkjunum fyrir Rafmagnsveitur ríkisins til 30. sept., en Landsvirkjun eftir það. Þetta voru verkhönnunar- og útboðs-rannsóknir.

Að forathugunum og forhönnunarrannsóknum var unnið við Jökulsárnar í Skagafirði ofan byggðar, við Þjórsá neðan Búrfells, Jökulsá á Dal og við Markarfljót, Skaftá og Hverfisfljót. Vatnamælingar fóru, eins og áður, fram um land allt og voru 152 vatnshæðarmælar og aðrar mælistöðvar í rekstri í árslok. Auk þess var talsvert unnið að sammanburðarmælingum á rennsli á hugsanlegum virkjunarstöðum. Einnig var haldið áfram mælingum á aurburði í fallvötnum hér á landi og rannsóknum á lífi og lífsskilyrðum í ám og vötnum, sem komið geta til virkunar viðs vegar um land.

Vatnsorkudeild, sem annast þessar

rannsóknir, gekk á árinu frá áætlun um vatnsorkurannsóknir á tímabilinu 1983–1987, skipulag þeirra og skiptingu á áfanga. Áætlunin var gefin út í sérstakri skýrslu, en meginefni hennar er einnig tekið upp í þá langtímaáætlun stofnunarinnar um orkurannsóknir, sem rædd var í næsta kafla á undan. Deildin vann einnig á árinu að endurbótum á skráningu verkefna á vatnsorkusviðinu og eftirliti með þeim, í samvinnu við Stjórnsýsludeild.

Jarðhitarannsóknir 1982

Á árinu var haldið áfram rannsóknum í tengslum við boranir eftir heitu vatni og gufu fyrir hitaveitur víðs vegar um land. Stærstu verkefni voru unnin fyrir Hitaveitu Egilsstaðahrepps og Fella, Hitaveitu Suðurnesja og Hitaveitu Akureyrar. Ennfremur var fram haldið rannsóknnum, sem tengjast öflun gufu til Kröfluvirkjunar, fyrir Rafmagnsveitur ríkisins. Þessi verk teljast til verkhönnunarrannsókna.

Af verkefnum á sviði forathugana og forhönnunarrannsókna má nefna, að haldið var áfram könnun á jarðhita og möguleikum til að afla heits vatns á fjölmörgum stöðum víðs vegar um land, bæði í grennd við minni þéttbýlisstaði og í tengslum við minni háttar hitaveitur í sveitum. Þessar rannsóknir tengjast húshitunaráætlun fyrir landið allt, en á árinu var haldið áfram að vinna að henni í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins samkvæmt sérstakri ákvörðun Alþingis. Þá var fram haldið rannsóknnum á háhitasvæðunum í Henglinum og á Peistareykjum.

Á árinu gekk Jarðhitadeild frá áætlun um rannsókn háhitasvæða, í samræmi við ályktun Alþingis um það mál frá 19. maí 1981. Var áætlunin send iðnaðarráðuneyti í október. Í henni er lögð megináhersla á rannsókn þeirra háhitasvæða sem næst liggja fjölmönnum byggðum og góðri hafnaraðstöðu, en þetta tvennt má telja frumskýrði fyrir nýtingu háhitaorku til hitaveitna og iðnaðar. Þessi svæði eru á milli Þingvallavatns og Reykjanes á Suðvesturlandi, og Peistareykir norðanlands. Til að ná því marki að virkjunarstaðir á tveimur háhitasvæðum verði komnir á verkhönnunarstig að sex árum liðnum, þannig að taka megi ákvörðun um virkjun þeirra, og tveir staðir síðan á þriggja ára fresti þar á eftir, þarf samkvæmt áætluninni að verja 80 Mkr. og 17 ársverkum árlega þessi sex ár til háhitarannsókna. Þessi fjárhæð miðast við verðlag í okt. 1982 (byggingar-

vísitala 1331 að eldri reikningshætti). Í ályktun Alþingis var raunar miðað við fimm ár í stað sex, en Jarðhitadeild komst að þeirri niðurstöðu að það hefði í för með sér ójafnari nýtingu mannafla og fjármagns frá ári til árs en ef verkið tæki sex ár, og gerði Orkustofnun því tillögu um þann verktíma.

Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna var rekinn með svipuðu sniði og áður. Á árinu sóttu skólann þrír styrkþegar frá Kenya, tveir frá Filippseyjum og tveir frá Indónesíu, eða sjö alls.

Jarðhitadeild stjórnaði að sérstakri beiðni Iðnaðarráðuneytisins borun á 550 m djúpri rannsóknarholu í Flatey á Skjálfanda, og annaðist rannsókn borkjarna úr henni. Enginn vottur kolvetnissambanda fannst í þeim lögum sem borað var gegnum. Þess er vænst að borað verði dýpra síðar.

Á árinu var unnið hjá Jarðhitadeild, eins og hjá Vatnsorkudeild, að endurbótum á skráningu verkefna á sviði jarðhitarannsókna, og eftirliti með þeim, í samvinnu við Stjórnsýsludeild.

Orkubúskaparannsóknir 1982

Haldið var áfram söfnun gagna um orkumálin og úrvinnslu þeirra, sem ætluð eru til útgáfu í ritinu „Orkumál“. Á árinu var hafin tölvuvæðing þessa verks.

Deildin annaðist eins og áður framkvæmdastjórn og gagnavinnslu fyrir Orkuspárnefnd. Á árinu kom út hjá nefndinni jarðhitaspá og heildarspá er tekur til allra orkutegunda sem nýttar eru hér á landi.

Heildarspáin var jafnframt gefin út á ensku og sænsku.

Haldið var áfram athugunum varðandi uppbyggingu raforkuferfisins í framtíðinni og – í samvinnu við aðra – athugun á hagkvæmni þess að nýta raforku til gufuframleiðslu í fiskimjölsiðnaðinum. Lauk þeirri athugun á árinu og kemur út skýrsla um hana 1983.

Gerð var áætlun um rannsóknir í orkubúskap 1982–1987, sem felld var inn í þá langtímaáætlun Orkustofnunar, sem áður er sagt frá.

Stjórnsýsla 1982

Hjörleifur Guttormsson, iðnaðarráðherra, skipaði í árslok 1981 eftirtalda þrjá menn.

í stjórn Orkustofnunar til jafnlengdar 1982:

Egil Skúla Ingibergsson, borgarstjóra, formann
Kristmund Halldórsson, deildarstjóra í iðnaðarráðuneytinu
Sveinbjörn Björnsson, prófessor
Þetta eru sömu menn og skipuðu stjórnina árið áður.

Stjórnin hélt 52 fundi á árinu. Hún vann ásamt orkumálastjóra og deildarforstjórn að endurbótum á skipulagi stofnunarinnar. Á árinu var formlega gengið frá stofnun Orkubúskapardeildar, og var Jón Vilhjálmsson, rafmagnsverkfræðingur, ráðinn deildarstjóri hennar. Einnig voru þrjár undirdeildir á Vatnsorkudeild, sem starfað höfðu um hríð, formlega staðfestar og ráðnir deildarstjórar að þeim. Þær eru Mannvirkjajarðfræðideild, deildarstjóri Birgir Jónsson, jarðverkfræðingur, Verk- og vatnafræðideild, deildarstjóri Jón Ingimarsson, verkfræðingur, og Jarðfræðikortlagningardeild, deildarstjóri Freysteinn Sigurðsson, jarðfræðingur. Loks var ráðinn sérstakur verkefnisstjóri virkjunarverkefna á Vatnsorkudeild, Davíð Egilson, jarðverkfræðingur.

Unnið var á árinu að úttekt á skipulagi Jarðhitadeildar, skiptingu hennar í fagdeildir og heppilegustu tilhögun á verkefnisstjórn. Þessu verki varð ekki lokið á árinu.

Ráðnir voru rekstrarstjórar að Vatnsorku- og Jarðhitadeild; Helgi Gunnarsson að Vatnsorkudeild og Stefán Sigurmundsson að Jarðhitadeild, og þessi störf, sem þessir menn höfðu gegnt um hríð, þar með formlega staðfest. Rekstrarstjórar annast um daglegan rekstur svo og undirbúning áætlaða um verkefni og endurskoðun þeirra.

Á árinu var hrint í framkvæmd endurbótum í skráningu vinnutíma. Er nú vinnutíma starfsmanna skipt á verkefni og haldin nákvæm skrá um vinnutíma á öll verk, en áður hafði slík ítarleg vinnutímaskráning verið reynd á Vatnsorkudeild. Er þetta liður í bættri verkefnastjórnun. Í sama skyni var á árinu unnið að því að koma á betri skráningu og skilgreiningu verkefna ásamt nákvæmri lýsingu á stöðu hvers um sig í árslok. Er stefnt að því að slík skráning komist reglubundið á næsta ár.

Að þessu vann Stjórnsýsludeild í samráði við deildarforstjóra Vatnsorku- og Jarðhitadeildar.

Jakob Björnsson

Vatnsorkudeild

Verkefni Vatnsorkudeildar eru aðallega tvenns konar, rannsóknir einstakra virkjunarstaða og svonefnd fagdeildarverkefni. Rannsóknir virkjunarstaða eru margþættar. Á fyrstu stigum beinast þær að leit að heppilegum virkjunarstað og tilhögun hugsanlegra virkjana. Þær rannsóknir eru yfirleitt kostaðar með framlagi á fjárlögum. Síðari rannsóknir, sem eru til undirbúnings verkhönnunar og síðar útboðs og byggingar, eru unnar á vegum virkjunaraðila og kostaðar af þeim. Fagdeildarverkefni eru tvenns konar. Í fyrsta lagi rannsóknir og mælingar sem að mestu eru óháðar tilteknum virkjunarhugmyndum, t.d. almennar rennismælingar á fallvötnum landsins og könnun á ís og aur í vatni. Í öðru lagi er um að ræða þróun mælitækni og aukningu þekkingar til að bæta túlkun rannsóknarniðurstaðna og auka afköst.

Auk þess innir deildin af hendi þjónustu

við sveitarfélög, fyrirtæki og einstaklinga á sviði neysluvatnsöflunar og jarðnyttja gegn greiðslu.

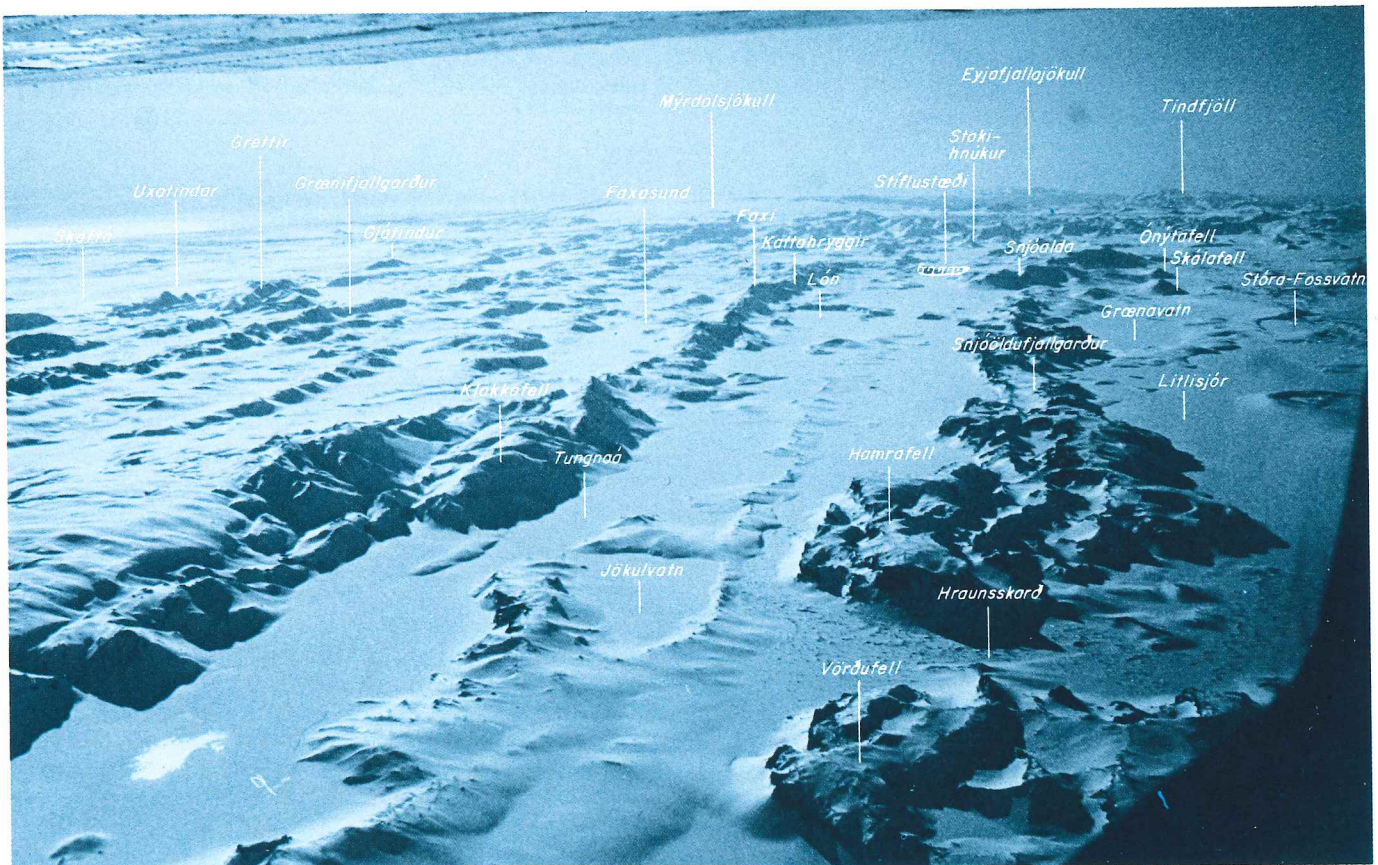
Langtímaáætlun og skipulag

Á árinu 1982 var lokið við að taka til endurmats skipulag virkjunarrannsókna. Settar voru fram hugmyndir Vatnsorkudeildar um hvernig að slíkum rannsóknum skuli staðið hvað varðar áfangaskiptingu, röðun einstakra verkþátta, ákvörðun um framgang einstakra verkefna, þ.e. hvenær slíkar ákvarðanir eru teknar og hverjir taki þær. Þá var einnig lokið við langtímaáætlun um vatnsorkurannsóknir, nákvæma og sundurliðaða fyrir árabilið 1983–1987, en ágripskennda fyrir árin þar á eftir til aldamóta. Áætlunin er við það miðuð að skila vel og tímanlega undirbúnum virkjunarkostum til að hægt verði að

afla orku til iðnaðar í líkingu við það sem Orkuspárnefnd reiknaði með, í svonefndri efri raforkuspá frá 1981, en hún fellur á næstu tíu árum í megindráttum saman við þær orkunýtingarhugmyndir sem raktar eru í ályktun Alþingis frá því í maí 1982 um virkjanir og orkunýtingu.

Rannsóknir einstakra virkjunarstaða

Stærstu verkefnin á þessu sviði voru unnin fyrir Rafmagnsveitur ríkisins og Landsvirkjun. Hið stærsta var við útboðsrannsóknir vegna BLÖNDUVIRKJUNAR. Þar voru boraðar 19 kjarnaholur, alls 1450 m, 13 borrhólur, alls 22 m, og 50 loftborsholur, alls 430 m, á jarðgangaleiðum, stíflustæðum og skurðleiðum til að afla frekari vitneskju um berggrunninn. Allmargar gryfjur voru grafnar vegna lokahönnunar mannvirkja eða til prófunar



Séð suðvestur eftir farvegi Tungnaár þar sem Stórasjávarmiðlun er fyrirhuguð.

Ljósmynd: Bessi Aðalsteinnsson.

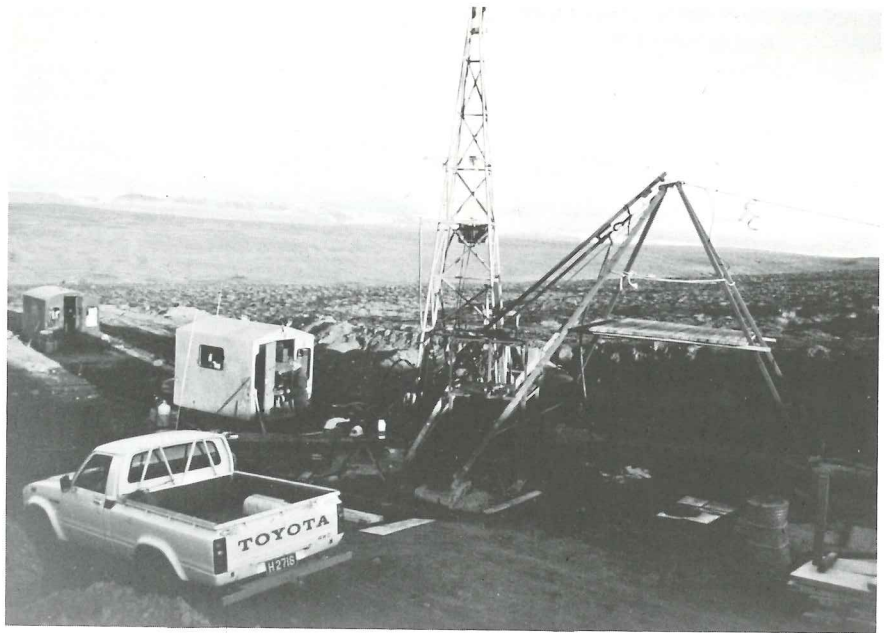
á vinnslueiginleikum bergs og jarðvegs, bæði á helstu stíflustæðum og skurðleiðum og eins í helstu efnisnámmum. Ennfremur voru gerðar nokkrar tilraunir með bergþéttingar (svonefnd grautun, sem er dæling á sementsblöndu í berggrunninn), sem starfsmenn deildarinnar tóku þátt í. Fyrstu framkvæmdir við virkjunina sjálfa hófust á árinu, þegar grafið var og sprengt inn að munna væntanlegra aðkomuganga. Sérfræðingar Vatnsorkudeildar kortlögðu þau jarðlög sem í ljós komu og gerðu þar ýmsar bergtæknilegar athuganir, eins og víðar höfðu verið framkvæmdar á svæðinu áður.

Við FLJÓTSDALSVIRKJUN var lokið rannsóknum fyrir verkhönnun. Borað var í undirstöður stíflu í farvegi Jökulsár í Fljótssdal. Haldið var áfram leit og könnun jarðefna í stíflur Eyjabakkamiðlunar og Gilsár- og Hólmálóns en hentug jarðefni til þeirra þarf að nokkru að sækja yfir langan veg. Hljóðhraðamælingar voru gerðar á nokkrum stöðum þar sem vafi lék á fyrri niðurstöðum um dýpi á fast. Fylgst var með vorflóðum í ám og lækjum sem renna þvert á skurðleiðina, og grafin var botnskríðsgildra í Hafursá til að kanna hvort botnskríð úr þverám gæti valdið erfiðleikum við rekstur skurðarins. Sjálfvirk veðurstöð, sú fyrsta á landinu, sem sett var upp 1980, var endurbætt, og skilaði nothæfum mælingum á árinu 1982. Lokið var úttekt á vatnsbúskap Jökulsár í Fljótssdal.

Í Sraumfræðistöð Orkustofnunar var sett upp líkan af botnrás í SULTARTANGASTÍFLU, til að kanna flutningsgetu, straumhegðun o.fl. Umtalsverðar breytingar voru gerðar á hönnun mannvirkisins með tilliti til straumhegðunar í kringum lokur. Einnig fluttu lokur meira vatn en áætlað hafði verið, og var því hægt að hækka botn skurðarins. Töluvert fjármagn sparaðist því með þessum tilraunum.

Vegna Sultartangavirkjunar var fram haldið rannsóknum á jarðlagaskipan og jarðvatni með tilliti til hugsanlegs leka á stöðvarhússtæði og jarðgangaleið. Boraðar voru alls 6 holur, samtals um 560 m. Þær rannsóknir leiddu til þess að lagt var til að breyta nokkuð legu væntanlegra jarðganga. Ennfremur voru grafnar gryfjur með jarðýtu á leið frárennisskurðar á Hafi (frá Sandafelli að Þjórsá), til að kanna vinnslueiginleika jarðgrunnins og lekt. Leiddu þær rannsóknir til ábendinga um val milli skurðleiða.

Við KVÍSLAVEITU var fram haldið rannsóknum á grunnvatnsrennsli á svæðinu. Frekari staðfesting fékkst á



Dugandi að bora 376 m á ská í átt að stöðvarhúsi Blönduvirkjunar. Ljósmynd: Ágúst Guðmundss.

þeim niðurstöðum frá 1981 að grunnvatnsrennsli á Kvíslaveitusvæðinu stýrist af sprungukerfi er tengist Tungnafellsjökli. Vatnsleiðandi sprungur fundust á stíflustæðum Eyvindarkvíslar syðri, Hreysiskvíslar og Þjórsár, sem taka þarf tillit til við gerð mannvirkja þar.

Fram var haldið rannsóknum á berggrunni Kvíslaveitu og voru boraðar 6 kjarnaholur. Voru kjarnaholur á svæðinu þar með orðnar samtals um 960 m. Alls voru boraðar 73 loftborsholur, samtals um 1060 m. Lauk þar með að mestu rannsókn á skurðleiðum, yfirfalli og stíflustæði við Þúfuverskvísl og Eyvindarkvísl nyrðri. Í Sraumfræðistöð voru prófuð líkön af botnrás Þúfuversstíflu.

Lokið var jarðgrunnskorti af Kvíslaveitusvæðinu. Af slíkum rannsóknum og kortlagningu má hafa mikið gagn við leit að jarðefnum til mannvirkjagerðar. Virðist engum vandkvæðum bundið að nálgast heppilegt efni í jarðstíflur í nágrenni mannvirkjana, en erfiðara gæti orðið að finna hentugt steypuefni. Auk gagnseminnar af slíkum rannsóknum varpa þær gjarnan ljósi á eðli landmótunar sem tengist mjög sögu jökulhörfunar.

Vegna VATNSFELLSVIRKJUNAR voru könnuð laus jarðlög á stíflu- og skurðstæðum. Kannaðar voru undirstöður stífla sem víða þarf að reisa við ÞÓR-ISVATN, áður en ráðið verður í að hækka vatnsborð þess. Haldið var áfram rannsóknum vegna VIÐBÓTARVIRKJUNAR VIÐ BÚRFELL (Búrfell II), og voru boraðar 9 loftborsholur á stöðvarhússtæði til að kanna berggrunninn. Við svonefnda STÓRASJÁVARMÍÐLUN í Tungnaá hafa nokkur hugsanleg stíflustæði verið

rannsökuð, en þar eru fyrirsjáanlegir nokkrir erfiðleikar vegna þykkra laga af gjósku og sandi ofan á föstum berggrunni. Árið 1982 var beitt nokkuð nýstárlegri aðferð við könnun á lekt lausra jarðlaga. Víðu röri var borað með handafli niður í sandinn og honum síðan skolað upp úr rörinu. Lektin í sandinum var síðan mæld með því að dæla úr einni holu og fylgjast með breytingum í öðrum.

Stærsta verkefnið sem unnið er að á forrannsóknarstigum var við JÖKULSÁR Í SKAGAFIRÐI, en þar er eini virkjunarkosturinn þar sem unnið er að rannsóknum á forhönnunarstigi. Hugmyndir um virkjun þar eru enn í mótun og kom út á árinu áfangaskýrsla um forathugun á virkjunarkostum. Í rannsóknum var unnið að samanburðarrennismælingum. Reyðarvatn var dýptarmælt og reyndist mesta dýpi þar aðeins um 70 cm. Hljóðhraði var mældur á veituleið og stíflustæði í Austari-Jökulsá til að ákvarða þykkt lausra jarðlaga og borað með léttum höggbor (cobrador) í sama skyni á stíflustæðum við Stafnsvötn. Ennfremur voru boraðar nokkrar grunnar kjarnaholur á veituleið frá Hraunlæk. Berggrunnskortlagning var hafin og forathugun gerð á umhverfisþáttum.

Áfram var haldið við forathugunarrannsóknir vegna virkjana í ÞJÓRSÁ NEDAN BÚRFELLS (NEDRI-ÞJÓRSÁ). Markmið rannsókna er að velja á milli a.m.k. tveggja leiða til að nýta um 120 m fall frá Búrfellsvirkjun til sjávar. Borað var á skurðleið við Steinsholtslæk og unnið að almennri jarðfræðikortlagningu og hafin kortlagning á berggrunni og könnun á grunnvatni. Eitt aðalinntak síðarnefndu

rannsóknanna er sprunguleit en þetta svæði er á mesta jarðskjálftsvæði landsins. Landmælingum og kortagerð vegna yfirlitskorta í mælikvarða 1:20.000 var lokið á árinu.

Við JÖKULSÁ Á DAL var fram haldið berggrunnskortlagningu á virkjunarsvæðinu, sem er allstórt eða frá jökli og út Jökuldalsheiði og Jökuldal. Sumarið 1982 var unnið að berggrunnskortlagningu á Efra Dal og Jökuldalsheiði. Jarðfræði svæðisins er óðum að skýrast og byrjað var að taka saman jarðfræðiskýrslu. Forkönnun á jarðgrunni Neðra Dals var lokið. Út komu viðbætur við 3 kortablöð í mælikvarða 1:20.000 og landmælingar voru gerðar á Jökuldal fyrir sams konar kort. Útivistu við náttúrufröðun var lokið í bili og úrvinnsla hafin. Unnið var að skýrslum um hreindýrarannsóknir og þeim lokið í árslok. Hreindýrarannsóknir voru samvinnuverkefni Orkustofnunar og virkjunaraðila að Fljótsdalsvirkjun. Unnið var að útgáfu gróðurkorta í samvinnu við Rannsóknarstofnun landbúnaðarins, og með þátttöku virkjunaraðila að Fljótsdalsvirkjun.

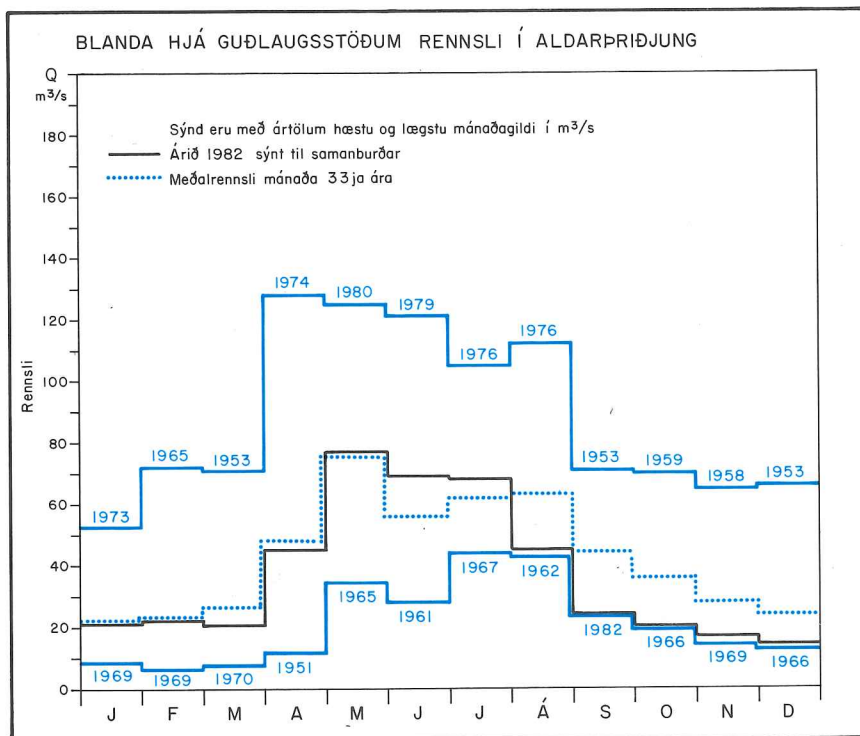
Á virkjunarsvæði við SKAFTÁ OG HVERFISFLJÓT (svonefnd SÍÐUVÖTN) var lokið landmælingum fyrir kort í mælikvarða 1:20.000, en kortin eru enn ekki komin út. Hafinn var undirbúningur jarðfræðikortlagningar. Rennslismælingar voru gerðar á vatnasviði Hólmsár í Skaftártungu og virkjanir þar forkannaðar.

Við MARKARFLJÓT var síritandi vatnshæðarmælir við efri brúna tekinn í notkun og rennsli mælt bæði við mælistað og víðar á vatnasviðinu. Forkönnun jarðfræði var lokið svo og forkönnun vegna umhverfissóknanna. Landmælingum vegna yfirlitskorta í mælikvarða 1:20.000 var lokið og hafinn undirbúningur að útgáfu þeirra.

Á öðrum virkjunarsvæðum var lítillega unnið að kortagerð við JÖKULSÁ Á FJÖLLUM og landmælingum fyrir yfirlitskort af efsta hluta vatnasviðs Skjálfandafljóts. Við SKJÁLFAFANDAFJÓT var unnið að rennslislikani og rennslismati. Lokið var við bráðabirgðaforathugun á virkjunarmöguleikum af HÁLENDINU SUNNAN DRANGAJÖKULS, þ.e. Hvalár í Ófeigsfirði og Þverár í Djúpi. Auk þess var unnið að endurskoðun forathugana að VIRKJUN VATNSDALSÁR OG HUNDSÁR Í SKÖTUFIRÐI, í sambandi við athugun á hagkvæmstu leiðinni til að tryggja öryggi í orkuafhendingu á Vestfjörðum. Hluta þessa verkefnis vann Almenna verkfræðistofan og Verkfræðistofa Helga Sigvaldasonar, fyrir Orkustofnun.



Jökulsá á Dal í Dimmugljúfrum. Gljúfrin eru hátt á annað hundrað metra djúp þar sem mest er. Ofarlega til vinstri eru tveir menn á gljúfurbarmi. Ljósmynd: Bessi Aðalsteinnsson.



Blanda er dragá og jökulá. Vorflóð eru mikil. Maí er því að meðaltali vatnsdrýgsti mánuðurinn, samanber punktalínuna á meðfylgjandi teikningu. Dragárvatnasviðið (heiðalöndin) leggur til aðalvatnið í vorflóðin. Í júní eru „heiðarnar runnar“ venjulegast að mestu, en leysingavatn á Hofsjökli hefur ekki ennþá náð niður í gegnum kullag síðasta vetrar. Af þessu leiðir að nokkuð setur niður í ánni um stundarsakir. Í júlí og ágúst færast hún aftur í aukana er jökulvatnið kemur fram, sjá teikninguna.

Rennslið er minnst á veturnum, sem er ofureðlilegt þar eð lindavatsþáttur Blöndu er mjög veikur. Um annað lindavatn er vart að ræða en Seyðisá. Í langvinnum frostaköflum á veturnum er Seyðisá nál. 5 m³/s og er þá um 1/3 af Blöndu.

Stærsta flóð mælingatímans var 876 m³/s og kom í febrúar 1960.

Meðalrennslið (í aldarþriðjung) er 42,2 m³/s. Vatnsrýrasta árið var 1966 með 33,8 m³/s, þ.e. 80% af langtíma meðaltalinu. En hið vatnsríkasta var 1976 með 59,5 m³/s eða 141%.

Meðalrennsli árið 1982 var 36,9 m³/s, sem er 87% af langtíma meðalrennslinu.

Það veður athyglí hvað september 1982 er langt fyrir neðan meðallag septembermánaðar, hann er jafnframt rýrasti septembermánuður sem komið hefur síðan mælingar hófust hjá Guðlaugsstöðum 1. sept. 1949. Þær hafa staðið óslitið síðan. Allt til ársins 1977 annaðist Guðmundur Pálsson, bóndi Guðlaugsstöðum, skráningu vatnshæðar, en frá og með 1977 hefur Guðrún dóttir hans annast gæsluna.

Vatnafræði og landmælingar

Aðalverkefni VATNAMÆLINGA voru sem fyrr rekstur vatnshæðamælinetsins og úrvinnsla gagna. Tölvuútskrift af rennislitölum frá degi til dags og heildarársrennslit er gefin út fyrir flesta mælistaði, þannig að téðar upplýsingar fyrir hvert ár koma að mestu fyrir mitt næsta ár. Í árslok 1982 voru 152 vatnshæðarmælar í rekstri.

Í upphafi árs 1982 var slæmur vatnsbúskapur hjá vatnsorkuverum. Snjólaust sunnanlands, gaddur í jörðu og lítið rennslit úr hálendi. Rennslit tók að drýggjast í febrúar, og var það merki um breytingu eftir fimm fremur vatnsrýr ár. Heiðaflóð hófust upp úr miðjum apríl, en hálendisflóð um 10. maí. Snjór vestanlands og á miðhálandinu var yfir meðallagi, en lítil austanlands.

Ór leysing var á jökklum í júlí, en stóð stutt. Vegna kulda undir ágústlok og í september var vatnsbúskapur óhagstæður þá, en hagstæður í október. Hlaup komu í Skaftá, Skeiðará og Kreppu og ofsaflóð í Örfæfaveit í einu mesta regnflóði aldarinnar. Í heild voru lindár undir meðallagi og einnig hálendisár en dragár yfir meðallagi, einkum norðaustanlands.

Á árinu 1982 var safnað um 450 AURBURÐARSÝNUM og þau mæld. Þar af voru 40 úr Skeiðarárhlaupi og 70 frá Sigöldu, en þær mælingar voru liður í tilraunum til að meta leka úr Krókslóni og gerðar fyrir Landsvirkjun. Á árinu kom út yfirlit um allar mælingar sem gerðar höfðu verið til ársloka 1981. Þá höfðu alls verið mæld um 5.400 sýni síðan 1963. Á síðustu árum hafa um 350–450 sýni verið tekin árlega. Hafist var handa um að mæla botnskríð í nokkrum ám, en lítið er vitað með vissu um þann þátt heildaraursins.

Haldið var áfram rannsóknum á FOSFÓRBÚSKAPI JÖKULÁA. Á árinu kom út skýrsla um ÁHRIF LÓNA Á FRAMBURÐ Í JÖKULÁM.

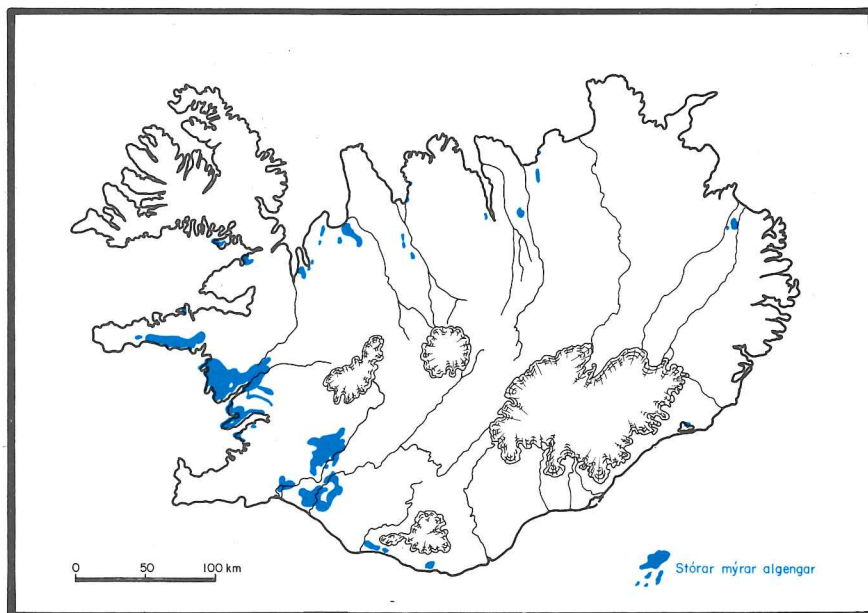
Auk LANDMÆLINGA vegna kortagerðar á virkjunarstöðum voru borholur, gryfjur, mælisnið o.þ.h. mæld inn til nákvæmrar staðsetningar. Tvívegis var fallmælt við KRÖFLU til að fylgjast með gliðnun og hæðarbreytingum lands. Gerðar voru allmiklar hæðar- og lengdarmælingar við HENGIL (fyrir Jarðhitadeild).

Á árinu komu út 5–6 ný kort í mælikvarða 1:20.000 með 5 m hæðarlínunum; viðbætur við 3 kort frá Jökulsá á Dal, 3 frá Skjálf-andafhljóti við Íshólsvatn og viðbót við kort frá Neðri-Þjórsá.

Efling faglegrar þekkingar og þróun aðferða

Sífelld er unnið að þróun tækja og aðferða á sviði MANNVIRKJARÐFRÆÐI. Enn var haldið áfram að þróa lektarmælingar með svonefndum SZ pakkara, sem hannaður var á Orkustofnun.

Lokið var við greinargerð um notkun svokallaðra VLF-mælinga við sprunguleit. Áfram var haldið við að þróa einfalda aðferð til að meta gæði bergs fyrir mannvirkjagerð. Aðferðin var m.a. prófuð með kjarnaholu í Sámsstaðamúla skammt frá gömlum hjálpargöngum Búrfellsvirkjunar. Borkjarninn gaf lakari einkunnir við berggæðamat en þær sem fást í bergopnum og jarðgöngunum. Ennfremur hafa verið reyndar aðferðir til að meta bergtæknilega eiginleika tertiers setbergs á Ísland m.t.t. mannvirkjagerðar. Vonast er til að mikilvæg reynsla fást um gagnsemi aðferðanna þegar hafist verður handa um jarðgangagerð vegna Blönduvirkjunar.



Stórar mómyrar eru nær eingöngu á Suðurlandsundirlendi, Mýrum í Borgarfirði og sunnanverðu Snæfellsnesi. Þessi svæði eru vænlegust til mótekju í stórum stíl. Ætlað er að kolefnisinnihald mómyra þar nemi nokkrum tugum milljóna tónna.



Mæling fyrir kortagerð í Vonarskarði. Ljósmynd: Ásgeir Gunnarsson.

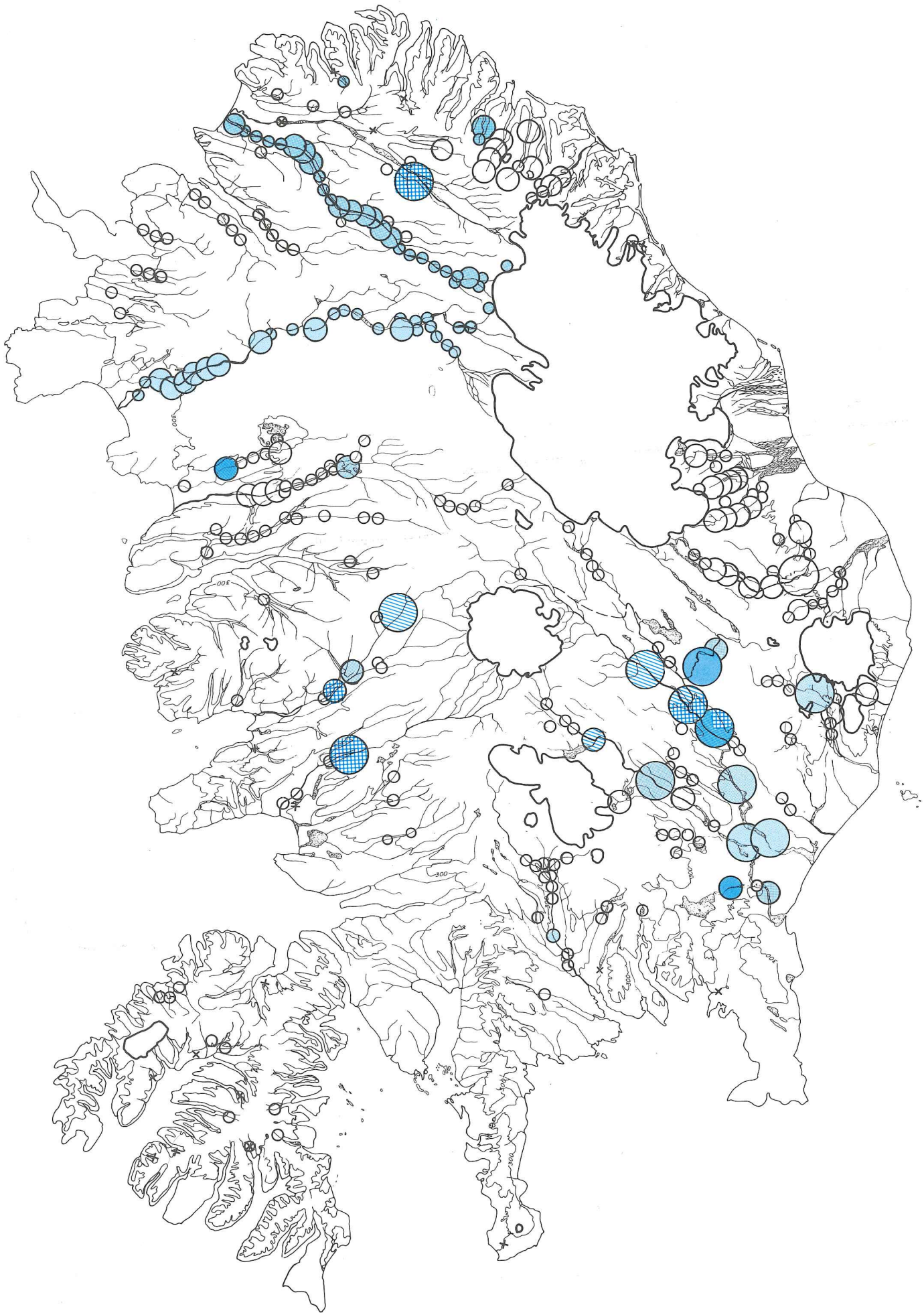
Haldið var námskeið með Jarðborunum ríkisins fyrir bormenn og jarðfræðinga þar sem m.a. var kynnt reynsla sú sem fengist hefur af mælingum og túlkunum gagna sem fást úr kjarnaborun.

Starfsmenn deildarinnar taka þátt í alþjóðlegu samstarfi og fylgjast náið með þróun á sviði jarðganga og stíflugerðar, og norrænu og alþjóðlegu samstarfi á sviði vatnafræði. Að auki kynntu starfsmenn sér rekstur skurðvirkjana í Bandaríkjunum og Kanada, orkusparnað í byggingum í Kaupmannahöfn, sýningu á landmælingatækjum í V-Þýskalandi og líkangerð vatnsmannvirkja.

Almenn jarðfræði og grunnvatn

Á sviði rannsókna á ALMENNRI JARÐFRÆÐI og GRUNNVATNSAÐSTÆÐUM var unnið að því að mæla og taka saman gögn um efnainnihald úrkomu og grunnvatns, gera yfirlit um neysluvatnsöflun og gæði vatns og möguleika til neysluvatnsöflunar. Haldin er skrá um

það efni. Lítillega var unnið að rannsókn á sandströndum, breytingum sem þar verða sífelld, m.t.t. þess hvaða áhrif virkjanir í jökulvötnum kunna að hafa þar á. Af rannsóknum hagnýtra jarðefna má nefna forathugun á SURTARBRANDI og könnun á útbreiðslu mómyra og orkuinnihaldi MÓS vestur á Mýrum. Giskað er á að mómyrar stærri en 10 ha hver þeki þar um 160 km². Í þeim er talið að rúmmál mólágs nemi nærri 200 milljónum m³ og þyngd kolefnis um 10 milljónum tónna.



Verkfræði- og rennslisreikningar

Unnið var að endurskoðun á virkjanalíkani því sem notað er við KOSTNAÐAR- OG HAGKVÆMNISMAT VIRKJANAKOSTA. Unnið var að þróun RENNLSLÍKANA fyrir íslensk vatnasvið.

Á vegum RENNLSISSPÁRNEFNDAR var hafinn undirbúningur að því að nýta gervitunglamyndir til að auka við upplýsingar um snjóaalög og kanna hvernig má nota slíkar upplýsingar við gerð rennslislíkana. Fenginn var breskur sérfræðingur til athugana á notagildi radarmælinga til að meta úrkomu á hálendinu fyrir rennslisáætlanir og skammtimarekstur vatnsorkuvera.

Starfsmaður á Vatnsorkudeild er í formennsku nefndarinnar, en í henni eru sérfræðingar frá Landsvirkjun, Rafmagnsveitum ríkisins og Veðurstofu Íslands, auk Vatnsorkudeilda.

Vatnsorkan – heildarmat

Rannsóknnum er miða að heildarmati á VATNSORKU ÍSLANDS var fram haldið og

unnið úr vatnafræðilegum forsendum þess og afrennsli kortlagt. Einnig var gert kort yfir nýtanlega vatnsorku landsins og dreifingu hennar. Helstu niðurstöður eru sýndar á meðfylgjandi korti yfir vatnsorku á Íslandi, þar sem þó eru einungis teknir með staðir þar sem talin er vera a.m.k. miðlungi hagkvæm vatnsorka.

Orkunýting – Orkusparnaður

Lokið var úttekt á ÁSTANDI HÚSNÆÐIS á Íslandi m.t.t. orkunýtingar (skýrsla er væntanleg 1983) og leiðbeiningabæklingur saminn um orkusparnað í stórum byggingum. Þetta verkefni er unnið í samvinnu við Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, Húsnæðisstofnun ríkisins og Félag ráðgjafarverkfæðinga. Vatnsorkudeild hefur tekið þátt í starfi að ORKUSPARNAÐI og margháttuðu NORRÆNU SAMSTARFI um orkumál fyrir Iðnaðarráðuneytið.

Starfsmenn á Vatnsorkudeild hafa tekið þátt í störfum STAÐARVALSNEFNDAR, og á vegum hennar kom út skýrsla á árinu um staðhætti á landinu m.t.t. staðsetningar iðnfyrirtækja almennt, og staða sem hentað geta fyrir stóriðju sérstaklega.

Ýmis þjónustuverkefni

Einn starfsmaður STRAUMFRÆÐISTÖÐVAR vann að mælingum á hreyfingum skipa í höfnum fyrir Hafnarmálastofnun. Aður er getið tilrauna með botnrásir Sultartanga- og Þúfuversstíflu.

Vatnamælingar unnu að RENNLSLIS-MÆLINGUM Í EYJAFIRÐI fyrir Vegagerðina vegna fyrirhugaðrar brúargerðar yfir Pollinn. Unnið var að LANDMÆLINGUM fyrir Rafmagnsveitur ríkisins og Orkubú Vestfjarða vegna raflinulagna.

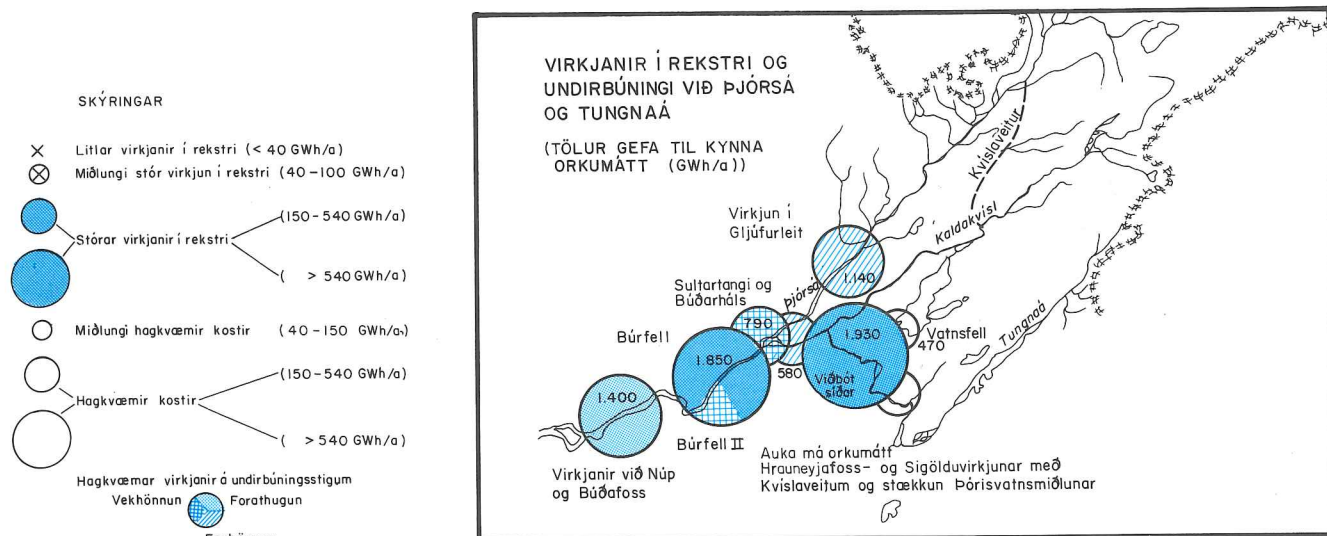
Að vanda innti deildin af höndum ýmis smáverk fyrir sveitarfélög, félagasamtök og fyrirtæki, á sviði neysluvatns og jarðnyttja ásamt könnun á undirstöðum mannvirkja og byggingarsvæðum.

Rannsóknir fóru fram á HÓLMSBERGI á Rosmhvalanesi vegna fyrirhugaðra mannvirkja við nýja olíuhöfn þar. Var unnið að jarðfræðikortlagningu og boraðar alls 10 kjarnaholur.

Fyrir Staðarvalsnefnd var talsvert unnið að könnun jarðgrunns á líklegum stóriðjulöðum og rannsóknnum vegna vatnsöflunar til STÓRIÐJU. Sams konar

Á myndinni til hliðar eru sameinaðar upplýsingar um dreifingu vatnsorku á Íslandi og rannsóknarstig skilgreindra virkjunarkosta, sem fram komu í skýrslu um langtímaáætlun Vatnsorkudeilda. Vatnsorkan er í grundvallaratriðum viss margfeldi af rennsli og falli og hefur verið reiknuð á 5 km sniðum í fallvötnum. Á kortinu eru einungis sýnd snið, sem áætlað er að feli í sér a.m.k. miðlungi hagkvæma orku til virkjunar. Í útreikningum á nýtanlegri vatnsorku er tekið tillit til nýtni í virkjunum (allt að 90%) en ekkert mat er lagt á miðlunarmöguleika eða nýtingu á falli á þessu stigi. Það er hins vegar gert, þó með misjafnri nákvæmni, um leið og virkjunarkostur er skilgreindur. Á kortinu eru skilgreindar virkjanir auðkenndar með mismunandi álimingum, sem tilgreina rannsóknarstig eða rekstur. Jafnframt eru felldir út þeir sniðpunktir sem felast í viðkomandi virkjun(um). Sem dæmi til að gefa hugmynd um hvernig vatnsorka nýtist í virkjunum má tilgreina að í Blönduvirkjun (með 440 GJ lóni) og Fljótsdalsvirkjun nýtast um 90% og í virkjunum Þjórsá-Tungnaá um 80%.

Við mat á rannsóknarstigi er tekið tillit til þess að stundum er langt um liðið frá því að rannsóknir fóru fram, þannig að þörf er talin á endurskoðun með tilliti til nýrrar tækni og aukinnar reynslu, auk þess sem viðhorf til umhverfismála hafa breyst. Dæmi: virkjanir í Hvítá-Ölfusá. Nýting vatnsorkunnar í Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá á Dal er mjög samvinnuð og hefur verið tekin til heildarendurmat, þannig að eldri virkjunarhugmyndir, sem hafa verið rannsakaðar, sumar alltarlega, eru ekki að svo stöddu flokkaðar með skilgreindum og rannsökuðum virkjunarkostum. Virkjanir í Þjórsá og Tungnaá (nema virkjun við Urriðafoss) eru sýndar sérstaklega í stærri skala. Við mat á orkumætti þeirra er gert ráð fyrir að lokið verði við Kvíslaveitur og stækkun Þórisvatnsmiðlunar áður en ráðist er í aðrar virkjunarframkvæmdir á svæðinu.



rannsóknir voru gerðar sérstaklega fyrir KÍSILMÁLMINNSLUNA Á REYÐARFIRÐI og fyrir Húsavíkurkaupstað vegna TRJÁKVOÐUVERKSMIÐJU. Á Reyðarfirði voru einnig boraðar sex kjarnaholur í undirstöður fyrirhugaðra mannvirkja.

Rannsóknir til VATNSÖFLUNAR fóru fram í Vestmannaeyjum vegna hitaveitunnar og á Bildudal vegna neysluvatns. Fram var haldið rannsóknum vegna ferskvatnsöflunar fyrir Hitaveitu Suðurnesja í Svartsengi.

Sem dæmi um þjónustu við félagasamtök

má nefna rannsóknir vegna neysluvatnsöflunar fyrir Samtök áhugamanna um áfengisvarnir (SÁÁ) að Staðarfelli í Dölum.

Fyrir utan beinar rannsóknir er mikið um ÞJÓNUSTU OG RÁÐGJÖF til sveitarfélaga o.fl. aðila vegna vatnsöflunar, og kemur þá neysluvatnsskráin, sem fyrr er getið, í góðar þarfir. Má þar til nefna fyrirtæki sem starfa að, eða hyggja á fiskeldi.

Rannsóknir vegna hugsanlegrar VATNSMENGUNAR voru gerðar fyrir Kísiliðjuna, Kröfluvirkjun og Járnblendiverksmiðjuna.

Orkubúskapardeild

Á árinu 1982 var Orkubúskapardeild formlega stofnsett, en áður fór starfsemi deildarinnar fram á Vatnsorkudeild. Þó svo að Orkubúskapardeild starfi sjálfstætt þá er hún í nánnum tengslum við Vatnsorkudeild og hefur sameiginlegt reiknishald með henni.

Safnað er gögnum um orkumál og helstu upplýsingar gefnar út árlega í ritinu Orkumál, og var unnið að útgáfu 34. heftis ritsins. Jafnframt eru ýmsum stofnunum og einstaklingum veittar upplýsingar um orkumál. Á árinu var hafin tölvuvæðing gagnasöfnunar.

Deildin annast framkvæmdastjórn á starfsemi Orkuspárnefndar, en í nefndinni eru fulltrúar frá orkufyrirtækjum og Framkvæmdastofnun ríkisins auk tveggja fulltrúa Orkustofnunar, jafnframt því sem mest öll vinna fyrir nefndina fer fram á deildinni. Á árinu var gefin út jarðhitaspá og var með því lokið við gerð orkuspáa fyrir einstaka orkugjafa. Einstaka spár voru teknar saman í heildarspá sem kom út á árinu, en hún var jafnframt gefin út á ensku og sænsku. Stöðugt er unnið að endurskoðun á orkuspám og ár hvert eru raforku- og húshitunarspár unnar upp út frá notkun síðasta árs.

Ætíð eru í gangi einhverjar athuganir varðandi uppbyggingu raforkukerfisins. Reynt var að meta hver vöxtur orkumarkaðarins þyrfti að vera til að hagkvæmt væri að ráðast í stórvirkjanir í Jökulsá á Dal. Í ljós kom að markaðurinn þarf að vaxa um 350 til 700 GWh árlega hið minnsta til að stórvirkjanirnar þar verði hagkvæmari en röð smærri virkjana.

Á árinu hóf störf vinnuhópur starfsmanna frá Orkustofnun, Landsvirkjun og Rafmagnsveitum ríkisins til að endurskoða og bæta aðferðir við mat á orkumætti íslenska vatnsorkukerfisins

Áfram var unnið að athugun á hagkvæmni rafskautskatla í fiskimjölsverksmiðjum og í árslok átti einungis eftir að ganga frá skýrslu um athugunina.

Á árinu var gerð áætlun til 5 ára (1983 – 1987) um starfsemi deildarinnar, sem er hluti af langtímaáætlun Orkustofnunar um orkurannsóknir hér á landi.

Nokkuð var unnið að verkum á sviði orkusparnaðar, en þau hafa verið undir umsjón Vatnsorkudeildar.

Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Vatnsorkudeildar 1982

	Mkr.	
Samkostnaður	3,0	
Ragverkefni	6,5	
Vatnamælingar	2,5	
Landmælingar	0,8	
Mannvirkjajarðfræði	0,6	
Jarðfræðikortlagning	0,4	
Umhverfisrannsóknir	1,0	
Verk- og vatnafræði	0,8	
Orkubúskapur	0,4	
Deildarverkefni	6,7	
Vestfjarðavirkjanir	0,3	
Austari-Jökulsá	1,0	
Skjálfandafliót	0,8	
Jökulsá á Fjöllum	0,4	
Jökulsá á Dal	1,3	
Síðuvötn	0,1	
Markarfljót	0,3	
Þjórsársvæði	0,2	
Neðri-Þjórsá	0,8	
Ýmis deildarverkefni	0,5	
Ýmis orkumál	0,6	
Raflinurannsóknir	0,4	
Söluverkefni	10,5	
Blanda	4,4	
Fljótisdalsvirkjun	1,0	
Þjórsá – Tungnaá	3,3	
Straumfræðilikön	1,2	
Ýmislegt	0,6	
Endurhelmt	5,9	
Rekstur alls	32,6	
Viðhald	0,3	
Stofnkostnaður ..	4,3	
Útgjöld alls	37,2	
Sértekjur	-20,1	
Mismunur	17,1	

Nýting innlendra orkugjafa og þýðing þeirra fyrir þjóðarhag

Orkumál eru mikið til umræðu um þessar mundir hér á landi og þá sérstaklega verð á innlendri orku. Hafa margir látið í ljós þá skoðun að innlend orka, einkum raforka, sé dýr. Einnig hefur það sjónarmið komið fram að fjárfestingar síðustu ára á sviði orkumála hafi verið mjög óhagkvæmar og þeirra vegna séu skuldir þjóðarinnar erlendis orðnar allt of miklar.

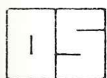
Ýmis orkufyrirtæki eiga vissulega í miklum tæknilegum og fjárhagslegum erfiðleikum og eru þessi fyrirtæki oft nefnd til að sýna hve „óhagkvæmir“ innlendir orkugjafar eru. Hér er t. d. um að ræða nokkrar litlar hitaveitur svo sem á Suðureyri, Siglufirði og Egilsstöðum, en vandi þeirra stafar m. a. af því að ekki er greitt fyrir orkuna nema hluti af því sem

innfluttir orkugjafar kosta. Í þessu sambandi er Kröfluvirkjun einnig oft nefnd. Þar er um að ræða einstakt dæmi þar sem margt hefði vissulega mátt betur fara, en hér verður litið á orkuiðnaðinn í heild og verður þetta dæmi því ekki tíundað nánar hér. Ótvíræðari er þjóðhagsleg hagkvæmni fyrirtækja eins og hitaveitnanna á Húsavík, Sauðárkróki, Selfossi, Suðurnesjum og í Reykjavík.

Oft á tíðum virðast menn ekki gera sér grein fyrir því að orkunotkun landsmanna vex stöðugt, bæði vegna fólksfjölgunar og aukinnar orkunotkunar á hvern íbúa. Til að anna þessari auknu orkuþörf þarf annaðhvort að virkja innlenda orkugjafa eða auka orkuinnflutning (olíu, kol). Þar sem mögulegt er að auka nýtingu innlendra orkugjafa

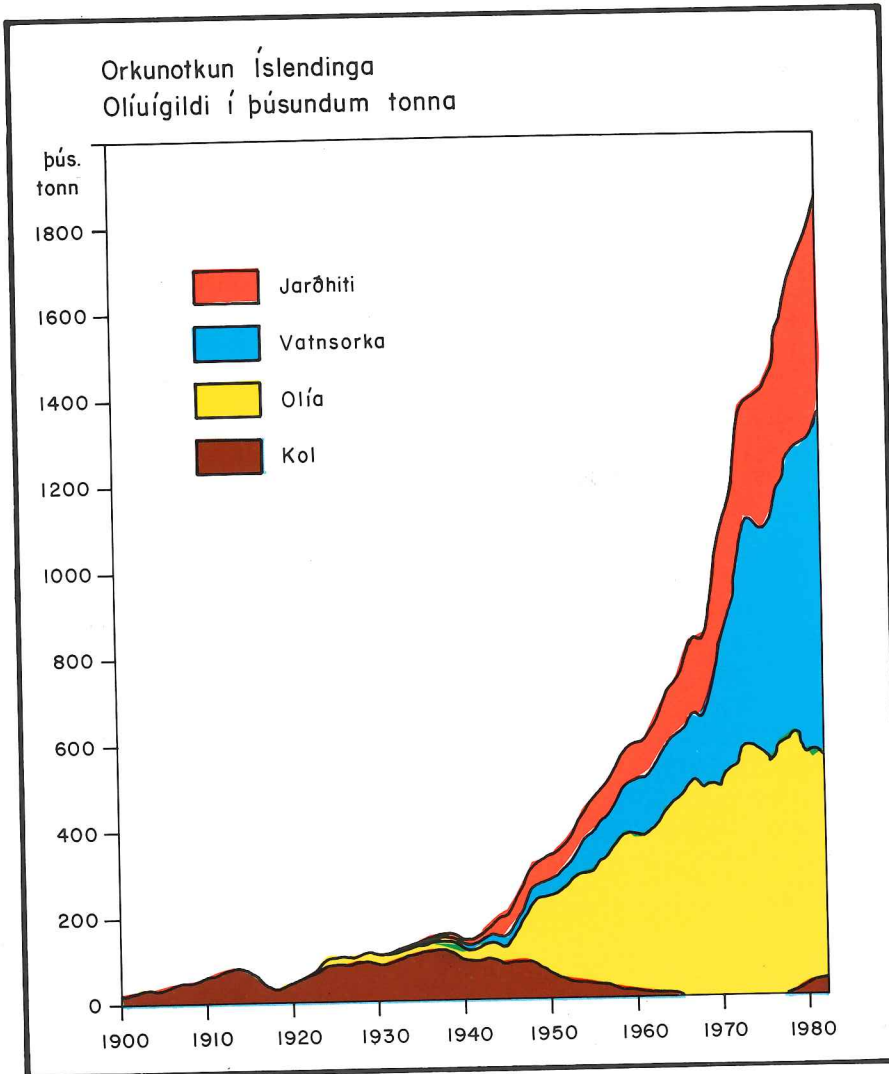
er það í flestum, en þó ekki öllum, tilvikum hagkvæmara en orkuinnflutningur. Í þessu sambandi má nefna að innan fárra ára þarf ný virkjun að hefja rekstur til að anna eftirspurn eftir raforku, þó svo að engin aukning verði í orkufrekum iðnaði. Hér hefur orkusparnaður ekki verið nefndur, en vissulega ber að hvetja til sparnaðar. Oft á tíðum virðist fremur hvatt til sóunar á orku en sparnaðar, t. d. getur niðurgreiðsla á orku aukið orkunotkun og leitt þannig til sóunar.

Hér verður reynt að gefa yfirsýn yfir orkumarkaðinn hér á landi, hver þróunin hefur verið á síðustu árum, ávinning þjóðarinnar af innlendum orkugjöfum og hvert orkuverðið var á árinu 1982.

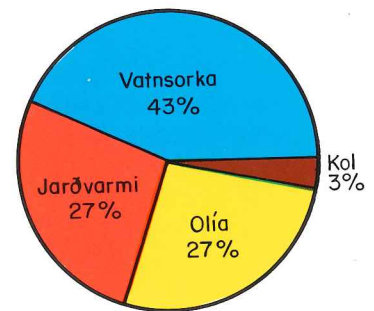


ORKUSTOFNUN

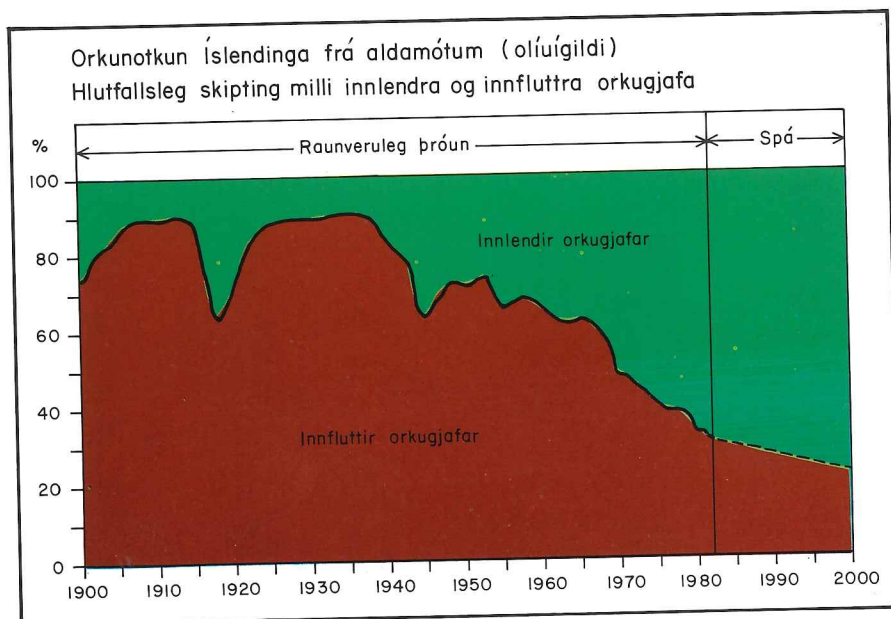
Orkunotkun Íslendinga



Á myndinni hér til hliðar er sýnt hvernig orkunotkun Íslendinga hefur þróast frá því um aldamót, og þar fyrir neðan er sýnt hvernig hlutfallsleg skipting hefur verið milli innlendra og innfluttra orkugjafa og er í báðum tilvikum miðað við olíuígildi. Á árunum fyrir síðari heimsstyrjöldina voru notaðir innfluttir orkugjafar til að anna um 90% af orkubörfinni og voru kol þá langstærsti orkugjafinn. Á stríðsárunum fór hlutur innlendra orkugjafa vaxandi og hefur síðan aukist nokkuð stöðugt, þannig að á árinu 1982 var um 70% af orkubörfinni sinnt með innlendum orkugjöfum og um 30% með innfluttu eldsneyti.



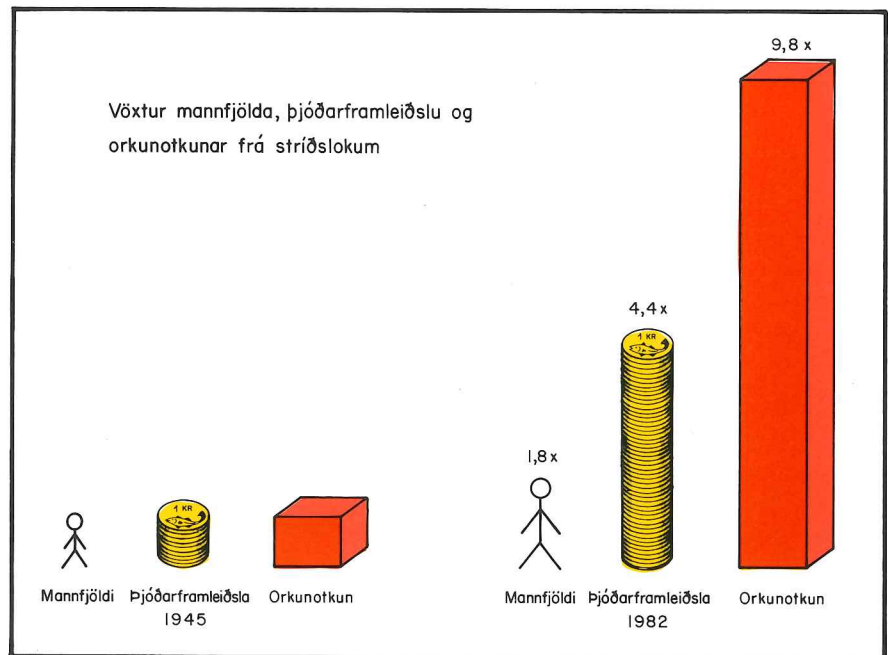
Verg orkunotkun 1982



Hér til hliðar er einnig sýnd spá til aldamóta og er þar miðað við að engin aukning verði í orkufrekum iðnaði. Samkvæmt þessari spá ætti hlutur innfluttra orkugjafa um aldamót að vera kominn niður undir 20% af orkubörfinni. Verði einhver aukning á notkun innlendrar orku á sviði orkufreks iðnaðar kann þetta hlutfall að verða enn lægra um aldamót.

Orkunotkun hefur vaxið mjög hratt hér á landi síðustu áratugin. Frá stríðslokum hefur orkunotkun tæplega tífaldast á meðan mannfjöldi hefur um 1,8 faldast og þjóðarframleiðsla um 4,4 faldast. Þrátt fyrir þessa miklu aukningu orkunotkunar hefur hlutur innlendra orkugjafa stöðugt aukist.

Fyrsti vísir að Hitaveitu Reykjavíkur var virkjun borhola við Þvottalaugarnar í Laugardal fyrir Sundhöllina og nokkur önnur hús árið 1930. Hitaveitan í þeirri mynd sem við þekkjum hana í dag varð til með virkjun jarðhitasvæðisins að Reykjum í Mosfellssveit og lagningu leiðslu þaðan, en hún var byggð á stríðsárunum og tekin í notkun 1943. Upp úr 1940 voru ýmsar hitaveitur utan Reykjavíkur stofnsettar. Á árunum 1937 til 1959 voru Sogsvirkjanir byggðar, og þá var einnig hafin almenn rafvæðing landsins. Á síðustu tíu árum hefur



verið lögð áhersla á að minnka olíuinnflutning og hefur notkun olíu til húshitunar minnkað

verulega og til raforkuframleiðslu einnig.

Orkuframkvæmdir síðustu ára

Á sjöunda áratugnum var sú skoðun nokkuð almenn hér á landi að við værum að missa af lestinni varðandi nýtingu innlendra orkulinda. Kjarnorkan var talin verða svo ódýr innan fárra ára. Síðan þá hefur annað komið á daginn, kjarnorkan hefur reynt mun dýrari en ráð var fyrir gert og olíukreppurnar 1973 og 1979 hafa valdið miklum verðhækkunum á eldsneyti.

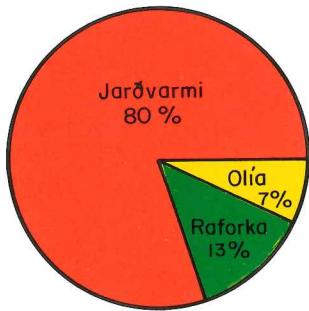
Á síðustu tíu árum, eða í kjölfar olíukreppunnar fyrri, hefur verið lögð mikil áhersla á nýtingu innlendra orku í stað innflutts eldsneytis. Megináherslan hefur verið lögð á nýtingu jarðhita til hitunar húsa, en árið 1982 var jarðvarmi nýttur til hitunar á um 80% af húsnæði landsmanna. Hitaveitur eru þegar komnar á flesta þá staði þar sem þær eru taldar þjóðhagslega hagkvæmar. Notkun raforku til húshitunar hefur einnig aukist mikið á sama tíma og

árið 1982 var svo komið að einungis um 7% af hituðu húsrými landsmanna var hitað með olíu. Hér að aftan verður sérstaklega fjallað um húshitun og þann árangur sem þar hefur náðst.

Mikið hefur einnig verið unnið að uppbyggingu raforkukerfisins, en þar er erfiðara að draga fram einstakar ákveðnar tölur til að sýna þann árangur sem náðst hefur. Landið hefur allt verið samtengt og raforkuframleiðsla með olíu hefur þannig verið hætt nema í bilanatilvikum eða þegar vatnsskortur er við virkjanir. Nú er auk þess hægt að þjóna aukinni raforkuþörf landsmanna með byggingu miðlungsstórra virkjana, sem í flestum tilvikum eru mun hagkvæmari en smáar virkjanir sem annars hefði þurft að ráðast í til að anna raforkuþörf einstakra landshluta.

Húshitun

Á síðustu tíu árum hafa innlendir orkugjafar stöðugt aukið hlut sinn í hitun húsa. Eins og fram kemur á myndinni hér til hliðar voru um 45% af hituðu húsrými kynt með olíu árið 1973, en árið 1982 var þetta hlutfall komið niður í um 7%. Árið 1973 voru notuð um 160.000 tonn af gasolíu til húshitunar auk nokkurrar svartolíu, en árið 1982 voru aftur á móti aðeins notuð um 35.000 tonn af gasolíu.



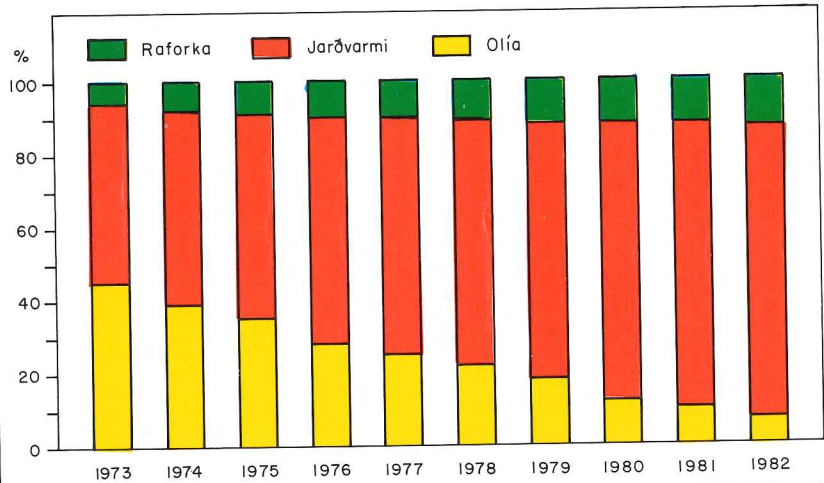
Orka til húshitunar 1982

Á árinu 1982 var hitað húsrými á landinu um 47 milljónir rúmmetra og það ár var innflutningsverð á gasolíu að meðaltali um 3,38 kr/kg (0,269 US\$/kg). Út frá þessum tölum má áætla eftirfarandi:

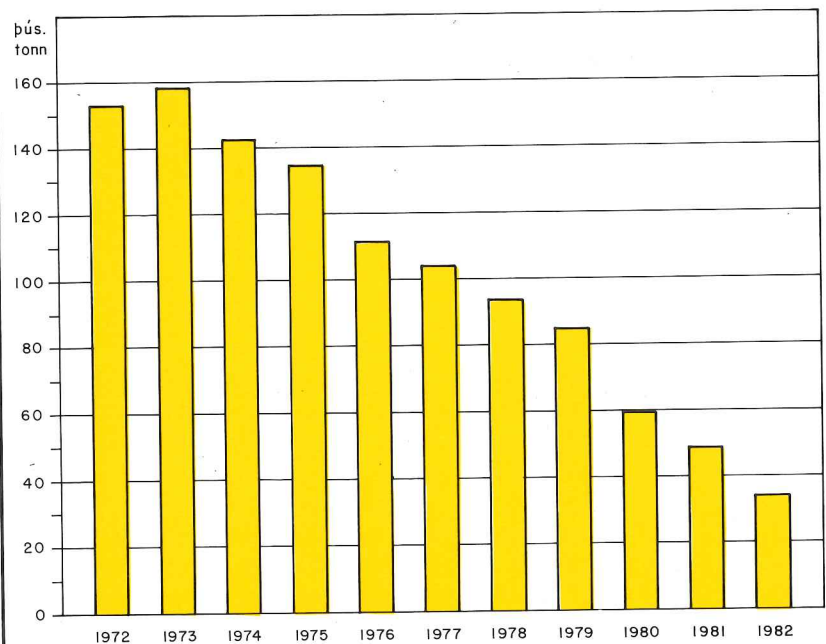
Innflutningsverð á gasolíu til húshitunar:	117 milljónir kr. 9,3 milljónir US\$
Innflutningsverð á gasolíu til húshitunar ef allt húsnæði væri hitað með olíu:	1700 milljónir kr. 130 milljónir US\$
Innflutningsverð á gasolíu til húshitunar ef sama hlutfall húsnæðis væri kynt með olíu og árið 1973:	780 milljónir kr. 60 milljónir US\$

Gjaldeyrissparnaður þjóðarinnar af nýtingu innlendra orkugjafa til hitunar húsa var því um 120 milljónir dollara á árinu 1982, en þar af hafa framkvæmdir síðustu ára við hitaveitur og rafhitun sparað um 50 milljónir dollara.

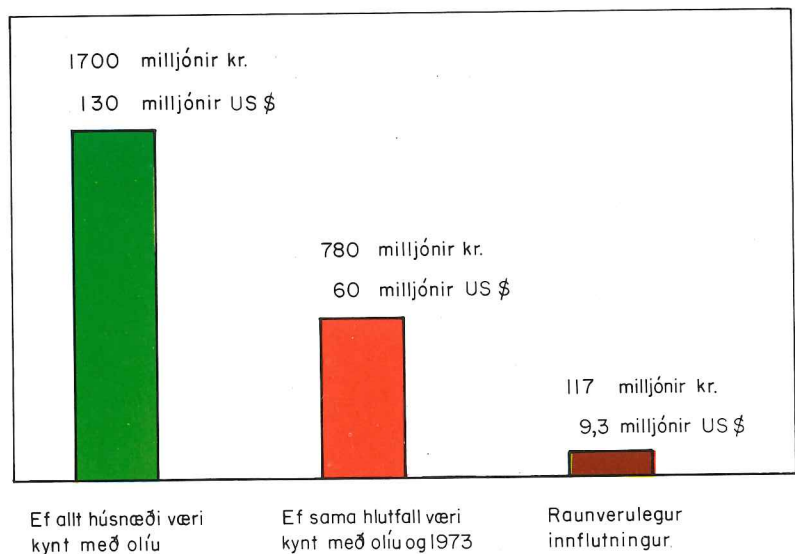
Skipting hitaðs húsrýmis landsmanna eftir orkugjöfum 1973 - 1982



Gasolíunotkun til húshitunar 1972 - 1982



Gasolía til húshitunar, innflutningsverð 1982

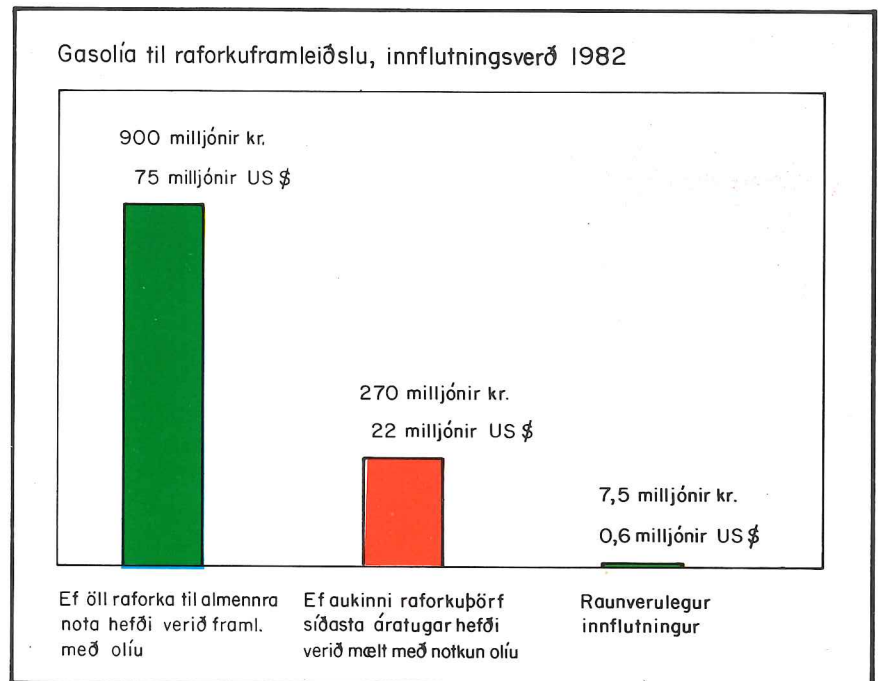
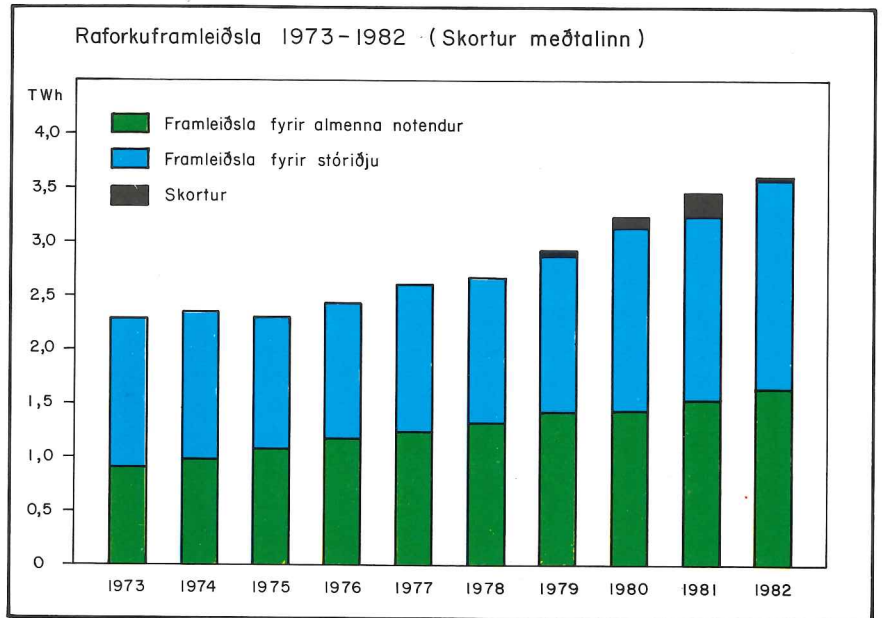


Raforkukerfið

Hér til hliðar er sýnd raforkuframleiðsla síðustu tíu ára. Eins og þar kemur fram var nokkur orkuskortur síðustu ár, mest varð orkuskerðingin árið 1981 eða um 6% af vinnsluþörfinni. Á sínum tíma var gert mikið veður út af þessari skerðingu, en nú virðast flestir hafa gleymt henni og telja að næg orka verði fyrir hendi næstu árin. Þar sem raforkuframleiðslan hér á landi byggir á vatnsorku er framleiðslugeta orkuvera háð veðurfari og getur alltaf komið til skorts í slæmu árferði.

Á árinu 1973 voru um 4% af raforkunni framleidd með olíu, en 1982 var þetta hlutfall um 0,25%. Á næstu árum ætti olíunotkun til raforkuframleiðslu að verða svipuð og síðasta ár nema til komi mjög slæm vatnsár eða meiriháttar bilanir í kerfinu.

Ef framkvæmdum við raforkuver sem nýta innlenda orku hefði verið hætt árið 1973 hefði þurft að flytja inn orku til að anna aukinni almennri notkun. Ef gert er ráð fyrir að allri aukningu eftir árið 1975 hefði verið annað með olíu hefði árið 1982 þurft um 80 þúsund tonn af olíu (húshitun sleppt) og er þá miðað við olíustöð með mjög góða nýtni. Ef öll raforka til almennra nota á árinu 1982 hefði verið framleidd með olíu (húshitun sleppt) hefði þurft til þess um 270 þúsund tonn af olíu. Út frá þessum tölum má áætla eftirfarandi:



Ef húshitun er tekin með (ath. sú notkun er innifalin í tölum um húshitun) fæst sparnaður upp á

1120 milljónir kr. (90 milljónir US\$) miðað við að öll raforka til almennra nota hefði verið framleidd með olíu. Ef vatnsorkan hefði ekki verið virkjuð hefði í staðinn þurft að flytja inn olíu- eða kolarafstöðvar, en þær eru mjög dýrar, einkum kolastöðvar, sem eru jafn dýrar og vatnsaflsvirkjanir. Hér hefur ekki verið minnst á raforku til stóriðju, en meira en helmingur af raforkuframleiðslunni fer til stóriðjunota. Slík notkun ætti að standa undir þeim framkvæmdum í raforkukerfinu sem ráðist er í hennar vegna.

Innflutningsverð á gasolíu til raforkuframleiðslu ef öll raforka til almennra nota hefði verið framleidd með olíu:

900 milljónir kr.
75 milljónir US\$

Innflutningsverð á gasolíu ef aukinni raforkuþörf síðustu ára hefði verið mælt með notkun olíu:

270 milljónir kr.
22 milljónir US\$

Undanfarið hefur mikið verið fjallað um orkuverð hér á landi og virðast margir telja að það sé mjög hátt, jafnvel með því hæsta í heiminum. Hér verður aðeins litið á það hvert orkuverðið var hér á landi á árinu 1982. Miðað er við ársreikninga orkufyrirtækja og meðalorkuverðið árið 1982 fundið sem hlutfall tekna og orkusölu.

Raforkuverð

Meðalverð raforku á Íslandi árið 1982 var reiknað og samsvarandi verð fyrir Noreg, England og Bandaríkin fundið. Meðalverðið umreiknað í þúsundasta hluta Bandaríkjadals (mills/kWh) reyndust vera:

Ísland:	33 mills/kWh
Noregur:	(20 —)*
England:	75 —
Bandaríkin:	58 —

* Áætlað

Samkvæmt þessum tölum var raforkuverð að meðaltali tiltölulega lágt hér á landi í samanburði við England og Bandaríkin. Þó svo að

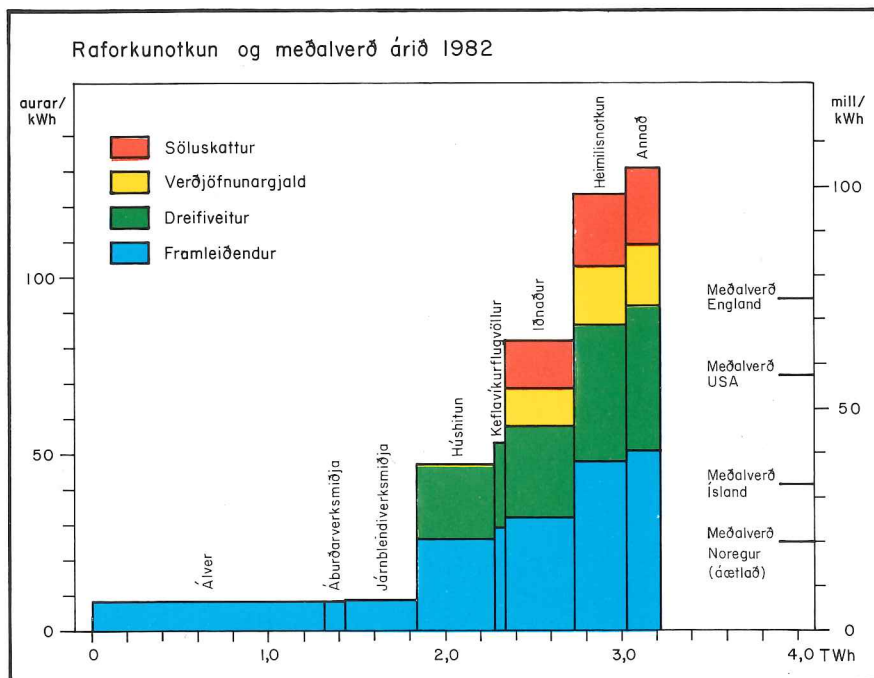
meðalverðið hér á landi sé tiltölulega lágt geta einstakir gjaldskrárflokkar verið háir hér í samanburði við önnur lönd. Eðlilegt er að viss munur sé á raforkuverði til mismunandi nota, þar sem kostnaður rafveitna og orkuöflunarfyrtækja er háður því hvernig orkan er nýtt. Sem dæmi verður hér borin saman heimilisnotkun og stóriðjunotkun. Þau atriði sem gera það að verkum að dýrara er að sjá heimilum fyrir raforku en stóriðju eru:

- Stóriðja nýtir orkuver og meginflutningslínur jafnt allt árið, en heimilisnotkun er mjög sveiflukenn. Þar sem byggja þarf orkuver og meginflutningslínur miðað við mestu notkun (af) er því ódýrara að virkja fyrir stórnotanda.
- Stóriðja byggist upp í stökkum og getur hún því nýtt nýja virkjun að stórum hluta strax og hún kemst í notkun. Almenn notkun, eins og heimilisnotkun, vex aftur á móti jafnt og þétt. Það tekur því slíkan notanda nokkurn tíma að fullnýta virkjun af hagkvæmstu stærð, og því

fást ekki fullar tekjur strax af virkjuninni.

- Stóriðja tekur orkuna beint frá meginflutningskerfi raforku, en aftur á móti þarf að auki dreifikerfi til að flytja orkuna frá meginflutningskerfinu til hinna einstöku heimila. Þar koma því til auknar fjárfestingar.
- Flutningstöp eru minni á orku til stóriðju þar sem einungis er um töp í meginflutningskerfinu að ræða. Fyrir heimilisnotkun bætast við töp í dreifikerfinu.
- Heimili eru mörg og er hvert þeirra smár notandi raforku, en stórnotendur eru aftur á móti fáir. Ýmis rekstrarkostnaður rafveitna verður því meiri vegna almennrar notkunar.

Það er því eðlilegt að raforkuverð sé mismunandi eftir notkunarflokkum. En auk þessa mismunar koma til ýmis önnur atriði eins og skattlagning ríkisins og ýmis pólitísk afskipti af gjaldskrá.



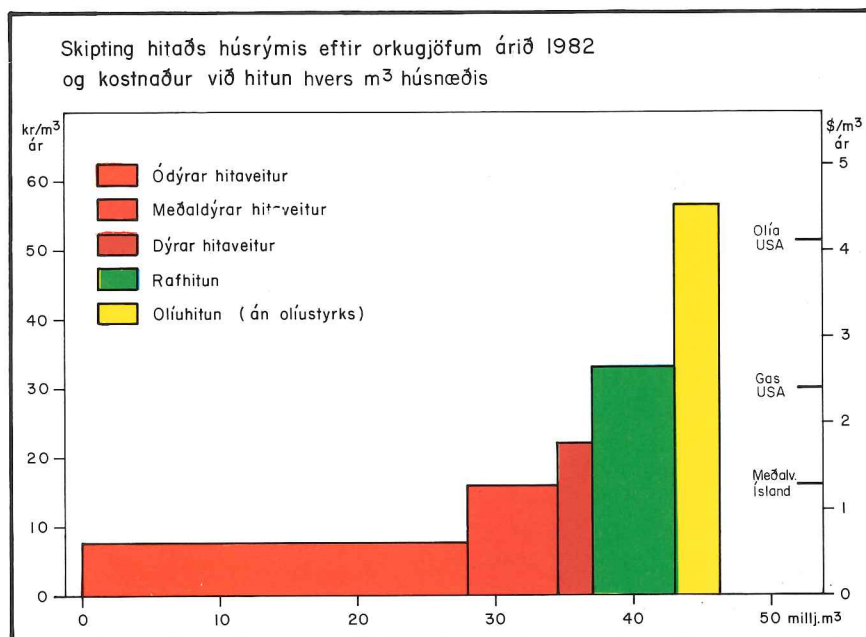
Á myndinni hér til hliðar hefur orkusölu rafveitna árið 1982 verið skipt í nokkra flokka og sést þar orkunotkun og meðalorkuverð hvers flokks það ár. Kostnaði almenningsveitna við kaup á raforku frá framleiðendum hefur á myndinni verið jafnað niður á flokkana í hlutfalli við tekjur rafveitnanna af orkusölu að frádregnum söluskatti og verðjöfnunargjaldi. Á myndinni sést t. d. að hæsta orkuverðið er um 16 sinnum hærra en það lægsta. Hvort slíkur munur er eðlilegur eða æskilegur skal ósagt látið, en munurinn er vissulega mikill. Í flestum tilvikum er heppilegt að gjaldskrár séu sem réttastar, þannig að hver notandi borgi raunverulegan kostnað þeirrar þjónustu sem hann fær.

Verð á orku til húshitunar

Orkunotkun til húshitunar er sett fram á sama hátt og lítið var á raforkunotkun hér að framan.

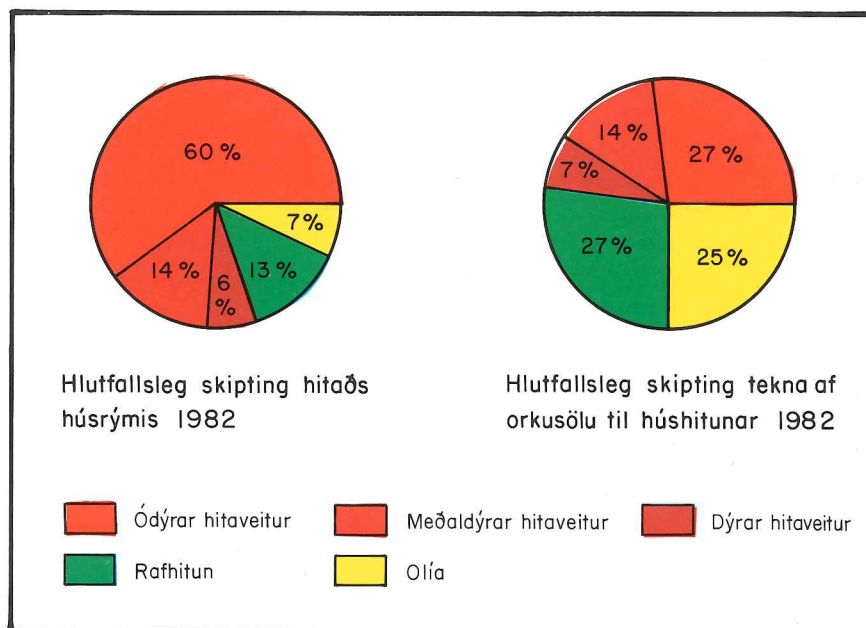
Meðalkostnaður við að hita hvern rúmmetra húsnæðis árið 1982 fæst út frá meðaltekjum orkuveitna af sölu orku til húshitunar það ár. Til samanburðar er sýndur meðalkostnaður við húshitun með olíu og gasi í Bandaríkjunum árið 1982, miðað við sömu hitunarþörf.

Meðalverð á orku til húshitunar:	
Ísland	1,3 US\$/m ³ húsnæðis
Gas, Bandaríkin	2,0 —
Olía, Bandaríkin	3,5 —



Að meðaltali er orkuverð til húshitunar hér á landi lágt miðað við Bandaríkin.

Orka til hitunar húsnæðis er misdýr eftir orkufyrirtækjum. Á myndinni hér til hliðar hefur orkusölu til húshitunar verið skipt í nokkra flokka og kemur þar fram rúmmál húsrýmis í hverjum flokki og meðalverðið. Nokkuð athyglisvert er að sjá að flokkurinn „Dýrar hitaveitur“ sýnir mun lægra orkuverð á hvern rúmmetra hitaðs húsrýmis heldur en bæði raf- og olíuhitun. Þegar borinn er saman kostnaður við hitun húsnæðis á hitaveitusvæðum er oft lítið beint á gjaldskrár og fást þá nokkuð önnur hlutföll en hér, þ. e. kostnaður hjá „Dýrum hitaveitum“ kemur þá út meiri. Orsök þessa er líklega sú, að þar sem vatnið er dýrast er það sparað og er því notkunin mun minni en upphaflegar áætlanir gerðu ráð fyrir. Þetta á einkum við þar sem hemlar eru notaðir, menn láta sér nægja að kaupa t. d. 2 mínútulítra fyrir hús, sem samkvæmt verkfræðilegum



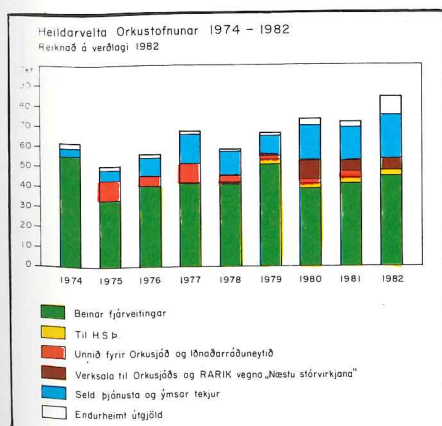
stöðlum ætti að þurfa 3 til 4 mínútulítra. Íbúarnir virðast sætta sig við að húsin kólni nokkuð þá daga ársins sem kuldar eru mestir. Á þennan hátt hefur orkuverðið heppileg áhrif á notkunina, en ef orkan er niðurgreidd í miklum mæli er hætt við að notkunin verði meiri, en það eykur kostnað veitunnar til skaða fyrir þjóðfélagið.

Ávinningur af innlendri orku

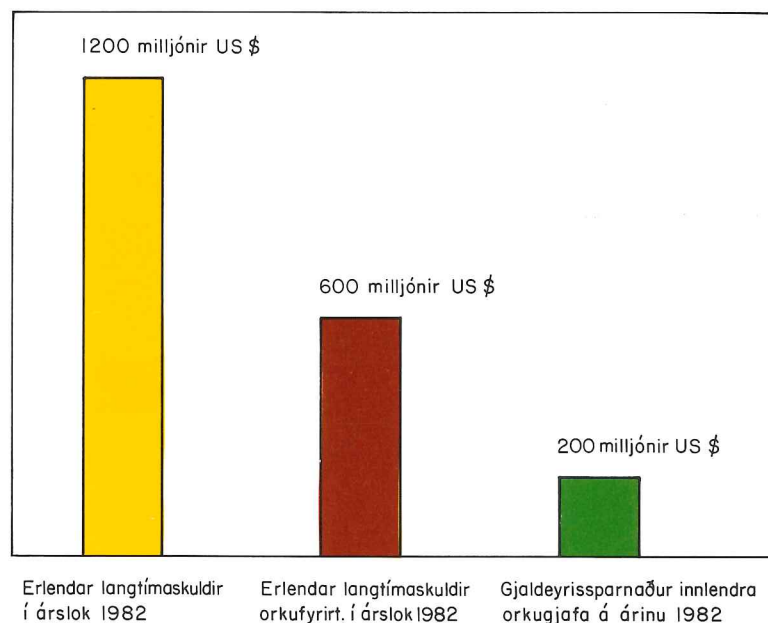
Út frá því sem fram kemur hér að framan má ljóst vera að innlendir orkugjafar spara þjóðarbúinu umtalsverðar fjárhæðir á ári hverju, og ef ekki hefði verið ráðist í nýtingu þeirra væri staða þess í dag mun erfiðari en hún er í raun. Síðustu tíu ár, eða frá því að fyrri olíukreppan skall á, hefur markvisst verið unnið að því að auka hlut innlendra orkugjafa og hefur mikill árangur náðst.

Í árslok 1982 voru erlendar langtímaskuldir Íslendinga taldar um 1200 milljónir US\$ og þar af voru skuldir orkufyrirtækja um 600 milljónir US\$. Á árinu 1982 spöruðu innlendir orkugjafar aftur á móti um 200 milljónir US\$ í orkuinnflutningi auk um 12 milljóna US\$ sem fengust fyrir orkusölu til stóriðju. Innendar orkulindir hafa því á árinu 1982 sparað landsmönnum innflutning á orku og aflað með beinni sölu fjárhæð sem samsvarar um 18% af erlendum langtímaskuldum landsmanna eða um 35% af erlendum langtímaskuldum orkufyrirtækja. Erlendar skuldir orkuviðnaðarins jafngilda þannig um þriggja ára ávinningi af innlendum orkugjöfum og allar erlendar skuldir um fimm til sex ára ávinningi.

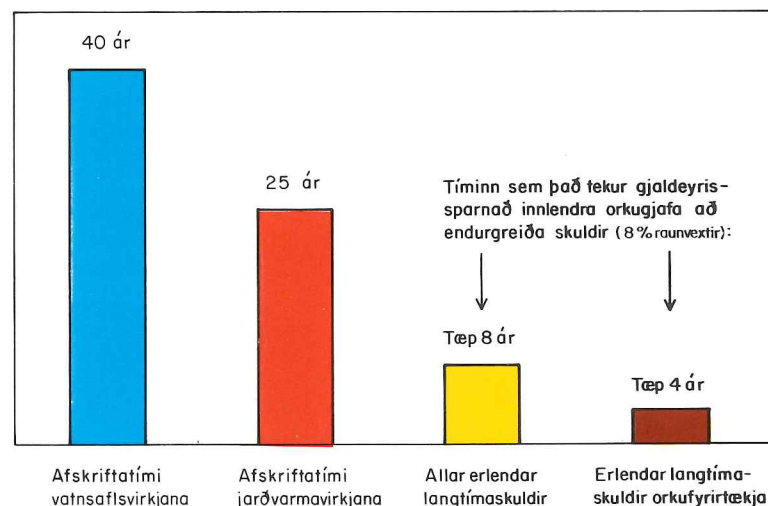
Í þessu samhengi má einnig nefna hve miklum fjármunum er varið til orkurannsókna hér á landi.



Erlendar langtímaskuldir Íslendinga og gjaldeyrisparnaður innlendra orkugjafa



Afskriftartími virkjana og endurgreiðslutími erlendra lána



Orkustofnun er stærsti aðilinn á því sviði hér á landi, en á árinu 1982 var heildarvelta hennar tæpar 7 milljónir dollara og þar af var bein fjárveiting um 3,5 milljónir dollara.

Heildarveltan var því um 3,5% af gjaldeyrisparnaði innlendra orkugjafa á árinu og fjárveitingin um 1,8% af þessum sparnaði.

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

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

Rannsóknnum vegna ráðgjafarstarfsemi deildarinnar má skipta í nokkra áfanga. Yfirborðsrannsóknir miða m.a. að því að afmarka jarðhitasvæði, staðsetja borholu á álitlegasta stað og ákvarða dýpt hennar. Helstu yfirborðsrannsóknir sem stundaðar eru fela m.a. í sér athugun á jarðfræðilegri uppbyggingu svæðisins, hitamælingar í jarðvegi svo og athugun á jarðhitaummerkjum. Könnun á efnainnihaldi hvera og lauga er m.a. gerð til að fá fyrstu hugmynd um hita í jarðhitakerfinu og uppruna vatnsins. Segulmælingum er beitt við leit að göngum og sprungum er leitt gætu vatn, og með viðnámsmælingum er unnt að afmarka jarðhitasvæði, því eðlisviðnám bergs er m.a. háð hita og vatnsinnihaldi þess.

Er borholu hefur verið valinn staður tekur við val á hentugum bor, hönnun borholu, eftirlit með borun og rannsóknir á holunni. Umfangsmesta vinna deildarinnar á þessu sviði er fólgin í ráðgjöf við sjálfa borunina, einkum við stóru borana. Þessi ráðgjöf byggir m.a. á greiningu borsvarfs til að ákvarða fóðringardýpi; ennfremur gerð sniðs af þeim jarðlögum sem borholan sker og athugun á ummyndun jarðlaganna, en athuganir af því tagi geta veitt upplýsingar um jarðhitasögu svæðisins; einnig borholumælingum, sem veita m.a. upplýsingar um vídd og hita í borholum. Þá er veitt aðstoð við mælingu steypuæða bak við fóðurrör, sprengingu gata á fóðurrör til að koma steypu bak við þau, þar sem þurfa þykir, og við losun bors í festum með sprengingum.

Umfangsmiklar prófanir eru gerðar á borholum í lok borunar er miða að því að kanna rennsliseiginleika og afkastagetu vinnslukerfisins og í sumum tilfellum er reynt að bæta lélegar holur með því að dæla í þær miklu magni af vatni undir þrýstingi og reyna þannig að vikka út tiltekna vatnsæðar; fylgst er með upphitun borhola og eðliseiginleikar berglaga kannaðir með ýmsum mælingum, t.d. á rafviðnámi, poruhluta og eðlismassa.

Jarðhitadeild annast afkastamælingar á borholum og hefur með höndum ráðgjöf við vinnslu jarðhitasvæða. Efnasamsetning borholuvökvans er greind, en hún getur varpað ljósi á uppruna jarðhitavatsins og hvort hætta sé á tæringu og útfellingum. Viðbrögð vatnsborðs og þrýstings jarðhitakerfa við vinnslu gefa vísbendingar um afkastagetu svæðanna til lengri tíma. Dæluprófanir í borholum við lok borunar gefa vísbendingar um ástand og vinnslueiginleika jarðhitakerfanna, t.d. væntanlegan niðurdrátt sem taka þarf tillit til við hönnun á djúpdælum fyrir holurnar. Margs konar líkön af jarðhitasvæðum eru gerð til þess að auðvelda mat á rennslisleiðum jarðhitavökvans.

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

Þjónusta við hitaveitur

Stærsta verkefni Jarðhitadeildar fyrir hitaveitur á árinu 1982 var vegna HITAVEITU EGILSSTAÐAHREPPS OG FELLA, en hún tók til starfa um áramót 1979-80. Hitaveitan hafði lengi búið við vatnsskort auk þess sem hiti vatnskerfisins var einungis tæplega 60°C. Í enn meira óefni stefndi, því hiti jarðhitakerfisins, sem unnið var úr, var farinn að lækka verulega. Deildin veitti jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun einnar holu 1981-82, en árangur þeirrar borunar var slægur. Til nánari könnunar á útbreiðslu jarðhitans var

vakasvæðið á Urriðavatni kortlagt í mars 1982, en jarðhitaummerki á yfirborði sjást einungis úti í vatninu. Tekin voru sýni úr nokkrum borholum. Um sumarið voru mæld viðnámsnið til að reyna að afmarka uppstreymissvæði heita vatnsins og unnið var að frekari jarðfræðikortlagningu. Hafist var handa við úrvinnslu nýrra gagna og jafnframt voru flest eldri gögn tekin til gaumgæfilegrar endurskoðunar. Hugmyndir manna um svæðið breyttust nokkuð, staðsett var grunn rannsóknarhola sem ætlað er að kanna nýtt líkan af jarðhitasvæðinu.

Fyrir HITAVEITU REYKJAVÍKUR annaðist deildin ráðgjöf við borun við Hátún í Reykjavík og tæknilega ráðgjöf við lengingu fóðringar í þremur borholum við Laugarnes og auk þess við hreinsun borholu við Elliðaár. Í samvinnu við Hitaveitu Reykjavíkur annast Jarðhitadeild eftirlit með vinnslu jarðhitasvæðanna á höfuðborgarsvæðinu vegna hugsanlegra breytinga á afkastagetu þeirra við langtíma vinnslu. Hitaveita Reykjavíkur er langstærsta hitaveita á landinu. Á undanförunum áratug hefur hún stækkað mjög ört og þjónar nú orðið flestum nágrennanbyggðarlögum sínum. Á veitusvæði hitaveitunnar búa nú 51% landsmanna.

Áform eru uppi um að vinna varma á Nesjavöllum í Grafningi. Slík vinnsla yrði þá með svipuðu sniði og í Svartsengi. Rannsóknir á Nesjavöllum hófust fyrir mörgum árum og þar hafa verið boraðar nokkrar holur. Á árinu 1982 veitti deildin ráðgjöf við borun einnar holu þar. Árangur þeirrar borunar var mjög góður. Þá hefur einnig komið til greina að vinna varma á Vestur Hengilssvæðinu í nágrenni Kolviðarhóls. Jarðhitadeild vann að forathugunum á þessu svæði með viðnáms- og þyngdarmælingum og jarðfræðikortagerð. Í febrúar 1982 kom út skýrsla um frumdrög að áætlun um jarðgufustöð í Hengli.

HITAVEITA SUÐURNESJA, sem tók til starfa 1976, sér sjö sveitarfélögum á Suðurnesjum ásamt Keflavíkurflugvelli fyrir heitu vatni. Hitaveitan vinnur varma úr háhitasvæðinu í Svartsengi, en þar er kalt grunnvatn hitað upp í varmaskiptum. Hitaveitan hefur enn sem komið er yfir

nægu vatni að ráða, en veruleg vatnsborðslækkun er í háhitakerfinu á svæðinu. Á árinu annaðist Jarðhitadeild ráðgjöf við borun einnar holu til niðurdælingar affallsvatns í Svartsengi og í framhaldi af því sá hún um tilraunir með slíka niðurdælingu. Með margvíslegum mælingum annast deildin eftirlit með áhrifum vinnslu á svæðið, má þar m.a. nefna efnafræðilegar athuganir og hita- og þrýstímælingar í borholum, en auk þess er fylgst með breytingum á landhæð með þyngdar- og hæðarmælingum. Á árinu kom út skýrsla um hegðun kísils í affallsvatni hitaveitunnar og önnur um áhrif vinnslu á svæðið.

Fyrir HITAVEITU AKUREYRAR var unnið að leit að heitu vatni á mörgum jarðhitasvæðum í Eyjafirði. Hitaveitan hafði búið við vatnsskort allt frá því hún tók til starfa 1977. Við Grýtu var hitastígull kannaður með borun 5 grunnra hola og mæld voru viðnámsmælingar til að kanna útbreiðslu jarðhitans og leita að sprungum. Í Clerárdal var hitastígull kannaður með borun 4 grunnra hola og þar voru einnig mæld viðnámsmælingar. Deildin annaðist jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun 900 m djúprar vinnsluholu, en árangur þeirrar holu var góður, 30 l/s af 62°C heitu vatni. Á árinu var gefið út segulkort af jarðhitasvæðunum í Hrafnagilshreppi. Þá annaðist Jarðhitadeild ráðgjöf við boranir við Reyki í Fnjóskadal og Kristnes. Deildin annast einnig eftirlit með vinnslu jarðhitasvæðanna í Eyjafirði vegna hugsanlegra breytinga á afkastagetu þeirra við langtíma vinnslu.

HITAVEITA SELFOSS er ein af elstu starfandi hitaveitum á landinu, stofnuð 1948. Borholur hitaveitunnar eru flestar mjög vatnsgæfar en hún hefur jafnframt mátt búa við verulega erfiðleika vegna kælingar, og vegna þeirra er viss þörf fyrir endurnýjun borhola. Jarðhitadeild veitti á árinu ráðgjöf við borun einnar holu en líklegt er talið að fá megi 15 l/s af 140°C heitu vatni úr henni. Þá annaðist deildin mælingar viðnámsmælinga til að kanna útbreiðslu svæðisins og reyna að finna sprungur. Deildin sér um jarðefnafræðilegt eftirlit með svæðinu til að fylgjast með innstreymi kalds vatns.

HITAVEITA SVALBARÐSSTRANDAR hefur búið við lítið og fremur kalt vatn, um 52°C. Á árinu 1982 var haldið áfram við rannsóknir á svæðinu. Jarðhitadeild sá um segulmælingar til að kanna betur brota- og gangakerfi berggrunnins og jarðeðlisfræðilegar mælingar í borholum. Þrátt fyrir þessar mælingar og endurskoðun eldri mælinga liggja ekki fyrir nægar upplýsingar til að staðsetja vinnsluholu með viðunandi nákvæmni.

Gerðar hafa verið tillögur um frekari rannsóknir.

HITAVEITA SUÐUREYRAR hefur nægilegt vatn, en hefur átt í erfiðleikum vegna útfellinga. Athuganir Jarðhitadeildar í borholum hafa leitt í ljós að vatnsborðslækkun á svæðinu veldur því að sjór leitar inn í jarðhitakerfið eftir náttúrlegum sprungum. Í árslok 1982 nam þessi sjávarblöndun um 1% og leiðir til kalkútfellinga í lögnum hitaveitunnar. Þá hófst íblöndun súlfíts í heita vatnið til að eyða súrefni, sem í vatninu er og valdið hefur tæringu. Deildin annaðist einnig ráðgjöf við borun nýrrar holu. Var boruð grönn 300 m djúp rannsóknarhola sem staðfesti niðurstöður mælinga um legu vatnsæða. Deildin lagði því til að boruð yrði ný 800–1400 m djúp vinnsluhola, skammt frá umræddri rannsóknarholu.

HITAVEITA HÚSAVÍKUR hefur nægilegt vatn og gengur rekstur hennar vel. Þar sem styttest er það að hún fullnýti það vatn er hún hefur til afnota á virkjunarsvæði sínu á Hveravöllum óskaði hún eftir að Jarðhitadeild staðsetti nýja borholu. Við það verk var stuðst við segulmælingar og viðnámsmælingar. Á árinu 1982 var útbúið kort af dreifingu jarðhitans á yfirborði á Hveravöllum.

HITAVEITA SIGLUFJARÐAR hefur löngum búið við vatnsskort. Á árinu 1982 annaðist Jarðhitadeild ráðgjöf við staðsetningu einnar vinnsluholu, sem bora skyldi 1983. Deildin annast einnig eftirlit með vinnslu svæðisins vegna hugsanlegra breytinga við langtíma vinnslu.

Fyrir HITAVEITU ÓLAFSJARÐAR annaðist Jarðhitadeild jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun einnar borholu sem er um 1500 m djúp. Árangur borunar var góður, holan gefur um 20 l/s af 70°C heitu vatni, þannig að nú hefur hitaveitan nægilegt vatn. Deildin annast einnig vinnslueftirlit með svæðinu.

HITAVEITA HRÍSEYJAR hefur löngum átt í erfiðleikum vegna tæringar og útfellingar, auk þess sem vatn hennar er fremur kalt, um 60°C. Á árinu 1982 var aðalvinnsluhola hitaveitunnar dýpkuð úr 320 m í 1055 m, en engar verulegar vatnsæðar fundust. Auk þess var boruð 145 m djúp hola til að kanna hita og sem varahola. Deildin annast eftirlit með vinnslu svæðisins og ráðgjöf vegna tæringar og útfellingar.

HITAVEITA RANGÆINGA tók til starfa í desember 1982. Á vinnslusvæði hennar við Laugaland í Holtum var eina borholan sem tengd er hitaveitunni dýpkuð. Deildin annast eftirlit með nýtingu

svæðisins.

HITAVEITA AKRANESS OG BORGARFJARÐAR tók til starfa á árinu 1981. Framan af fékk hitaveitan vatn úr borholum við Laugarholt og Bæ, en 1982 kom Deildartunguhver í stað þeirra. Jarðhitadeild fylgdist með viðbrögðum borholanna þegar þær voru aftengdar hitaveitunni, til að kanna áhrif þeirra á vinnslusvæðin.

Ýmis smærri verkefni voru unnin fyrir hitaveitur sem ekki verða tíunduð, en þó er vert að nefna forathugun á jarðhita með jarðfræðiathugun við Skógaskóla undir Eyjafjöllum og jarðhitakortlagningu í Lýtingsstaðahreppi í Skagafirði svo og viðnámsmælingar vegna jarðhitaleitar við Vík í Mýrdal.

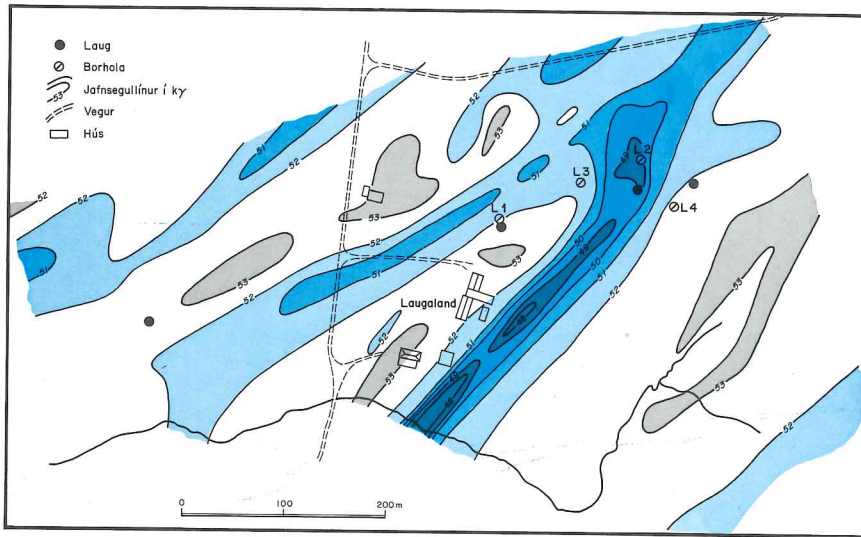
Í námunda við HVALSTÖÐINA Í HVALFIRÐI er borhola sem var heit en gaf lítið vatn. Á árinu voru gerðar jarðeðlisfræðilegar mælingar á henni, sem leiddu til þess að deildin lagði til að holan yrði dýpkuð. Árangur þeirrar dýpkunar varð góður og gefur holan nú um 10 l/s af sjöðandi vatni.

Fyrir VEIÐIMÁLASTOFNUN annaðist Jarðhitadeild ráðgjöf við borun einnar borholu vegna laxeldisstöðvar við Kollafjörð. Árangur af þeirri borun varð slakur.

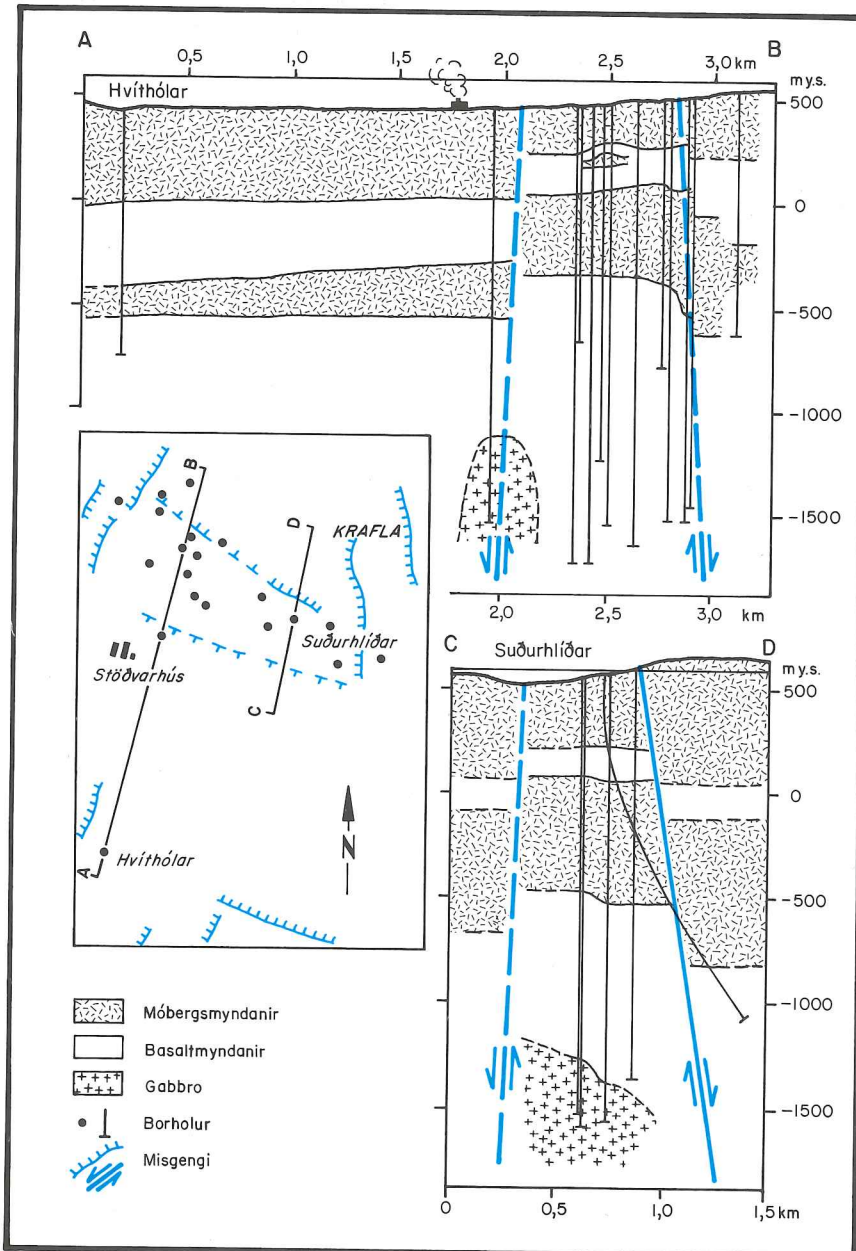
Rannsóknir á háhitasvæðum

Á HÁHITASVÆÐUM var langmest unnið við KRÖFLU, en þar var jafnframt stærsta verkefni Jarðhitadeildar unnið fyrir Rafmagnsveitur ríkisins. Deildin annaðist jarðhitafræðilega ráðgjöf við borun þriggja nýrra borhola og endurvinnslu einnar. Tvær þessara nýju borhola eru í suðurhlíðum Kröflu, og var önnur þeirra skáboruð. Þessar borholur voru báðar boraðar í um 2000 m dýpi. Árangur varð góður og báðar holurnar, ásamt þeirri sem var endurunnin, voru tengdar gufuveitu Kröfluvirkjunar. Við Hvíthól var boruð um 1200 m djúp rannsóknarhola á borstæði sem Jarðhitadeild hafði þegar 1977 lagt til borun á. Árangur þessarar borunar varð mjög góður, holan gefur af sér afl sem samsvarar um 8 MW í Kröfluvirkjun, en hefur ekki verið tengd ennþá. Ráðgerðar eru frekari boranir á þessu svæði. Deildin annast umfangsmikil eftirlit með vinnslu Kröflusvæðisins. Með gagnaöflun og úrvinnslu var fylgst með umbrotum á Kröflusvæðinu sem staðið hafa yfir með hléum allt frá 1975.

Á undanförunum árum hafa verið kannaðir möguleikar á rekstri pappírsvinnslu á Húsavík. Við þessa vinnslu yrði notaður jarðvarmi til þurrkunar. Næsta háhita-



Einfaldað viðnámskort frá Laugalandi í Holtum.



Einfaldað jarðfræðilíkan af vinnslusvæðum Kröfluvirkjunar.

svæði við Húsavík er á PEISTAREYKJUM, en það svæði er talið um 18 km² að stærð samkvæmt viðnámsmælingum sem gerðar voru um 1972. Vegna hugsanlegrar nýtingar var á árinu 1981 hafist handa að nýju við forathugun svæðisins sem miða skyldi að því að staðsetja fyrstu rannsóknarborholu og auk þess kalda vatnsholu fyrir þá borun. Við þessa athugun var beitt viðnámsmælingum, og sýni voru tekin úr gufuaugum til efna greiningar, m.a. til að ákvarða hugsanleg uppstreymissvæði. Hafist var handa við gerð þyngdarkorts af svæðinu, en slík kort geta varpað ljósi á innri gerð jarðhitasvæða. Þá var einnig hæðarmælt vegna kortagerðar í mælikvarða 1:20.000. Í ágúst 1982 kom út 1. áfangi skýrslu um kostnað við flutning jarðvarma frá háhitasvæðum. Komist er að þeirri niðurstöðu að flutningur jarðgufu um langan veg sé tæknilega framkvæmanlegur. Þá kom einnig út skýrsla um verð á jarðgufu frá háhitasvæðum.

Háhitasvæðið í HENGLINUM er stærsta háhitasvæði í námunda við Reykjavík, talið yfir 100 km² að stærð. Finnist ekki ný vinnslusvæði í grennd við Reykjavík má gera ráð fyrir að hlutar Hengilsins verði nýttir fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. Þegar hefur verið fjallað um Nesjavelli og Vestur Hengil (Kolviðarhól), en auk þeirra má nefna Ölfusdal norðan Hveragerðis, en þar annaðist deildin aflmælingar á eldri holum. Á árinu var gefin út skýrsla um kostnað við hitaveitu fyrir ylræktarver í Ölfusdal. Í samvinnu við Raunvísindastofnun Háskólans og Hitaveitu Reykjavíkur var áfram fylgst með smáskjálftavirkni á Hengilssvæðinu. Unnið var að gerð þyngdarkorts af þessu svæði.

Háhitasvæðið í SVARTSENGI er talið um 11 km² að stærð (sjá Hitaveitu Suðurnesja) og ná allt vestur í ELDVÖRP. Á árinu 1982 var boruð ein kaldavatnshola í Eldvörpum fyrir Landsvirkjun og Hitaveitu Suðurnesja, sem undirbúningur fyrir dýpri borholu sem staðsett var þar.

Háhitasvæðið á REYKJANESI hefur löngum verið talið meðal hinna minnstu háhitasvæða, um 2 km² að stærð. Á síðustu árum hefur verið unnið þar að tilraunum með saltvinnslu á vegum Sjóefnavinnslunnar hf., og nú er búið að setja þar upp tilraunaverksmiðju. Margsinnis hefur verið rætt um ýmiss konar sjóefnavinnslu á Reykjanesi. Fyrir Sjóefnavinnsluna hf. voru nokkrar eldri borholur aflmældar og valið borstæði fyrir eina nýja holu, sem boruð verður 1983.

Á árunum 1981 og 1982 voru gerðar allitarlegar viðnámsmælingar á utanverðum Reykjanesskaga. Þessar mælingar

voru kostaðar af Hitaveitu Suðurnesja (45%), Jarðhitadeild (40%) og Sjóefnavinnslunni hf. (15%). Þessar mælingar og aðrar eldri mælingar leiða í ljós samfellt lágviðnámsbelti frá Reykjanestá og austur fyrir Stóra-Skógfell. Innan þessa beltis koma háhitasvæðin á Reykjanesi, Eldvörp og Svartsengi fram sem minni svæði en auk þess koma fram tvö önnur áður óþekkt svæði með lágu djúpvíðnámi við Sandvík og við Fagradalsfjall.

Við NÁMAFJALL í Mývatnssveit er unnin jarðgufa til þurrkunar á kísilgúr og starfrækslu 3 MW raforkuvers. Hitaveita Reykjahlíðar fær einnig varma þaðan. Fyrir Jarðvarmaveitur ríkisins annaðist deildin rekstur og endurbyggingu gufuveitu og efnafræðilegt vinnsluefirlit með svæðinu.

Áætlun um rannsókn háhitasvæða

Nauðsyn þess að hafa nokkra virkjunarkosti rannsakaða hverju sinni hefur að vissu marki fengið hljómgrunn í vatnsorkurannsóknum en síður í jarðhitarannsóknum. Til þess að hægt sé að hefja skynsamlega nýtingu á háhitasvæði þarf vitneskja um jarðhítakerfi þess að liggja fyrir að vissu marki. Jarðhitarannsóknir taka eðli sínu samkvæmt langan tíma. Með bréfi frá 14. september 1981 fóliðnaðarráðuneytið Orkustofnun að gera heildaráætlun um rannsóknir háhitasvæða í samræmi við þingsályktun þar um frá 19. maí 1981. Hjá Jarðhitadeild var unnið að þessari áætlun á árinu og settar fram tvær meginleiðir til að ná fram settum markmiðum. Ein leiðin gerir í samræmi við markmið þingsályktunarinnar ráð fyrir því að tveir virkjunarstaðir verði á verkhönnunarstigi að fimm árum liðnum. Hin leiðin, sem er nokkra hægari, gerir ráð fyrir að tveir virkjunarstaðir verði á verkhönnunarstigi að sex árum liðnum, en síðan tveir virkjunarstaðir til viðbótar á þriggja ára fresti. Skýrsla Jarðhitadeildar og tillögur varðandi þetta verkefni var afhent lðnaðarráðuneytinu í október 1982.

Eigin rannsóknarverkefni

Af eigin verkefnum Jarðhitadeildar var meðal annars unnið að jarðfræði- og jarðhitakortlagningu á Suðurlandi og jarðfræðikortlagningu á Vestfjörðum. Í Borgarfirði voru gerðar viðnámsmælingar og unnið úr gögnum jarðhitakortlagningar þáðan. Hafist var handa við gerð jarðhitakorts af Íslandi í mælikvarða 1:500.000 og áfram var fylgst með þróun



Háaleitisbrautinni lokað vegna mælinga í borholu á miðri götunni. Ljós: Benedikt Steingrímsson.

og úrvinnslu fjarkönnunargagna, m.a. gervihnattagagna með tilliti til hugsanlegrar notkunar í jarðhitarannsóknum. Á sviði jarðeðlisfræði var unnið að ýmsum verkefnum og má þar m.a. nefna athuganir á hvaða jarðhitalegir þættir hafa áhrif á eðlisviðnám bergs eins og það mælist í viðnámsmælingum, en slíkar mælingar eru ein gagnlegasta aðferðin til könnunar á jarðhitasvæði áður en til borunar kemur. Einnig var unnið að því að koma upp aðstöðu til kvörðunar á borholumælitækjum sem mæla dreifingu gammageislunar í bergi, en með slíku tæki má mæla eðlismassa berglaga í borholum. Á sviði jarðefnafræði og vinnslutækni var m.a. unnið að rannsóknum á eðli og hraða magnesíumsilikátútfellinga við upphitun ferskvatns, en slíkar útfellingar hafa valdið vandræðum í hitaveitu Reykjahlíðar og Hveragerðis og einnig orðið vart hjá Hitaveitu Suðurnesja.

Á árinu 1982 kom út skýrsla um árangur athugana á 1920 m djúpri rannsóknarholu á Reyðarfirði sem boruð var sumarið 1978. Þessi rannsóknarborhola, sem kostuð var að hluta af Orkusjóði og að hluta af fjölmörgum erlendum stofnunum, var boruð til þess að kanna jarðlög og hitaástand á Austfjörðum. Auk umfangsmikilla mælinga á sjálfri borholunni og á kjarnanum, sem tekinn var úr henni, voru gerðar allviðtækar mælingar í næsta nágrenni við borstað. Hámarkshiti á botni reyndist 81°C og hitastigull því líðlega 40°C/km. Óverulegt og ekki nýtanlegt jarðhítakerfi fannst á 500–700 m dýpi.

Jarðhitanýting

Á sviði jarðhitanýtingar vann Jarðhitadeild m.a. áfram að Húshitunaráætlun í samvinnu við Rafmagnsveitur ríkisins. Seinni hluta ársins 1982 kom út annar hluti þeirrar áætlunar, en hún fjallar um frumathugun á hitaveitum fyrir 28 staði.

Við Selsbæi í Hraunamannahreppi var kólnun vatns í hitaveitulögnum mæld til að fylgjast með varmatapi þeirra og jafnframt voru athuguð áhrif úrkomu á varmatap plastleiðslu, sem einanguð var með vikri.

Á árinu voru gefin út erindi um nýtingu jarðhita við garðyrkju, sem flutt voru á ráðstefnu um það efni á árinu 1980.

Á vegum lðnaðarráðuneytisins var starfað í verkefnastjórn um magnesíum- og natríumklóratvinnslu.

Tilraun með varmadælu

Að tilhlutan Orkusparnaðarnefndar og í samvinnu við Landsvirkjun og Rafmagnsveitur ríkisins var áfram unnið að tilraun með notkun varmadælu, sem sett var upp á Þórgautsstöðum á Hvítársíðu í nóvember 1981. Niðurstöður fyrstu mælinga benda til þess að nýtnistuðull þessarar varmadælu sé um 3, þ.e.a.s. fyrir hvert kW af rafafli sem fer í að knýja varmadæluna fást um þrjú kW varmaafis. Þessi varmadæla notar 17°C heitt vatn úr volgru sem varmagjafa, en frá henni má fá 55°C heitt vatn til húshitunar. Lausleg athugun bendir til þess að nota megi

varmadælu til upphitunar á að minnsta kosti 50 sveitabýlum, þar sem volgrur eru í grenndinni.

Könnun orkulinda á landgrunninu

Auk verkefna Jarðhitadeildar á sviði jarðhitamála má m.a. nefna rannsóknir vegna hugsanlegra orkulinda á landgrunninu, sem iðnaðarráðuneytið hefur falið Orkustofnun að sjá um. Deildin á fulltrúa í nefnd um hagnýtar hafsbotns-rannsóknir á vegum ráðuneytisins. Til þessa verkefnis telst almenn upplýsingasöfnun um auðlindir í hafsbotninum í nágrenni Íslands. Þá hefur deildin einnig verið Utanríkisráðuneytinu til ráðgjafar varðandi jarðfræðilega hlið hafréttarmála.

Að beiðni iðnaðarráðuneytisins stjórnaði Jarðhitadeild borun og rannsóknum á 550 m djúpri rannsóknarborholu í Flatey á Skjálfanda. Jarðeðlisfræðilegar mælingar gáfu til kynna að veruleg setlög (um 3 km að þykkt) gætu leynst á þessum slóðum. Úr borholunni náðist samfelldur kjarni sem staðfesti tilvist setlaga, sem líklega eru ísaldarmyndanir. Enginn vottur kolvetnissambanda fannst í þessum efsta hluta jarðlagastaflans, en unnið er áfram að rannsókn á borkjarnan-um úr borholunni.

Önnur verkefni tengd jarðhita

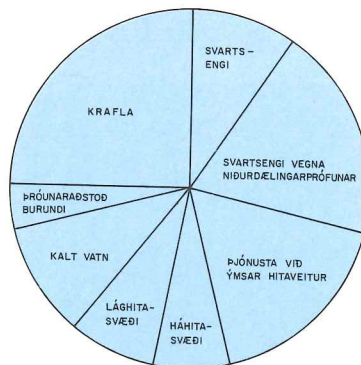
Jarðhitadeild tók þátt í rannsóknarleiðangri ásamt Náttúrufræðistofnun í september 1982 út í Surtsey, og annað hitamælingu í 151 m djúpri borholu sem boruð var 1979. Þó að um 20 ár séu liðin síðan eyjan tók að myndast sýna mælingarnar að enn er verulegur hiti undir eyjunni, mestur um 140°C á 104 m dýpi.

Annað nokkuð sérstætt verkefni var rannsókn á Geysi í Haukadál. Gerð hafði verið rauf gegnum hverahrúðrið utan um hverinn til að lækka vatnsborð hans og auðvelda gos. Geysisnefnd fór þess á leit að Jarðhitadeild annaðist viðgerð á raufinni og var það gert með því að byggja yfir hluta hennar. Jafnframt voru gerðar ýmsar mælingar á hvernum, m.a. á vidd, hita og þrýstingi, með tækjum sem deildin notar til mælinga í borholum.

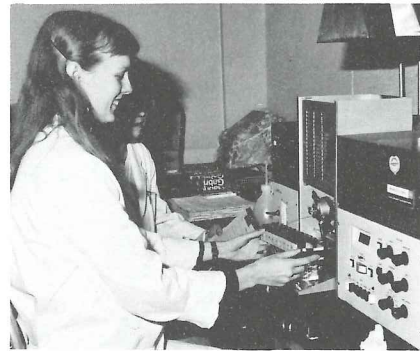
Á undanförunum árum hefur reynsla sú og tækjabúnaður, sem Jarðhitadeild býr yfir, nýst til margvíslegra annarra hluta en jarðhitaleitar. Má þar t.d. nefna notkun segulmæla við leit málmkenndra efna í jörðu (t.d. eftir snjóflóð) og viðnámsmælingar við leit að köldu vatni (grunnvatni).

Rannsóknarstofur

Jarðhitadeild rekur ýmsa þjónustustarfsemi vegna verkefna sinna og annarra deilda Orkustofnunar. Má þar nefna rafeindastofu, sem sér um hönnun, smíði og viðhald mælitækja fyrir jarðhitarrannsóknir. Tæki eru þróuð og þeim breytt í tengslum við nýjar og endurbættar jarðeðlisfræðilegar mæliaðferðir. Þá veitir rafeindastofan ráðgjöf við kaup á mælitækjum og aðlögun þeirra að íslenskum aðstæðum. Deildin rekur einnig berggreiningarstofu til greiningar á borsvarfi og öðrum bergsýnum; þrjá sérhannaða bíla til borholumælinga og verkstæði til smíði og viðhalds á borholumælitækjum; efnagreiningarstofu til hvers konar sérhæfðra efnagreininga á sviði jarðhitarrannsókna og sérinnréttaðan bíl til að nota við sýnatöku í gufuborhol-



Skipting vatnsefnagreininga á verkefni 1982.



Frá efnafræðistofu.
Ljósmynd: Snorri Zóphóniasson.



Frá rafeindastofu.
Ljósmynd: Snorri Zóphóniasson.

um. Á árinu 1982 voru 445 vatnssýni skráð til efnagreiningar og samtals 5672 einstakar greiningar gerðar á þeim. Starfsemi rannsóknarstofa var með svipuðu sniði 1982 og undanfarin ár.

Jarðhitadeild tekur þátt í rekstri á tölvu Orkustofnunar og hefur faglega og tæknilega umsjón með rekstri hennar ásamt þróun hugbúnaðar. Með aukinni tölvuvæðingu hefur í vaxandi mæli verið unnið að hönnun og gerð forrita fyrir úrvinnslu hinna ýmsu tegunda mælinga. Má þar nefna að úrvinnsla viðnámsmælinga fer nú að mestu fram í tölvu.

Jarðvarmaveitur ríkisins

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

Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna

Jarðhitadeild hefur séð um rekstur Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna (HSP) frá stofnun hans í mars 1979. Samkvæmt samningi milli Orkustofnunar og HSP í Tokyo veitir Orkustofnun styrkþegum HSP frá þróunarlöndum starfsþjálfun á ýmsum sérhæfðum sviðum jarðhitarrannsókna og jarðhitanytingar. Þessi þjálfun er kostuð að u.þ.b. hálfu af HSP á móti íslenska ríkinu. Kennarar og námsstjórar skólans eru sérfræðingar hjá Orkustofnun og Háskóla Íslands. Styrkþegar koma frá ríkisstofnunum í þróunarlöndum og hafa lokið háskólaprófi í raungreinum og hafa nokkra starfsreynslu við jarðhita í heimalöndum sínum. Í upphafi þjálfunartímabilsins, sem í allt tekur 6 mánuði, er 5 vikna fyrirlestrarnámskeið í jarðhitafræðum, en í kjölfar þess tekur við þjálfun í rannsóknaraðferðum og meðferð sérhæfðra rannsóknartækja svo og námsferðir á öll helstu jarðhitasvæði Íslands. Auk erlendra styrkþega hafa fjölmargir Íslendingar sótt fyrirlestra skólans í almennum jarðhitafræðum.

Á síðari hluta þjálfunartímabilsins vinna styrkþegar að rannsóknarverkefnum og nota til þess gögn frá íslenskum jarðhitasvæðum eða sínum heimalöndum. Þessi rannsóknarverkefni eru síðan gefin út í skýrslum. Jarðhitaskólinn hefur gefið út

allmargar skýrslur með kennsluefni í jarðhitafræðum. Árlega kemur erlendum gestafyrirlesari til Íslands á vegum skólans. Á þessu ári var gestafyrirlesari Dr. Stanley H. Ward, prófessor í jarðeðlisfræði við Háskólann í Utah í Bandaríkjunum. Á árinu 1982 voru 7 styrkþegar frá 3 löndum við starfsþjálfun hér á landi. Þrír voru frá Kenya, tveir frá Indónesíu og tveir frá Filippseyjum. Að þessu sinni voru þrír styrkþegar við starfsþjálfun í jarðeðlisfræðilegum mælingum og úrvinnslu þeirra, tveir við jarðefnafræðilegar rannsóknir, einn í borverkfræði og einn í borholujarðfræði.

Erlend samstarfsverkefni

Jarðhitadeild hefur á undanförunum árum tekið þátt í ýmsum jarðhitaverkefnum í samvinnu við erlendar vísindastofnanir. Má þar m.a. nefna að í samvinnu við Lawrence Berkeley Laboratory við háskólann í Kaliforníu í Bandaríkjunum hefur frá árinu 1978 verið unnið að gerð reiknilíkans af jarðhitasvæðinu í Kröflu; síðan 1975 hefur samvinna verið við Institute for Thermal Spring Research við Okayama háskóla í Japan um ýmsa bætti innan jarð- og jarðefnafræði, m.a. ísótóparannsóknir á vatni og bergi á Reykjanesi og í Kröflu. Á árinu 1982 dvöldu 6–8 menn frá þeirri stofnun hér í 3 vikur; samvinna var við Brown University í Bandaríkjunum um jarðstrauma (magnetotelluric) mælingar, en með slíkum mælingum má fá upplýsingar um rafleiðni bergs og þar með hita í bergi á miklu dýpi undir gosbeltunum. Á árinu 1982 voru gerðar mælingar yfir sunnanvert eystra gosbeltið. Þá ber einnig að nefna samvinnu við ríkisháskólann í Pennsylvaníu í Bandaríkjunum um rannsóknir á brotabeltinu á Tjörnesi og jöðrum þess.

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

Erlend tækniástoð

Á sviði erlendra tækniástoðar hefur deildin einnig unnið nokkurt starf. Í ágúst 1981 óskaði orkumálaráðherra Burundi eftir ástoð Íslendinga við könnun á jarðhita landsins og nýtingartækifærum. Að beiðni iðnaðarráðherra og í samvinnu við Þróunarsamvinnustofnun Íslands

voru tveir starfsmenn Jarðhitadeildar Orkustofnunar sendir þangað í september 1982. Skoðuð voru 14 jarðhitasvæði í Burundi og vatns- og gassýnum safnað. Á grundvelli efnagreininga þessara sýna voru m.a. álitlegustu svæðin afmörkuð og tillögur gerðar um frekari rannsóknir

á þeim. Einn starfsmaður deildarinnar fór á vegum Alþjóðabankans og UNIDO til Filippseyja til ráðgjafar við jarðvarmavinnslu á Negros og annar fór til Olkaria jarðhitasvæðisins í Kenya sem sérlegur ráðunautur Virkis hf. um jarðhitavinnslu.



Starfsmaður Jarðhitadeildar ásamt fylgdarliði á ferð um Burundi. Líósmynd: Halldór Ármannsson.

Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Jarðhitadeildar 1982

	Mkr.	
Samkostnaður		3,5
Fagverkefni		8,3
Jarðfræðikortlagningadeild	0,6	
Borholujarðfræðideild	0,9	
Jarðeðlisfræðideild	2,0	
Borholumælingadeild	1,8	
Jarðefnafræðideild	1,2	
Verkfræði- og vinnslutæknideild	1,8	
Deildarverkefni		11,7
Jarðhitaskóli H.S.P.	2,6	
Jarðhitaleit	0,4	
Heildarkönnun jarðhita; Borgarfjörður	0,2	
Heildarkönnun jarðhita; Vestfirðir	0,2	
Heildarkönnun jarðhita; Suðurland	0,3	
Rannsókn háhitasvæða	5,1	
Húshitunaráætlun	0,4	
Landgrunnrannsóknir	1,5	
Viðhald mannvirkja á jarðhitasvæðum	0,2	
Ýmis verkefni	0,8	
Söluverkefni		7,0
Hitaveita Reykjavíkur	0,9	
Hitaveita Suðurnesja	0,8	
Hitaveita Akureyrar	0,4	
Hitaveita Egilsstaða	0,8	
Hitaveita Selfoss	0,3	
Aðrar hitaveitur	0,4	
Rarik – Kröfluvirkjun	2,6	
Jarðvarmaveitur ríkisins	0,3	
Ýmis verkefni	0,5	
Endurheimt		0,3
Rekstur alls		30,8
Viðhald		0,2
Stofnkostnaður ..		3,5
Útgjöld alls		34,5
Sértekjur		-13,0
Mismunur		21,5

Árið 1982 er fyrsta árið sem deildin starfar í núverandi mynd, en hún varð til við endurskipulagningu sem gerð var á Orkustofnun undir lok ársins 1981. Deildin fer með bókhald og fjárreiður, starfsmannahald og ýmsa þjónustu fyrir stofnunina, svo sem útgáfu og rekstur matstofu, teiknistofu, bókasafns, tölvu og húsnæðis.

Fjármál

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

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

Stærsti þáttur bókhaldsins er útgjalda-bókhaldið. Öll skráning þess og undirbúningsvinna fer fram innanhúss, en tölvuvinnslan er hjá Skýrsluvélum ríkisins og Reykjavíkurborgar. Útgjöld eru öll merkt eftir viðfangsefnum, og voru 962 viðfangsefnanúmer í notkun á árinu og auk þess eftir tegundasundurliðun ríkisbókhalds, sem greinir útgjöld í 143 tegundir, en þar af voru notaðar 116 tegundir. Útgjaldafræslur á árinu 1982 voru alls 18.597 og skiptust í 7.521 staðgreiðslu- og 11.076 viðskiptafræslur.

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

Þjónusta

Rekstur bókasafns Orkustofnunar var með svipuðum hætti 1982 og undanfarin ár. Í safninu voru í árslok rúmlega 8.000 bindi. Bókasafnið fékk um 200 erlend tímarit. Það annaðist einnig varðveislu og dreifingu á rannsóknarskýrslum Orkustofnunar. Á safninu er hægt að kaupa þessar skýrslur við vægu verði og fá lánaðar þær sem gengnar eru til þurrðar. Safnið veitir ýmsa þjónustu og voru til dæmis ljósritaðar 6000 greinar fyrir safnotendur.

Rekstur húsnæðis að Grensásvegi 9 og 11 og Skeifunni 8 var í umsjón Stjórnsýsludeildar. Húsnæðið að Grensásvegi 9, samtals 3.290 m², er langstærstur hluti þess húsrýmis sem Orkustofnun hafði til umráða á árinu. Það var leigt af Fasteign-um ríkisins. Annað húsnæði var leigt af einkaaðilum.

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

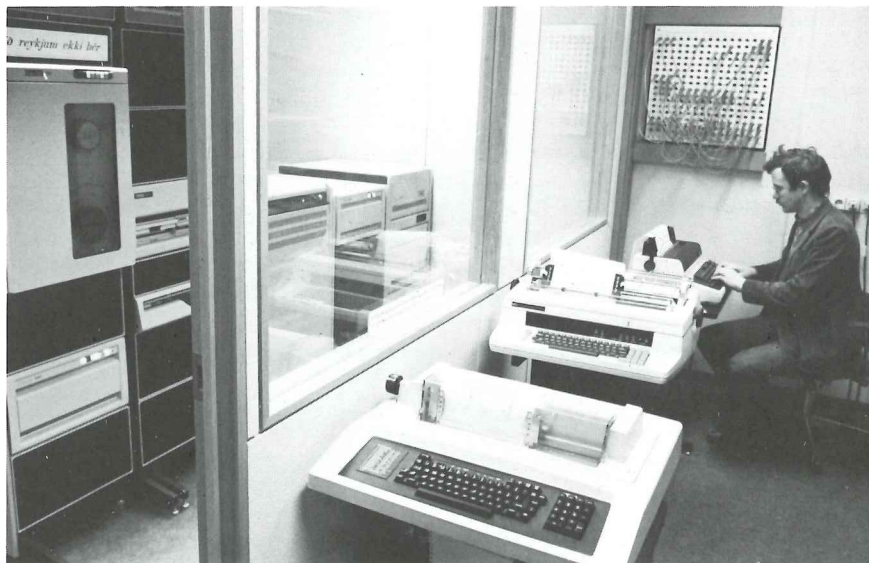
Teiknistofan er stærsta þjónustudeildin,

og þar eru teiknaðar allar myndir og kort í skýrslur stofnunarinnar, nema þau sem eru tölvuteiknuð, þar á meðal í þessa ársskýrslu. Forstöðumaður teiknistofunnar sér um uppsetningu á ársskýrslunni. Á árinu 1982 voru teiknuð alls 1620 kort og myndir. Í tengslum við teiknistofuna er rekin ljósmyndastofa, þar sem teikningar eru minnkaðar eða stækkaðar eftir þörfum fyrir útgáfu og til annarra nota.

Á árinu 1982 voru á Orkustofnun gefnar út 129 skýrslur, sem skiptast í 33 rannsóknarskýrslur (A-skýrslur) og 96 svokallaðar B-skýrslur, og skiptist útgáfan þannig milli deilda að á Jarðhitadeild voru skráðar 16 A-skýrslur og 39 B-skýrslur en á Vatnsorkudeild 17 A-skýrslur og 57 í B-flokki. Á vegum Orkusparnefndar gaf Orkubúskapardeild út tvær skýrslur á þessu ári, auk 34. heftis Orkumála. Aftast í ársskýrslunni er skrá yfir skýrslur útgefnar 1982 og skýringar á útgáfuflokkum.

Útgáfustjóri sér um að lesið sé yfir allar skýrslur með tilliti til efnis og málfars. Hann sér einnig um samskipti við fjölritunarstofur og prentsmiðjur, og gefur út reglur og leiðbeiningar um uppsetningu á skýrslum stofnunarinnar.

Tölva Orkustofnunar var á árinu af gerðinni PDP 11/34A frá DEC. Minni



Í árslok var keypt ný tölva af gerðinni VAX 11/750.

Ljósmynd: Oddur Sigurðsson.

tölvunnar geymir 248 kbyte auk þess sem hún hefur hraðvirkara minni fyrir 2 kbyte, sem eykur afköst hennar um 30–50%. Tölvun er með sér reikniverk fyrir kommútölur sem getur tífaldað hraða við þess háttar reikninga. Á seguldiskum sem tengdir eru tölvunni má geyma samtals 154 Mbyte af gögnum og forritum, en við tölvuna eru einnig tengdar stöðvar til að skrá á og lesa af mjúkum seguldiskum og segulböndum og varðveita eldri gögn. Samskipti starfsfólks og tölvu fara fram um 16 skjái, en á einn þeirra má draga myndir og um hnitamæliborð, þar sem tölvun les hnit af myndum. Við tölvuna er einnig símatengistöð þannig að tengja má skjái við hana um símalínur. Þá eru einnig tvær teiknivélar tengdar tölvunni og texti er skrifaður með tveimur nálarprenturum og tveimur ritvélum.

Með aukinni tölvuvæðingu hefur í vaxandi mæli verið unnið að hönnun og gerð forrita fyrir úrvinnslu hinna ýmsu tegunda mælinga og gagnasöfnun. Tölvun er einnig mikið notuð til ritvinnslu og eru flestar skýrslur nú skrifaðar á tölvu. Í árslok var tölvun, sem orðin var þriggja ára og of lítil fyrir þau verkefni sem þurfti að leysa, endurnýjuð með vél af gerðinni VAX 11/750.

Starfsmannahald

Í árslok 1982 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 34,5 ársverk. Af því starfsliði sem ráðið var ótímabundið eða verkefnaráðningu voru 69 sérfræðingar og stjórnendur, 19 skrifstofufólk (bókhald, vélritun, almenn skrifstofustörf), en 27 gegndu ýmsum öðrum störfum. Af þessum starfsmönnum voru 73 ráðnir samkvæmt kjarasamningum BHM og 42 samkvæmt kjarasamningum BSRB.

Af fyrirtækjum í rekstri Orkustofnunar hafa Jarðboranir ríkisins eigið starfslið en verkefni Jarðvarmaveitna ríkisins annast starfsmenn Jarðhitadeildar. Hjá Jarðborunum ríkisins störfuðu í árslok 1982 6 menn með ótímabundna ráðningu, en flestir starfsmenn á Jarðborunum vinna eftir tímakaupi og var unnið 51 slíkt ársverk þetta ár.

Starfsmannafélag Orkustofnunar

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

Félagslíf á þessu ári var að vanda í miklum blóma. Skemmtinefndin stóð fyrir þrem hefðbundnum skemmtunum ársins, þ.e. hangikéti, árshátíð og haustblóti, og þar að auki helgarferð á Snæfellsnes og í Breiðafjarðareyjar. SOS stóð einnig fyrir vikulegri iðkun innanhússknattspyrnu, og skáknefnd hélt uppi öflugu skákstarfi sem fyrr.

Á aðalfundi félagsins var samþykkt að stofna afmælistjóð, sem ætlað er að standa straum af kostnaði gjafa á stórafmælum starfsmanna. Sjóðurinn hefur tekjur af árlegum framlögum starfsmanna.



Frá ferðalagi í Breiðafjarðareyjar.
Ljóm. Gunnlaugur Jónsson.

Yfirlit yfir starfsmannahald (ársverk) Orkustofnunar 1982 eftir deildum:

	Vatnsorku- deild	Jarðhita- deild	Stjórnsýslu- deild	Samtals
Ótímabundin ráðning	32,5	36,25	21	89,75
Verkefnaráðning	8,6	12,5*	4	25,1
Samtals	41,1	48,75	25	114,85
Lausráðið starfsfólk	19,4	11,75	3,5	34,65
Alls	60,5	60,5	28,5	149,5

* Þar af 4 vegna Háskóla Sameinuðu þjóðanna.

Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Stjórnsýsludeildar 1982

	Pús. kr.
Yfirstjórn	1.220
Orkuráð	90
Fjármál	1.413
Starfsmannahald	397
Þjónusta	2.027
Matstofa	672
Teiknistofa	1.778
Bókasafn	686
Útgáfa	454
Húsnæði Grensásvegi 9	2.705
Rekstur alls*	11.442
Stofnkostnaður	758
Útgjöld alls	12.200
Sértekjur	-5.672
Mismunur	6.528

*Þar af nemur launakostnaður 6.284 þús. kr.

Reikningar Orkustofnunar 1982

Efnahagsreikningur

EIGNIR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Sjóður	7.641	5.628
Gufuborun ríkisins og Rvíkur	1.676	1.153
Orkusjóður	118	24
Viðskiptamenn	7.040	3.703
	<hr/> 16.475	<hr/> 10.508
SKULDIR		
Ríkissjóður	8.335	2.470
Jarðvarmaveitur ríkisins	2.061	1.590
Jarðboranir ríkisins	2.563	2.691
Viðskiptamenn	3.044	1.695
Höfuðstóll	472	2.062
	<hr/> 16.475	<hr/> 10.508

Rekstrarreikningur

REKSTRARTEKJUR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Fjárveiting til Orkustofnunar	43.517	27.487
Sértekjur:		
Framlög til Háskóla S.P.	2.829	1.564
Sérverkefni fyrir Orkusjóð og Iðnaðarráðuneytið	224	2.229
Seld þjónusta önnur	23.278	13.037
Ýmsar tekjur	3.944	983
Endurheimt útgjöld	8.538	1.824
	<hr/> 82.330	<hr/> 47.124
REKSTRARGJÖLD		
Rekstur Stjórnsýsludeildar	11.422*	5.402
Rekstur Vatnsorkudeildar	32.676	19.574
Rekstur Jarðhitadeildar	30.915	18.216
Viðhaldskostnaður	357	317
Gjaldfærður stofnkostnaður	8.551	3.649
	<hr/> 83.921	<hr/> 47.158
Gjöld umfram tekjur	1.593	34
Gjöld umfram tekjur sem % af tekjum	1,9%	0,1%

* Á árinu 1982 tók Stjórnsýsludeild við rekstri teiknistofu og útgáfu, sem áður var á Vatnsorkudeild.

Jarðboranir ríkisins

Árið 1982 var 37. starfsár Jarðborana ríkisins. Á árinu voru starfræktir fimm snúningsborar, fjórir kjarnaborar og þrjár höggborar. Í Kröflu boraði Jötunn þrjár holur og dýpkaði eina og voru boraðir samtals 5.318 metrar þar. Dofri boraði fimm holur á árinu, tvær fyrir Hitaveitu Reykjavíkur, tvær fyrir Hitaveitu Suðurnesja og eina holu fyrir Hitaveitu Selfoss. Samtals boraði Dofri 4.860 metra á árinu. Narfi boraði 4 holur á árinu, eina fyrir Hitaveitu Akureyrar, eina fyrir Hval hf. í Hvalfirði, eina fyrir Hitaveitu Rangæinga og eina holu fyrir Hitaveitu Ólafsfjarðar. Auk þess var gert við tvær holur hjá Hitaveitu Reykjavíkur og ein hola hreinsuð fyrir Kröfluvirkjun. Samtals boraði Narfi 2.476 metra á árinu. Glamur boraði 5 holur á árinu, eina fyrir Veidimálastofnunina í Kollafirði, tvær fyrir Hitaveitu Hríseyjar, eina að Reykjum í Fnjóskadal fyrir Hitaveitu Akureyrar og eina holu í Tálknafirði fyrir Jarðhitadeild. Auk þess var gert við tvær holur fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. Samtals boraði Glamur 2.379 metra á árinu. Ýmir boraði og hreinsaði 33 holur á árinu, aðallega fyrir Hitaveitu Akureyrar, Grímseyjarhrepp og fjölda einstaklinga. Samtals boraði Ýmir 4.130 metra á árinu.

Rannsóknarboranir ársins 1982 fóru fram á ýmsum stöðum á landinu. Mest var borað við Blöndu, en einnig talsvert á Þjórsár-Tungnaásvæði. Auk þess var borað á Fljótisdalsheiði, við Austari-Jökulsá í Skagafirði, Neðri-Þjórsá, á Hólmsbergi nálægt Keflavík og borrhó-borað vegna Suðurlínu. Einnig var boruð 400 m djúp hola hjá Laugum í Súgandafirði vegna jarðhitarannsóknar og rúmlega 550 m djúp hola í Flatey á Skjálfanda til jarðlagarannsóknar. Alls voru boraðar 78 kjarnaholur, auk

fjölmargra borrhó-hola og hola vegna sýnatöku úr lausum jarðlögum. Boraðir voru rúmlega 4.400 m með kjarnaborum á árinu.

Með höggborunum þrem voru boraðar 28 holur á árinu, ýmist vegna öflunar á köldu neysluvatni eða sem forborun fyrir snúningsborana.

Heildarvelta Jarðborana ríkisins og Gufuborunar ríkisins og Reykjavíkurborgar var 61,3 Mkr á árinu 1982.



Rannsóknarboranir vegna Fljótisdalsvirkjunar.

Ljósmynd: Oddur Sigurðsson.

Efnahagsreikningur 1982

EIGNIR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Borinn Jötunn	39.167	27.790
Borinn Narfi	6.209	4.297
Borar aðrir	15.360	9.511
Áhaldahús og búnaður	2.264	1.226
Áhöld og tæki	13.582	10.014
Birgðavörur	2.865	2.162
Hjá verkkaupum	11.259	7.687
Orkustofnun	2.563	2.564
	93.269	65.251
SKULDIR		
EUA – lán v/Jötuns	63.268 ¹⁾	25.786 ²⁾
Önnur lán	2.631	2.486
Ógreiddur söluskattur	1.511	2.073
Viðskiptamenn	713	554
Endurmatsreikningur	24.058	31.608
Höfuðstóll	1.088	2.744
	93.269	65.251

Athugasemdir:

1) Þar af gjaldfallið 42.570 þús. kr.

2) Þar af gjaldfallið 9.571 þús. kr.

Rekstrarreikningur 1982

REKSTRARTEKJUR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Borverkasala:		
Jötunn	13.432	7.097
Aðrir borar	24.581	16.638
Birgðavörusala	5.660	2.331
Áhaldaleiga o.fl.	1.643	1.307
	45.316	27.373
REKSTRARGJÖLD		
Skrifstofa, lager o.fl.	7.604	4.445
Jötunn	8.099	4.101
Aðrir borar	16.253	11.154
Birgðavörur	3.663	656
	35.619	20.356
Rekstrarafgangur án vaxta og afskrifta	9.697	7.017
Afskriftir	9.525	6.622
Rekstrarafgangur án vaxta	172	395
Vextir og lánakostnaður	1.826	2.267
Rekstrarhalli	1.654	1.872
Rekstrarhalli % af tekjum	3,6%	6,8%

Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar

Efnahagsreikningur 1982

EIGNIR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Borinn Dofri	21.841	15.176
Tæki og áhöld	9.197	4.076
Áhaldahús	2.465	1.528
Vörubirgðir	2.374	1.116
Viðskiptamenn	4.016	3.189
	39.893	25.085
SKULDIR		
Orkustofnun	1.676	1.182
Viðskiptamenn	766	—
Vörukauplán	2.748	1.247
Skammtímaskuldir alls	5.190	2.429
Lán v/húsakaupa	1.438	1.155
Hitaveita Reykjavíkur	2.456	—
Bankalán	2.008	—
Langtímaskuldir alls	5.902	1.155
Endurmatreikningur	26.567	19.214
Höfuðstóll	2.234	2.287
	39.893	25.085

Rekstrarreikningur 1982

REKSTRARTEKJUR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Borleiga	4.291	3.923
Útseld vinna	2.713	1.634
Útlagður kostn., leigutæki og fl.	2.158	1.176
Birgðavörusala	4.123	3.153
	13.285	9.886
REKSTRARKOSTNAÐUR		
Launakostnaður	2.975	1.987
Annar rekstrarkostnaður	3.436	3.558
Útlagður kostnaður	760	980
Birgðavörur	1.939	2.382
	9.110	8.907
Rekstrarafgangur án vaxta og afskr.	4.175	979
Afskriftir	3.588	2.585
Rekstrarafgangur án vaxta	587	-1.606
Vextir og lánaðkostnaður	634	23
Rekstrarhalli	47	1.629
Rekstrarhalli % af tekjum	0,4%	16,5%

Jarðvarmaveitur ríkisins

Jarðvarmaveiturnar seldu Kísiliðjunni við Mývatn 276 þús. tonn af gufu á árinu, þar af 230 þús. tonn á einingarverðinu 8,03 kr/tonn en afganginn með 25% afslætti samkvæmt ákvæðum í sölusamningi. Bókfærðar tekjur af gufusölu til Kísiliðjunnar námu 2,33 Mkr og nýtanlegur varmi 154 GWh, þannig að meðalverð varmans var 1,43 aurar á kWh á árinu 1982.

Gagngerar endurbætur voru gerðar á Gufustöðinni í Bjarnarflagi og skiljustöð

gufuveitunnar og var stöðin gangsett að nýju 13. október. Gufusalan frá þeim degi til áramóta var 121 þús. tonn og samsvaraði það 5,9 GWh raforkuframleiðslu í stöðinni. Tekjur af þessari gufusölu námu 1,77 Mkr þannig að meðalverð gufunnar var 0,30 kr. á hverja kWh raforku.

Rekstur Jarðvarmaveitna var fjárhagslega erfiður á árinu eins og undanfarin ár. Ástæður til þessara erfiðleika má fyrst og fremst rekja til eldumbrotanna er hófust

á Kröflusvæðinu í desember 1975. Þau leiddu til þess að Jarðvarmaveiturnar urðu að afla gufu á meðan nýjar holur voru boraðar. Hætta varð sölu á gufu til Laxárvirkjunar uns nýju holurnar komust í gagnið og urðu Jarðvarmaveiturnar fyrir tilfinnanlegu tekjutapi af þeim sökum. Þessi mál voru að vísu komin í betra horf 1981 og nýju holurnar virkjaðar, en fyrri fjárhagsörðugleikar, m.a. vegna lána sem tekin voru til að bora að nýju, settu mark á afkomu ársins.

Efnahagsreikningur 1982

EIGNIR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Orkustofnun	2.061	1.590
Gufuveitan Námafjalli	12.573	12.194
Kröfluframkvæmdir	—	22.996*
Viðskiptamenn	3.463	2.133
Gengis- og vísitölureikningur	44.309	14.107
Aðrar eignir	1.036	1.036
	63.442	54.056
SKULDIR		
Viðskiptamenn	568	603
Lán til skamms tíma	8.474	1.741
Skammtímaskuldir alls	9.042	2.344
Kröflulán	—	22.042*
Lán til langs tíma	54.920	35.391
Langtímaskuldir alls	54.920	57.433
Afskriftareikningur	271	271
Höfuðstóll	-791	-5.992
	63.442	54.056

* Frá og með 1982 fært yfir á Kröfluvirkjun.

Rekstrarreikningur 1982

REKSTRARTEKJUR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Kísiliðjan hf.	2.331	1.406
Laxárvirkjun	1.829	725
Hitaveita Hveragerðis	430	281
Aðrar tekjur	152	—
	4.742	2.412
REKSTRARGJÖLD		
Stjórnunarkostnaður	315	263
Rekstur og viðhald	6.053	1.221
	6.368	1.484
Rekstrarafgangur án vaxta	-1.626	928
Vextir og fjármagnskostnaður	5.382	4.084
Rekstrarhalli	7.008	3.156

Skrá yfir skýrslur útgefnar af Orkustofnun 1982 og skýringar á útgáfuflokkum

Nokkrar breytingar urðu á skýrsluútgáfu Orkustofnunar frá og með ársbyrjun 1982. Útgefnum ritum er nú skipt í tvo flokka, flokk A, rannsóknarskýrslur annars vegar og flokk B, verkáfangagögn og bráðabirgðaskýrslur hins vegar.

Skýrslur í flokki A gefa að jafnaði heildaryfirlit yfir ákveðið rannsóknarverkefni eða verkáfang. Þær eru gefnar út í tiltölulega stóru upplagi (100–300 eintökum), með prentaðri kápu og ætlaðar til dreifingar og sölu út á við. Þær geta verið margvíslegar að efni, s.s. eiginlegar rannsóknarskýrslur, aðferðafræði, álitsgerðir, spár, kennsluskýrslur, ráðstefnuskýrslur og greinar í tímarit (preprints).

Skýrslur í flokki B eru fyrst og fremst ýmis verkáfangagögn, þ.e. niðurstöður einstakra rannsókna eða rannsóknarþátta og/eða mælinga, eða bráðabirgðaúrvinnsla ákveðins verkefnis. Slíkar skýrslur eru fjölfaldaðar í takmörkuðu upplagi, 10–40 eintökum, og eru aðeins ætlaðar til takmarkaðrar dreifingar. Á þær eru settar kápur með „glugga“ og þar til gerðar titilsíður.

Skýrslur í A og B flokki eru taldar saman í aðalskráningarkerfi stofnunarinnar en hver aðaldeild hefur sérstaka númeraröð fyrir hvorn skýrsluflokk (deildarnúmer).

Þess má geta að auk framangreindra rita verða til á stofnuninni margs konar gögn sem hafa varðveislugildi og hafa þau verið flokkuð undir einu nafni sem „Greinargerðir“. Þær eru merktar viðkomandi höfundum og eru kápulasar og heftar í horn.

Ath. Nokkrum skýrslutitlum í B-flokki er sleppt vegna plássleysis.

Orkuspárnefnd:

Jarðhitaspá 1982 – 2000
Orkuspá 1982 – 2000

Orkubúskapur/orkusparnaður

OS82001/VOD01 Könnun á orkunotkun nýlegra einbýlishúsa. Áfangaskýrsla 2.

OS82026/VOD18 B Hagkvæmni stórvirkjana austanlands í samanburði við aðra virkjunarkosti

OS82074/VOD36 B Nokkur atriði varðandi uppbyggingu raforkukerfisins á næstu árum

Vatnsafl almennt

OS82075/VOD12 Undirbúningur vatnsaflsvirkjana. Markmið og framkvæmd.

OS82098/VOD16 Fimm ára áætlun um rannsóknir vegna vatnsaflsvirkjana.

Virkjunaráætlanir

OS82064/VOD32 B Ófeigsfjarðarheiði, forathugun á virkjunarkostum. Hvalárvirkjun I.

OS82086/VOD13 Jökulsár í Skagafirði. Forathugun á virkjunarkostum.

Vatnafræði/vatnamælingar

OS82007/VOD05 B Langtímarennisli íslenskra vatnsfalla – meðaltöl og staðalfrávik

OS82008/VOD06 B Mánaðarrennsli vatnsfalla á Austurlandi

OS82010/VOD08 B Grunnvatn og lindir milli Akureyrar og Dalvíkur

OS82031/VOD04 Jökulsá á Fljótsdal. Rennisli áætlað með reiknilíkaninu NAM2.

OS82036/VOD21 B Grunnvatn og lindir við Húsavík í Suður-Pingeyjarsýslu.

OS82052/VOD27 B Leiðbeiningar um rennislismælingar.

OS82053/VOD28 B Ófeigsfjarðarheiði. Rennisliáætlun.

OS82060/VOD31 B Kísilmálmverksmiðja við Reyðarfjörð. Forkönnun á vatnsöflun.

OS82065/VOD33 B Fljótsdalsheiði. Úrvinnsla hitamælinga í Múlabúðum, undir Laugarfelli og við Stóralæk.

OS82073/VOD11 Sultartangavirkjun. Líkanpröfun yfirfalls.

OS82085/VOD39 B Forkönnun virkjana og rennislismælingar við Markarfljót og Hólmsá í Skaftártungu.

OS82096/VOD41 B Reykjaskóli í Hrótafirði. Öflun neysluvatns.

Mannvirkjajarðfræði/ Jarðfræðikortlagning

OS82004/VOD03 B Hljóðhraðamælingar við Blöndu 1981.

OS82005/VOD02 Blönduvirkjun. Jarðgrunnur á lönstæði og mat á áhrifum lönsins á jarðvegseyðingu.

OS82006/VOD04 B Fljótsdalsvirkjun. Fylliefni í steinsteypu.

OS82009/VOD07 B Fljótsdalsvirkjun. Magn siuefnis við Bessastaða.

OS82013/VOD09 B Fljótsdalsvirkjun. Byggingarefniskönnun

OS82015/VOD11 B Fljótsdalsvirkjun. Hljóðhraðamælingar 1981.

OS82016/VOD12 B Fljótsdalsvirkjun – jarðfræði. Garðavatn – Teigsbjarg – Fljótsdalur. Skurðir og jarðgöng.

OS82017/VOD13 B Gjáfjöll. Jarðfræðirannsóknir og borun 1981.

OS82019/VOD14 B Fljótsdalsvirkjun. Gilsarlón – Hólmalón. Jarðfræðilegar aðstæður.

OS82020/VOD15 B Fljótsdalsvirkjun. Könnun á lausum jarðlögum á stíflu- og skurðstæðum 1981.

OS82021/VOD16 B Fljótsdalsvirkjun. Eyjabakkaskurður – jarðfræðikönnun

OS82022/VOD17 B Fljótsdalsvirkjun. Eyjabakkastíflustæði – jarðfræðikönnun.

OS82029/VOD19 B Sultartangavirkjun – fräreennisskurður. Jarðlagalýsingar og grunnvatnsathuganir.

OS82042/VOD25 B Hólmsberg. Geological report.

OS82049/VOD26 B Króksvirkjun. Jarðgrunnskort.

OS82066/VOD34 B Blönduvirkjun. Vegagerðarrefni á Hrafnabjargahálsi.

OS82071/VOD35 B Blönduvirkjun. Aðkomugöng. Jarðfræðirannsóknir.

OS82079/VOD38 B Blönduvirkjun. Aðkomugöng. Jarðfræðirannsóknir.

OS82090/VOD14 Blönduvirkjun – jarðfræðirannsóknir. I almenn jarðfræði og mannvirkjajarðfræði.

OS82092/VOD40 B Hólmsberg. Boreholes B-9 and B-10.

OS82094/VOD15 Títanríkar steindir í gabbrói úr Hvalnesfjalli í Lóni og Meðalfelli í Nesjum.

OS82097/VOD42 B Sómastaðagerði, Reyðarfirði. Berggrunnskönnun og berggæðamat.

OS82102/VOD44 B Staðarval stóriðu á Suðurnesjum. Helguvík – Vogastapi – Vatnsleysuvík. Jarðfræðileg forkönnun á hugsanlegum verksmiðjuhlöðum.

OS82106/VOD48 B Kvíslaveita 8. Jarðgrunnskort 1982.

OS82107/VOD49 B Kvíslaveita 7. Stíflustæði og skurðleiðir.

OS82108/VOD50 B Kvíslaveita 6. Borholumælingar, grunnvatn og sprungur.

OS82109/VOD51 B Stórisjór. Cobraboranir og dæluþrófanir 1982.

OS82111/VOD52 B Búrfell II. Loftbofanir á stöðvarhússtæði.

OS82121/VOD55 B Blönduvirkjun. Berggrunnarannsóknir 1982. Aðkomugöng – inntak – fallgöng – stöðvarhús – frárennslisgöng – frárennslisskurður.

OS82122/VOD56 B Blönduvirkjun – aðkomugöng. Bergtækni.

OS82124/VOD17 Sultartangavirkjun. Jarðfræði- og grunnvatnarannsóknir á svæði jarðganga og stöðvarhúss í Sandfelli 1981.

OS82127/VOD57 B Blönduvirkjun. Frárennslisgöng og stöðvarhús. Bergtækni.

Landmælingar

OS82003/VOD02 B Landmælingar vegna jarðfræðirannsóknna á Fljótsdalsheiði 1981.

OS82014/VOD10 B Þríhyrninganet fyrir Húsavík.

OS82033/VOD05 Mapping of Iceland in scale 1:50,000. Control survey in northwestern Iceland.

OS82043/VOD06 Mapping of Iceland in scale 1:50,000. Control surveys in increments 1 and 2.

OS82103/VOD45 B Surveying for mapping in scale 1:20,000 near Tungnafellsjökull.

OS82113/VOD53 B Landmælingar og cobraboranir á Hofsafrétti 1982.

OS82120/VOD54 B Landmælingar vegna jarðfræðirannsóknna við Blöndu 1982.

Umhverfisrannsóknir

OS82024/VOD03 Um áhrif virkjunarmannvirkja á göngufisk.

OS82040/VOD24 B Niðurstöður aurburðarmælinga 1963–1981.

OS82044/VOD07 Áhrif virkjanafurkvæmda á aurburð í Þjórsá

OS82047/VOD08 Náttúrufarskönnun á virkjunarsvæði Héraðsvatna við Villinganes í Skagafirði.

OS82101/VOD43 B I Keflavíkurflugvöllur og nágrenni. Umsögn um jarðfræði, grunnvatn og mengunarhættu. II Viðauki: Hólmsberg. Jarðfræðiskýrsla.

Jarðhiti almennt

OS82093/JHD13 Áætlun um skipulegar rannsóknir á háhitasvæðum landsins.

Verkfræðiáætlanir/Nýting jarðhita

OS82023/JHD02 Frumdrög að áætlun um jarðgufuaflostöð í Hengli.

OS82027/JHD03 Nýting jarðhita við garðyrkju. Ráðstefna að Hótel Loftleiðum 2. desember 1980.

OS82028/JHD04 B Umsögn um hagkvæmni jarðvarmaupphitunar á Skútustöðum og Álftagerði.

OS82045/JHD06 Verð á jarðgufu frá háhitasvæðum.

OS82058/JHD11 B Vatnstaka og vatnsborðslækkun í Svartsengi.

OS82062/JHD10 Áætlun um kostnað við hitaveitu fyrir ylræktarver í Ölfusdal.

OS82068/JHD14 B Hitaveita í Seyluhreppi. Varmahlíð – Álftagerði, Varmahlíð – Marbæli.

OS82069/JHD15 B Hitaveita frá jarðhitasvæðinu við Seljavelli að Skógum, Eyjafjallahr., og á bæi á þeirri leið.

OS82070/JHD16 B Hitaveita á nokkra bæi í Ölfushreppi, Árn.

OS82072/JHD17 B Hegðun kísils í affallsvatni orkuvers Hitaveitu Suðurnesja, Svartsengi.

OS82076/JHD11 Frumáætlun um flutning jarðvarma frá háhitasvæðum. ÁFangi 1. Gufu- og vatnslagnir.

OS82082/JHD21 B Upphitun með varmadælu að Stöng í Mývatnssveit.

OS82095/JHD14 Húshitunaráætlun II hluti. Frumáætlanir um 23 nýjar hitaveitur.

OS82114/JHD30 B Hitaveita á Kópaskeri. Áætlun um hitaveitu frá jarðhitasvæðinu að Lónaengi að Kópaskeri.

OS82125/JHD37 B Hitaveita á Kjalarnesi. Frumáætlun um hitaveitu frá Esjubergi út á Kjalarnesi.

OS82128/JHD39 B Athuganir á magnesíum-silikátutfellingum við upphitun vatns.

Lághitasvæði

OS82030/JHD04 Jarðhiti í Barðastrandarsýslum.

OS82034/JHD05 B Reykjavík – hola RG-38. Borun, jarðlög og ummyndun.

OS82035/JHD06 B Hveravellir í Reykjahverfi. Jarðhitakönnun.

OS82037/JHD05 Grýta í Öngulsstaðahreppi. Niðurstöður jarðhitarannsóknna.

OS82050/JHD08 Reykir í Fnjóskadal. Yfirborðsrannsóknir og rannsóknarboranir árið 1980.

OS82055/JHD09 B Urriðavatn, Fellahreppi. Hitamælingar í botnleðju og efnagreiningar á vatnasýnum.

OS82088/JHD12 Hveravellir í Reykjahverfi. Jarðhitakönnun.

OS82100/JHD15 Segulmælingar í Hrafnagilshreppi í Eyjafirði.

OS82112/JHD29 B Urriðavatn í Fellum. Tillögur til vatnsöflunar á árinu 1983.

OS82123/JHD36 B Hitaveita Suðureyrar. Niðurstöður rannsókna.

OS82129/JHD16 Jarðhitasvæðið að Urriðavatni. Efnabreytingar, líkanhugmynd og orkuvinnsla.

Háhitasvæði

OS82012/JHD01 Viðnámsmælingar í Eldvörpum haustið 1981.

OS82025/JHD03 B Um ástand borhola í Kröflu í febrúar 1982

OS82046/JHD07 Krafla – hola KJ-13. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar.

OS82061/JHD09 Krafla, hola KJ-14. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar.

OS82083/JHD22 B Kennsluleiðangur í Kröflu 1982. 07.26–08.04.

OS82084/JHD23 B Krafla, hola 19. Borun vinnsluhluta holunnar.

OS82089/JHD25 B Sýnataka og aflmælingar í Kröflu 17/8–28/8 1982.

OS82099/JHD27 B Krafla, hola KJ-19. Upphitun, upphleyping og blástur.

OS82119/JHD35 B Krafla, hola KJ-21. Borun vinnsluhluta holunnar frá 293 m til 1200 m.

Landgrunnrannsóknir

OS82018/JHD02 B Ágrip af niðurstöðum jarðfræðikortlagningar á Flatey á Skjálfanda og Húsavík – Reykjavherfi.

OS82126/JHD38 B Kjarnaborun í Flatey á Skjálfanda.

Erlend tækniástoð

OS8241/JHD07 B Um jarðhitaleit í Burundi.

OS82091/JHD26 B Af Burundiferð.

Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna

Report 1982-4 Geothermal district heating, the Iceland experience (Karlsson, T.)

Report 1982-12 Lectures on geothermal energy developments in New Zealand (Freeston, D.)

PRENTUN: Prentsmiðjan Grafík hf.

SETNING: Samsetning.

LJÓSMYND Á KÁPU: Oddur Sigurðsson.

SÉÐ SUÐAUSTUR YFIR NESJAVELLI og Hengil úr lofti.

UMSJÓN MED ÚTGÁFU: Páll Ingólfsson

HÖNNUN: Helga B. Sveinbjörnsdóttir.

TEIKNINGAR: Gyða Guðmundsdóttir o.fl.

ORKUFLÆÐI Á ÍSLANDI 1982 Í PJ

