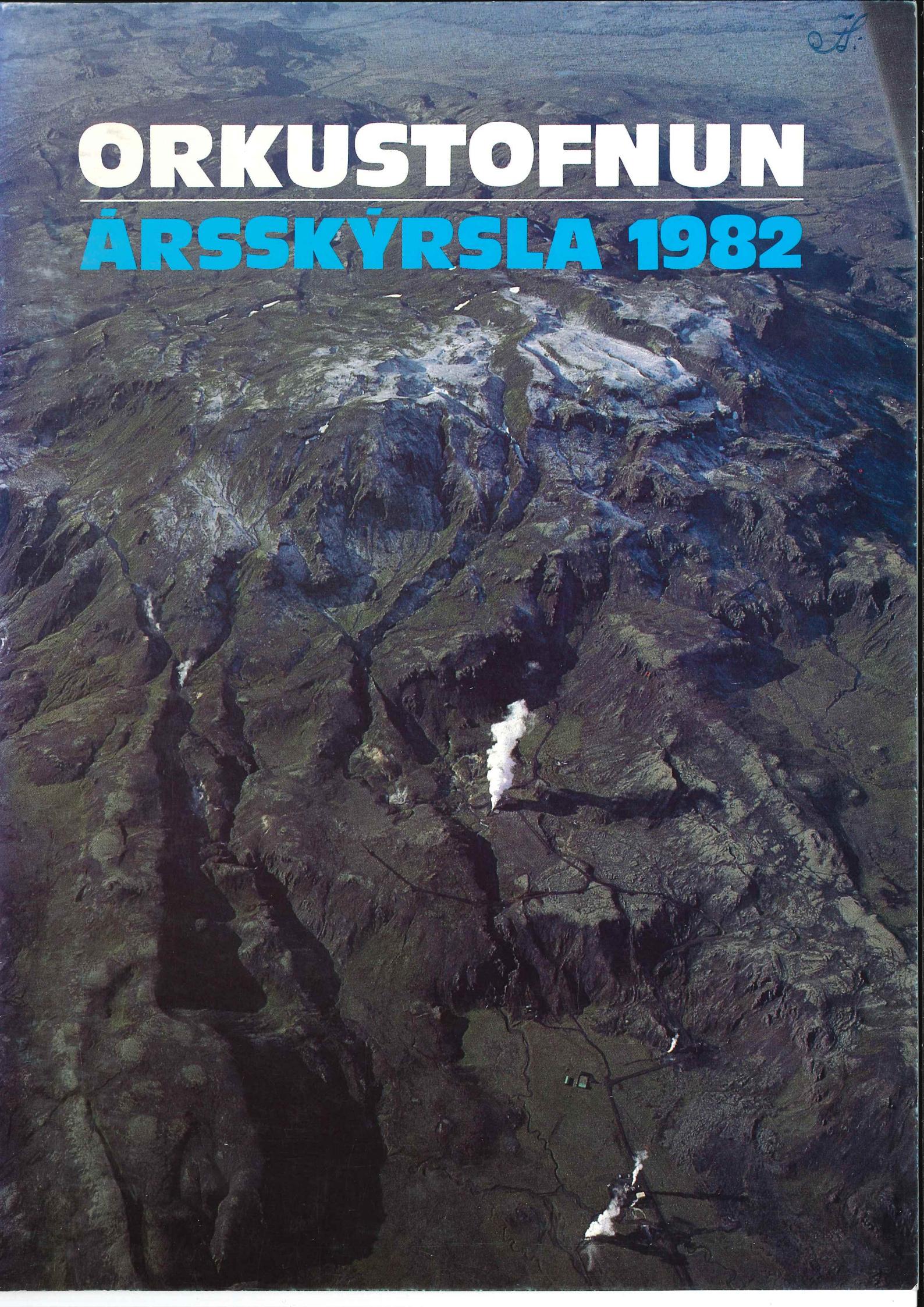


H.

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
Orkubúskaparrannsóknir 1982
Stjórnsýsla 1982

Greinargerð um starfsemi Orkustofnunar

VATNSORKUDEILD:

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

ORKUBÚSKAPARDEILD

JARDHITADEILD:

Þjónusta við hitaveitir
Rannsóknir á háhitasvæðum
Áætlun um rannsokn háhitasvæða
Eigin rannsóknarverkefni
Jarðhitanýting
Tilraun með varmadælu
Könnun orkulinda á landgrunninu
Önnur verkefni tengd jarðhita
Rannsóknarstofur
Jarðvarmaveitir ríkisins
Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna
Erlend samstarfsverkefni
Erlend tækniaðstoð

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 árskýrsla, 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 árskýrslna á fyrsta fjórðungi næsta árs á eftir.

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

Í greininni með þessari árskýrslu er sýnt hver ávinnungur þjóðarbús okkar hefur

verið af nýtingu orkulinda landsins til bessa. 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 afdrifarárkari 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.

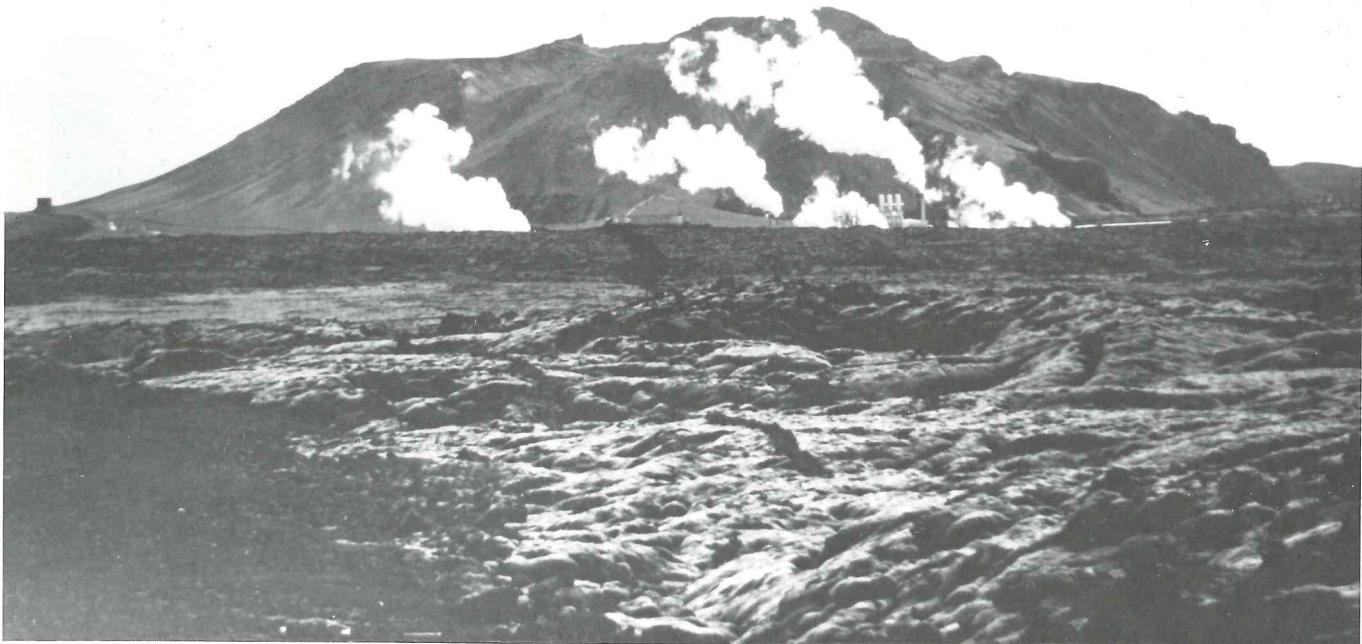
Öll umræða um dýra orku eða ódýra á Íslandi er nánast marklaus sé ekki jafnframt rætt um eða bent á hvað koma skuli í staðinn.

Stefnumótun til langs tíma er nauðsynleg í orkunýtingarmálum okkar Íslendinga.

Merki um slika 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 Akkilesarhæll nema brugðist sé við í tíma.

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

þóril skuli tangi 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 tvíbætta hlutverk samtvinnast með þeim hætti, að rannsóknirnar eru undirstaða ráðgjafastarfsins. Rannsóknir á orkulindum, vatnsorku og jarðhita, eru jafnframt undirstaða nýtingar þeirra. Á grundvelli rannsóknanna er valið úr þeim virkjunkostum, sem til greina koma og þeir kannaðir ýtarlega, sem vænlegastir bykja. Orkustofnun verður mjög að líta til langs tíma í rannsónum sínum, svo að nægur tím 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 hitaveiturnar, svo sem Hitaveita Reykjavíkur, Hitaveita Suðurnesja og Hitaveita Akureyrar, svo og Kröfluvirkjun (þ.e. Rafmagnsveitur ríkisins) á jarðhitasviðinu.

Þeir rannsóknarbættir, sem Orkustofnun annast sjálf eingöngu og eru undanfari vals á virkjun, nefnast forathuganir og forhönnunarrannsóknir. Þeir eru einnig nefndir eigin verk stofnunarrannsóknir, þ.e. deildar- og fagverkefni vegna þess að hún kostar þá sjálf af fjárveitingum. Hinir rannsóknarbættirnir, sem fylgja í kjölfar valsins, nefnast verkhönnunarrannsóknir, og fara fram til undirbúnings svonefndri verkhönnun orkumannvirkisins, þ.e. lokaákvörðun um gerð einstakra hluta bess og til undirbúnings verkutvoða. Þessi verk eru jafnframt oft nefnd söluverk, því að Orkustofnun selur virkjunaraðilum þessar rannsóknir.

Þessir síðartöldu rannsóknarbættir, 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 forathugan og forhönnun, sem Orkustofnun ber sjálf, undir 20%.

Þrátt fyrir þessa aðgreiningu í bætti eru undirbúningsrannsóknir virkjana vatnsorku og jarðhita samfelld heild, þar sem síðari þættirnir eru reistir á hinum fyrri. Þetta eru meira og minna sameiginleg einkenni rannsóknarstarfseimi af hvaða tagi sem er. Forathuganir og forhönnunarrannsóknir eru undirstaða verkhönnunarrannsókna. Ljóst er, að miklu málí 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

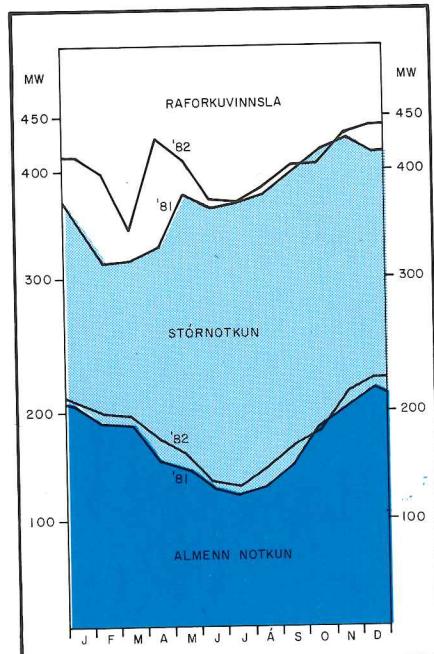
Á árinu 1982 nam heildarnotkun Íslendinga á orku jafngildi orkunnar í 1.823.000 tonnum af olíu (80,2 PJ). Af henni nam innflutt olía um 494.000 tonnum (21,7 PJ), úr jarðhita fékkst jafnmikil orka og úr 500.000 olíutonnum (22,0 PJ) og úr vatnsorku jafngildi 796.000 olíutonna (35,0 PJ). Innflutt koljafngiltum 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 húshitunarþörf landsmannna. Gasolia 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 stórnóenda, 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 skömmtu að orku til hans var meiri 1981 en 1982.

Eins og nánar er rakið í sérstökum kafla í þessari skýrslu um nýtingu innlendra orkugjafa og býðingu þeirra fyrir þjóðarbúið 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 raforkusölum til stóriðju, numið um 2500 Mkr. eða 200 milljónum bandaríkjadalra á meðalverðlagi ársins 1982 (og meðalgengi bandaríkjadals). Skuldir orkufyrir-tækja í árslok 1982 námu 7500 Mkr. eða 600 milljónum dala, þannig að ávinnungur



Meðalálag 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
ABURDUR	127,3	114,8	10,9
KEFLAVÍKURFLUGV.	70,3	55,2	22,4
STÓRNÓTKUN 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). Skuldirlar ráðast að hluta, en ekki að öllu leyti, af því, hve mikilöð við höfum sjálf ákveðið að greiða fyrir orkuna á undanförnum 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 verðlagsbróun á undanförnum árum. En hvað sem því líður sýna framangreindar tölur að við skiljum eftirkomendunum ekki eftir skuldirlar einar heldur einnig orkumannvirki sem árlega skila ávinnungi sem greiðir skuldirlar 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 spenna 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, kísilmálverksmiðju á Reyðarfirði, en um hana samþykkti Alþingi sérstök lög, sem bó 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 bannig 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.

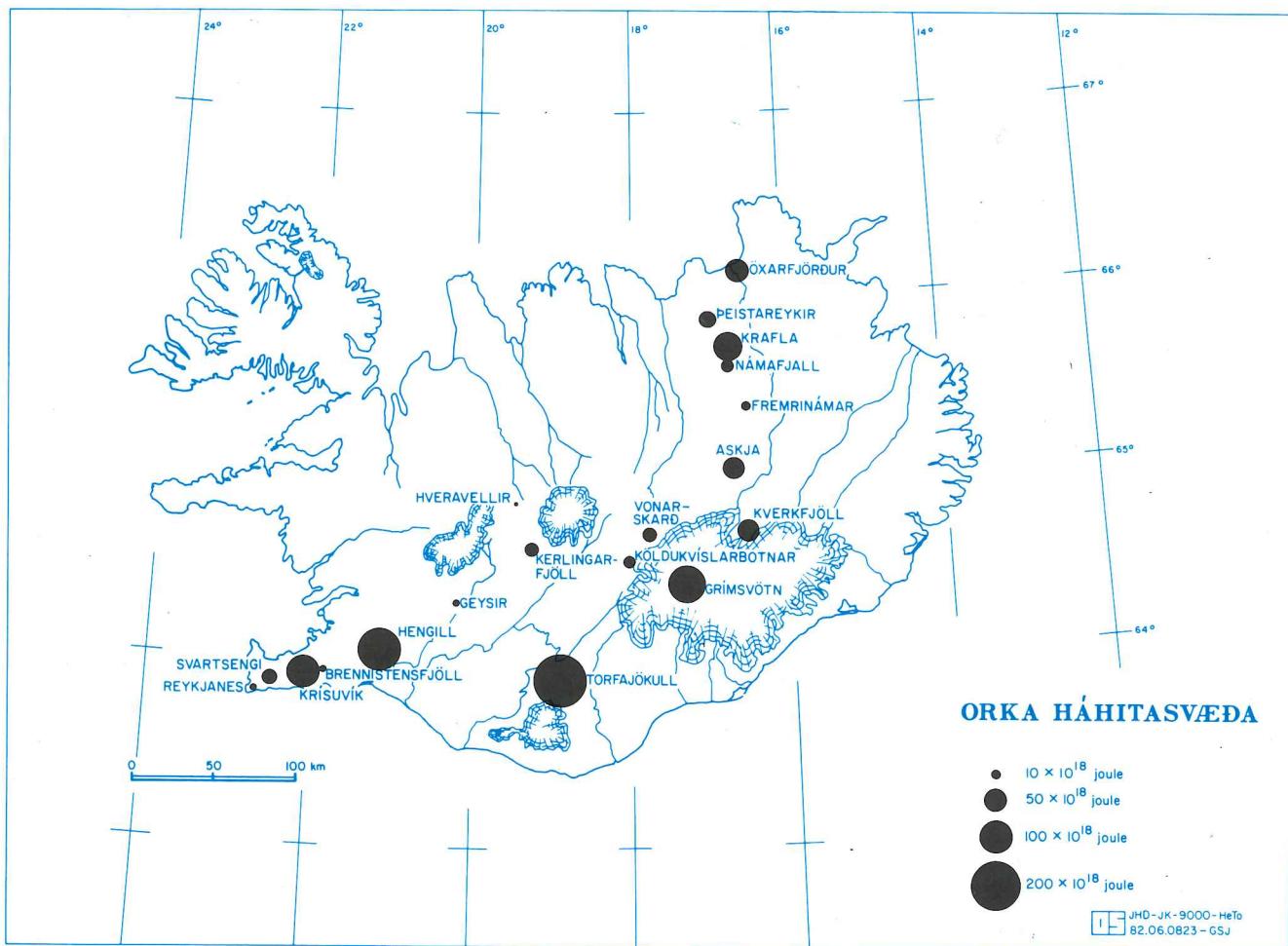
Á árinu skilaði starfshópur á vegum Iðnaðarráðuneytisins ítarlegri skýrslu um verð á raforku til áliðnaðar við vegar um heim. Þar kemur fram, að gildandi raforkuverð til ÍSALS er um þriðjungur af meðalverði á raforku til áliðnaðar í

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

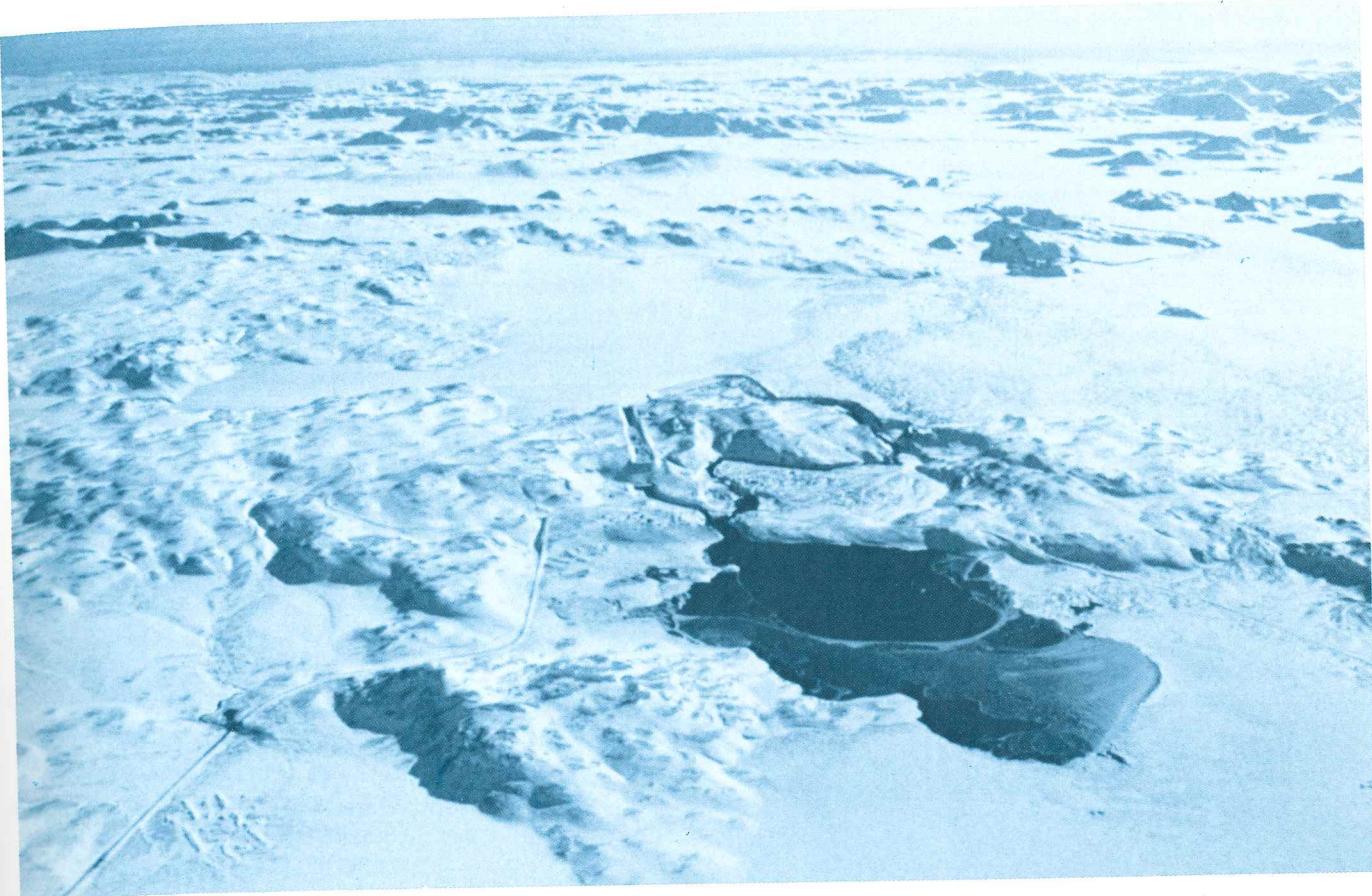
Staðarvalsnefnd Iðnaðarráðuneytisins skilaði á árinu skýrslu um hugsanlega staði fyrir nýtt álver hér á landi, með 130.000 tonna ársafköstum. Að mati nefndarinnar hentar slík verksmiðja aðeins aðstæðum við sunnanverðan Faxaflóa, sunnan Hvítajarðar, og í Eyjafirði. Einn maður á Orkustofnun situr í Staðarvalsnefnd.

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.



Háhitasvæði landsins og áætlaður orkuforði þeirra.



Séð austur yfir Sigölduvirkjun.

Að því er tekur til vatnsorkurannsókna miðar langtímaáætlunin að því, að Orkustofnun hafi 1987 lokið rannsóknum til forhönnunar á 3–4 virkjum 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 vatnsafsvirkjanir hér á landi. Hugmyndin á bak við þetta er sú, að 1987 megi raða bessum 3–4 virkjum í tímaröð til frekari rannsókna og framkvæmda, svipað og gert var með þær, sem talðar voru hér að framan. Með því móti gæti hin hagkvæmsta þeirrar 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) Geymisverkfraði, þ.e. þróun aðferða til að finna viðbrögð jarðhitakerfa við langvarandi nýtingu og til að tryggja hámarksnýtingu borhola; (2) rannsóknar háhitasvæða, í samræmi við ályktun Alþingis frá 19. maí 1981 um það mál og (3) vinnslutækni jarðhita. Eftir því sem hitaveitum fólgar og þar með virkjum verður geymisverkfraðin æ þýðingarmeira verkefnasvið í

jarðhitarannsóknum, og vinnslutækniin 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 hitaveitum og aðra, sem búa við sérstæð eða erfið skilyrði til vatnsöflunar. Rannsókn háhitasvæðanna er að sjálfsögðu 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 rannsóknar Þeistareykja á Norðurlandi.

Langtímaáætlun Rannsóknaráðs um rannsóknir í þágu atvinnuveganna, þar með talðar 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 móturn 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 Rafmágnsvirkjunum 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 samanburðarmælingum á rennsli á hugsanlegum virkjunarstöðum. Einnig var haldið áfram mælingum á aurburði í fallvötnum hér á landi og rannsóknum á lifi og lífsskilyrðum í ám og vötnum, sem komið geta til virkjunar 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 meginnefni 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 rannsónum í tengslum við boranir eftir heitu vatni og gufu fyrir hitaveitur við vegar um land. Stærstu verkefnin voru unnin fyrir Hitaveitu Egilsstaðahrepps og Fella, Hitaveitu Suðurnesja og Hitaveitu Akureyrar. Ennfremur var fram haldið rannsónum, sem tengjast öflun gufu til Kröfluþirkunar, fyrir Rafmagnsveiturni ríkisins. Þessi verk teljast til verkhönnunarrannsókna.

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

Á árinu gekk Jarðhitadeild frá áætlun um rannsókn háhitasvæða, í samræmi við ályktun Alþingis um bað mál frá 19. maí 1981. Var áætlunin send lõnaðarráðuneyti í október. Í henni er lögð megináhersla á rannsókn þeirra háhitasvæða sem næst liggja fjölmennum byggðum og góðri hafnaraðstöðu, en betta tvennt má telja frumskilyrði fyrir nýtingu háhtaorku til hitaveitna og iðnaðar. Þessi svæði eru a milli Þingvallavatns og Reykjanes á Suðvesturlandi, og Peistareykjir norðanlands. Til að ná því marki að virkjunarstaðir á tveimur háhitasvæðum verði komnir á verkhönnunarstig að sex árum liðnum, bannig að taka megi ákvörðun um virkjun þeirra, og tveir staðir síðan á briggja ára fresti þar á eftir, þarf samkvæmt áætluninni að verja 80 Mkr. og 17 ársverkum árlega þessi sex ár til háhitarannsóknanna. 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 tillögum 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 lõnaðarráðuneytisins borun á 550 m djúpri rannsóknarholu í Flatey á Skjálfsanda, 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.

Orkubúskapar-rannsóknir 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 sáensku.

Haldið var áfram athugunum varðandi uppbyggingu raforkukerfisins 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 skýrla 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, prfessor Þetta eru sömu menn og skipuðu stjórna árið áður.

Stjórnin hélt 52 fundi á árinu. Hún vann ásamt orkumálastjóra og deildarforstjórum að endurbótum á skipulagi stofnunarinnar. Á árinu var formlega gengið frá stofnun Orkubúskapardeilda, og var Jón Vilhjálmsson, rafmagnsverkfræðingur, ráðinn deildarstjóri hennar. Einnig voru þrjár undirdeildir á Vatnsorkudeild, sem starfað höfðu um hrið, formlega staðfestar og ráðinir 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 verkefnistjóri virkjunarverkefna á Vatnsorkudeild, Davíð Egilson, jarðverkfræðingur.

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

Ráðinir voru rekstrarstjórar að Vatnsorku- og Jarðhitadeild; Helgi Gunnarsson að Vatnsorkudeild og Stefán Sigurmundsson að Jarðhitadeild, og bessi störf, sem þessir menn höfðu gegnt um hrið, bar með formlega staðfest. Rekstrarstjórar annast um daglegan rekstur svo og undirbúning áætlana 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 Jarðhitadeilda.

Jalus Björnsson

Vatnsorkudeild

Verkefni Vatnsorkudeilda 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 beim. Fagdeildarverkefni eru tvenns konar. Í fyrsta lagi rannsóknir og mælingar sem að mestu eru óháðar tilteknun virkjunarhugmyndum, t.d. almennar rennslismælingar á fallvötnum landsins og könnun á ís og aur í vatni. Í öðru lagi er um að ræða þróun mælitækni og aukningu bekkingar til að bæta túlkun rannsóknarniðurstaðna og auka afköst.

Auk þess innir deildin af hendi þjónustu

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

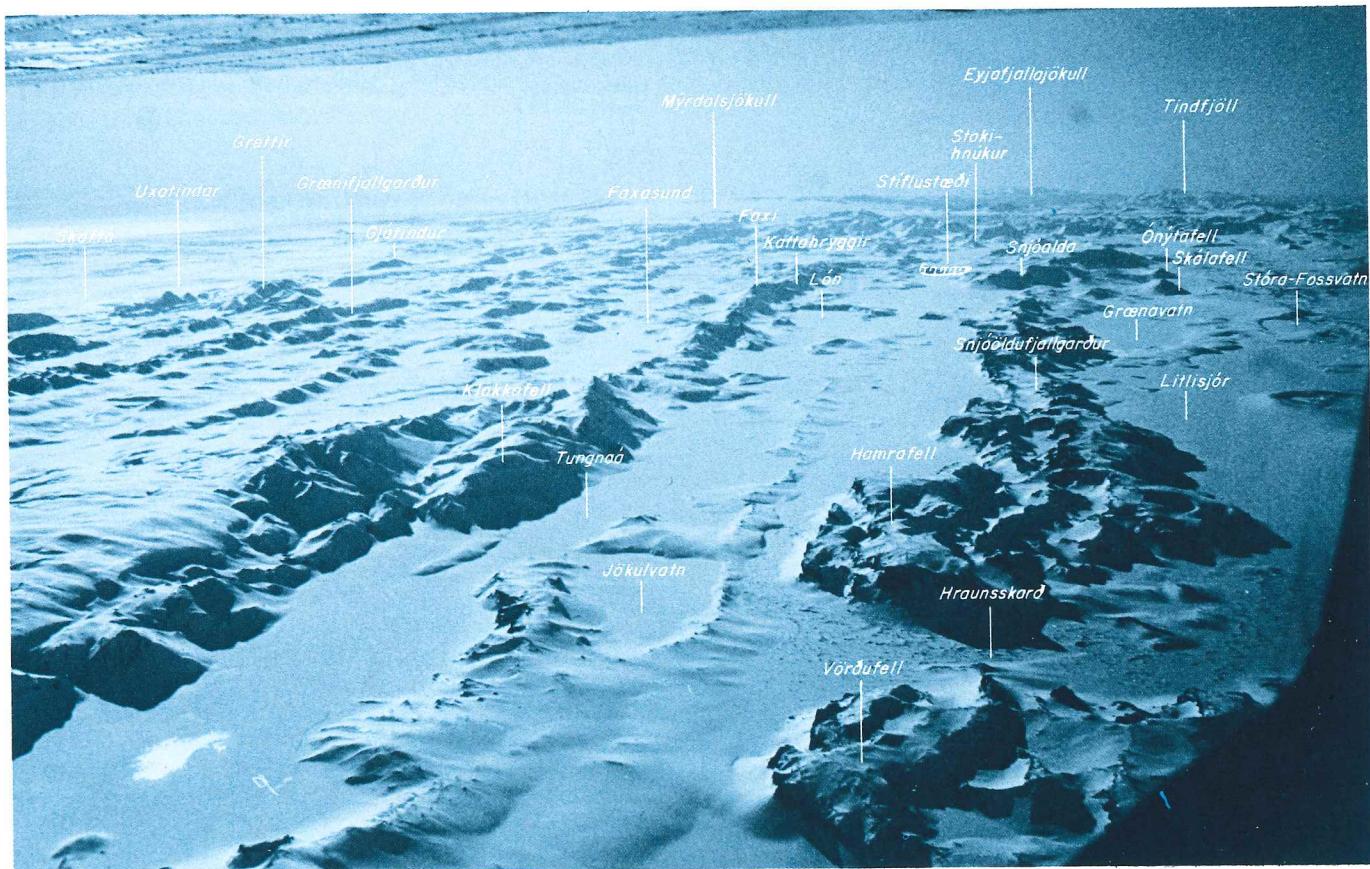
Langtímaáætlun og skipulag

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

afla orku til iönaðar í líkingu við það sem Orkuspánefnd 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 verkefni á þessu sviði voru unnin fyrir Rafmagnsveitir ríkisins og Landsvirkjun. Höð stærsta var við útboðs-rannsóknir vegna BLÖNDUVIRKJUNAR. Þar voru boraðar 19 kjarnaholur, alls 1450 m, 13 borró-holur, alls 22 m, og 50 loftborsholur, alls 430 m, á jarðgangaleiðum, stíflustæðum og skurðleiðum til að afla frekari vitnesku um berggrunninn. Allmargar gryfjur voru grafnar vegna lokahönnunar mannvirkja eða til prófunar



Séð suðvestur eftir farvegi Tungnaár þar sem Stórasjávarmiðlun er fyrirhuguð.

Ljósmynd: Bessi Adalsteinsson.

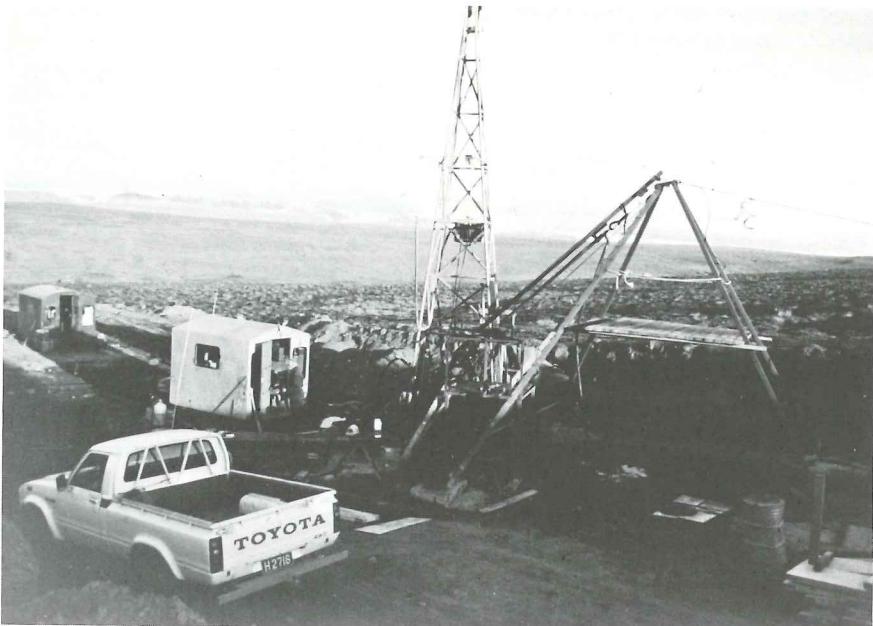
á vinnslueiginleikum bergs og jarðvegs, bæði á helstu stíflustæðum og skurðleiðum og eins í helstu efnisnánum. Ennfremur voru gerðar nokkrar tilraunir með bergþettingar (svonefnd grautun, sem er dæling á sementsblöndu í berggrunnin), sem starfsmenn deildarinnar tóku þátt í. Fyrstu framkvæmdir við virkjuna sjálfa hófust á árinu, begar grafið var og sprengt inn að munna væntanlegra aðkomuganga. Sérfræðingar Vatnsorkudeildar kortlögðu þau jarðög sem í ljós komu og gerðu þar ýmsar bergtækniðgar athuganir, eins og viðar höfðu verið framkvæmdar á svæðinu áður.

Við FLJÓTSDALSVIRKJUN var lokið rannsóknum fyrir verkhönnun. Borað var í undirstöður stíflu í farvegi Jökulsár í Fljótsdal. Haldið var áfram leit og könnun jarðefna í stíflur Eyjabakkamiðlunar og Gilsár- og Hólmalóns en hentug jarðefni til beirra þarf að nokkru að sækja yfir langan veg. Hljóðhraðamælingar voru gerðar á nokkrum stöðum þar sem vafí lék á fyrri niðurstöðum um dýpi á fast. Fylgst var með vorflóðum í ám og lækjum sem renna þvert á skurðleiðina, og grafin var botnskriðsgildra í Hafursá til að kanna hvort botnskrið úr þverám gæti valdið erfiðoleikum 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 Fljótsdal.

Í Straumfræðistöð Örkustofnunar var sett upp líkan af botnrás í SULTARTANGA-STÍFLU, 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 bessum tilraunum.

Vegna Sultartangavirkjunar var fram haldið rannsóknum á jarðlagaskipan og jarðvatni með tilliti til hugsanlegs leka á stöðvarhússtæði og jarðgangaleið. Boraðar voru alls 6 holar, 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 frárennsliskurðar á Hafi (frá Sandafelli að Þjórsá), til að kanna vinnslueiginleika jarðgrunnsins og lekt. Leiddu þær rannsóknir til ábendinga um val milli skurðleiða.

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



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

beim niðurstöðum frá 1981 að grunnvatnsrennslu á Kvíslaveitusvæðinu stýrist af sprungukerfi er tengist Tungnafellsjöklí. Vatnsleiðandi sprungur fundust á stíflustæðum Eyvindarkvíslar syðri, Hreyiskvíslar 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 bar 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 Púfuverskvísl og Eyvindarkvísl nyrðri. Í Straumfræðistöð voru prófuð líkon af botnrás Púfuversstíflu.

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 mannvirkjanna, en erfiðara gæti orðið að finna hentugt steypuefni. Auk gagnseminnar af slíkum rannsóknum varpa þær gjarnan ljósi á eðli landmótunar sem tengist mjög sögu jökulhöfunar.

Vegna VATNSFELLSVIRKJUNAR voru könnuð laus jarðög á stíflu- og skurðstæðum. Kannaðar voru undirstöður stífla sem viða þarf að reisa við PÓR-ISATN, áður en ráðist 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 berggrunnin. Við svonefndu STÓRASJÁVARMIÐLUN í Tungnaá hafa nokkrar hugsanleg stíflustæði verið

rannsökuð, en þar eru fyrirsjánlegir nokkrir erfiðoleikar vegna bykkra laga af gjósku og sandi ofan á föstum berggrunni. Árið 1982 var beitt nokkuð nýstárlagri aðferð við könnun á lekt lausra jarðlaga. Víðu röri var borað með handaflí 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 forrannsóknarstígum var við JÓKULSÁR í SKAGAFIRDI, en þar er eini virkjunarkosturinn þar sem unnið er að rannsóknum á forhönnunarstigi. Hugmyndir um virkjun bar eru enn í móton og kom út á árinu áfangaskýrsla um forathugun á virkjunarkostum. Í rannsóknum var unnið að samanburðarrennslismælingum. 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 (cobrabor) í sama skyni á stíflustæðum við Stafnsvötn. Ennfremur voru boraðar nokkrar grunnar kjarnaholur á veituleið frá Hraunlæk. Berggrunnskortlagning var hafin og forathugun gerð á umhverfisbáttum.

Áfram var haldið við forathugunarrannsóknir vegna virkjana í ÞJÓRSÁ NEÐAN BÚRFELLS (NEDRI-ÞJÓRSÁ). Markmið rannsóknanna 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 aðalinninkak síðarnefndu

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

Við JÖKULSÁ Á DAL var fram haldið berggrunnskortlagningu á virkjunar-svæðinu, sem er allstórt eða frá jöklum og út Jökuldalsheiði og Jökuldal. Sumarið 1982 var unnið að berggrunnskortlagningu á Efra Dal og Jökuldalsheiði. Jarðfræði svæðisins er ódum 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. Útvinnu við náttúrufarskönnun 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 undirbúnингur jarðfræði-kortlagningar. Rennslismælingar voru gerðar á vatnasviði Hólmsári í Skaftár-tungu og virkjanir þar forkannaðar.

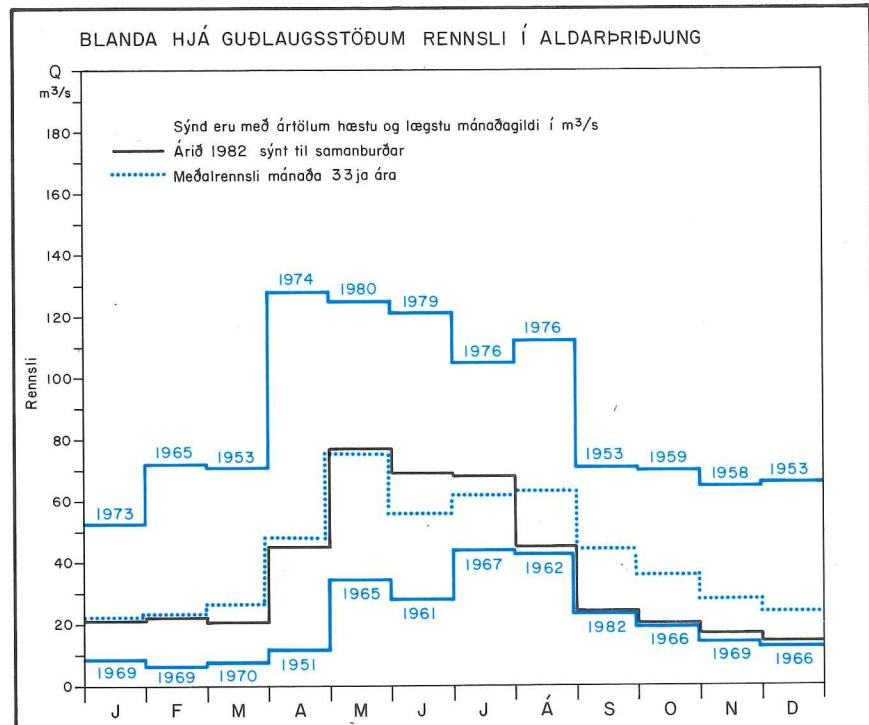
Við MARKARFLJÓT var síritandi vatnshæð-armælir við efri brúna tekinni í notkun og rennslí mælt bæði við mælistáð og víðar á vatnasviðinu. Forkönnun jarðfræði var lokið svo og forkönnun vegna umhverfis-rannsókna. Landmælingum vegna yfirlitskorta í mælikvarða 1:20.000 var lokið og hafinn undirbúnингur að útgáfu þeirra.

Á öðrum virkjunarsvæðum var lítlilega unnið að kortagerð við JÖKULSÁ Á FJÖLLUM og landmælingum fyrir yfirlits-kort af efsta hluta vatnasviðs Skjálfanda-fljóts. Við SKJÁLFANDAFLJÓT var unnið að rennslislíkani og rennslismati. Lokið var við bráðabirgðaforathugun á virkjunar-möguleikum af HÁLENDINU SUNNAN DRANGAJÖKULS, b.e. Hvalár í Ófeigsfirði og Pverár í Djúpi. Auk þess var unnið að endurskoðun forathugana að VIRKJUN VATNSDALSÁR OG HUNDSSÁR Í SKÖTUFIRÐI, í sambandi við athugun á hagkvæmustu leiðinni til að tryggja öryggi í orkuahend-ingu 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 vinstrí eru tveir menn á gljúfurbarmi.

Ljósmynd: Bessi Aðalsteinsson.



Blanda er dragá og jökulá. Vorflóð eru mikil. Mai er því að meðaltali vatnsdrýgsti mánuðurinn, samanber punktalínuna á meðfylgjandi teikningu. Dragávatnsviðið (heiðalöndin) leggur til aðal-vatnið í vorflóðin. Í júní eru „heiðarnar runnar“ venjulegast að mestu, en leysingavatn á Hofsjökli hefur ekki ennþá náð niður í gegnum kulla� siðasta vetrar. Af þessu leiðir að nokkuð setur niður í annni um stundarsakir. Í júlí og ágúst færst hún aftur í aukana er jökulvatnið kemur fram, sjá teikninguna.

Rennslið er minnst á vetrum, sem er ofureðilegt þar eða lindavatnspáttur Blöndu er mjög veikur. Um annað lindavatn er vart að ræða en Seyðisá. Í langvinnum frostaköflum á vetrum er Seyðisá nál. $5 \text{ m}^3/\text{s}$ og er þá um 1/3 af Blöndu.

Stærsta flóð mælingatímans var $876 \text{ m}^3/\text{s}$ og kom í febrúar 1960. Meðalrennslið (í aldarþriðjung) er $42,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Vatnsrýrasta árið var 1966 með $33,8 \text{ m}^3/\text{s}$, b.e. 80% af langtínameðaltalinu. En hið vatnsrikasta var 1976 með $59,5 \text{ m}^3/\text{s}$ eða 141%.

Meðalrennsli árið 1982 var $36,9 \text{ m}^3/\text{s}$, sem er 87% af langtínameðalrennslinu.

Það vekur athygli 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 fyrir rekstur vatnshæðamælinetsins og úrvinnsla gagna. Tölvuútskrift af rennsistöllum frá degi til dags og heildarársrennslí er gefin út fyrir flesta mælistöði, 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 rennslí úr hálandi. Rennsli tók að drýgjast í febrúar, og var það merki um breytingu eftir fimm fremur vatnsrýr ár. Heiðaflóð hófust upp úr miðum apríl, en hálandisflóð um 10. maí. Snjór vestanlands og á miðhálandinu var yfir meðallagi, en lítt austanlands.

Örleysing var á jöklum 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 Örfæfasveit í einu mesta regnflóði aldarinnar. Í heild voru lindár undir meðallagi og einnig hálandisár en dragár yfir meðallagi, einkum norðaustanlands.

Á árinu 1982 var safnað um 450 AUR-BURÐARSÝNUM 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 botnskrið í nokkrum ám, en lítið er vitað með vissu um þann þátt heildaraursins.

Haldið var áfram rannsóknnum á FOS-FÓRBÚSKAPI JÖKULÁA. Á árinu kom út skýrsla um ÁHRIF LÓNA Á FRAMBURÐ Í JÖKULÁM.

Auk LANDMÆLINGA vegna kortagerðar á virkjunarstöðum voru borholur, gryfjur, mælisnið o.p.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 hæðarlínum; viðbætur við 3 kort frá Jökulsá á Dal, 3 frá Skjálfsandafljóti við Íshólsvatn og viðbót við kort frá Neðri-Pjórsá.

Efling faglegrar þekkingar og þróun aðferða

Sífellt er unnið að þróun tækja og aðferða á svíði MANNVIRKJAJARDFRÆÐI. Þenn var haldið áfram að þróa lektarmælingar með svonefndum SZ pakkara, sem hannaður var á Orkustofnun.

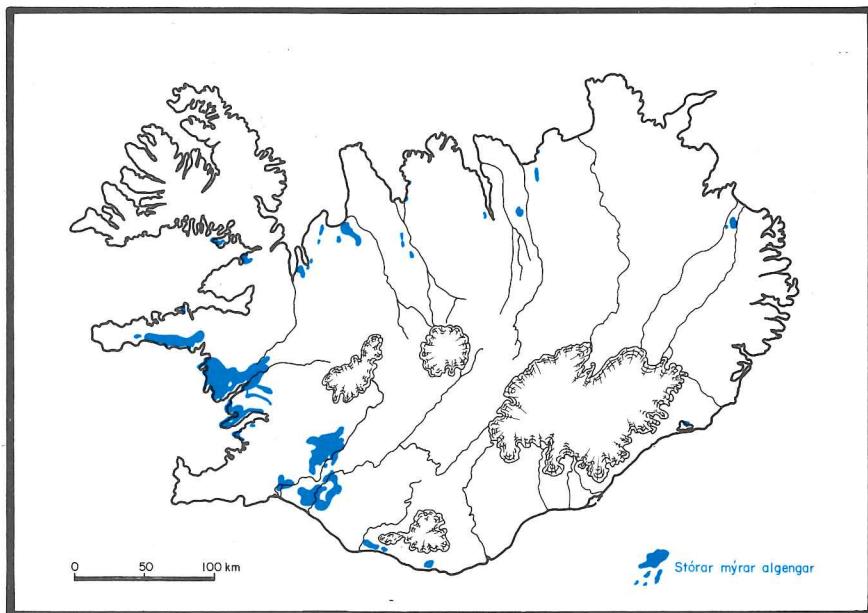
Lokið var við greinargerð um notkun svokallaðra VLF-mælinga við sprunguleit. Áfram var haldið við að þróa einfalda aðferð til að meta gæði bergs fyrir mannvirkjagerð. Aðferðin var m.a. þrófuð með kjarnaholu í Sámsstaðamúla skammt frá gömlum hjálparögöngum Búrfellsvirkjunar. Borkjarninn gaf lakari einkunnir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

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.

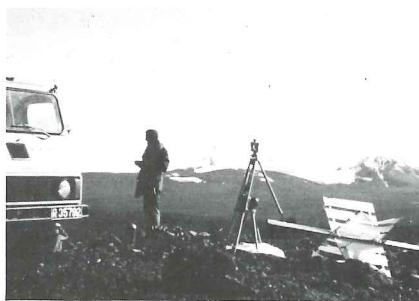
Starfsmenn deildaðirnar taka þátt í alþjóðlegu samstarfi og fylgjast náið með þróun á svíði jarðganga og stíflugerðar, og norrænu og alþjóðlegu samstarfi á svíði vatnafræði. Að auki kynntu starfsmenn sér rekstur skurðvirkjana í Bandaríkjunum og Kanada, orkusparnað í byggingum í Kaupmannahöfn, sýningu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

Almenn jarðfræði og grunnvatn

Á svíði rannsókna á ALMENNRI JARDFRÆÐI OG GRUNNVATNSAÐSTÆDUM var unnið að því að mæla og taka saman gögn um efnainnihald úrkomu og grunnvatns, gera yfirlit um neysluvatnsoflun og gæði vatns og möguleika til neysluvatnsoflunar. Haldin er skrá um

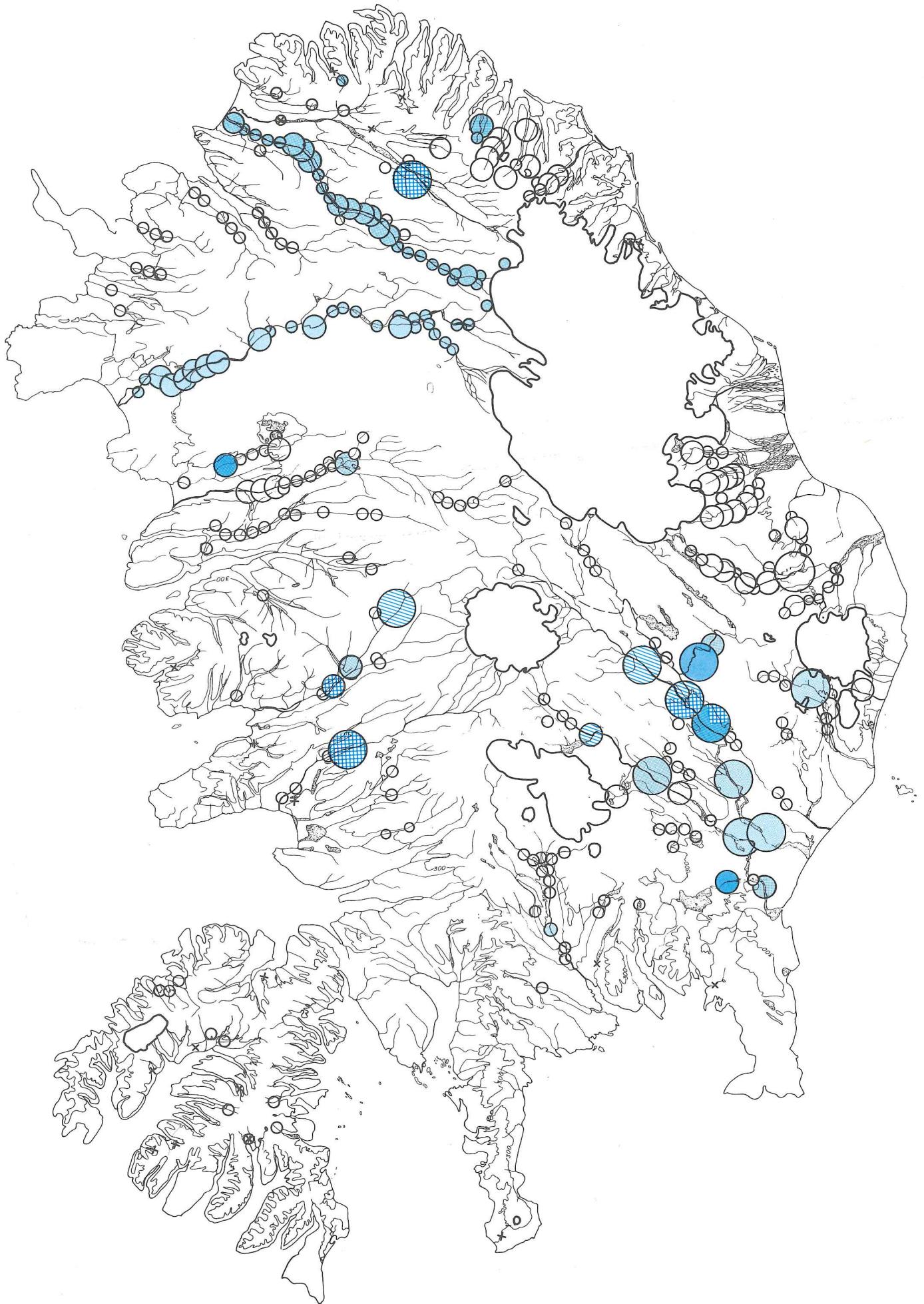


Stórar mórmýrar eru nær eingöngu á Suðurlandsundirlendi. Mýrum í Borgarfirði og sunnanverðu Snæfellsnesi. Þessi svæði eru vænlegust til mótekju í stórum stíl. Áætlæd er að kolefnisinnihald mórmýra þar nemi nokkrum tugum milljóna tonna.



Mæling fyrir kortagerð í Vonarskarði.
Ljósmynd: Ásgeir Gunnarsson.

það efni. Lítilllega var unnið að rannsókn á sandströndum, breytingum sem þar verða sífellt, 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 mórmýra og orkuinnihaldi MÓS vestur á Mýrum. Giskað er á að mórmýrar stærri en 10 ha hver þeki þar um 160 km². Í þeim er talið að rúmmál mólags nemi nærri 200 milljónum m³ og þyngd kolefnis um 10 milljónum tonna.



Verkfræði- og rennslisreikningar

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

Á vegum RENNSLISSPÁRNEFNDAR var hafinn undirbúnin að því að nýta gervitunglamyndir til að auka við upplýsingar um snjóálog og kanna hvernig má nota síkar 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

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

unnið úr vatnafræðilegum forsendum þess og afrennslu 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 leiðbeiningabæklungar 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 margháttuð NORRÆNU SAMSTARFI um orkumál fyrir lónaðarráðuneytið.

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 bjónustuverkefni

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

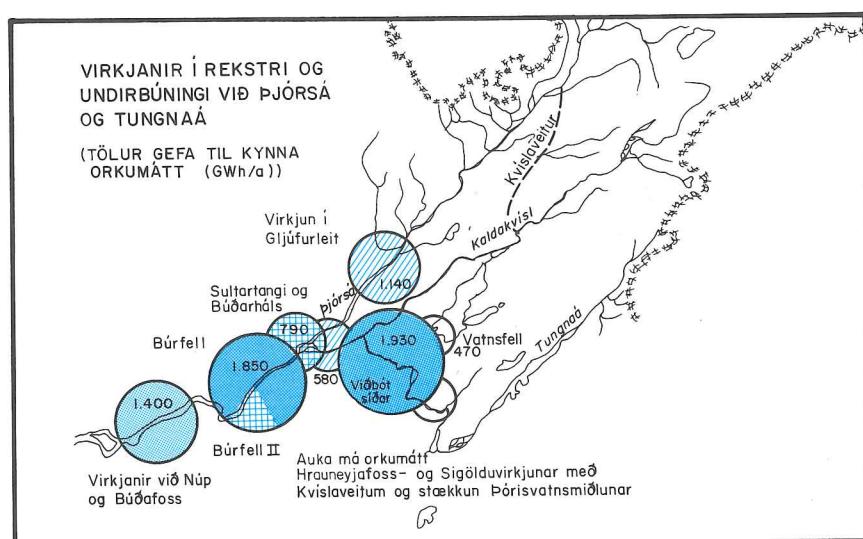
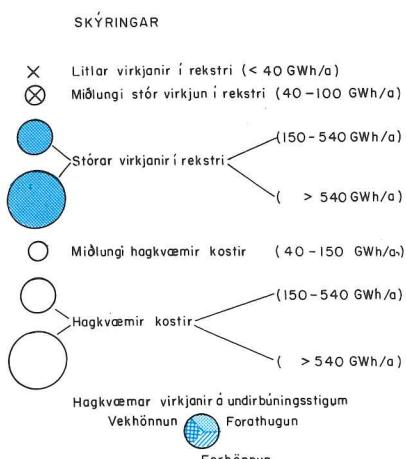
Vatnamælingar unnu að RENNSLIS-MÆLINGUM Í EYJAFIRÐI fyrir Vegagerðina vegna fyrirhugaðrar brúargerðar yfir Pollinn. Unnið var að LANDMÆLINGUM fyrir Rafmagnsveitir ríkisins og Orkubú Vestfjarða vegna raflinulagna.

Að vanda innti deildin af höndum ýmis smáverk fyrir sveitarfélög, félagasamtök og fyrirtæki, á svíði neysluvatns og jarðnyta 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 stóriðjulóðum og rannsóknum 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 visst margfeldi af rennslu 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 hákvæmni, um leið og virkjunarkostur er skilgreindur. Á kortinu eru skilgreindar virkjanir auðkenndar með mismunandi álímungum, sem tilgreina rannsóknarstig eða rekstur. Jafnframt eru felldir út þeir sniðpunktar sem felast í viðkomandi virkjun(um). Sem dæmi til að gefa hagmynd um hvernig vatnsorka nýtist í virkjunum má tilgreina að í Blönduvirkjun (með 440 Gl 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-Ólfusá. Nýting vatnsorkunnar í Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá á Dal er mjög samtvinnuð og hefur verið tekin til heildarendurmats, þannig að eldri virkjunarhugmyndir, sem hafa verið rannsakaðar, sumar allitarlega, eru ekki að svo stöðdu flokkadur með skilgreindum og rannsókuðum 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 lokð verði við Kvíslaveitir og stækkan Þórisvatnsmiðlunar áður en ráðist er í aðrar virkjunarframkvæmdir á svæðinu.



Orkubúskapardeild

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

Rannsóknir til VATNSÖFLUNAR fóru fram í Vestmannaeyjum vegna hitaveitunnar og á Bíldudal 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 Döllum.

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

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

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 nánum 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 Orkuspárfnefndar, en í nefndinni eru fulltrúar frá orkufyrirtækjum og Framkvæmdastofnuin 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 orkuspá fyrir einstaka orkugjafa. Einstaka spár voru tekna saman í heildarspá sem kom út á árinu, en hún var jafnframt gefin út á ensku og sáensku. Stöðugt er unnið að endurskoðun á orkuspám og ár hvert eru raforku- og húshítunarspár unnar upp út frá notkun síðasta árs.

Ætíð eru í gangi einhverjar athuganir varðandi uppbryggingu raforkukerfisins. Reynt var að meta hver vöxtur orkumarkaðarins byrfti að vera til að hagkvæmt væri að ráðast í stórvirkjanir í Jökulsá á Dal. Í ljós kom að markaðurinn barf að vaxa um 350 til 700 GWh árlega hið minnsta til að stórvirkjanirnar bar 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 svíði orkusparnaðar, en þau hafa verið undir umsjón Vatnsorkudeilda.

Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Vatnsorkudeilda 1982

	Mkr.
Samkostnaður	3,0
Fagverkefni	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
Skjálffandafljót	0,8
Jökulsá á Fjöllum	0,4
Jökulsá á Dal	1,3
Síðuvötn	0,1
Markarfljót	0,3
Pjórsárvæði	0,2
Neðri-Pjórsá	0,8
Ýmis deildarverkefni	0,5
Ýmis orkumál	0,6
Raflínurannsóknir	0,4
Söluverkefni	10,5
Blanda	4,4
Fjöldalsvirkjun	1,0
Pjórsá – Tungná	3,3
Straumfræðilíkön	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 bjóðarhag

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 bað sjónarmið komið fram að fjárfestingar síðustu ára á svíði orkumála hafi verið mjög óhagkvæmar og þeirra vegna séu skuldir bjóðarinnar erlendis orðnar allt of miklar.

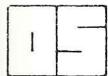
Ýmis orkufyrirtæki eiga vissulega í miklum tæknilegum og fjárhagslegum erfiðoleikum og eru þessi fyrirtæki oft nefnd til að sýna hve „óhagkvæmir“ innlendir orkugjafar eru. Hér er t. d. um að ræða nokkrar litlar hitaveitir svo sem á Suðureyri, Siglufirði og Egilsstöðum, en vandi þeirra stafar m. a. af 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 betta dæmi því ekki tíundað nánar hér. Ótvíraðari er bjóðahagsleg hagkvæmni fyrirtækja eins og hitaveitnanna á Húsavík, Sauðárkrúki, 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 bessari auknu orkuþörf þarf annaðhvort að virkja innlenda orkugjafa eða auka orkuinnflutning (olíu, kol). Þar sem mögulegt er að auka nýtingu innlendra orkugjafa

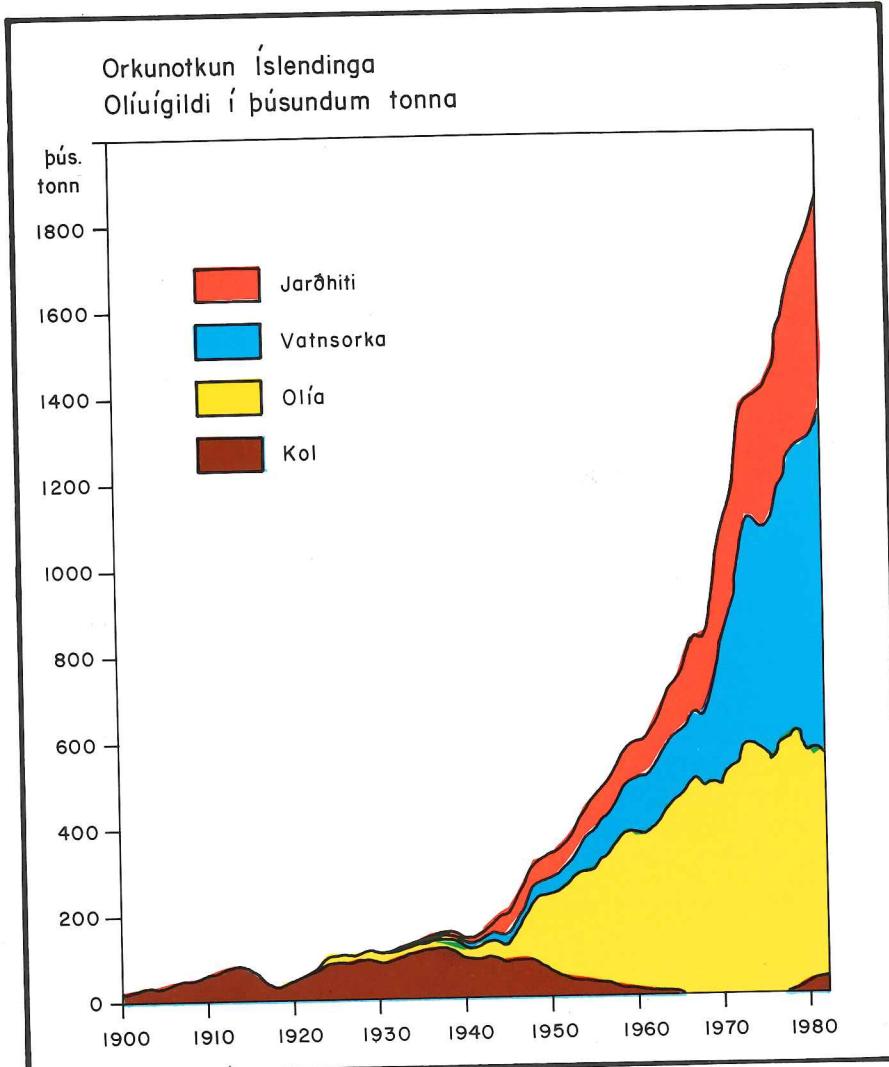
er það í flestum, en þó ekki öllum, tilvikum hagkvæmara en orkuinnflutningur. Í þessu sambandi má nefna að innan fárra ára þarf ný virkjun að hefja rekstur til að anna eftirspurn eftir raforku, þó svo að engin aukning verði í orkufrekum iðnaði. Hér hefur orkusparnaður ekki verið nefndur, en vissulega 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 bjóðarinnar af innlendum orkugjöfum og hvert orkuverðið var á árinu 1982.

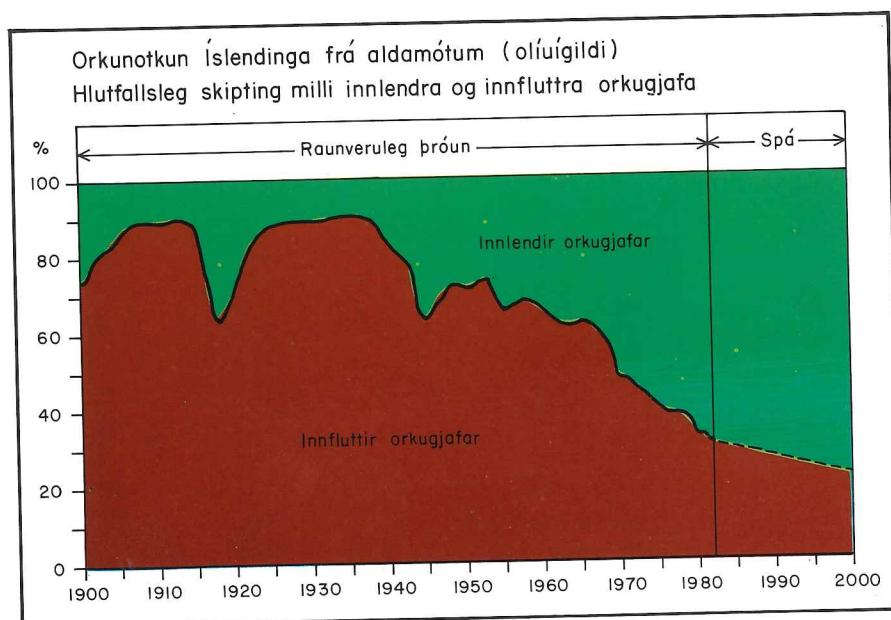
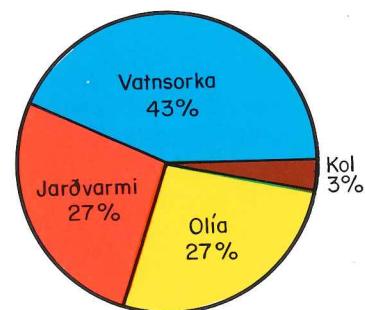


ORKUSTOFNUN

Orkunotkun Íslendinga



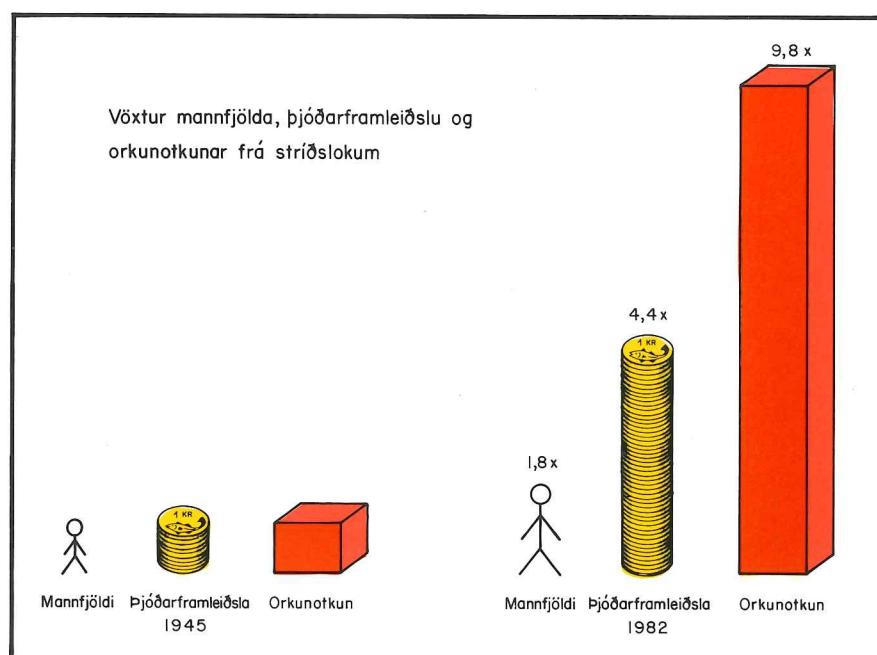
Á myndinni hér til hliðar er sýnt hvernig orkunotkun Íslendinga hefur þróast frá því um aldamót, og þar fyrir neðan er sýnt hvernig hlutfallsleg skipting hefur verið milli innlendra og innfluttra orkugjafa og er í báðum tilvikum miðað við olíuígildi. Á árunum fyrir síðari heimsstyrjöldina voru notaðir innfluttrir orkugjafar til að anna um 90% af orkuþörfinni 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 orkuþörfinni sinnt með innlendum orkugjöfum og um 30% með innfluttu eldsneyti.



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 orkuþörfinni. Verði einhver aukning á notkun innlendar orku á sviði orkufreks iðnaðar kann þetta hlutfall að verða enn lægra um aldamót.

Orkunotkun hefur vaxið mjög hratt hér á landi síðustu áratugina. 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 vísis að Hitaveitu Reykjavíkur var virkjun borhola við þvottalaugarnar í Laugardal fyrir Sundhöllina og nokkur önnur hús árið 1930. Hitaveitan í þeiri mynd sem viðbekkjum hana í dag varð til með virkjun jarðhitasvæðisins að Reykjam í Mosfellsveit 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 reynst mun dýrari en ráð var fyrir gert og olíukrepurnar 1973 og 1979 hafa valdið miklum verðhækkunum á eldsneyti.

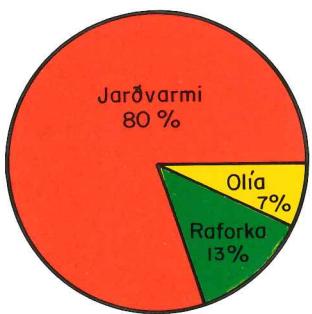
Á síðustu tíu árum, eða í kjölfar olíukrepunnar fyrr, hefur verið lögð mikil áhersla á nýtingu innlendar orku í stað innflutts eldsneytis. Megináherslan hefur verið lögð á nýtingu jarðhita til hitunar húsa, en árið 1982 var jarðvarmi nýttur til hitunar á um 80% af húsnæði landsmanna. Hitaveitur eru þegar 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 þær hefur náðst.

Mikið hefur einnig verið unnið að uppbyggingu raforkukerfisins, en þær er erfiðara að draga fram einstakar ákveðnar tölur til að sýna þann árangur sem náðst hefur. Landið hefur allt verið sam tengt og raforkuframleiðslu með olíu hefur þannig verið hætt nema í bilatilvikum eða þegar vatnsskortur er við virkjanir. Nú er auk þess hægt að þjóna aukinni raforkubörf 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 raforkubörf 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.



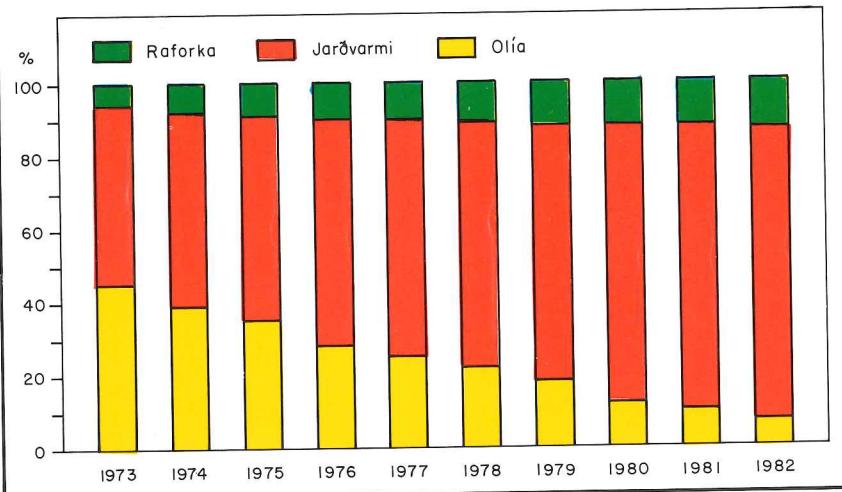
Orka til húshitunar 1982

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

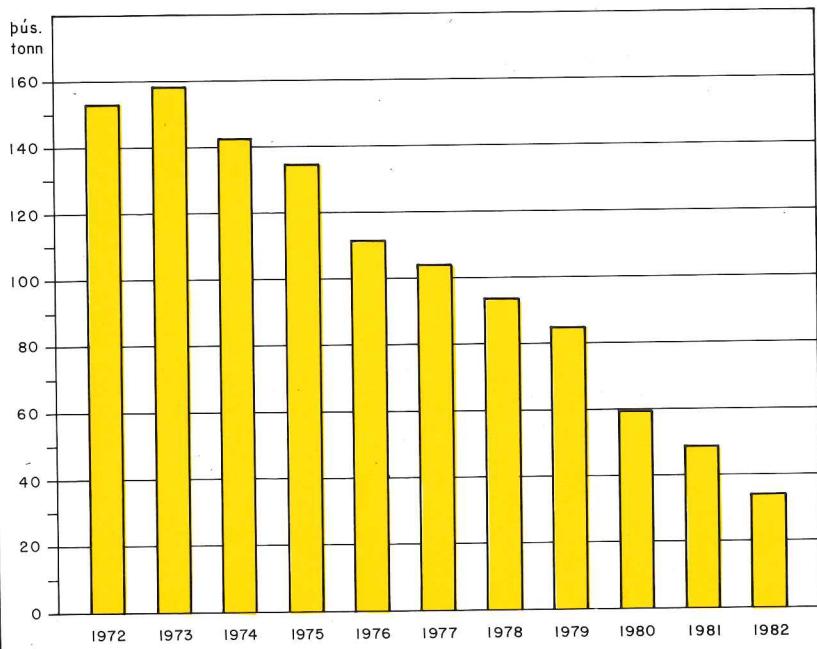
Innflutningsverð á gasolíu til húshitunar:	117 milljónir kr. 9,3 milljónir US\$
Innflutningsverð á gasolíu til húshitunar ef allt húsnæði væri hitað með olíu:	1700 milljónir kr. 130 milljónir US\$
Innflutningsverð á gasolíu til húshitunar ef sama hlutfall húsnæðis væri kynt með olíu og árið 1973:	780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

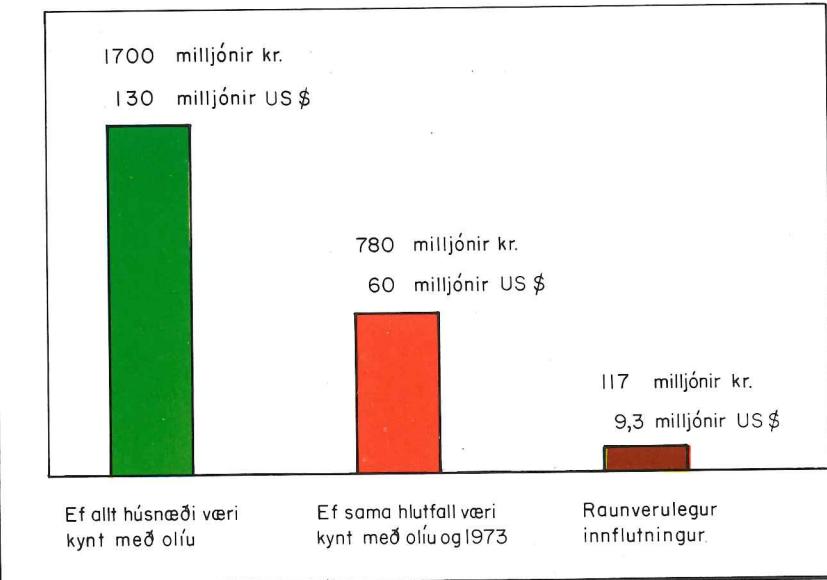
Skipting hitaðs húsrýmis landsmanna eftir orkugjöfum 1973 – 1982



Gasolíunotkun til húshitunar 1972 – 1982



Gasolía til húshitunar, innflutningsverð 1982



Raforkukerfið

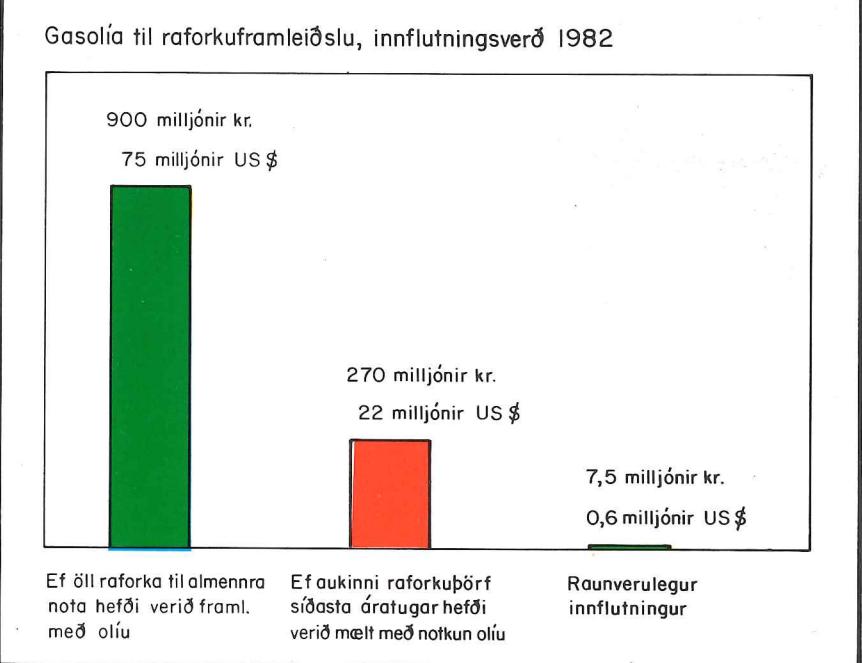
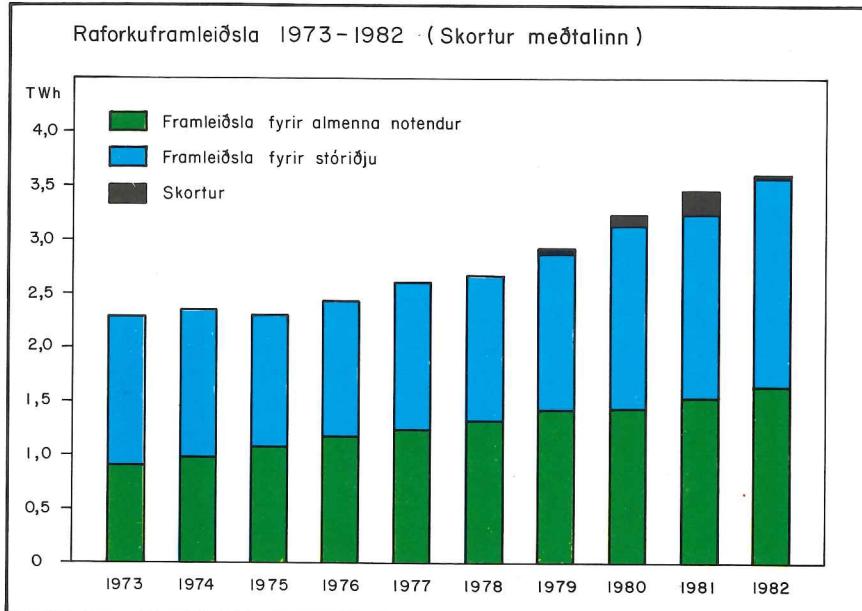
Hér til hliðar er sýnd raforkuframleiðsla síðustu tíu ára. Eins og þar kemur fram var nokkur orkuskortur síðustu ár, mest varð orkuskerðingin árið 1981 eða um 6% af vinnsluþörfinni. Á sínum tíma var gert mikil veður út af bessari skerðingu, en nú virðast flestir hafa gleymt henni og telja að næg orka 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 oliunotkun 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) hafði þurft til þess um 270 þúsund tonn af olíu. Út frá þessum tölu má áætla eftirfarandi:

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

Innflutningsverð á gasolíu ef aukinni raforkubörf síðustu ára hefði verið mætt með notkun olíu:



Ef húshitun er tekin með (ath. sú notkun er innifalin í tölu 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 virkuð hefði í staðinn þurft að flytja inn olíu- eða kolarafstöðvar, en

bær 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.

900 milljónir kr.
75 milljónir US\$

270 milljónir kr.
22 milljónir US\$

Orkuverð

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 umreiðnað 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 orkuöflunarfyrirtækja 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:

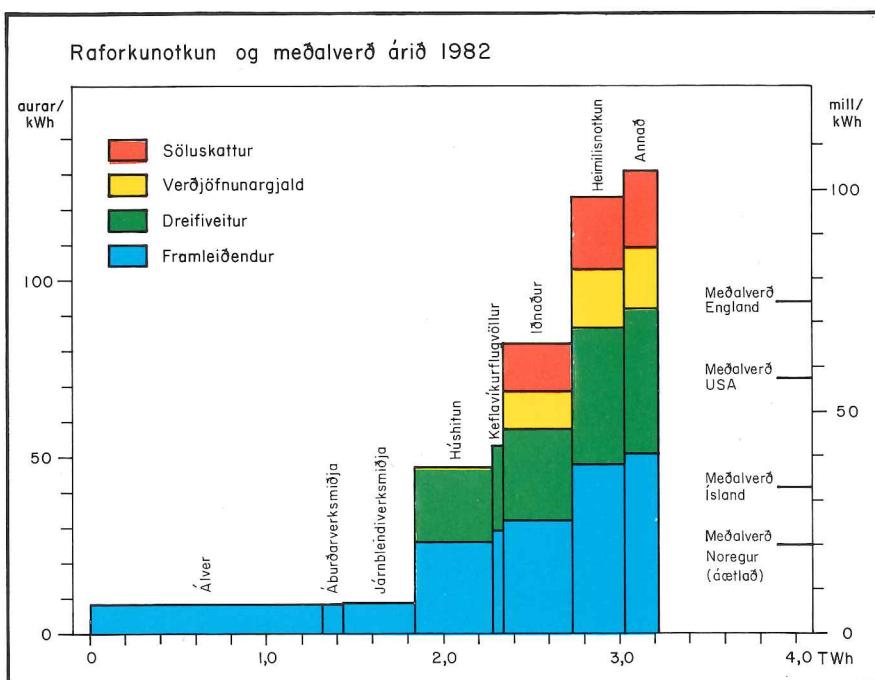
- Stóriðja nýtir orkuver og meginflutningslínur jafnt allt árið, en heimilisnotkun er mjög sveiflukennd. Þar sem byggja þarf orkuver og meginflutningslínur miðað við mestu notkun (afl) er því ódýrara að virkja fyrir stórnottanda.
- Stóriðja byggist upp í stökkum og getur hún því nýtt nýja virkjun að 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 hagkvæmustu 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 stórnottendur 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 mismunur koma til ýmis önnur atriði eins og skattlagning ríkisins og ýmis pólitisk afskipti af gjaldskrám.

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.

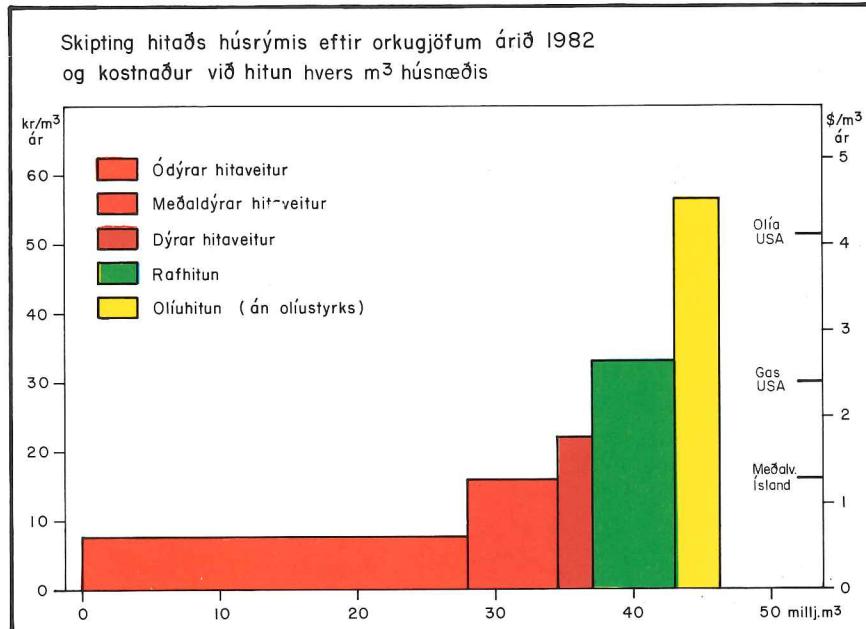


Verð á orku til húshitunar

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

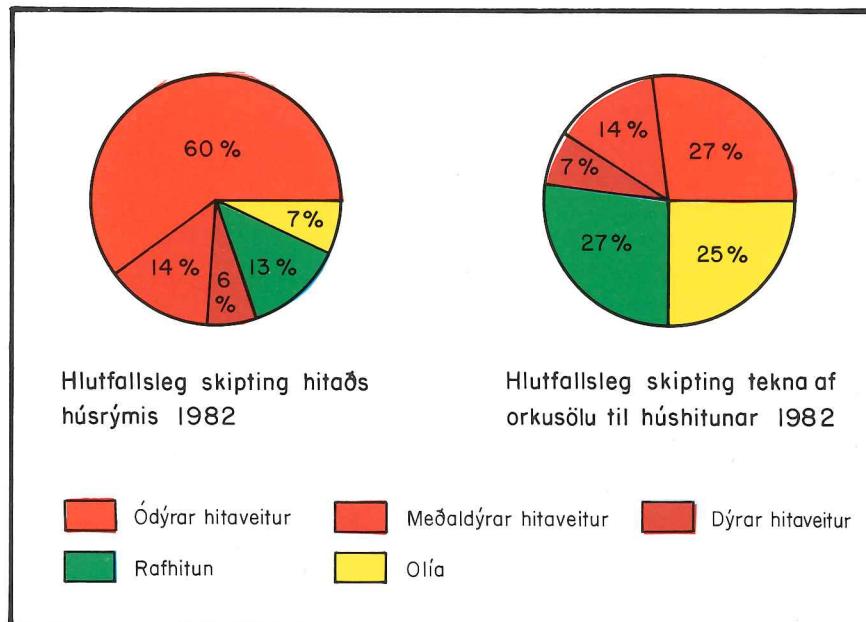
Meðalkostnaður við að hita hvern rúmmetra húsnæðis árið 1982 fæst út frá meðaltekjum orkuveitna af sölu orku til húshitunar það ár. Til samanburðar er sýndur meðalkostnaður við húshitun með olíu og gasi í Bandaríkjum árið 1982, miðað við sömu hitunarþörf.

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 nokkrar 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 litið 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 mínútlítra fyrir hús, sem samkvæmt verkfræðilegum



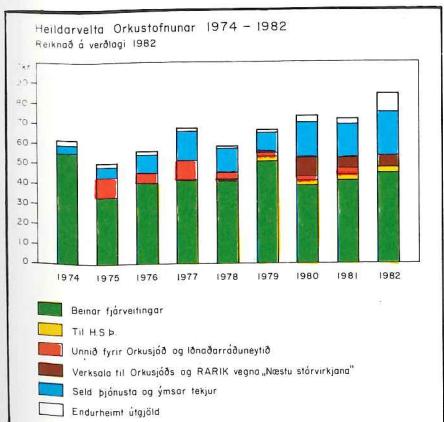
stöðulum ætti að þurfa 3 til 4 mínutulítra. Íbúarnir virðast sætta sig við að húsin kólni nokkuð þá daga ársins sem kuldar eru mestir. Á þennan hátt hefur orkuverðið heppileg áhrif á notkunina, en ef orkan er niðurgreidd í miklum mæli er hætt við að notkunin verði meiri, en það eykur kostnað veitunnar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

Ávinnungur af innlendri orku

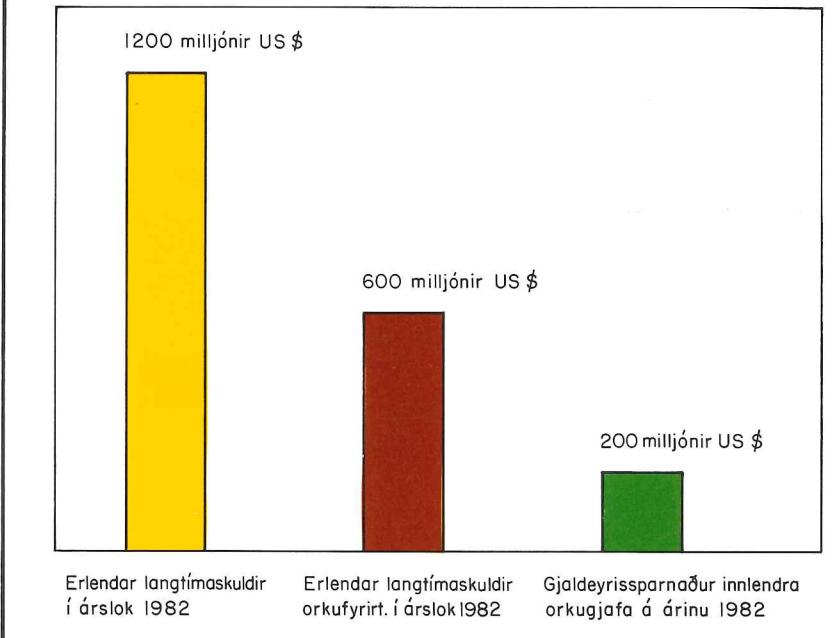
Út frá því sem fram kemur hér að framan má ljóst vera að innlendir orkugjafar spara þjóðarbúinu umtalsverðar fjárhæðir á ári hverju, og ef ekki hefði verið ráðist í nýtingu þeirra væri staða þess í dag mun erfiðari en hún er í raun. Síðustu tíu ár, eða frá því að fyrri olíukreppan skall á, hefur markvisst 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. Innlendar 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 orkuiðnaðarins jafngilda bannig um þriggja ára ávinnungi af innlendum orkugjöfum og allar erlendar skuldir um fimm til sex ára ávinnungi.

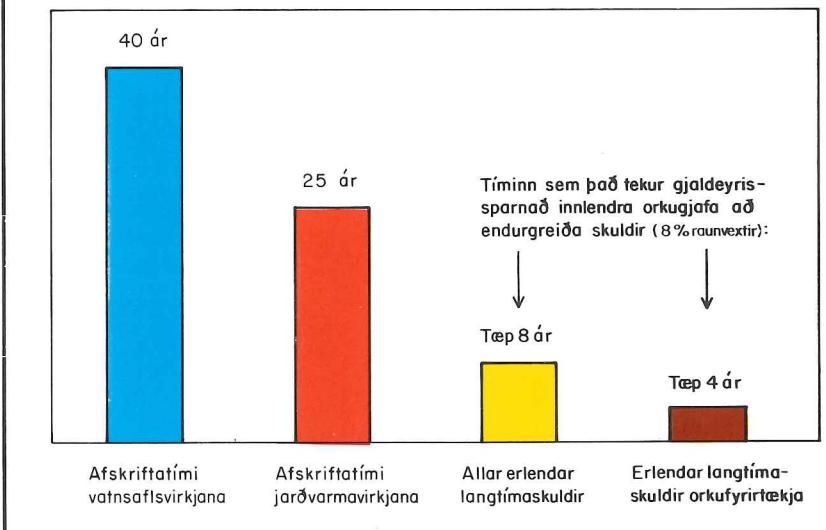
Í þessu samhengi má einnig nefna hve miklum fjármunum er varið til orkurannsókna hér á landi.



Erlendar langtímaskuldir Íslendinga og gjaldeyrissparnaður innlendra orkugjafa



Afskriftartími virkjana og endurgreiðslutími erlendra lána



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

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

Jarðhitadeild

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

Jarðhitafræðileg ráðgjöf Jarðhitadeilda spannar mjög breitt svið, allt frá undirbúningi að staðsetningu borhola til langtímaathugana á rekstrijarðhitakerfa í vinnslu. Ráðgjöfin byggist á rannsóknum, sem að verulegu leyti eru gerðar af deildinni sjálvri, ýmist sem eigin verkefni eða söluverk unnin fyrir orkuþýrtæki.

Rannsóknum 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 upphyringingu 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; enn fremur 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 steypugæða 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 holar með því að dæla í þær miklu magni af vatni undir brýstingi og reyna þannig að víkka út tilteknar vatnsæðar; fylgst er með upphitun borhola og eðliseiginlekar 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. Efna-samsetning borholuvökvars er greind, en hún getur varpað ljósí á uppruna jarðhitavatnsins og hvort hættu sé á tæringu og útfellingum. Viðbrögð vatnsborðs og brýstings jarðhitakerfa við vinnslu gefa vísbindingar um afkastagetu svæðanna til lengri tíma. Dæluprófanir í borholum við lok borunar gefa vísbindingar 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 jarðhitavökvars.

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

Pjónusta við hitaveitir

Stærsta verkefni Jarðhitadeilda fyrir hitaveitir á árinu 1982 var vegna HITAVEITU EGILSSTADAHREPPS 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 slælegur. 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 viðnámssnið til að reyna að afmarka uppstremmissvæði 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 undanförnum áratug hefur hún stækkað mjög örт og þjónar nú orðið flestum nágrennabyggðarlögum 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 holar. Á árinu 1982 veitti deildin ráðgjöf við borun einnar holu bar. 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 byngdarmælingum 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 brýstímælingar í borholum, en auk þess er fylgst með breytingum á landhæð með byngdar- 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 jarðhitavæðum í Eyjafirði. Hitaveitan hafði búið við vatnsskort allt frá því hún tók til starfa 1977. Við Grýtu var hitastigull kannaður með borun 5 grunnra hola og mæld voru viðnámssnið til að kanna útbreiðslu jarðhitans og leita að sprungum. Í Glerárdal var hitastigull kannaður með borun 4 grunnra hola og þar voru einnig mæld viðnámssnið. Deildin annaðist jarðhitrafraðilega 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 jarðhitavæðunum í Hrafnagilshreppi. Þá annaðist Jarðhitadeild ráðgjöf við boranir við Reyki í Fnjóskadal og Kristnes. Deildin annast einnig eftirlit með vinnslu jarðhitavæðanna 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 viðnámssniða 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 SVALBARÐSTRANDAR 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 berggrunnsins 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 Jarðhitadeilda 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 í blöndun súlfits 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 grónn 300 m djúp rannsóknarholu 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. Þá sem styttilt í það að hún fullnýti það vatn er hún hefur til afnota á virkjunarvæði sínu á Hveravöllum óskaði hún eftir að Jarðhitadeild staðsettí 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 SIGLUFJARDAR 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 ÓLAFSJARDAR annaðist Jarðhitadeild jarðhitrafraðilega 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, bannig 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 aðal-vinnsluhola hitaveitunnar dýpuð 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 dýpuð. Deildin annast eftirlit með nýtingu

svæðisins.

HITAVEITA AKRANESS OG BORGARFJARDAR 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.

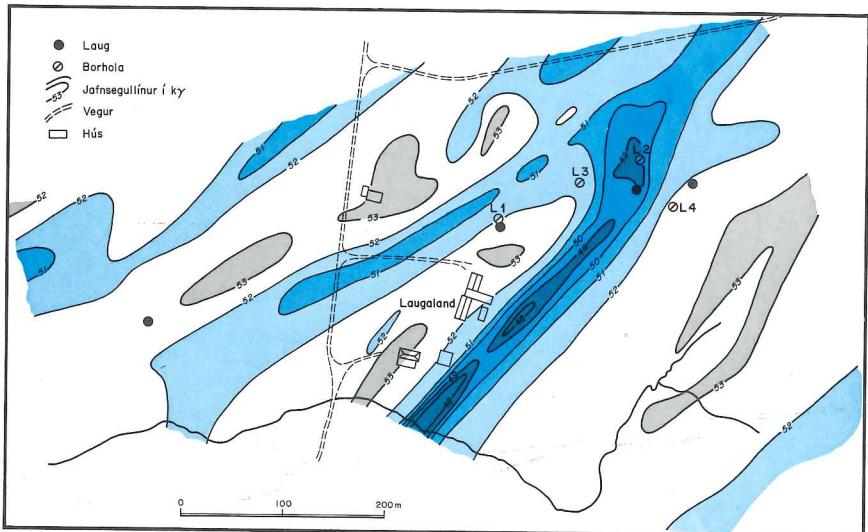
Í námunda við HVALSTÖÐINA í HVALFIRÐI er borhola sem var heit en gaf lítið vatn. Á árinu voru gerðar jarðeðlisfræðilegar mælingar á henni, sem leiddu til þess að deildin lagði til að holan yrði dýpuð. Árangur þeirrar dýpkunar varð góður og gefur holan nú um 10 l/s af sjóðandi vatni.

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

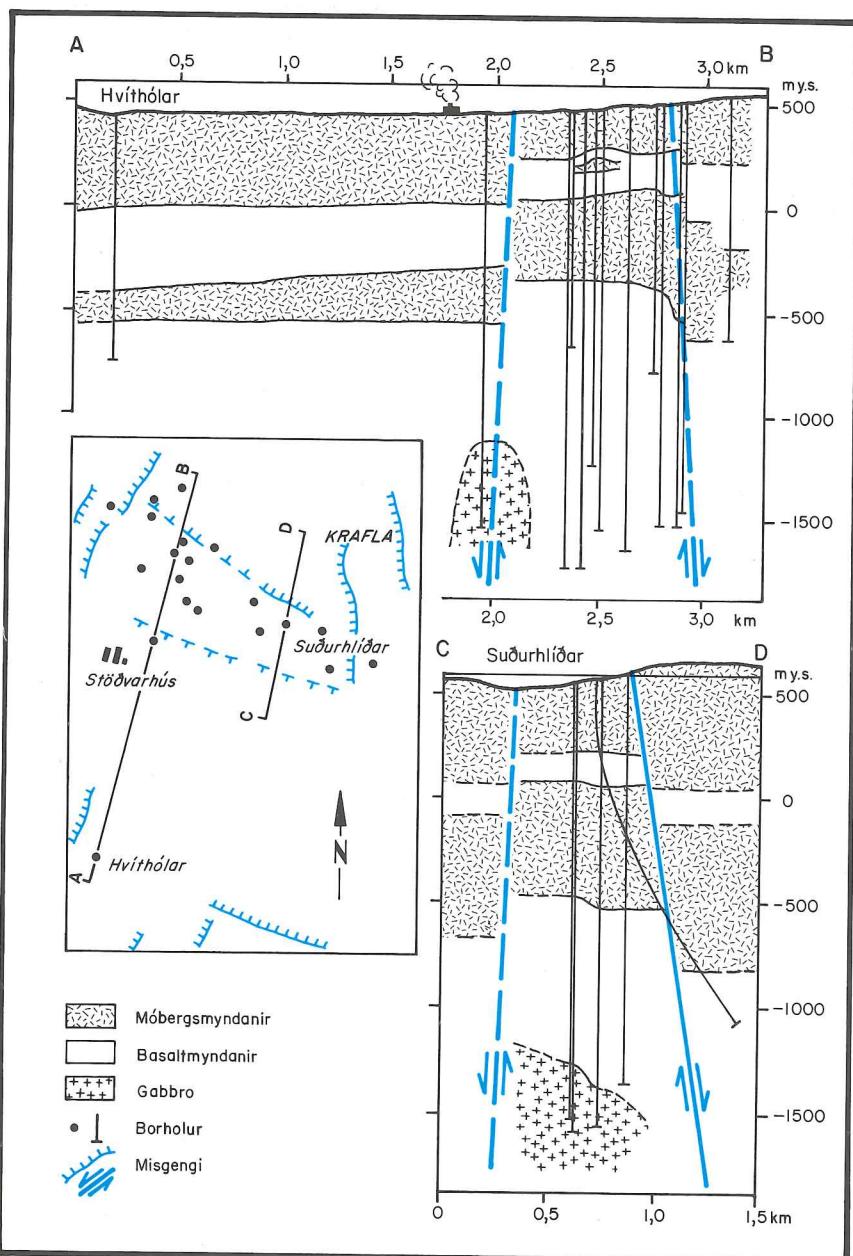
Rannsóknir á háhitasvæðum

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

Á undanförnum árum hafa verið kannaðir möguleikar á rekstri pappírvinnslu á Húsavík. Við þessa vinnslu yrði notaður jarðvarmi til burrkunar. 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 kaldatvatnsholu fyrir þá borun. Við þessa athugun var beitt viðnámsmælingum, og sýni voru tekin úr gufu augum til efnagreiningar, m.a. til að ákvarða hugsanleg uppstreymissvæði. Hafist var handa við gerð byngdarkorts af svæðinu, en slík kort geta varpað ljósí 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 HENCLINUM 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 ylraektarverf í Ölfusdal. Í samvinnu við Raunvísindastofnun Háskólangs og Hitaveitu Reykjavíkur var áfram fylgst með smáskjálftavirkni á Hengilssvæðinu. Unnið var að gerð byngdarkorts af bessu svæði.

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

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. Margssinnis hefur verið ráett um ýmiss konar sjóefnavinnslu á Reykjanesi. Fyrir Sjóefnavinnsluna hf. voru nokkrar eldri borholur afhlældar 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 kostðar af Hitaveitu Suðurnesja (45%), Jarðhitadeild (40%) og Sjóefnvinnslunni hf. (15%). Þessar mælingar og aðrar eldri mælingar leiða í ljós samfellt lágvíðnámsbelti 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 óbekkt svæði með lágu djúpviðnámi við Sandvík og við Fagradalsfjall.

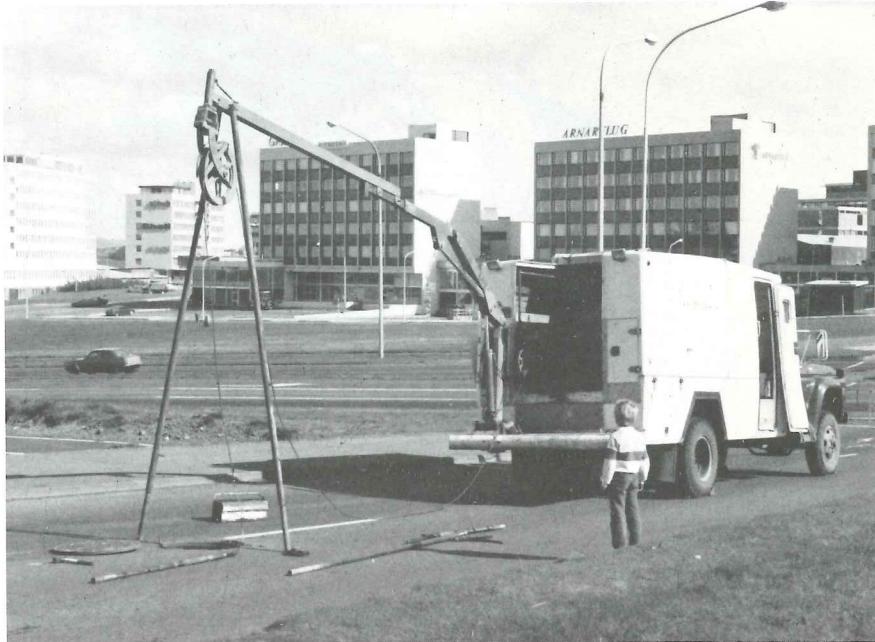
Við NÁMAFJALL í Mývatnssveit er unnin jarðgufa til þurrkunar á kísilgúr og starfraelkslu 3 MW raforkuvers. Hitaveita Reykjháliðar fær einnig varma þaðan. Fyrir Jarðvarmaveitfir ríkisins annaðist deildin rekstur og endurbýggingu gufuveitu og efnafræðilegt vinnslueftirlit með svæðinu.

Áætlun um rannsókn háhitasvæða

Nauðsyn þess að hafa nokkra virkjunarkosti rannsakaða hverju sinni hefur að vissu marki fengið hljómgunn í vatnsorkurannsóknum en síður í jarðhitarennsóknum. Til þess að hægt sé að hefja skynsamlega nýtingu á háhitasvæði þarf vitneskja um jarðhitakerfi þess að liggja fyrir að vissu marki. Jarðhitarennsóknir taka eðli sínu samkvæmt langan tíma. Með bréfi frá 14. september 1981 fólk lónaðarráðuneytið 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 meginleidir 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 nokkru 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 Jarðhitadeilda og tillögur varðandi þetta verkefni var afhent lónaðarráðuneytinu í október 1982.

Eigin rannsóknarverkefni

Af eigin verkefnum Jarðhitadeilda var meðal annars unnið að jarðfræði- og jarðhitakortlagningu á Suðurlandi og jarðfræðikortlagningu á Vestfjörðum. Í Borgarfirði voru gerðar viðnámsmælingar og unnið úr gögnum jarðhitakortlagningar þaðan. 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. Ljósmynd: Benedikt Steingrímsson.

og úrvinnslu fjarkönnunargagna, m.a. gervihnattagagna með tilliti til hugsanlegrar notkunar í jarðhitarennsóknum. Á svíði jarðeðlisfræði var unnið að ýmsum verkefnum og má bar 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 borholmum. Á svíði jarðefnafræði og vinnslutækni var m.a. unnið að rannsóknum á eðli og hraða magnesiulítakum-útfellinga við upphitun ferskvatns, en slíkar útfellingar hafa valdið vandræðum í hitaveitum Reykjháliðar 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 fjölmögum erlendum stofnum, var boruð til þess að kanna jarðlög og hitaástand á Austfjörðum. Auk umfangsmikilla mælinga á sjálfrí 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 liðlega 40°C/km. Óverulegt og ekki nýtanlegt jarðhitakerfi fannst á 500–700 m dýpi.

Jarðhitanýting

Á svíði jarðhitanýtingar vann Jarðhitadeild m.a. áfram að Húshitunaráætlun í samvinnu við Rafmagnsveitir 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 einangruð var meðvikri.

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

Á vegum lónaðarráðuneytisins var starfað í verkefnastjórn um magnesiúm- og natríumklóratvinnslu.

Tilraun með varmadælu

Að tilhlutan Orkusparnaðarnefndar og í samvinnu við Landsvirkjun og Rafmagnsveitir ríkisins var áfram unnið að tilraun með notkun varmadælu, sem sett var upp á Þorgautsstöðum á Hvítársíðu í nóvember 1981. Niðurstöður fyrstu mælinga benda til þess að nýtnistuðull bessarar varmadælu sé um 3, þ.e.a.s. fyrir hvert kW af rafafli sem fer í að knýja varmadæluna fást um þrjú kW varmaafls. 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 lónaðarráðuneytið hefur falið Orkustofnum að sjá um. Deildin á fulltrúa í nefnd um hagnýtar hafsbotsrannsóknir á vegum ráðuneytisins. Til þessa verkefnis telst almenn upplýsingasöfnun um auðlindir í hafsbotsnimum í nágrenni Íslands. Þá hefur deildin einnig verið Utanríkisráðuneytinu til ráðgjafar varðandi jarðfræðilega hlíð hafréttarmála.

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

Önnur verkefni tengd jarðhita

Jarðhitadeild tók þátt í rannsóknarleiðangri ásamt Náttúrufræðistofnum í september 1982 út í Surtsey, og annaðist 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 Haukadal. 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 vídd, hita og brýstingi, með tækjum sem deildin notar til mælinga í borholum.

Á undanförnum árum hefur reynslu sú og tækjabúnaður, sem Jarðhitadeild býr yfir, nýst til margvislegra annarra hluta en jarðhitaleitar. Má þar t.d. nefna notkun segulmæla við leit málmenndra 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 Orkustofnum. Má þar nefna rafeindastofu, sem sér um hönnun, smíði og viðhald mælitækja fyrir jarðhitarannsóknir. Tæki eru þróuð og þeim breytt í tengslum við nýjar og endurbættar jarðeðlisfræðilegar mæliaðferðir. Þá veittir 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 borholmælitækjum; efnagreiningarstofu til hvers konar sérhæfðra efnagreininga á sviði jarðhitarannsókna og sérinnréttáan bíl til að nota við sýnatökum í gufuborhol-

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 Orkustofnum 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.

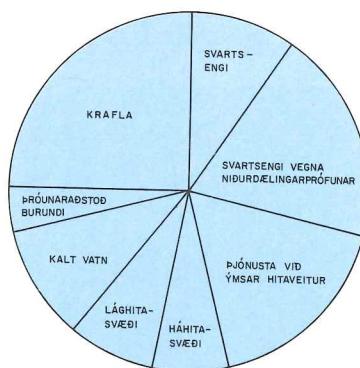
Jarðvarmaveitur ríkisins

Jarðhitadeild annast rekstur JARÐVARMAVEITNA RÍKISINS, en þær selja gufu til Kísiljunnar 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 sérflokkum.

Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna

Jarðhitadeild hefur séð um rekstur Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna (HSP) frá stofnun hans í mars 1979. Samkvæmt samningi milli Orkustofnum og HSP í Tokyo veittir Orkustofnun styrkbegum HSP frá þróunarlöndum starfsbjálfunum á ýmsum sérhæfðum sviðum jarðhitarannsókna og jarðhitanýtingar. Þessi bjálfun er kostuð að u.b.b. hálfu af HSP á móti íslenska ríkinu. Kennrarar og námsstjórar skólans eru sérfræðingar hjá Orkustofnum og Háskóla Íslands. Styrkbegarnir koma frá ríkisstofnum í þróunarlöndum og hafa lokið háskólaprófi í raungreinum og hafa nokkrar starfsreyntslu við jarðhita í heimalöndum sínum. Í upphafi bjálfunar-tímabilsins, sem í allt tekur 6 mánuði, er 5 vikna fyrirlestrarnámskeið í jarðhitrafæðum, en í kjölfar þess tekur við bjálfun í rannsóknaraðferðum og meðferð sérhæfðra rannsóknartækja svo og námsferðir á öll helstu jarðhitavæði Íslands. Auk erlendra styrkbega hafa fjölmargir íslendingar sótt fyrirlestra skólans í almennum jarðhitrafæðum.

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



Skipting vatnsefnagreininga á verkefni 1982.



Frá efnaræðistofu.
Ljósmynd: Snorri Zóphóniasson.



Frá rafeindastofu.
Ljósmynd: Snorri Zóphóniasson.

allmargar skýrslur með kennsluefni í jarðhitafraðum. Árlega kemur erlendir gestafyrirlesari til Íslands á vegum skólans. Á bessu ári var gestafyrirlesari Dr. Stanley H. Ward, prfessor í jarðeölisfræði við Háskólan í Utah í Bandaríkjunum. Á árinu 1982 voru 7 styrkþegar frá 3 löndum við starfsþjálfun hér á landi. Þrí voru frá Kenya, tveir frá Indónesíu og tveir frá Filippseyjum. Að bessu sinni voru þrí styrkþegar við starfsþjálfun í jarðeölisfræðilegum mælingum og úrvinnslu þeirra, tveir við jarðefnafræðilegar rannsóknir, einn í borverkfraði og einn í borholujarðfræði.

Erlend samstarfsverkefni

Jarðhitadeild hefur á undanförnum árum tekið þátt í ýmsum jarðhitaverkefnum í samvinnu við erlendar víssindastofnanir. Má þar m.a. nefna að í samvinnu við Lawrence Berkeley Laboratory við háskólan í Kaliforníu í Bandaríkjunum hefur frá árinu 1978 verið unnið að gerð reiknilíkans af jarðhitavæðinu í Kröflu; síðan 1975 hefur samvinna verið við Institute for Thermal Spring Research við Okayama háskóla í Japan um ýmsa þætti 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 ríkisháskólan í Pennsylvaniu í Bandaríkjunum um rannsóknir á brotabeltinu á Tjörnesi og jöörum 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 svíði jarðhitamála og læra af öðrum og fylgjast með því nýjasta sem er að gerast á bessu svíði auk þess sem stofnað er til gagnkvæmra sambanda við erlendar víssindastofnanir um upplýsingamiðlun og þróun jarðhitarannsókna.

Erlend tækniaðstoð

Á svíði erlendrar tækniaðstoðar hefur deildin einnig unnið nokkurt starf. Í ágúst 1981 óskaði orkumálaráðherra Burundi eftir aðstoð Íslendinga við könnun á jarðhita landsins og nýtingartækifærum. Að beiðni iðnaðarráðherra og í samvinnu við Próunarsamvinnustofnun Íslands

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



Starfsmaður Jarðhitadeilda ásamt fylgdarliði á ferð um Burundi. Ljósmynd: Halldór Ármannsson.

Ráðstöfun fjár til einstakra verkefna Jarðhitadeilda 1982

	Mkr.
Samkostnaður	3,5
Fagverkefni	8,3
Jarðræðikortlagningadeild	0,6
Borholujarðfræðideild	0,9
Jarðeölisfræðideild	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 háhitavæða	5,1
Húshitunaráætlun	0,4
Landgrunnsrannsóknir	1,5
Viðhald mannvirkja á jarðhitavæðum	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
Vlðhald	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 fjárrreiður, starfsmannahald og ýmsa þjónustu fyrir stofnunina, svo sem útgáfu og rekstur matstofu, teiknistofu, bókasafns, tölву og húsnæðis.

Fjármál

Bókhald og fjárrreiður eru veigamestu verkefni í stjórnsýslu Orkustofnunar. Fjárrreiðum 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 ríkisfyrtærki og Gufuborun ríkisins og Reykjavíkurborgar, sem er sameignarfélag ríkis og borgar. Þenn er ótalið að deildin annast bókhald og fjárvörsu fyrir Rafmagnseftirlit ríkisins, samkvæmt beiðni þess.

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

Stærsti þáttur bókhaldsins er útgjaldabókhaldið. 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 viðfangsefnumárum i notkun árinu og auk þess eftir tegundasundurliðun ríkisbókhalds, sem greinir útgjöld í 143 tegundir, en þar af voru notaðar 116 tegundir. Útgjaldafærslur á árinu 1982 voru alls 18.597 og skiptust í 7.521 staðgreiðslu- og 11.076 viðskiptafærslur.

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

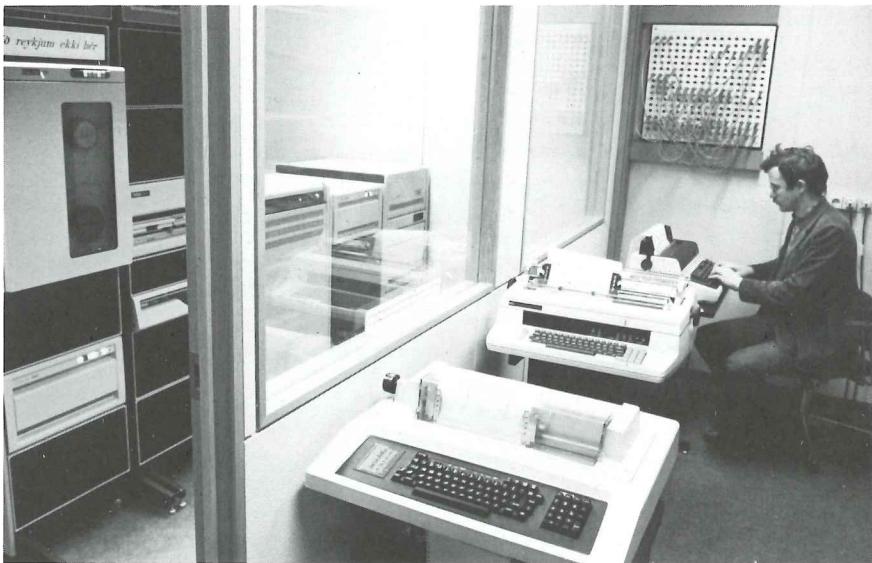
Þjónusta

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 safnnotendur.

Rekstur húsnæðis að Grensásvegi 9 og 11 og Skeifunni 8 var í umsjón Stjórnsýsludeilda. Húsnæðið að Grensásvegi 9, samtals 3.290 m², er langstærstur hluti bess húsrýmis sem Orkustofnun hafði til umráða á árinu. Það var leigt af Fasteignum 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. Siðdegis 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,



I árslok var keypt ný tölvu af gerðinni VAX 11/750.

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 bannig milli deilda að á Jarðhitadeild voru skráðar 16 A-skýrslur og 39 B-skýrslur en á Vatnsorkudeild 17 A-skýrslur og 57 í B-flokk. Á vegum Orkuspárnafndar 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 fjörlitunarstofur 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

Ljósmynd: Oddur Sigurðsson.

tölvunnar geymir 248 kbyte auk þess sem hún hefur hraðvirkara minni fyrir 2 kbyte, sem eykur afköst hennar um 30–50%. Tölvan er með sér reikniverk fyrir kommun-tölur 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 skjá, en á einn þeirra má draga myndir og um hnittamæliborð, þar sem tölvan les hnitt af myndum. Við tölvuna er einnig símatengistöð þannig að tengja má skjá við hana um símalínur. Þá eru einnig tvær teiknivélar tengdar tölvunni og texti er skrifður 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. Tölvan er einnig mikil notuð til ritvinnslu og eru flestar skýrslur nú skrifðar á tölvu. Í árslok var tölvan, 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 ótímabund-jið eða verkefnaráðningu voru 69 sér-fræðingar 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, árshátið og haustblót, og þar að auki helgarferð á Snæfellsnes og í Breiðafjarðareyjar. SOS stóð einnig fyrir vikulegri iðkun innanhússknattspyrnu, og skáknefnd hélt uppi öflugu skákstarfi sem fyrir.

Aðalfundi félagsins var samþykkt að stofna afmælissjóð, sem ætlað er að standa straum af kostnaði gjáfa á stórafmælum starfsmanna. Sjóðurinn hefur tekjur af árlegum framlögum starfsmanna.



Frá ferðalagi í Breiðafjarðareyjar.
Útivist Gunnlaugur Jónsson.

Yfirlit yfir starfsmannahald (ársverk) Orkustofnunar 1982 eftir delldum:

	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

	Þús. kr.
Yfirstjórn	1.220
Orkaráð	90
Fjármál	1.413
Starfsmannahald397
Pjónusta	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
	16.475	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
	16.475	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 bjónusta önnur	23.278	13.037
Ýmsar tekjur	3.944	983
Endurheimt útgjöld	8.538	1.824
	82.330	47.124
REKSTRARGJÖLD		
Rekstur Stjórnsludeildar	11.422*	5.402
Rekstur Vatnsorkudeildar	32.676	19.574
Rekstur Jarðhitadeildar	30.915	18.216
Viðhaldskostnaður	357	317
Gjalfærður stofnkostnaður	8.551	3.649
	83.921	47.158
Gjöld umfram tekjur	1.593	34
Gjöld umfram tekjur sem % af tekjum	1,9%	0,1%

* Á árinu 1982 tók Stjórnsludeild 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 þrír höggborar. Í Kröflu boraði Jötunn þrijá holar og dýpkaði eina og voru boraðir samtals 5.318 metrar þar. Dofri boraði fimm holar 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 holar á árinu, eina fyrir Hitaveitu Akureyrar, eina fyrir Hval hf. í Hvalfjörði, eina fyrir Hitaveitu Rangæinga og eina holu fyrir Hitaveitu Ólafsfjarðar. Auk bess var gert við tvær holar hjá Hitaveitu Reykjavíkur og ein hola hreinsuð fyrir Kröfluvirkjun. Samtals boraði Narfi 2.476 metra á árinu. Glaumur boraði 5 holar á árinu, eina fyrir Veidiðimálastofnunina í Kollafjörði, tvær fyrir Hitaveitu Hríseyjar, eina að Reykjum í Fnjóskadal fyrir Hitaveitu Akureyrar og eina holu í Tálknafjörði fyrir Jarðhitadeild. Auk bess var gert við tvær holar fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. Samtals boraði Glaumur 2.379 metra á árinu. Ýmir boraði og hreinsaði 33 holar á árinu, aðallega fyrir Hitaveitu Akureyrar, Grímseyjarhrepp og fjölda einstaklinga. Samtals boraði Ýmir 4.130 metra á árinu.

Rannsóknarboranir ársins 1982 fóru fram á ymsum stöðum á landinu. Mest var borað við Blöndu, en einnig talsvert á Þjórsár-Tungnaárvæði. Auk bess var borða á Fljótsdalsheiði, við Austari-Jökulsá í Skagafjörði, Neðri-Þjórsá, á Hólmsbergi nálægt Keflavík og borrhó-borað vegna Suðurlínu. Einnig var boruð 400 m djúp hola hjá Laugum í Súgandafjörði vegna jarðhitarennarsókna og rúmlega 550 m djúp hola í Flatey á Skjálfanda til jarðlagarannsókna.

Alls voru boraðar 78 kjarnaholar, 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 holar á árinu, ymist 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 Fljótsdalsvirkjunar.

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
Áhóld 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) Par af gjaldfallið 42.570 þús. kr.
 2) Par 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
Birgðavörusalá	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	—
Vörkuapalán	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
Endurmátreikningur	26.567	19.214
Höfuðstóll	2.234	2.287
	39.893	25.085

Jarðvarmaveitur ríkisins

Jarðvarmaveiturnar seldu Kíslíðjunni 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 Kíslíðjunnar námu 2,33 Mkr og nýtanlegur varmi 154 GWh, bannig 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 bað 5,9 GWh raforkuframleiðslu í stöðinni. Tekjur af þessari gufusölu námu 1,77 Mkr bannig 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 eldsumbrotanna 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 gúfu 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 fyrrí 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 visitölureikningur	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 langa 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 færð yfir á Kröfluvirkjun.

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
Rekstrarrafgangur án vaxta og afskr.	4.175	979
Afskriftir	3.588	2.585
Rekstrarrafgangur án vaxta	587	-1.606
Vextir og lánakostnaður	634	23
Rekstrarhalli	47	1.629
Rekstrarhalli % af tekjum	0,4%	16,5%

Rekstrarreikningur 1982

REKSTRARTEKJUR	1982 þús. kr.	1981 þús. kr.
Kíslíðjan hf.	2.331	1.406
Laxárvirkjun	1.829	725
Hitaveita Hveragerðis	430	281
Aðrar tekjur	152	—
	4.742	2.412
REKSTRARGÖLD		
Stjórnunarkostnaður	315	263
Rekstur og viðhald	6.053	1.221
	6.368	1.484
Rekstrarrafgangur 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 two flokka, flokk A, rannsóknarskýrslur annars vega og flokk B, verkáfangagögn og bráðabirgðaskýrslur hins vega.

Skýrslur í flokki A gefa að jafnaði heildaryfirlit yfir ákveðið rannsóknarverkefni eða verkáfanga. 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 tímárit (preprints).

Skýrslur í flokki B eru fyrst og fremst ýmis verkáfangagögn, b.e. niðurstöður einstakra rannsókná eða rannsóknarþáttu 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 þær 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 varðveislagildi og hafa þau verið flokkuð undir einu nafni sem „Greinargerðir“. Þær eru merktar viðkomandi höfundum og eru kápulausar og heftar í horn.

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

Orkuspárfnd:
Jarðhitaspá 1982 – 2000
Orkuspá 1982 – 2000

Orkubúskapur/orkusparnaður

OS82001/VOD01 Kónnun á orkunotkun nýlegra einbýlishúsa. Áfangaskýrla 2.

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

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

Vatnsafi almennt

OS82075/VOD12 Undirbúninngur vatnsafsvirkjana. Markmið og framkvæmd.

OS82098/VOD16 Fimm ára áætlun um rannsóknir vegna vatnsafsvirkjana.

Virkjunaráætlanir

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

OS82086/VOD13 Jökulsár í Skagafirði. Forathugun á virkjunarkostum.

Vatnafræði/vatnamælingar

OS82007/VOD05 B Langtímarennsli 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. Rennsli áætlað með reiknilíkanu NAM2.

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

OS82052/VOD27 B Leiðbeiningar um rennslismælingar.

OS82053/VOD28 B Ófeigsfjarðarheiði. Rennslisáætlun.,

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

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

OS82073/VOD11 Sultartangavirkjun. Líkanprófun yfirfalls.

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

OS82096/VOD41 B Reykjaskóli í Hrútafirði. Öflun neysluvatns.

Mannvirkjajarðfræði/Jarðfræðikortlagning

OS82004/VOD03 B Hljóðhraðamælingar við Blöndu 1981.

OS82005/VOD02 Blönduvirkjun. Jarðgrunnur á lónstæði og mat á áhrifum lónsins á jarðvegseyðingu.

OS82006/VOD04 B Fljótsdalsvirkjun. Fylliefni í steinsteypu.

OS82009/VOD07 B Fljótsdalsvirkjun. Magn síuefnis við Bessastaðaá.

OS82013/VOD09 B Fljótsdalsvirkjun. Byggingarefniskónnun

OS82015/VOD11 B Fljótsdalsvirkjun. Hljóðhraðamælingar 1981.

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

OS82017/VOD13 B Cjáfjöll. Jarðfræðirannsóknir og borun 1981.

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

OS82020/VOD15 B Fljótsdalsvirkjun. Kónnun á lausum jarðögum á stíflu- og skurðstæðum 1981.

OS82021/VOD16 B Fljótsdalsvirkjun. Eyjabakkaskurður – jarðfræðikónnun

OS82022/VOD17 B Fljótsdalsvirkjun. Eyjabakkastflustæði – jarðfræðikónnun.

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

OS82042/VOD25 B Hólmsberg. Geological report.

OS82049/VOD26 B Króksvirkjun. Jarðgrunnskort.

OS82066/VOD34 B Blönduvirkjun. Vegagerðarefni á Hraf nabjargahálsi.

OS82071/VOD35 B Blönduvirkjun. Aðkomugöng. Jarðfræðirannsóknir.

OS82079/VOD38 B Blönduvirkjun. Aðkomugöng. Jarðfræðirannsóknir.

OS82090/VOD14 Blönduvirkjun – jarðfræðirannsóknir. I almenn jarðfræði og mannvirkja-jarðfræði.

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

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

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

OS82102/VOD44 B Staðarval stóriðju á Suðurnesjum. Helguvík – Vogastapi – Vatnsleysuvík. Jarðfræðileg forkönnun á hugsanlegum verksmiðjulóðum.

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 dæluprófanir 1982.	OS82027/JHD03 Nýting jarðhita við garðyrkju. Ráðstefna að Hótel Loftleiðum 2. desember 1980.	OS82100/JHD15 Segulmælingar í Hrafnagilshreppi í Eyjafirði.
OS82111/VOD52 B Búrfell II. Loftboðanir á stöðvarhússtæði.	OS82028/JHD04 B Umsögn um hagkvæmni jarðvarmaupphitunar á Skútustöðum og Álfagerði.	OS82112/JHD29 B Urriðavatn í Fellum. Tillögur til vatnsöflunar á árinu 1983.
OS82121/VOD55 B Blönduvirkjun. Berggrunnarannsóknir 1982. Aðkomugöng – inntak – fallgöng – stöðvarhús – frárennslisgöng – frárennslisskurður.	OS82045/JHD06 Verð á jarðgufu frá háhitasvæðum.	OS82123/JHD36 B Hitaveita Suðureyrar. Niðurstöður rannsókna.
OS82122/VOD56 B Blönduvirkjun – aðkomugöng. Bergtækni.	OS82058/JHD11 B Vatnstaka og vatnsborðslækkun í Svartsengi.	OS82129/JHD16 Jarðhitasvæðið að Urriðavatni. Efnabreytingar, líkanhugmynd og orkuvinnsla.
OS82124/VOD17 Sultartangavirkjun. Jarðfræði- og grunnvatnarannsóknir á svæði jarðganga og stöðvarhúss í Sandfelli 1981.	OS82062/JHD10 Áætlun um kostnað við hitaveitu fyrir ylræktarver í Ölfusdal.	Háhitasvæði
OS82127/VOD57 B Blönduvirkjun. Frárennslisgöng og stöðvarhús. Bergtækni.	OS82068/JHD14 B Hitaveita í Seyluhreppi. Varmahlíð – Álfagerði, Varmahlíð – Marbæli.	OS82012/JHD01 Viðnámsmælingar í Eldvörpum haustið 1981.
Landmælingar	OS82069/JHD15 B Hitaveita frá jarðhitasvæðinu við Seljavelli að Skógum, Eyjafjallahr., og á bæi á þeirri leið.	OS82025/JHD03 B Um ástand borhola í Kröflu í febrúar 1982
OS82003/VOD02 B Landmælingar vegna jarðfræðirannsókna á Fljótsdalsheiði 1981.	OS82070/JHD16 B Hitaveita á nokkra bæi í Ölfushreppi, Árn.	OS82046/JHD07 Krafla – hola KJ-13. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar.
OS82014/VOD10 B Þríhyrninganet fyrir Húsavík.	OS82072/JHD17 B Hegðun kisils í affallsvatni orkuvers Hitaveitu Suðurnesja, Svartsengi.	OS82061/JHD09 Krafla, hola KJ-14. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar.
OS82033/VOD05 Mapping of Iceland in scale 1:50,000. Control survey in northwestern Iceland.	OS82076/JHD11 Frumáætlun um flutning jarðvarma frá háhitasvæðum. ÁFangi 1. Gufu- og vatnslagnir.	OS82083/JHD22 B Kennsluleiðangur í Kröflu 1982. 07.26–08.04.
OS82043/VOD06 Mapping of Iceland in scale 1:50,000. Control surveys in increments 1 and 2.	OS82082/JHD21 B Upphitun með varmadælu að Stöng í Mývatnssveit.	OS82084/JHD23 B Krafla, hola 19. Borun vinnsluhluta holunnar.
OS82103/VOD45 B Surveying for mapping in scale 1:20,000 near Tungnafellsjökull.	OS82095/JHD14 Húshitunaráætlun II hluti: Frumáætlanir um 23 nýjar hitaveitur.	OS82089/JHD25 B Sýnataka og aflmælingar í Kröflu 17/8–28/8 1982.
OS82113/VOD53 B Landmælingar og cobraboranir á Hofsafrétti 1982.	OS82114/JHD30 B Hitaveita á Kópaskeri. Áætlun um hitaveitu frá jarðhitasvæðinu að Lónaengi að Kópaskeri.	OS82099/JHD27 B Krafla, hola KJ-19. Upphitun, upphleyping og blástur.
OS82120/VOD54 B Landmælingar vegna jarðfræðirannsókna við Blöndu 1982.	OS82125/JHD37 B Hitaveita á Kjarnesi. Frumáætlun um hitaveitu frá Esjubergi út á Kjarnes.	OS82119/JHD35 B Krafla, hola KJ-21. Borun vinnsluhluta holunnar frá 293 m til 1200 m.
Umhverfisrannsóknir	OS82128/JHD39 B Athuganir á magnesium-silikatútfellingum við upphitun vatns.	Landgrunnsrannsóknir
OS82024/VOD03 Um áhrif virkjunarmannvirkja á göngufisk.	Lághitasvæði	OS82018/JHD02 B Ágrip af niðurstöðum jarðfræðikortlagningar á Flatey á Skjálfsanda og Húsavík – Reykjavícherfi.
OS82040/VOD24 B Niðurstöður aurburð-armælinga 1963–1981.	OS82030/JHD04 Jarðhiti í Barðastrandarsýslum.	OS82126/JHD38 B Kjarnaborun í Flatey á Skjálfsanda.
OS82044/VOD07 Áhrif virkjanaframkvæmda á aurburð í Þjórsá	OS82034/JHD05 B Reykjavík – hola RG-38. Borun, jarðlög og ummyndun.	Erlend tækniðstoð
OS82047/VOD08 Náttúurfarskönnun á virkjunarsvæði Héraðsvatna við Villinganes í Skagafirði.	OS82035/JHD06 B Hveravellir í Reykjahverfi. Jarðhitakönnun.	OS8241/JHD07 B Um jarðhitaleit í Burundi.
OS82101/VOD43 B I Keflavíkurflugvöllur og nágrenni. Umsögn um jarðfræði, grunnvatn og mengunarhættu. II Viðauki: Hólmsberg. Jarðfræðiskýrsla.	OS82037/JHD05 Grýta í Öngulsstaðahreppi. Niðurstöður jarðhitarannsókna.	OS82091/JHD26 B Af Burundiferð.
Jarðhiti almennt	OS82050/JHD08 Reykir í Fnjóskadal: Yfirborðsrannsóknir og rannsóknarboranir árið 1980.	Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna
OS82093/JHD13 Áætlun um skipulegar rannsóknir á háhitasvæðum landsins.	OS82055/JHD09 B Urriðavatn, Fellahreppi. Hitamælingar í botnleðju og efnagreiningar á vatnasýnum.	Report 1982-4 Geothermal district heating, the Iceland experience (Karlsson, T.)
Verkfraðaláetlanir/Nýting jarðhita	OS82088/JHD12 Hveravellir í Reykjahverfi. Jarðhitakönnun.	Report 1982-12 Lectures on geothermal energy developments in New Zealand (Freeston, D.)
OS82023/JHD02 Frumdrög að áætlun um jarðgufuafistöð í Hengli.		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: Cýða Guðmundsdóttir o.fl.

ORKUFLÆÐI Á ÍSLANDI 1982 Í PJ

