



**Ársskýrsla
1998**

ORKUSTOFNUN

Orkustofnun starfar samkvæmt Orkulögum nr. 58/1967 og reglugerð nr. 632/1996, sem tók gildi 1. janúar 1997. Aðalhlutverk hennar er tvíþætt: Að vera ríkisstjórninni til ráðuneytis um orku- og önnur auðlindamál og að annast rannsóknir á orkuauðlindunum og veita ráðgjöf og þjónustu við nýtingu þeirra.

Stofnuninni er skipt í two meginhluta, annar sér um orku-mál, hinn fæst við orkurannsóknir. Hvor hluti skiptist í tvennt, orkumálahlutinn í Orkumálasvið og Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna, orkurannsóknarhlutinn í Vatnamælingar og Rannsóknasvið. Auk þess er sameiginlegt þjónustusvið.

Orkumálastjóri, Þorkell Helgason, er framkvæmdastjóri Orkustofnunar. Hann er jafnframt framkvæmdastjóri Orku-ráðs.

Eftirfarandi er yfirlit um meginverksvið hverrar einingar:

ORKUMÁLASVIÐ

Auðlindadeild:

- Veitir stjórnvöldum ráðgjöf á sviði orkumála.
- Gerir tillögur um ráðstöfun á opinberu fé til orkurannsókna.
- Skilgreinir einstök rannsóknarverkefni og semur um framkvæmd þeirra.
- Hefur umsjón með framvindu rannsóknarverkefna, og leggur mat á niðurstöður þeirra.
- Gerir áætlanir til langs tíma um orkurannsóknir og hagnýtingu orkulinda landsins í samvinnu við aðra.
- Hefur yfirumsjón með öllum gögnum stofnunarinnar.

Orkubúskapardeild:

- Safnar gögnum um vinnslu og notkun orku, um innflutning orkugjafa og gefur út skýrslur um það efni.
- Fylgist með þróun orkuverðs, safnar upplýsingum og varðveisir gjaldskrár orkuveitna.
- Veitir innlendum og erlendum aðilum upplýsingar um orkumál.
- Vinnur að áætlunum til langs tíma um orkubúskap þjóðarinnar og gefur út orkuspár.

JARÐHITASKÓLI HÁSKÓLA SAMEINUÐU ÞJÓÐANNA

Jarðhitaskólinn starfar samkvæmt samningi milli Háskóla Sameinuðu þjóðanna í Tókýó og Orkustofnunar f.h. íslenska ríkisins. Árið 1998 var 20. starfsárs skólans.

Í skólanum er veitt sérhæfð þjálfun í jarðfræði, jarðeðlisfræði, borholumælingum, jarðefnafræði, forðafræði, verkfræði, bortækni og umhverfisfræði.

Kennslan er í höndum sérfraeðinga Orkustofnunar og sérfraeðinga frá Háskóla Íslands, verkfræðistofum og hitaveitum.

VATNAMÆLINGAR

Hlutverk Vatnamælinga er að veita áreiðanlegar upplýsingar um vatnafar og vatnsbúskap. Helstu verkefni eru:

- Kerfisbundinn, samfelldur rekstur vatnamælinga-stöðva í ám, stöðuvötnum, lónum og grunnvatni, og samfelldar mælingar á jöklabúskap, snjólagum og veðurfari á hálandi landsins.
- Samfelldar mælingar á vatnshita, aurburði og öðrum eðlis- og efnafraeðilegum eiginleikum vatns og rannsóknir og kortlagning á ísalögum fallvatna og stöðuvatna.
- Dýptarmælingar stöðuvatna
- Varðveisla, þróun og viðhald á samhæfðum gagna-banka fyrir vatnafræðileg gögn, svo og umsjón með skrám um vatnsföll, stöðuvötn og jöklar.
- Rannsóknir og þróun á sviði vatnamælinga og vatnafræði.
- Vatnafræðileg ráðgjöf til veðurstofustjóra vegna alþjóðasamstarfs (WMO).

RANNSÓKNASVIÐ

Starfsemi Rannsóknasviðs miðast við þarfir orkuiðnaðarins fyrir grunnrannsóknir. Sviðið annast jafnframt fjölbreytta þjónustu tengda rannsóknum orkulinda og nýtingu þeirra. Rannsóknasvið veitir líka aðilum utan orkugeirans ýmsa þjónustu á sviði jarðvínsinda.

Helstu þættir í þjónustu Rannsóknasviðs eru:

- Jarðhitarannsóknir: Jarðhitaleit og alhliða rannsóknir á jarðhita, ráðgjöf og þjónusta við boranir og eftirlit með jarðhitakerfum, svo og tæknilegar og hagrænar athuganir á nýjum nýtingarmöguleikum jarðhita og kennsla og þjálfun í jarðhitafræðum.
- Vatnsorkurannsóknir: Landmælingar vegna staðfræðikorta og jarðfræðikortlagning.
- Hafsbotsrannsóknir: Úrvinnsla og túlkun jarðsveiflumælinga og mat á orkulindum á hafsbotni.
- Umhverfisrannsóknir: Mat á umhverfisáhrifum orkuframkvæmda og orkuvinnslu, mælingar á umhverfisáhrifum orkuvinnslu og söfnun gagna um náttúrufar á óvirkjuðum svæðum.
- Aðrar rannsóknir. Alhliða jarðfræðikortlagning, neysluvatsrannsóknir, efnagreiningar, jarðeðlisfræðilegar jarðtæknirannsóknir og jarðfræðirannsóknir vegna jarðefnavinnslu.

ÞJÓNUSTUSVIÐ

Þjónustusvið sér um ýmsa sameiginlega starfsemi svo sem bókhald, starfsmannahald, bókasafn, teiknistofu og skýrsluútgáfu.

Á Orkustofnun starfa um 90 manns, þar af eru um 65 sérfraeðingar og stjórnendur rannsókna.

Ávarp stjórnarformanns



Umsvif í framkvæmdum er tengjast orkuöflun hafa um langan tíma ekki verið jafn mikil og um þessar mundir. Árið 1997 lauk vinnu við 5. áfanga Kvíslaveitu, árið 1998 lauk vinnu við Hágöngur, Nesjavallavirkjun og stækkun Kröfluvirkjunar, í gangi er bygging Sultartangavirkjunar og orkuvers í Svartsengi og framundan er væntanlega útboð á framkvæmdum vegna Vatnsfellsvirkjunar. Við þessar framkvæmdir er verulega gengið á virkjunkost sem þegar hafa verið rannsakaðir. Því er ljóst að bygging þessara orkuvirkja kallar á auknar rannsóknir og frum- og forathuganir á frekari kostum til orkuöflunar.

Fram kemur í nýútkomnu álti samstarfsnefndar um orkurannsóknaráætlun að í kjölfar nýrra samninga um orkusölu og samkvæmt líklegum vexti orkumarkaðar þurfi að tvöfalta raforkuvinnslu á árnum 1997 til 2005, úr 5 TWh/a í a.m.k. 10 TWh/a. Jafnframt er látið að því ligga að raforkupörfin geti nær tvöfaldast á næsta áratug þar á eftir. Fáir virkjunkostir eru fullathugaðir, hvað varðar grunnrannsóknir, umfram þá sem ætla má að virkjaðir verði fyrir árið 2005. Þar af leiðandi þarf að auka þungann í grunnrannsóknum því þær taka yfirleitt langan tíma. Þó að ekki verði annað sagt en að lengst af hafi við orkuöflun verið vel gætt að umhverfismálum er ljóst að aukið vægi þess málaflokks kallar á ákveðna stefnu í forgangsröðun þeirra kosta sem til greina koma við frekari orkuöflun.

Sá er þessar línum ritar sótti alþjóðaráðstefnu um orkumál í Houston í Texas síðastliðið haust. Við Íslendingar erum afar stoltir af okkar umhverfisvænu orkulindum og í þeiri auknu umræðu sem á sér stað um umhverfismál þá mætti fyrirfram álykta sem svo að orkulindir á borð við okkar vektu athygli á slíkum ráðstefnum og tækju talsverðan hlut af alþjóðaumræðu um orkuöflun og notkun orkugjafa. Það kemur því allhokkuð á óvart að svo er ekki á jafnfjölsóttri ráðstefnu og fyrr er nefnd. Mengandi orkugjafar eins og olía og gas taka þar mikil rúm í umræðunni og varla er á aðra möguleika minnst. Þó verið sé að þróa vélar sem nýta vetni sem eldsneyti eða eru rafknúnar þá virðist slík tækn ekki eiga upp á pallborðið hjá þeim sem hafa áhrif á og stýra umræðu um orkumál á alþjóða vettvangi.

Hér á landi er höfð í frammi óvægin gagnrýni á nýtingu umhverfisvænna innlendra orkugjafa landsmönnum til hagsbóta. Það virðist einnig vera takmarkaður áhugi í því á alþjóðavettvangi að draga svo nokkru nemi úr notkun eða áhrifum þeirra orkugjafa sem eiga t.d. sök á um $\frac{3}{4}$ hluta CO₂ útblásturs, eða ígildis þess, á Íslandi. Ekki er þó hægt að segja annað en að Íslendingar líti fram á veginn í þessum málaflokki, um það vitnar samningur Vistorku annars vegar og Daimler-Chrysler, Shell International og Norsk Hydro hins vegar um stofnun og rekstur Íslenska vetrnis- og efnarafalafélagsins ehf. Við stofnun þessa félags skipti verulegu máli sú einarða stefna ríkisstjórnarinnar að stuðla að aukinni notkun innlendra endurnýjanlegra orkulinda landsmönnum til hagsbóta. Orkustofnun gegnir og mun gegna mikilvægu hlutverki við ákvörðun um hvernig sú aukna nýting nær fram að ganga.

Að síðustu eru starfsfólk Orkustofnunar hér færðar þakkir fyrir samstarfið síðastliðið ár.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Björn Þorsteinsson".

Starfsemi og rekstur Orkustofnunar

Starfsrammi og meginverkefni

Meginverkefni Orkustofnunar á árinu var sem fyrr að hafa yfirsýn yfir orkumál þjóðarinnar, rannsaka orkulindirnar og veita stjórnvöldum og almenningi ráðgjöf í þeim eftir. Jafnframt hafa orkuþyrtækir aðgang að umfangsmikillum þekkingu og færni með verksamningum við stofnunina.

Eins og komið hefur fram í tveimur síðustu árskýrslum stofnunarinnar var skipulagi hennar breytt gagngert í ársbyrjun 1997 og stjórnsýslu- og ráðgjafarþátturinn aðskilinn frá rannsóknarþættinum. Í árskýrslu árið 1997 er drepið á atriði í hinu nýja fyrirkomulagi sem enn eru í þróun. Af þessum atriðum er nú eftirfarandi að segja:

- **Grunnrannsóknir.** Grunnrannsóknum hefur ekki enn verið skapaður tryggur farvegur, en nú hillir undir skipulag og sérstakt fé í þessu skyni.
- **Verkkaup.** Umsvif á árinu 1998 gáfu ekki tilefni til þess að leita í auknum mæli út fyrir stofnunina um rannsóknarverkefni, en á þessu getur orðið talsverð breytting með nýjum verkefnum stofnunarinnar í orku- og umhverfisrannsóknum.
- **Stjórnsýsluverkefni.** Samþykkt voru ný lög um auðlindir í jörðu og rannsóknir á þeim, þar sem stofnuninni er falin umfjöllun mála. Veitt var fé á fjárlögum fyrir 1999 til að standa undir kostnaði af þeim sökum. Þá má búast við að stjórnsýsluverkefni Orkustofnunar aukist með væntanlegum nýjum raforkulögum.
- **Fjármál.** Undir árslok gerði Ríkisendurskoðun tillögu um fyrirkomulag á uppgjöri stofnunarinnar, á viðskiptum milli rekstareininga hennar og í virðisaukaskattsmálum. Þá mun Ríkisendurskoðun aðstoða við gerð stofnrekninga rekstrareininganna. Þess er vænst að þetta tvennt verði til þess að framsetning ársreikninga fyrir 1999 gefi ítarlega mynd af afkomu hverrar einingar.

Húsnaðismál

Á Keldnaholti hefur stofnunin átt tvö hús. Annars vegar er það Straumfræðihús, sem var upphaflega reist vegna tilrauna í straumfræði. Mörg ár eru síðan sú starfsemi var aflögð, enda hefur tölvutækni að verulegu leyti leyst slíkar tilraunir af hólmi. Síðan hefur húsið verið leigt Rannsóknarstofnun landbúnaðarins til fiskeldistilauna, og hefur þá komið að góða haldi borhola við húsið sem gefur gnægð volgs vatns. Hitt húsnæði stofnunarinnar á Keldnaholti er skáli til geymslu á svarfsýnum og borkjörnum. Skáli þessi er að hruni kominn og afar brýnt að finna nýtt geymsluhúsnæði og rífa skálann. Í því skyni var Rannsóknarstofnun landbúnaðarins afhent Straumfræðihúsið enda kom aukafjárveiting á móti sem varið verður til að afla geymsluhúsnæðis.

Rekstrarrafkoma

Ársreikningur stofnunarinnar fyrir árið 1998 er að vanda birtur í þessari árskýrslu. Hann er sýndur fyrir stofnunina í heild en sundurliðun eftir einstökum rekstrareiningum verður að bíða næsta árs, eins og fyrr segir.

Fjárveitingar til stofnunarinnar á vegum iðnaðarráðuneytisins námu 212 m.kr. og stóðu því sem næst í stað að verðgildi frá fyrra ári. Það sem þar vantar á er einkum að ekki hefur að fullu verið tekið tillit til þess að ríkisstofnunum er nú ætlað að standa að að öllu leyti undir lífeyrisskuldbindingu. Fjárveitingar utanríksráðuneytisins til Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna var hækkuð um tfundarhlut vegna aukinnar hlutdeilda skólans í sameiginlegum kostnaði Orkustofnunar.

Fjárveitingunum var varið til rekstrar orkumálasviðs stofnunarinnar og til kaupa á rannsóknarverkum hjá rannsóknareiningum hennar og öðrum aðilum. Í meðfylgjandi töflu kemur fram hvernig þessum fjárveitingum var varið á einstök verkefni.

Rannsóknarverkefni orkumálasviðs

Utgjöld eftir verkefnum	M.kr
Öflun grunngagna um orkulindir	60,1
Úrvinnsla og líkangerð	28,5
Þróun gagnagrunna	28,7
Umhverfi og virkjunarkostir	24,4
Orkubúskapur og hagkvæm orkunotkun	29,5
Ráðgjöf til stjórvalda	40,0
Önnur verkefni	5,1
Skuldbindingar til greiðslu á næsta ári	12,1
Samtals	228,4

Fjármögnum

Fjárveiting til Orkustofnunar skv. fjárlögum	197,8
Aðrar fjárveitingar, framlög og styrkir	30,6
Samtals	228,4

Fjárveitingar til Jarðhitaskólans eru hér ekki meðtaldir, enda útgjöldin heldur ekki tilrunuð í töflunni. Þá er fyrgreind aukafjárveiting vegna Straumfræðihúss heldur ekki meðtalir og skýrir þetta tvennt frávik frá ársreikningi þeim sem birtur er annars staðar í þessari skýrslu.

Rannsóknareiningar stofnunarinnar, Vatnamælingar og Rannsóknasvið, hafa sjálfstæðan fjárhag og njóta engrá

fjárveitinga. Þær verða því alfarið að spjara sig á markaði. Rekstur rannsóknareininganna er með nokkuð ólíku sniði: Rannsóknasviðið selur út vinnu og þjónustu að mestu samkvæmt tímagælingum en Vatnamælingarnar hafa samninga við auðlindadeild Orkustofnunar og stærstu orkuþyrir-tækin um aðalviðfangsefni sitt, rekstur vatnshæðarmæla, sem miðast að mestu við fastar greiðslur.

Eins og fram kom í síðustu ársskýrslu hlutu rannsóknareiningarnar sérstakt tannfé til tækjakaupa við upphaf hins nýja fyrirkomulags. Það hefur að hluta dregist fram á þetta ár að fé þessu væri ráðstafað. Þannig lá það fyrir í ársbyrjun að Rannsóknasviðið myndi verja um 15 m.kr. til tækjakaupa umfram tekjuafgang ársins. Því var ráð fyrir því gert að samsvarandi greiðsluhalli yrði á árinu. Að auki er augljóst að fyrrgreind breyting á fyrirkomulagi lífeyrismála olli vandkvæðum. Kostnaður Rannsóknasviðsins vegna þessara breytinga nemur um 5 m.kr. á ári. Þessi kostnaðaráruki varð ekki ljós fyrr en eftir að ákvörðun hafði verið tekin um gjaldskrár á árinu. Til samans mátti því að öðru óbreyttu búast við því að halli yrði á Rannsóknasviðinu að upphæð um 20 m.kr. Reyndin varð því miður sú að hallinn reyndist nokkru meiri eða tæpar 24 m.kr. Rýrnar höfuðstóll rekstrareiningarinnar því sem þessu nemur. En á móti kemur að meira er til af loknum en óinnheimtum verkum um s.l. áramót en var í ársbyrjun og er verðmæti þessara viðbótarborgða um 10 m.kr.

Hin sjálfbæra rannsóknareiningin, Vatnamælingar, skilaði um 10 m.kr. rekstrarafgangi. Á móti kemur að frestað var enn frekar nauðsynlegri endurnýjun tækja, en ráðgert hafði verið að verja um 8 m.kr. í því skyni.

Að lokum verður að aðgæta við skoðun á rekstarafríkomu stofnunarinnar að áðurgreind fjárveiting að upphæð 8 m.kr. sem er tilkomin vegna afhendingar á Straumfræðihúsi var ekki nýtt á árinu.

Starfsmannamál

Eins og kunnugt er og skýrt var frá í síðustu ársskýrslu var gengið frá aðlögunarsamningum við starfsmenn Orkustofnunar í lok árs 1997 og á fyrri helmingi árs 1998.

Þegar upp var staðið reyndist kostnaðaráruki nokkru eða 2–3% meiri en að var stefnt og fjárveitingar miðuðust við. Að vísu er samanburður ekki auðveldur þar eð óhjákvaemileg leiðréttung á stöðu einstakra starfsmanna, sem var yfirvofandi, var gerð í þessu ferli. Gjaldskrár stofnunarinnar voru á hinn bóginn einungis hækkaðar í samræmi við launafors-endur fjárlaga. Vandinn af umframhækkan launa lendir því einkum á hinum sjálfbæru rekstrareiningum, en á ekki að rýra gildi fjárveitinganna. Starfsmenn hafa sýnt skilning á því að samræmt og sanngjarnara launakerfi krefst aukinna afkasta. Finna þarf leiðir til að hvetja starfsmenn í enn ríkari mæli til dáða, þannig að spara megi fyrir fyrrgreindum kaupauka og helst betur.

Umsagnir

Eitt mikilvægasta hlutverk stofnunarinnar er að vera stjórn-völdum til ráðgjafar um orkumál. Í því felst m.a. að veita umsagnir um ýmis mál. Helstu umsagnir á árinu voru um

- frumvarp til laga um eignarhald og nýtingu á auðlindum í jörðu,
- frumvarp til laga um þjóhlendur og ákvörðun marka eignarlanda, þjóhlendna og afréttu,
- frumvarp til laga um Orkusjóð,
- frumvarp til laga um eignarhald á virkjunnarrétti vatns-falla og gjald fyrir nýtingu virkjunnarréttar,
- frumvarp til laga um eignarhald á auðlindum í jörðu og gjald fyrir nýtingu þeirra,
- tillögu til þingsályktunar um sjálfbæra orkustefnu,
- tillögu til þingsályktunar um þjóðgarða á miðhálenden,
- tillögu til þingsályktunar um skipan opinberrar nefndar um auðlindagjald,
- tillögu til þingsályktunar um mat á umhverfisáhrifum vegna Fljótsdalsvirkjunar,
- reglugerð um Orkuveitu Reykjavíkur og
- virkjunarleyfi Hitaveitu Suðurnesja í Svartsengi.



Jarðhitaorkuverið í Svartsengi. Ljósm. Oddur Sigurðsson.

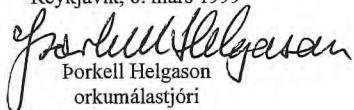
Áritun stjórnenda

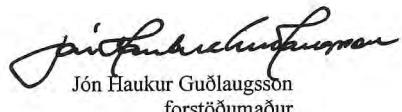
Á árinu 1998 nam tekjuhalli Orkustofnunar um 2,2 milljónum króna samkvæmt rekstrarreikningi. Heildartekjur ásamt framlagi ríkissjóðs hækkuðu um 104,9 milljónir króna milli ára eða um 24,3%. Heildargjöld hækkuðu um 95,3 milljónir króna eða um 21,5%. Eigið fé samkvæmt efnahagsreikningi nam 40,6 milljónum króna í árslok 1998.

Ársreikningur Orkustofnunar er hér sýndur fyrir stofnunina í heild en er ekki enn sundurliðaður á einstakar rekstrarreiningar hennar. Í samræmi við aðgreiningu á samkeppnisrekstri og stjórnsýsluhlutverki stofnunarinnar er þó stefnt að því að gera aðskilda grein fyrir afkomu og eignum rekstrarreininganna. EKKI voru tök á því að hrinda þessu í framkvæmd varðandi þennan ársreikning en hjá Ríkisendurskoðun er nú unnið að gerð slíkra framsetningar á reikningum Orkustofnunar og annarra opinberra stofnana í svipaðri stöðu og er pess að vænta að reikningar ársins 1999 verði gerðir upp í samræmi við það.

Orkumálastjóri og forstöðumaður þjónustusviðs Orkustofnunar staðfesta hér með ársreikning fyrir árið 1998 með áritun sinni.

Reykjavík, 8. mars 1999


Porkell Helgason
orkumálastjóri


Jón Haukur Guðlaugsson
forstöðumaður

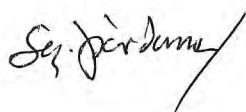
Áritun endurskoðenda

Við höfum endurskoðað ársreikning Orkustofnunar fyrir árið 1998. Ársreikningurinn hefur að geyma rekstrarreikning, efnahagsreikning, skýringar og sundurliðanir nr. 1 - 10. Ársreikningurinn er lagður fram af stjórnendum Orkustofnunar og á ábyrgð þeirra í samræmi við lög og starfsskyldur. Ábyrgð okkar felst í því álti sem við látum í ljós á grundvelli endurskoðunarinnar.

Endurskoðað var í samræmi við góða endurskoðunarvenju. Samkvæmt því ber okkur að skipuleggja og haga endurskoðuninni þannig að nægjanleg vissa fáist um að ársreikningurinn sé án verulegra annmarka. Endurskoðunin fólst meðal annars í úrtakskönnunum til að sannreyna fjárhæðir og upplýsingar sem fram koma í ársreikningnum og einnig athugun á þeim reikningsskilalaðferðum og matsreglum sem beitt er við gerð hans og framsetningu í heild. Við teljum að endurskoðunin sé nægjanlega traustur grunnuð til að byggja álit okkar á.

Það er álit okkar að ársreikningurinn gefi glögga mynd af afkomu Orkustofnunar á árinu 1998 og efnahag 31. desember 1998 og breytingu á handbæru fé á árinu í samræmi við lög og góða reikningsskilavenju fyrir A-hluta stofnanir ríkissjóðs.

Ríkisendurskoðun, 8. mars 1999





Rekstrarreikningur árið 1998

Rekstrartekjur	Skýr.	1998
Þjónustutekjur		211.418.354
Leigutekjur		24.964.497
Fengin framlög og styrkir		80.932.460
Rekstrartekjur samtals	1	317.315.311
Framlag úr ríkissjóóí.....		216.043.282
Rekstrartekjur og framlög samtals		533.358.593

Rekstrargjöld

Laun og launatengd gjöld	2	315.874.775
Vörugaup	3	32.543.234
Ýmis þjónusta	4	81.987.533
Verktakar og leigur	5	44.313.142
Tilfærslur og endurheimtur	6	20.112.693
Tryggingar og skattar	7	3.294.801
Rekstrargjöld samtals		498.126.178

Tekjuafgangur (-halli) án fjármagnsliða

Vaxtatekjur		1.002.642
Vaxtagjöld		-1.813.243
Fjármunatekjur og fjármagnsgjöld alls		-810.601

Tekjuafgangur (-halli) af reglulegum rekstri

Óregulegar tekjur og (gjöld)		34.421.814
Eignasala	8	2.076.042
Eignakaup	8	37.572.978
Afskrifaðar tapaðar kröfur		1.147.152
Óregulegar tekjur og (gjöld) samtals		-36.644.088
Tekjuafgangur (-halli)		-2.222.274

Efnahagsreikningur 31. desember 1998

Eignir	Skýr.	31.12. 1998
Veltufjármunir		
Skammtímakröfur	9	79.765.507
Sjóður		2.654.540
Veltufjármunir samtals		82.420.047

Eignir alls		82.420.047
-------------	--	------------

Skuldir og höfuðstóll

Höfuðstóll		40.552.759
Eigið fée alls		40.552.759
Skammtímaskuldir		
Skammtímaskuldir	10	41.867.288
Skammtímaskuldir samtals		41.867.288

Skuldir og eigið fé alls

Skuldir og eigið fé alls		82.420.047
--------------------------	--	------------

Sjóðstreymi

Rekstrarhreyfingar

Rekstrarhagnaður (tap)		-2.222.274
------------------------------	--	------------

Breytingar á rekstrartengdum eignum og skuldum

Skammtímakröfur (hækjun)		-9.908.020
Skammtímaskuldir (lækjun)		-2.098.371
Handbært fé frá rekstri		-14.228.665

Lækjun á handbæru fé		-14.228.665
Handbært fé í ársbyrjun		16.883.205
Handbært fé í árslok		2.654.540

Annáll orkumála 1998

Orkunotkun og orkuvinnsla

- Heildarvinnsla á orku og notkun á innfluttri orku nam 118,1 PJ á árinu 1998 á móti 106,4 PJ árið á undan.
- Enn á ný jókst heildarorkunotkun landsmanna meira en fólksfjöldinn. Þannig jókst orkunotkun á mann um 10% á milli ára, sem er fyrst og fremst vegna enn aukins vægis stóriðju í atvinnustarfseminni.
- Raforkuvinnsla jókst um 12,4% frá fyrra ári einkum vegna aukinnar stóriðju. Sala raforku til stóriðju jókst um 23% en minnkaði um 1,1% til almennings. Samtals nam raforkuvinnslan 6276 GWh/a.
- Hlutur vatnsorku í heildarorkunotkun landsmanna var 17,1%.
- Vinnsla jarðhita jókst um 19,5% og er þá hlutdeild jarðhitans í heildarorkunotkuninni komin yfir helming eða í 52%.
- Hlutur innfluttrar orku (jarðefnaeldsneytis) í heildarbúskapnum nam 31% og hafði hlutfallið þá minnkað úr 34% vegna hlutfallslega meiri aukningar raforku- og jarðhitanotkunar.
- Meðalorkunotkun hvers Íslendings er sexföld meðalnotkun annarra jarðarbúa, en á móti kemur að við vinnum tvo þriðju af okkar orku úr endurnýjanlegum orkulindum en hlutfall slíkra orkulinda í orkubúskap heimsins er aðeins 10%.

Verðlag á orku

- Gjaldskrá Landsvirkjunar hækkaði um 1,7% hinn 1. janúar. Niðurgreiðslur voru auknar svo húshitunarkostnaður hélst óbreyttur. Rafmagnsveita Reykjavíkur lækkaði sína gjaldskrá um 2%, Rafmagnsveitur ríkisins hækkuðu sína gjaldskrá um 1,7% og Orkubú Vestfjarða lækkaði almennan taxta um 4,6%. Rafmagn í vísítölu neysluverðs stóð í stað.
- Verðlag á heitu vatni stóð í stað hjá velflestum landsmönnum. Gjaldskrár Hitaveitu Reykjavíkur og Hitaveitu Suðurnesja voru óbreyttar en Hitaveita Akureyrar lækkaði sitt verð um 1,9% í ársþyrjun. Á mælikvarða vísítölu neysluverðs lækkaði húshitunarkostnaður lítillega á árinu.
- Smásöluverð eldsneytis lækkaði á árinu, dísilolía á bíla um 9% og gasolía til skipa um 22%, bensín um 6% og svartolía lækkaði um 6%. Vegna verðsveiflna innan viðmiðunaráranna var þó meðalverð á eldsneyti um 4–15% lægra 1998 en árið á undan.

Orkubú Vestfjarða

- Unnið var að styrkingu og endurnýjun raflína. Jarðstrengir voru plægðir og komu í stað lína, samtals 12 km.
- Unnið var við endurbætur og lagfæringer varaafilstöðva í Bíldudal, Patreksfirði og Súðavík og keypt ný dísilivél fyrir Flatey.

- Stjórnbúnaður var að hluta endurnýjaður í Mjólká. Gerð var forathugun á möglegri stækkun Þverárvirkjunar.
- Hafin var stækkun á dreifikerfi hitaveitu í Bolungarvík og halddið áfram lagfæringum á dreifikerfi hitaveitu á Reykhólum.
- Rannsóknir vegna leitar að jarðhita fóru fram í Tungudal við Ísafjörð og í Bolungarvík. Halddið var áfram vatnamælingum svo og mælingum á ísingu raflína.

Rafmagnsveita Reykjavíkur

- Lokið var við lagningu 15,5 km loftlínu og 15,6 km jarðstrengs frá Nesjavöllum að aðeitustöð 8 við Vesturlandsveg. Frá því í október 1998 hefur öll raforkuframleiðsla orkuversins að Nesjavöllum, 60 MW, verið flutt eftir línum inn á kerfi Landsvirkjunar.
- Hafin var bygging nýrrar aðeitustöðvar á Esjumelum á Kjalarnesi, sem áætlað er að verði lokið árið 1999. Aðeitustöðin kemur í stað eldri stöðvar í Mosfellsdal.
- Halddið var áfram nýlagningu rafdreifikerfis í Grafarvogi í Reykjavík og í Lindahverfi í Kópavogi. Framkvæmdir hófust í Höfðahverfi í Mosfellsbæ og á Grundum á Kjalarnesi. Eldri strenglagnir voru víða endurnýjaðar samhliða framkvæmdum við hitaveitu.

Hitaveita Reykjavíkur

- Á Nesjavöllum var lokið við byggingu raforkuvers fyrir 2 x 30 MW eimsvalahverfla. Lokið var lögn safnæða frá 5 borholum og þær tengdar gufuveitu virkjunarinnar. Lokið var smíðið þriggja og uppsetningu tveggja röravarmaskipta sem hita eimsvalavatn frá gufuhverfum raforkuversins.
- Lokið var endurnýjun Reykjæðar I, sem er frá árinu 1943, en fullnaðarfrágangi lýkur 1999. Flotþök úr áli voru sett á miðlunargeyma Nesjavallaveitu á Reynisvatnsheiði til varnar súrefnisupptöku. Undirbúin var endurnýjun áklæðningar og einangrunar á Skammandalsæð (stofnæð milli jarðhitasvæðanna í Mosfellsdal og Reykjum).
- Lokið var frágangi við nýtt gosvirki, Strók, sunnan Perlunnar í Öskjuhlíð, en Strókur er eftirlíking af náttúrulegum goshver.
- Umfangsmiklar endurnýjanir á heimæðum og götuæðum fóru fram í Reykjavík og Kópavogi.
- Húsnaði sem tengt var dreifikerfi hitaveitunnar á árinu nam samanlagt 1.224 þúsund m³.
- Hitaveita Reykjavíkur keypti á árinu lönd með jarðhita á Hellisheiði.

Hitaveita Suðurnesja

- Hafin var bygging á orkuveri 5 í Svartsengi, en það kemur í stað orkuvers I sem er orðið úrelt. Í þessum



Raforkuver Hitaveitu Reykjavíkur á Nesjavöllum, sem er knúið 2 x 30 MW eimsvalahverflum, var gangsett á árinu. Lokið var endurskoðun hermireikninga fyrir Nesjavallakerfið og mat á þeim bendir til að hagkvæmt sé að stækka virkjunina sem nemur 30 MW í rafafli. Ljósm. Oddur Sigurðsson.

nýja hluta virkjunarinnar verður framleiðslugeta á heitu vatni 240 l/s eða 60% meiri en nú er í orkuveri I.

- Boraðar voru 4 gufuholur í Svartsengi og hafin borun á einni háhitaholu á Reykjanesi. Lokið var við Eldborgu, kynningar- og mótneytishús fyrirtækisins í Svartsengi, en bygging þess hófst árið 1995.
- Vinna hófst við tengingu nýrrar aöstöðu Bláa lónsins hf., en hún er í um 800 m fjarlægð frá orkuverinu.
- Áfram var haldið endurnýjun stjórnþúnaðar í orkuveri, dælustöð, aðveitustöð og víðar, en með þeim stjórnþúnaði er stefnt að því, að hægt sé að stýra öllum kerfum fyrirtækisins frá einum stað.

Landsvirkjun

- Lokið var við að skipta um vatnshjól í vélum í Búrfells-virkjun í ágúst.

- Unnið var við endurnýjun hjálparbúnaðar Kröfluvirkjunar. Boruð var ein vinnsluhola og fjórar holur hreinsaðar.
- Lokið var við Hágöngumiðlun í október en miðlunar-rýmið er 320 Gl.
- Vinna við Sultartangavirkjun, sem verður 120 MW að afli, hélt áfram.
- Lokið var við byggingu 400 kV háspennulínu frá Búrfelli að Lyklafelli á Sandskeiði.
- Tengivirkin við Búrfellsstöð og á Brennimel voru stækkuð.
- Lokið var lagningu tveggja 220 kV háspennulína frá tengivirkinu á Brennimel að álveri Norðuráls á Grundartanga.

Rafmagnsveitur ríkisins

- Á Fáskrúðsfirði var aðveitustöðin frá 1958 endurnýjuð, settir nýir rofar og spennar. Byggt var nýtt hús yfir þennan búnað þannig að nú er allur búnaður innanhúss.
- Við aðveitustöð Landsvirkjunar og Rafmagnsveitna ríkisins á Brennimel byggðu Rafmagnsveiturnar nýtt hús fyrir rofa og spenna. Með þessum aðgerðum var hægt að leggja af 66 kV línu og sæstreng frá aðveitustöð Korpu ofan Korpúlfssstaða til Akraness auk aðveitustöðvar við Saurbæ á Kjalarnesi og hlut Rafmagnsveitnanna í aðveitustöð Korpu.
- Í innanbæjarkerfum voru umsóknir um nýjar og stærri heimtaugar með allra mesta móti einkum á Austurlandi.
- Í sveitakerfunum voru lagðir strengir í stað loftlínu og fór fram endurnýjun á spennistöðvum og heimtaugum því samfara. Líkt og í innanbæjarkerfum voru umsóknir um nýjar og stærri heimtaugar með mesta móti.
- Unnið var að rafvæðingu sumarhúsa og við götulýsingi. Þessar framkvæmdir eru að mestu kostaðar af tengigjöldum.



Horft yfir Sultartangavirkjun sem er í byggingu. Á miðri mynd sést stöðvarhússgryfja þar sem aðrennslisgöng gegnum Sandafell opnast, og fremst fyrir miðju má sjá hluta frárennslisskurdyr. Í baksýn er Sultartangastífla og -lón. Virkjunin verður 120 MW. Ljósm. Oddur Sigurðsson.

Orkufrekur iðnaður

- Framkvæmdum við fyrsta áfanga álvers Norðuráls á Grundartanga lauk á þriðja ársfjórðungi 1998. Í árslok höfðu 60 ker verið tekin í notkun af alls 120 en þau sem eftir eru biða þar til nægrar raforku hefur verið aflað.
- Framkvæmdir hófust við þriðja ofn Járnblandiverksmiðjunnar á Grundartanga á seinni hluta ársins og mun hún geta framleitt allt að 120 þús. tonn af kísiljárn á ári að stækkun lokinni.
- Álver á Austurlandi – Viðræðum við Norsk Hydro um álver í Reyðarfirði og virkjanir Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal var fram haldið.
- Íslenska magnesíumfélagið hélt áfram undirbúningi að magnesíumverksmiðju á Reykjanesi. Snemma á árinu tókust samningar við ástralska fyrirtækið Australian Magnesium Corporation um kaup á 40% eignarhlut í IMF. Unnið er að samanburði á tveimur framleiðsluáðferðum fyrir magnesíumverksmiðju á Íslandi.
- Fjárfestingarstofan fékk bandarískan ráðgjafa til liðs við að gera fyrstu athugun á hagkvæmni þess að framleiða á Íslandi hágæða kísilmálum (poly/single silicon crystals), til framleiðslu á hálfleiðurum til notkunar í raf-eindaiðnaði. Ferlið er mjög raforkufrekt. Verkefninu lauk ekki á árinu.
- Verkefnisstjórn starfaði að undirbúningi þess að byggja verksmiðju hér á landi sem framleitt getur póly-ól efni úr innflutum sykri. Framleiðsla á póly-ól úr sykri þarf mikla gufuorku og staðsetning verksmiðjunnar því bundin nálægð við jarðhitavæði.
- Verkefnisstjórn um staðarval stóriðnaðar lauk störfum með útgáfu skýrslu um framhald staðarvalsathugana fyrir stóriðnað í Eyjafirði og einnig í Reyðarfirði.

Stefnumótun stjórnvalda

- Apingi samþykkti lög um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu á síðastliðnu vori. Í lögunum er að finna reglur um allar auðlindir í jörðu. Tilgangur laganna er að tryggja eðlilega og þjóðhagslega hagkvæma nýtingu auðlinda og jafnframt að auðvelda hagnýtingu þeirra.
- Alþingi samþykkti lög um þjóðlendur og ákvörðun marka eignarlanda, þjóðlendna og afréttu á síðastliðnu vori. Lögin kveða á um að íslenska ríkið verði eigandi lands og hvers konar landsréttinda á landsvæðum utan eignarlanda.
- Íðnaðaráðherra lagði á haustþingi fram frumvarp til laga um Orkusjóð. Helsta nýmæli frumvarpsins er að kveðið er á um að Orkusjóður fjármagni yfirlits- og undirbúningsrannsóknir á orkulindum landsins samkvæmt áætlun sem sjóðurinn gerir til fimm ára á grunni rannsóknáætlana Orkustofnunar. Þessar rannsóknir verða fjármagn-áðar með endurgreiðslu virkjunaraðila á rannsóknar-kostnaði sem Orkustofnun eða Orkusjóður hafa kostað.
- Íslensk stjórvöld töku þátt í framhaldspingi Sameinuðu þjóðanna í Buenos Aires um loftslagsbreytingar.

Auðlindadeild

Hlutverk

Auðlindadeild skilgreinir þau rannsóknarverk sem unnin eru fyrir fé á fjárlögum og semur um framkvæmd þeirra við þá sem best kunna til verka á hverju sviði, þ.á m. rannsóknargeira Orkustofnunar (ROS og VM). Deildin hefur umsjón með framvindu verkanna og tekur þátt í túlkun niðurstaðna sem færðar eru í gagnagrunn OS og nýttar í ráðgjöf deildarinnar til stjórnvalda og fyrirtækja. Í sumum tilvikum taka sérfræðingar deildarinnar einnig beinan þátt í verkefnunum.

Eitt af meginhlutverkum Orkustofnunar er að standa fyrir rannsóknum á orkulindum landsins og varðveita grundvallarupplýsingar um þær. Nýting auðlinda úr jörðu er háð leyfi iðnaðarráðherra. Áður en slíkt leyfi er veitt skal m.a. leitað umsagnar Orkustofnunar. Starfsmenn auðlindadeilda eru orkumálastjóra til ráðuneytis um þær umsagnir sem Orkustofnun ber að veita. Deildin veitir umsagnir um eðli orkulinda, skilyrði til virkjunar, orkunýtingu og hugsanleg áhrif á náttúru og umhverfi. Starfsmenn deildarinnar sinna margvíslegu alþjóðastarfi í orkumálum, með setu fyrir Íslands hönd í stjórnnum samtaka og sjóða og sem ráðgjafar á alþjóðavettvangi, m.a. í rannsóknaráætlunum ESB (Save, Altener, Joule, Thermie).

Helstu viðfangsefni

Einn stærsti þátturinn í rannsókn á vatnafari vegna vatnsorku er rekstur vatnshæðarmæla til rennslismælinga. Kostnaður við þann rekstur er að mestu borinn af ríkinu og Landsvirkjun en framkvæmdin er í höndum Vatnamælinga. Einnig er fylgst með aurburði í jökulám og framgangi og afkomu jöklar. Vatnamælingar gera rennslislíkön af ám á Íslandi, vinnu að endurskoðun á almennu afrennsliskorti og endurmati á vatsorku landsins. Í samvinnu við Líffræðistofnun Háskólans tekur OS þátt í verkefnum um rannsóknir á lífríki jökuláa og straumvatna almennt, sem styrkt eru af ESB og Rannís.

Umfangsmestu verkefnin á sviði jarðhita lúta að eiginleikum bergs í jarðhitakerfum (forðafræðistuðum) og áhrifum niðurdælingar vatns í jarðhitakerfi á vinnslugetu og vinnslutilhögun þeirra. Um þessi verkefni er yfirleitt samið við Rannsóknasvið OS (ROS). Mörg þeirra eru unnin í samvinnu við erlendar rannsóknarstofnir og sum með styrk frá ESB og Rannís. Könnun háhitavæða á miðhálendi er almennt skammt á veg komin. Undanfarin ár hafa rannsóknir beinst að Torfajökulssvæði til að afla gagna vegna skipulags landnotkunar á því svæði með orkuvinnslu og ferðapjónustu í huga. Orkusjóður styrkti könnun á notum jarðhita til iðnaðar og ferðapjónustu. Meðal erlendra verkefna má nefna ráðgjöf við örvun borholu á Guadeloupe í Vestur-Índíum.

Umhverfi og náttúrufar

Orkusjóður styrkti undirbúningsvinnu til að meta hag-

kvæmni virkjunarkosta og verndargildi náttúru. Gögn um sérstök landslagsform mynduð af jöklum hafa verið samræmd og færð í tölvur. Samið hefur verið við Náttúrfræðistofnun um samantekt á gögnum um náttúrufar á svæðinu frá Markarfljóti að Núpsvötnum vegna undirbúnings að tilraunaverkefni til að þróa verndarviðmið. Hún mun einnig undirbúa sérstaka athugun á lifríki jarðhita á Hengilssvæði. Sú athugun er liður í könnun á umhverfisáhrifum jarðhitanytingar. Auk þessa má nefna staðfræðikort vegna mynursturáætlunar um virkjun Skjálafandafljóts og athugun á afoki við Skaftá í samvinnu við Landgræðslu ríkisins.

Gagnasöfn

Undir yfirumsjón auðlindadeilda er unnið að því að öll mikilvæg rannsóknargögn OS verði tiltæk í tölvugrunni. Stefnt er að því að allar helstu skrár um niðurstöður orku-rannsókna verði komnar á þetta form árið 2002. Mest eru þar notuð gagnasafnskerfin Oracle og Arclnfo eftir því sem best hentar eðli gagnanna. Í safninu verða gögn um orku-búskap landsmanna og gögn á sviði jarðeolisfræði, jarð-eftafræði, forðafræði, borholumælinga og borholusnið, svo og gögn um vatnamælingar, jöklamælingar og veðurfræði, rennslislíkön og afrennsliskort, landmælingar, landfræðikort og jarðfræðikort. Grunnur að flestum gögnum um jarðhita er t.d. heildarskrá um borholur, staðsetningu þeirra, hönnun og sögu.

Orkustofnun og Landmælingar Íslands hafa gert með sér samkomulag sem stefnir að því að Landmælingar taki við því almenna hlutverki landmælinga og kortagerðar sem OS hefur sinnt og því gagnasafni landmælinga sem OS hefur byggt upp. Jafnframt vinni stofnanirnar saman að því að ljúka tengingu núverandi þríhyrningakerfis, sem kort OS byggja á, við nýtt net landmælinga með viðmiðun ISN93, og afli fjár til þess verks í samvinnu við aðra hagsmunauðila.

Oliuleit

Mörg undanfarin ár hefur verið veitt sérstöku framlagi á fjárlögum til hafsfotnsrannsókna sem varið er til að afla og viðhalda yfirsýn yfir þekkingu á landgrunni Íslands. Auðlindadeild hefur samið við Rannsóknasvið OS um þessu vinnu. Árið 1998 starfaði hópur á vegum iðnaðarráðherra sem fór yfir öll helstu gögn sem bent gætu til þess að olía eða gas fyndust við Ísland og á nálægum hafsfotni. Starfsmenn OS aðstoðuðu hópinn en álit hans birtist í október s.l. sem Rit IVR 98-5 á vegum ráðuneytisins.

Mörkun stefnu um orkurannsóknir

Á árinu 1998 lauk Samstarfsnefnd iðnaðarráðherra um orkurannsóknáætlun störfum og skilaði álti um verka-skiptingu ríkis og orkufyrirtækja, yfirliti yfir umfang orku-rannsókna og áform á næstu árum í ljósi væntinga um raf-orkuþörf (Rit IVR 98-8). Starfsmenn auðlindadeilda aðstoðuðu nefndina við gerð þessa álits og lögðu fram yfirlit yfir stöðu forathugana á virkjunarkostum og helstu áform Orkustofnunar um framhald þeirra næstu árin. Auk almennra rannsókna á orkulindum og uppbygggingar gagna-grunna um niðurstöður rannsókna mun stofnunin leggja áherslu á rammaáætlun til langs tíma um nýtingu vatnsafls



Horft til norðausturs yfir Neðri Þjórsá ofan við Þjórsártún. Vörðufell í baksýn til vinstrí. Til álita kemur að byggja stíflu hér í tengslum við virkjun fallsins við Urriðafoss. Áætluð orkugeta virkjunar er 870 gigawattstundur. Hér er Haukur Tómasson jarðfræðingur að skoða aðstæður. Ljósm. Sveinbjörn Björnsson.

og jarðhita þar sem sérstaklega verður fjallað um verndargildi einstakra virkjunarsvæða og þess gætt að áform um virkjanir verði í samræmi við samhæfða stefnu í umhverfis-, orku-, iðnaðar- og efnahagsmálum auk ferðaþjónustu.

Orkumálastjóri, deildarstjóri auðlindadeilda og forstöðumaður Náttúruverndar ríkisins, fóru haustið 1998 í kynnisferð til Noregs til að kynnast framkvæmd og reynslu Norðmanna af sams konar flokkun virkjunarhugmynda eftir hagkvæmni og verndaviðmiðum (Samlet Plan).



Árið 1987 fannst vottur af lífrænu gasi við borun eftir heitu vatni við Skógarlón í Öxarfirði. Á myndinni er Björn Benediktsson frá Sandfellshaga við holu 1. Ákveðið hefur verið að bora allt að 2000 m djúpa holu á árinu 1999 til að kanna háhitavæðið í Öxarfirði. Jafnframt verða setlögin skoðuð og hvort frekari vísbendingar finnast um olíu. Ljósm. Guðmundur Ómar Friðleifsson.

Orkubúskapardeild

Helstu verkefni á sviði orkubúskapar eru:

- Að safna gögnum um vinnslu og notkun orku, um innflutning orkugjafa og að gefa út skýrslur um það eftir.
- Að fylgjast með þróun orkuverðs og gjaldskrám orkuveitna.
- Að veita innlendum og erlendum aðilum upplýsingar um orkumál.
- Að vinna að áætlunum til langs tíma um orkubúskap þjóðarinnar og gefa út orkuspá.
- Að stuðla að aukinni hagkvæmni í orkunýtingu og auknum hlut innlendra orkugjafa í orkubúskap þjóðarinnar.

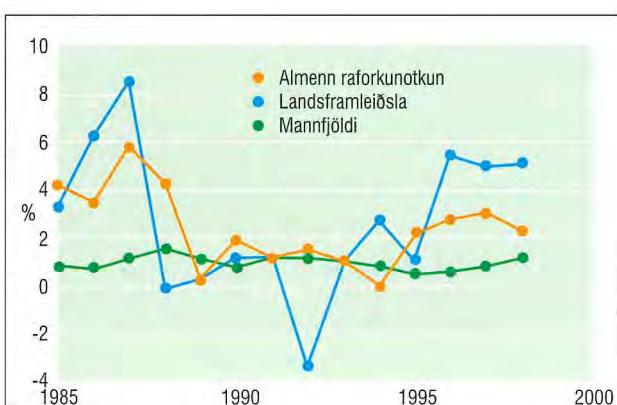
Gagnasöfnun – upplýsingamiðlun

Safnað er gögnum um ýmsa þætti orkumála, svo sem um vinnslu, innflutning, notkun og verð á orku og um vissa þætti í rekstri orkumannvirkja. Mest af þessum gögnum eru skráð í gagnagrunn Orkustofnunar og síðan notað til upplýsingamiðlunar eða frekari úrvinnslu. Þessi starfsemi var með svipuðum hætti og undanfarin ár.

Reglulega eru upplýsingar um orkunotkun og orkuvinnslu sendar ýmsum fjölbjóðlegum samtökum, svo sem NORDEL, Sameinuðu þjóðunum (UN), Alþjóðlegu orkustofnunni (IEA) og Alþjóða orkúráðinu (WEC). Af innlendum aðilum sem fá reglulega upplýsingar frá deildinni má nefna Samorku, en á aðalfundi samtalanna er lögð fram samantekt á tölulegum upplýsingum um orkumál liðins árs. Ennfremur er sinnt margvíslegum óskum frá innlendum og erlendum aðilum um upplýsingar um orkumál.

Á deildinni fer fram skráning upplýsinga um ný borverk í gagnagrunn Orkustofnunar.

Snemma á árinu kom út ritið Orkumál 1994, sem hefur að geyma tölulegar upplýsingar um orkumál hér á landi. Út-



Breyting milli ára í almennri raforkunotkun (forgangsorka hitastig-leiðrétt) samanborið við aukningu í landsframleiðslu og mannfjölda á árabílinu 1985-1998. Heimild: Þjóðhagsstofnun og Orkustofnun.

gáfan hafði þá legið niðri í allmög ár, en nú var þráðurinn tekinn upp aftur og þegar lokið er við að brúa það bil sem varð í útgáfunni er þess vænst að ritröðin geti haldist óslitin.

Hafin var miðlun upplýsinga um orkubúskaparmál á vefnum. Allar nýjar orkuspár og efni Orkumála er nú aðgengilegt á vefsíðum Orkustofnunar og áfórmáð er að auka þennan þátt verulega í framtíðinni.

Orkuspár

Meginverkefnið á þessu sviði var vinna fyrir Orkuspárnefnd. Að nefndinni standa Hagstofa Íslands, Hitaveita Reykjavíkur, Húsnaðarsstofnun ríkisins, Landsvirkjun, Orkustofnun, Rafmagnsveita Reykjavíkur, Rafmagnsveitur ríkisins, Samorka og Þjóðhagsstofnun.

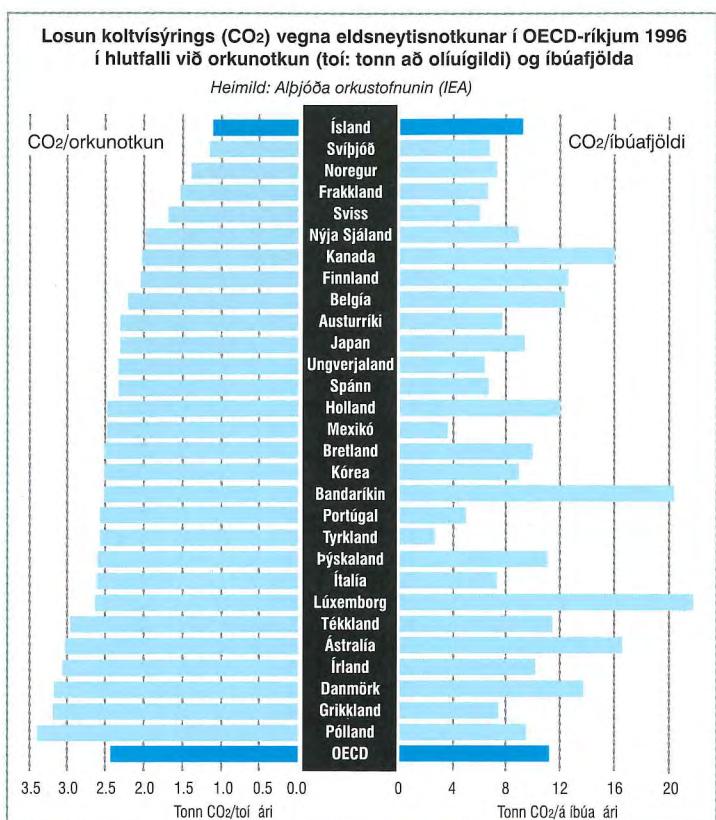
Á vegum Orkuspárnarfðar starfa þrír vinnuhópar: raforkuhópur, jarðvarmahópur og eldsneytishópur. Hóparnir annast undirbúning orkuspáa hver á sínu sviði, en nefndin skilgreinir grunnforsendur sem ganga inn í spárnar, leggur meginlinur varðandi vinnu hópanna og samræmir hana.

Á árinu voru almennar forsendur orkuspáa endurskoðaðar, en þær er fjallað um þær grunnforsendur sem eru sameiginlegar fyrir orkuspá um einstaka orkugjafa. Einnig var raforkuspá til ársins 2025 endurreiknuð út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum og gefin út í skýrsluformi. Engar verulegar breytingar urðu frá fyrra raforkuspá, en samkvæmt henni mun aukning í almennri notkun forgangsorku verða nálægt 2% á ári.

Önnur verkefni

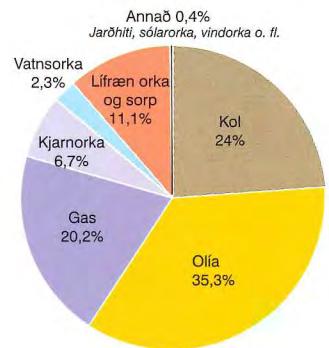
Eins og undanfarin ár tók Orkustofnun þátt í starfshópi um rekstrartruflanir í raforkukerfinu (START) ásamt helstu raforkufyrirtækjum landsins. Markmiðið með þessu starfi er að auðvelda áætlanagerð um uppbryggingu og rekstur raforkukerfisins og einnig mat á áhrifum raforkuskerðingar. Hlutverk Orkustofnunar er fyrst og fremst að taka saman og gefa út skýrslur um rekstrartruflanir í raforkukerfinu fyrir allt landið. Á árinu kom út skýrsla um rekstrartruflanir á árunum 1992 til 1996. Þar kemur fram að tvö ár á tímabilinu skera sig úr hvað varðar straumleysistíma og orkuskerðingu, árið 1992 þegar óvenju mikil var um óhöpp og truflanir af þeirra völdum og 1995 vegna mikilla truflana af völdum fannfergis og óveðra, en það ár urðu snjóflóðin á Súðavík og Flateyri.

Af öðrum verkefnum má nefna þátttöku í sögunefnd Samorku og stjórnarnefnd SAVE áætlunar Evrópusambandsins um hagkvæma orkunotkun.



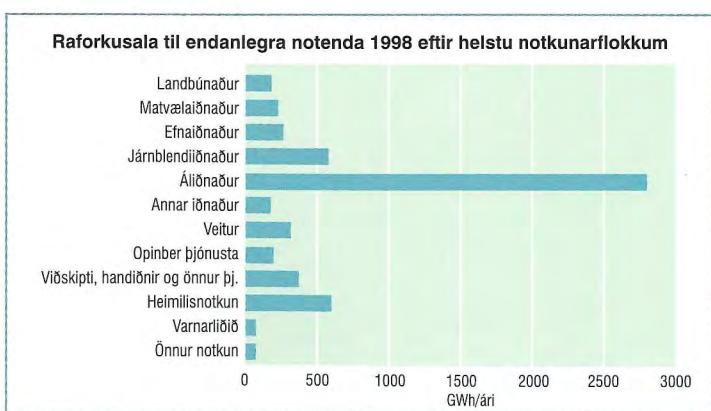
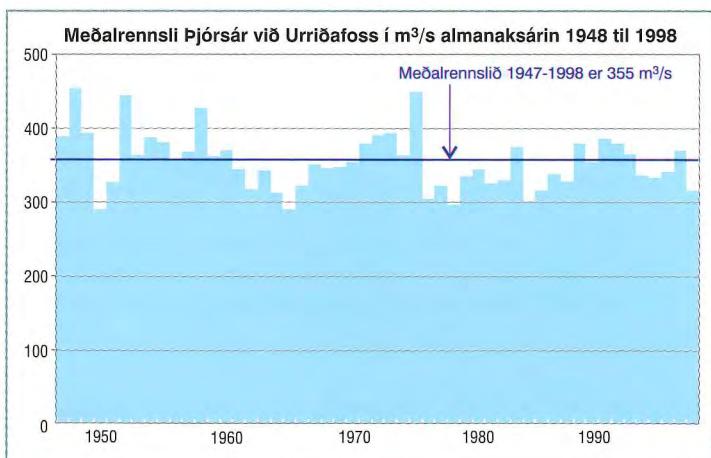
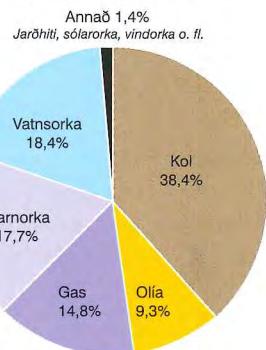
Skipting frumorkunotkunar í heiminum eftir orkugjöfum 1996

Heimild: Alþjóða orkustofnunin (IEA)



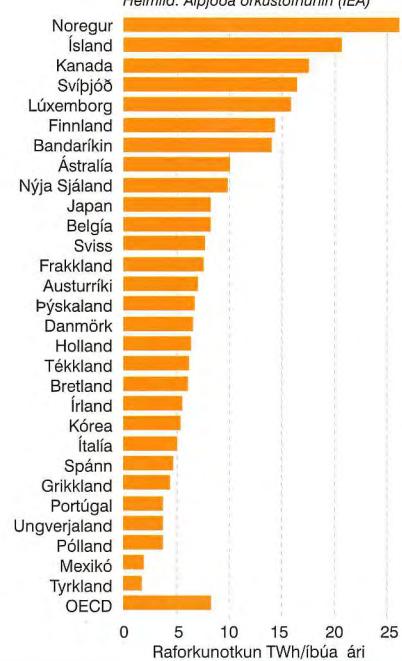
Skipting raforkuvinnslu í heiminum eftir orkugjöfum 1996

Heimild: Alþjóða orkustofnunin (IEA)



Raforkunotkun í hlutfalli við mannfjöldá í OECD-ríjunum 1997

Heimild: Alþjóða orkustofnunin (IEA)



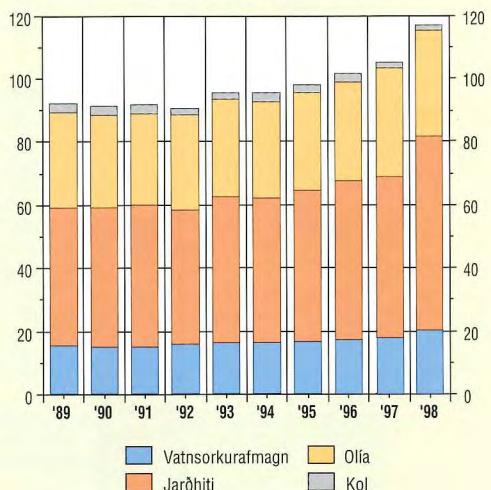
Notkun frumorku á Íslandi 1998 og 1997

Primary Energy Consumption in Iceland in 1998 and 1997, in ktoe and PJ, from Hydro-electricity, Geothermal, Oil Products and Hard Coal, Respectively

Orkutegund	1998 ¹			1997		
	Púsundir tonna að olíuígildi	PJ	%	Púsundir tonna að olíuígildi	PJ	%
Vatnsorkrafmagn	482	20,2	17,1	447	18,7	17,6
Jarðhiti	1462	61,2	51,8	1223	51,2	48,1
Olía, keypt innanl.	659	27,6	23,4	647	27,1	25,5
Olía, keypt erlendis	160	6,7	5,7	162	6,8	6,4
Olía, samtals	819	34,3	29,0	810	33,9	31,9
Kol	57	2,4	2,0	62	2,6	2,4
SAMTALS	2821	118,1	100,0	2541	106,4	100,0

¹ Bráðabirgðatölur

NOTKUN FRUMORKU Á ÍSLANDI Í PJ 1989-1998



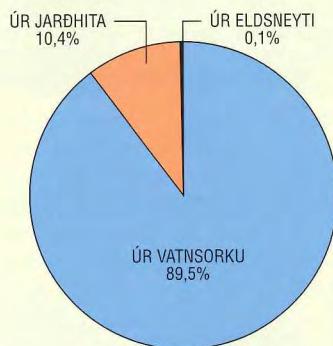
Notkun frumorku á Íslandi 1989 – 1998, PJ

Primary Energy Consumption in Iceland 1989 – 1998, in PJ, from Hydro-electricity, Geothermal, Oil Products and Hard Coal, Respectively

Orkutegund	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Vatnso.rafm.	15,2	15,0	15,0	15,5	16,1	16,2	16,8	17,1	18,7	20,2
Jarðhiti	43,7	44,2	45,0	42,6	46,4	45,7	48,3	50,4	51,2	61,2
Olía, k.inn.l.	22,4	22,8	22,0	23,8	24,3	24,2	25,1	26,7	27,1	27,6
Olía, k.erl.	7,8	6,5	7,0	6,6	6,6	6,5	5,3	6,6	6,8	6,7
Olía, samtals	30,2	29,3	29,0	30,4	30,9	30,7	30,4	33,3	33,9	34,3
Kol	2,9	2,7	2,8	2,0	2,0	2,9	2,6	2,6	2,6	2,4
SAMTALS	92,0	91,2	91,8	90,5	95,4	95,5	98,1	103,4	106,4	118,1

¹ Bráðabirgðatölur

UPPRUNI RAFORKU 1998



Raforkuvinnsla og verg raforkunotkun 1998 og 1997

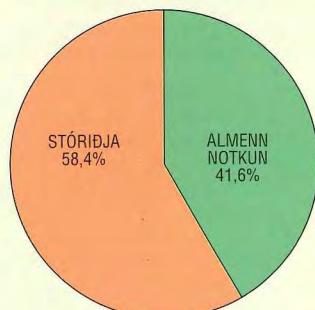
Generation and Gross Consumption of Electricity 1998 and 1997

	1998		1997	
	GWh	%	GWh	%
Uppruni raforku				
Úr vatnsorku	5617	89,5	5203	93,2
Úr jarðhita	655	10,4	375	6,7
Úr eldsneyti	4	0,1	3	0,1
SAMTALS	6276	100,00	5581	100,0
Tegund raforku				
Fastaorka ¹	5507	87,7	4329	77,6
Ótryggð orka ²	769	12,3	1252	22,4
SAMTALS	6276	100,00	5581	100,0
Notkun með töpum				
Stóriðja ¹	3665	58,4	2959	53,0
Almenn notkun ¹	2611	41,6	2622	47,0
SAMTALS	6276	100,0	5581	100,0

¹ Flutnings- og dreifitöp meðtalinn

² Stóriðja og rafskautskatlar. Flutnings- og dreifitöp meðtalinn

NOTKUN RAFORKU, MED TÖPUM 1998



Vatnamælingar

Starfsemi Vatnamælinga Orkustofnunar

Starfsemin árið 1998 var margþætt að venju, en þó var rekstur vatnshæðarmælakerfisins yfirgnæfandi verkefni. Vegna aukins umfangs og flókinna verkefna, samhlíða nauðsynlegri endurnýjun og þróun bæði tækja og aðferða, var skipulagi Vatnamælinga breytt í ársbyrjun 1998, þannig að þemur starfsmönnum var falin yfirverkefnistjórn til aðstoðar forstöðumanni. Fer einn þeirra með vatnshæðarmælakerfið, annar með þróunar- og gæðamál og sá þriðji með sérvirkjuna, svo sem jöklamælingar, aurburðarrannsóknir, vatnafræðilega líkangerð, umhverfisvöktun og landfræðilegt upplýsingakerfi. Í lok árs voru starfsmenn 18 talsins og hafði fjölgæð um fjóra frá fyrra ári. Auk þess voru starfandi þrír verktakar við Vatnamælingar, er sinntu tímaþundnum verkefnum.

Árið 1998 var gengið til verksamninga skv. nýju formi við alla helstu hagsmunaaðila um fjármögnum kerfsins, og gengu þeir samningar framar vonum. Mikil áatak er framundan í úrvinnslu og skilum gagna í kjölfar samninganna, en samkvæmt þeim var skerpt mjög á kröfunni um tímanleg verkskil og útgáfu á skýrslum um vatnshæð, rennsli og rekstraratriði mælakerfisins. Á næstu árum er einnig nauðsynlegt að endurnýja kerfið með nútímalegum tölvustýrðum mælitækjum, sem einnig opna möguleika til mælinga á ýmsum fleiri eðlisþáttum íslenskra vatnsfalla.

Heildar rekstrartekjur Vatnamælinga á árinu 1998 voru tæplega 140 milljónir króna, og er jafnvægi milli útgjalta og tekna. Talsverð aukning varð í veltu frá 1997, en gert er ráð fyrir að árið 1999 verði svipað og 1998. Tekjur skiptast í grófum dráttum þannig, að um 70 % koma frá rekstri vatnshæðarmælakerfisins, en 30 % frá öðrum verkum, svo sem vatnafræði-, aurburðar- og jöklarannsóknum. Tæpur helmingur tekna er vegna verkefna fyrir auðlindadeild Orkustofnunar, tæplega þriðungur vegna verkefna fyrir Landsvirkjun og afgangurinn dreifist á marga aðila.

Mælakerfið 1998

Á árinu voru settir upp þrír nýir vatnshæðarmælar. Sá fyrsti í Höfsá í Vesturdal, Skagafirði fyrir auðlindadeild Orkustofnunar, annar í Lambhagatjörn við Austurháls (nálægt Kleifarvatn) fyrir Hafnarfjarðarbæ og sá þriðji í Lónakvísl á Skaftártungafrétti (sem rennur til Tungnaár) fyrir Landsvirkjun.

Vatnshæðarmælakerfi á vegum auðlindadeilda Orkustofnunar náði til 37 langtímaþáttum (34 rennslisstöðvar, 2 vatnsborðsstöðvar, 1 grunnvatnsstöð) og 14 tímaþundinna mælistöðva (allt rennslisstöðvar), samtals 51 vatnshæðarmælir. Auk þess voru gefin fyrirheit um að kosta síðar rekstur 4 veðurstöðva á hálandinu.

Vatnshæðarmælakerfi á vegum verkfræði- og framkvæmdasviðs Landsvirkjunar náði til reksturs 24 mælistöðva (22 rennslisstöðvar og 2 vatnsborðsstöðvar) og gagnavörsu og skýrslugerðar frá 16 mælistöðvum (13

rennslisstöðvar og 3 vatnsborðsstöðvar), samtals 40 mælistöðvar. Ekki hafa verið gerðir samningar við rekstrarsvið Landsvirkjunar um gagnavörsu og skýrslugerð vegna virkjana í rekstri.

Vatnshæðarmælakerfi á vegum Vegagerðarinnar náði til reksturs 11 mælistöðva (10 rennslisstöðvar og 1 vatnsborðsstöð). Þar af voru 6 skilgreindar sem flóðamælar, þ.e. haldið í lágmarksrekstri, og ein mælistöð í samrekstri við Rafmagnsveitir ríkisins.

Vatnshæðarmælakerfi á vegum Orkubús Vestfjarða náði til reksturs 7 mælistöðva (allt rennslisstöðvar) og gagnavörsu frá 2 virkjunum, samtals 9 mælistöðvar.

Vatnshæðarmælakerfi á vegum Rafmagnsveitna ríkisins náði til reksturs 5 vatnshæðarmæla (2 rennslisstöðvar og 3 vatnsborðsstöðvar) og gagnavörsu frá 4 virkjunum, samtals 9 mælistöðvar. Þar af er ein rennslisstöð í samrekstri við Vegagerðina.

Hafinn var rekstur einnar vatnsborðsstöðvar fyrir Hafnarfjarðarbæ.

Framangreindir vatnshæðarmælar voru reknir á grundvelli nýrra rekstrarsamninga, þar sem byggð er á umsömdum fjölda rekstrareininga fyrir hvern vatnshæðarmæli og föstum kostnaði við hverja rekstrareiningu.

Á grundvelli eldri samninga voru reknir eftirtaldir vatnshæðarmælar, allt frá fullum rekstri og yfir í einfalda gagnavörsu: Sex grunnvatnsstöðvar fyrir Hitaveitu Suðurnesja og fjórar fyrir Vatnsveitu Suðurnesja, þrjár rennslisstöðvar fyrir Borgarverkfræðing, tvær rennslisstöðvar og ein vatnsborðsstöð fyrir Rafmagnsveitu Reykjavíkur (nú Orkuveitu Reykjavíkur), þrjár grunnvatnsstöðvar fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur, ein rennslisstöð og ein vatnsborðsstöð fyrir Akranesveitir, ein vatnsborðsstöð í samvinnu við Reykjahlíðarhrepp og ein grunnvatnsstöð fyrir Flugmálastjórn; samtals 23 mælistöðvar.

Vatnamælingar Orkustofnunar ráku tvær rennslisstöðvar sem þróunarverkefni, og auk þess voru sex rennslisstöðvar og tvær vatnsborðsstöðvar reknar sem stoðmælar, í þeim tilgangi að tryggja gagnaheimtur og betri túlkun gagna frá umsömdum mælistöðvum. Að lokum var sex rennslisstöðum haldið í rekstri enn um sinn, meðan verið var að tryggja nægilega langar tímaráðir frá þeim til samanburðar við náðegar stöðvar, eða til líkangerðar. Samtals voru því 16 mælistöðvar reknar utan samninga eða til uppfyllingar á eldri, útrunnum samningum.

Alls voru reknir 160 vatnshæðarmælar á vegum Vatnamælinga Orkustofnunar í árslok 1998, þar af voru 127 rennslisgæfir, 18 vatnsborðsstöðvar og 15 grunnvatnsstöðvar. Gefnar voru út 12 skýrslur á árinu með nýjum eða endurskoðuðum rennslislyklum fyrir jafn marga vatnshæðarmæla.



Unnið að framkvæmdum við sírita í Blöndu nærri Blönduósi. Eldri gassíriti var lagaður og þrýstiskynjara komið fyrir sem hægt er að lesa af um síma hjá Vatnamælingum í Reykjavík. Ljósm. Bjarni Kristinsson.

Töluverð endurnýjun varð á mælibúnaði margra vatnshæð-armæla, enda gera hinir nýju rekstrarsamningar ráð fyrir eðlilegum afskriftum af stofnkostnaði, sem gefur færí á að gæta hagkvæmni í rekstri og lagfæra eða endurnýja tæki í samræmi við það. Brýnasta verkefnið í rekstri vatnshæðarmælakerfisins næstu ár er tölvuvæðing þess, og hefur starf að því þegar hafist af nokkrum krafti í skjóli eigin reynslu og annarra. Sérstakur liður á fjárlögum er nú ætlaður til samtímmælinga vatnsfalla í vöktunarskyni vegna stórfelldra hlaupa eða ofsaflóða, og hefur reynslan af uppsetningu og rekstri vöktunarkerfisins komið að góðu gagni við almennna endurnýjun mælakerfis Vatnamælinga. Vöktunarkerfið er enn á þróunarstigi, en í árslok var hægt að ná fjarskiptasambandi við sjó mælistöðvar víða um land og sækja til þeirra tölvutæk gögnum.

Þessi þróun í mælitækni býður upp á aukinn áreiðanleika, hraðari úrvinnslu, auðveldari skil gagna og samtímaeftirlit. Eins og ævinlega við tækninýjungar, þá eykst skilvirkni, en jafnframt aukast möguleikarnir á meiri upplýsingum. Þannig verður viðast mældur vatnshiti og jafnvel lofthiti á nýjum stöðvum. Auk þess er mögulegt að mæla aðra eðlisþætti vatnsins, svo sem rafleiðni þess. Er þannig lagður grunnur að því, að Vatnamælingar geti leyst almenn verkefni er varða vöktun á umhverfinu.

Meðal mikilvægustu verkefna næstu ára er kerfisbundin endurskoðun á afrennslu landsins, en síðast var það áætlað árið 1981. Þetta verkefni liggur til grundvallar við nýtt mat á vatnsorku landsins og þá sérstaklega við endurskoðun á

virkjunarkostum sem tilgreindir eru í skyrslu iðnaðar- og viðskiptaráðuneytisins frá 1998 *Álit samstarfsnefndar um orkurannsóknaráætlun*. Verkefnið er margbætt og kallað á aðferðafræðilega þróun, endurskoðun á rennslisgönum, rennslislíkön ásamt gögnum um rennsli, veður og jöklabúskap. Í raun má segja, að í þessu verki séu allir meginþræðir verkefna Vatnamælinga samþættir. Sameining allra þátta í landfræðilegu upplýsingakerfi er undirstaða þess að nýta megi til fullnustu uppsaða þekkingu og reynslu ásamt nýjum rannsóknum. Í slíku kerfi er hvenær sem er hægt að skoða einstaka eða marga þætti í senn frá mismunandi sjónarhornum, og svara þannig jafnóðum þeim spurningum sem kunna að vakna.

Á árinu 1998 var unnið að verklýsingu og rammaáætlun fyrir nýtt mat á afrennslu og vatnsorku. Rennslismælingum vegna þess var frestað í smærri ám að sinni, en lokið var meistaraprófsverkefni í verkfræði með stuðningi auðlinda-deilda og Vatnamælinga, þar sem kannað var notagildi landíkans og vatnagrunns við þetta endurmat. Afrennsliskortið frá 1981, ásamt landíkani því sem notað var þá, var lesið inn í hið landfræðilega upplýsingakerfi. Einnig var endurvakið samstarf við norrænar systurstofnanir um afrennsliskort af Norðurlöndum í samvinnu við Veðurstofu Íslands. Enn var vatnaskrá endurbætt og stöðluð lýsigögn jafnframt sett fram um hana og kynnt innanlands og utan. Nokkuð var unnið að jöklaskrá, en markmið hennar, samræmt kort af útbreiðlu jöklum á hverjum tíma á síðustu áratugum, er ekki til og vantart sárlega.

Jöklamælingar og vatnsbúskapur

Veturinn 1997–1998 var með afbrigðum snjólítill um allt land og ekki hvað síst á hálandinu. Vorflóð stóðu ekki undir nafni, rennsli áa af hálandinu varð í minna lagi og enn lækkaði jarðvatnsborð viðast hvar eftir þrjú úrkumurýr ár. Vegna lélegs vatnsbúskapar helstu virkjana var fylgst sérstaklega með leysingu á hálandinu og bráðunum jöklum fram eftir sumri og hausti. Rennslisíkan Landsvirkjunar var samræmt þeim niðurstöðum. Þar sem lítil snjór safnaðist á jöklum þennan veturn (það minnsta frá upphafi mælinga 1988) varð jökulís snemma auður og því varð leysing þar mun örari en ella hefði orðið við sama hitafar. Prátt fyrir það varð sumarrennslu helstu jökuláa, einkum á Suðurlandi, undir meðallagi, enda stóð jarðvatnsborð lágt (sjá Áráttuna, ársfjórðungslegt upplýsingarit Vatnamælinga).

Fram komu gögn sem sýna greinilegt samhengi rennslis í jökulám við jökulsporðabreytingar, og urðu þau að miklu liði við að skýra langtímapreytingar í rennsli Skaftár. Orkustofnun hefur um aldarþriðung átt náið samstarf við Jöklarannsóknafélag Íslands um að fylgjast með breytingum jöklum á landinu. Ýtarlegt yfirlit þeirra mæligagna kom út á árinu og gefur það efní til frekari líkangerðar af rennslí jökuláa.

Jöklamælingum á Hofsjökli var haldið áfram fyrir auðlinda-deilda Orkustofnunar, en hluti kostnaðar var greiddur af Landsvirkjun vegna óvenjulegs vatnafars. Ekki fékkst fé til að mæla afkomu Þrándarjökuls, en engu að síður var vetrarákoma mæld þar í framhjáhláupi með öðrum mælingum á Hraunum. Leysing var ekki mæld og því er að koma gat í mælingarnar, sem verður ekki bætt ef ekki er brugðist hart

við. Það væri mjög bagalegt ef mælingar félle þar niður, því að jökullinn er um margt sérstakur í vatnafari svæðisins og gefur traustustu upplýsingarnar um úrkому á Hraunum.

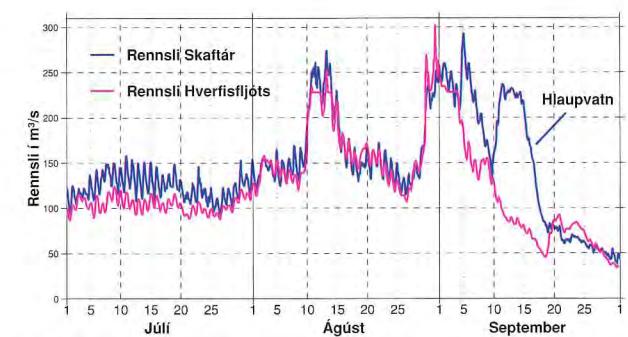
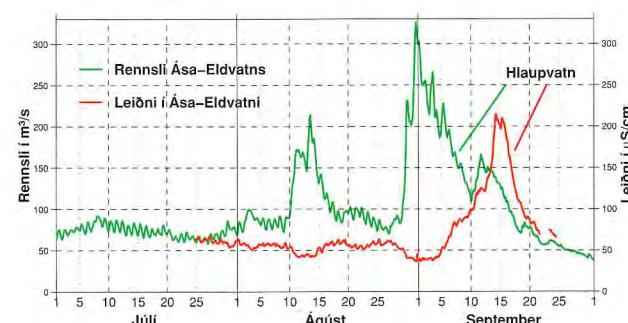
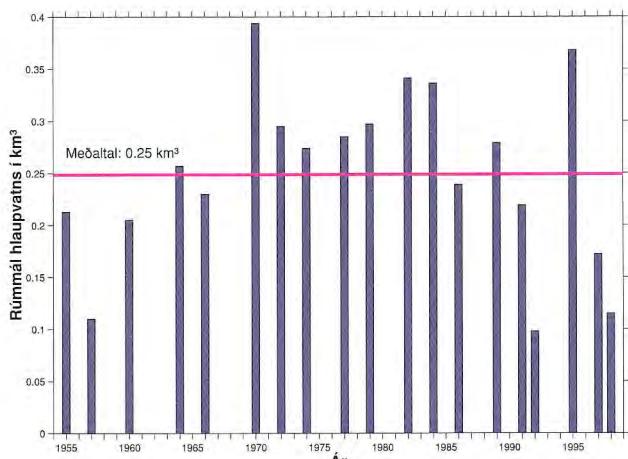
Verkefni sem snúa beint að umhverfismálum og umhverfisvöktun skipa sífellt stærri sess í verkefnum Vatnamælinga. Það má með réttu segja, að vatnamælingar og vatnafræði séu í heild sinni umhverfisrannsóknir, og þar með séu Vatnamælingar eitt af stærstu fyrirtækjum hér á landi á því sviði. Vinna við umhverfismál kalla á samstarf og samskipti við marga aðila, og má þar nefna Landsvirkjun, Hollustuvernd ríkisins, Vegagerðina, Raunvísinda- og Líffræðistofnanir Háskóla Íslands, Skipulagsstofnun, ýmis sveitarfélög og verkfræðistofur. Væntanleg ný tilskipun Evrópusambandsins um ferskvatn mun kalla á enn frekari starfsemi á þessu sviði í nánni framtíð.

Á árinu var lokið áfanga umhverfisvöktunarverkefnis á vegum AMSUM-hóps umhverfisráðuneytisins, sem unnið var í samvinnu við Jarðfræðistofu Raunvísindastofnunar, en þar var safnað gögnum um efnasamsetningu, rennslu og aurburð straumvatna á Suðurlandi. Umsjón var í höndum Hollustuverndar ríkisins. Næsti áfangi verkefnisins var skilgreindur og hafin gagnasöfnun vegna hans á Austurlandi undir lok ársins, og bættust Landsvirkjun og auðlindadeild Orkustofnunar þar í hóp samstarfsaðila. Umfang verksins er um 24 milljónir króna, og verður það unnið á tveimur árum með reglulegri sýnatöku í Jökulsá á Fjöllum, Jökulsá á Dal, Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljóti, Fellsá, Grímsá og Fjarðará í Seyðisfirði.

Skaftárhlaut 1998, eldgos í Grímsvötnum og þróun efnavöktunarkerfis

Litið hlaut úr eystri og stærri katli Skaftár í Vatnajökli kom í september 1998. Vatnsmagn þess hefur verið metið rúmlega $0,1 \text{ km}^3$ (115 GI) sem er vel undir meðallagi, sjá mynd. Er þá stuðst við rafleiðni Skaftár og samanburð á rennslisferlum til þess að tímasetja upphafið. Grunnrennslí er metið með samanburði við rennslu Hverfisfljóts. Hámarksrennslí hlaupvatns var $147 \text{ m}^3/\text{s}$. Vitni á vettvangi voru að því, að hlauprennslí úr útfallinu uppi við jökul hélst út september. Vatnamælingar Orkustofnunar hafa metið rennslu og vatnsmagn í Skaftárhlautum frá því árið 1955. Hlaupvatnið kemur til skiptis úr kötlunum tveimur í Vatnajökli, þeim eystri (stærri) og vestari (minni). Hámarksrennslí úr þeim stærri hefur orðið yfir $1700 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kæmi upp eldgos á vatnasviði Skaftár, sem bræddi 5000 m^3 af ís á sekúndu líkt og gerðist í Gjálpargosinu, hefði það alvarlegri afleiðingar en þau spjöll, sem hingað til hafa orðið í Skaftárhlautum. Til þess að lengja þann fyrirvara, sem menn hafa til viðbúnaðar í slíkum stórhlaupum, var byrjað á verkefni með stuðningi Rannsóknarráðs Íslands í samstarfi Vatnamælinga og Rannsóknasviðs við Element Skynjaratækni, Raunvísindastofnun Hi og Vegagerðina, sem snýst um að þróa fullkomid efnavöktunarkerfi. Ær þá fylgst með ýmsum þáttum, sem eru fylgifiskar jökulhlaupa, markgildi skilgreind og upplýsingarnar sendar til varðtölvu í gegnum farsíma. Þetta verkefni tengdist einkum vöktun á Skeiðará og Jökulsá á Fjöllum, en umsókn um framhald þess á næsta ári snýst um vöktunarkerfi fyrir Skaftá auk Jökulsá á Fjöllum.



Skaftárhlaut. Efst: Rúmmál vatns í hlaupum úr Skaftárkatli eystri 1955-1998. Í miðöld: Rennslí og leiðni í Ása-Eldvatni í hlaupi úr eystri katlinum 1998. Neðst: Rennslí Skaftár og Hverfisfljóts í sama hlaupi.

Sérstök mælistöð var sett upp við Skeiðará með fjárstyrk frá Vegagerðinni í kjölfar eldgoss í Grímsvötnum í desember, og mældi hún vatnsborð árinnar, rafleiðni og vatnshita. Stöðin var tengd með farsíma við varðtölvu í Reykjavík, og voru viðvaranir frá henni sendar í boðtæki vaktmanns við fyrirfram skilgreind markgildi.

Sl. tvö sumur hafa Vatnamælingar einnig statt enskan stúdent í doktorsnámi til að stunda umhverfisvöktunarrannsóknir á Íslandi. Hann hefur rekið síritandi mælakerfi við Skaftá, þar sem m.a. er mæld rafleiðni.

Pegar vatn hleypur úr Skaftárkötlinum bætist það við vatnsrennslí sem fyrir er í ánni. Ekki er rennslisaukningin alltaf svo snögg að hún geti leynst í rennslisbreytingum árinnar. Til þess að meta magn hlaupvatnsins þarf að áætla það rennslu sem hefði orðið án hlaupsins. Rennslí Skaftár við Sveinstind og rennslí Hverfisfljóts er mjög hlið-

Mælakerfi Vatnamælinga Orkustofnunar í árslok 1998

stætt, sjá mynd. Þegar hlaupin koma ekki fram í Hverfisfljóti, má sjá að rennslissveiflur þessara tveggja áa fara úr fasa þegar hlaup byrjar. Það sést að rennslisferlarnir greinast að 3. september 1998. Vatnamælingamenn tóku sýnhorn af vatninu við Sveinstind bæði 4. og 5. september. Efnastyrkur í sýnhornum frá 5. september sýnir ótvíraett að hlaup er hafið. Í gögnum frá fyrri nefndum enskum stúdent sást, að rafleiðni, sem er háð uppleystum eftum í vatninu, hafði byrjað að aukast við Ása-Eldvatn aðfaranótt 4. september, sjá mynd.

Aurburðarrannsóknir

Mæld voru 351 svifaursýni á árinu, þar af voru 96 sýni fyrir auðlindadeild Orkustofnunar (6 sýni umfram samning) og 134 sýni fyrir Landsvirkjun. Önnur sýni tengdust m.a. AMSUM-umhverfisvöktunarverkefni, auk þess sem 34 aurburðarsýni voru tekin fyrir Vegagerðina. Starfsmenn Landsvirkjunar tóku 24 aurburðarsýni, en að öðru leyti var sýnataka í höndum starfsmanna Vatnamælinga.

Skýrsla kom út um framburð svifaurs í Hvítá í Borgarfirði og greinargerð um framburð í Jökulsánum í Skagafirði, báðar fyrir auðlindadeild. Fyrir Landsvirkjun voru gefnar út greinargerðir um framburð svifaurs í Blöndu, um samaburð á mismundandi sýnatökuaðferðum í Jökulsá á Dal og um kornastærðarflokkun svifaurs í Jökulsá á Dal og Jökulsá í Fljótsdal.

Vatnafræðileg líkangerð

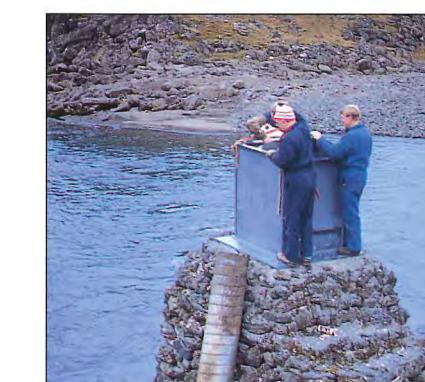
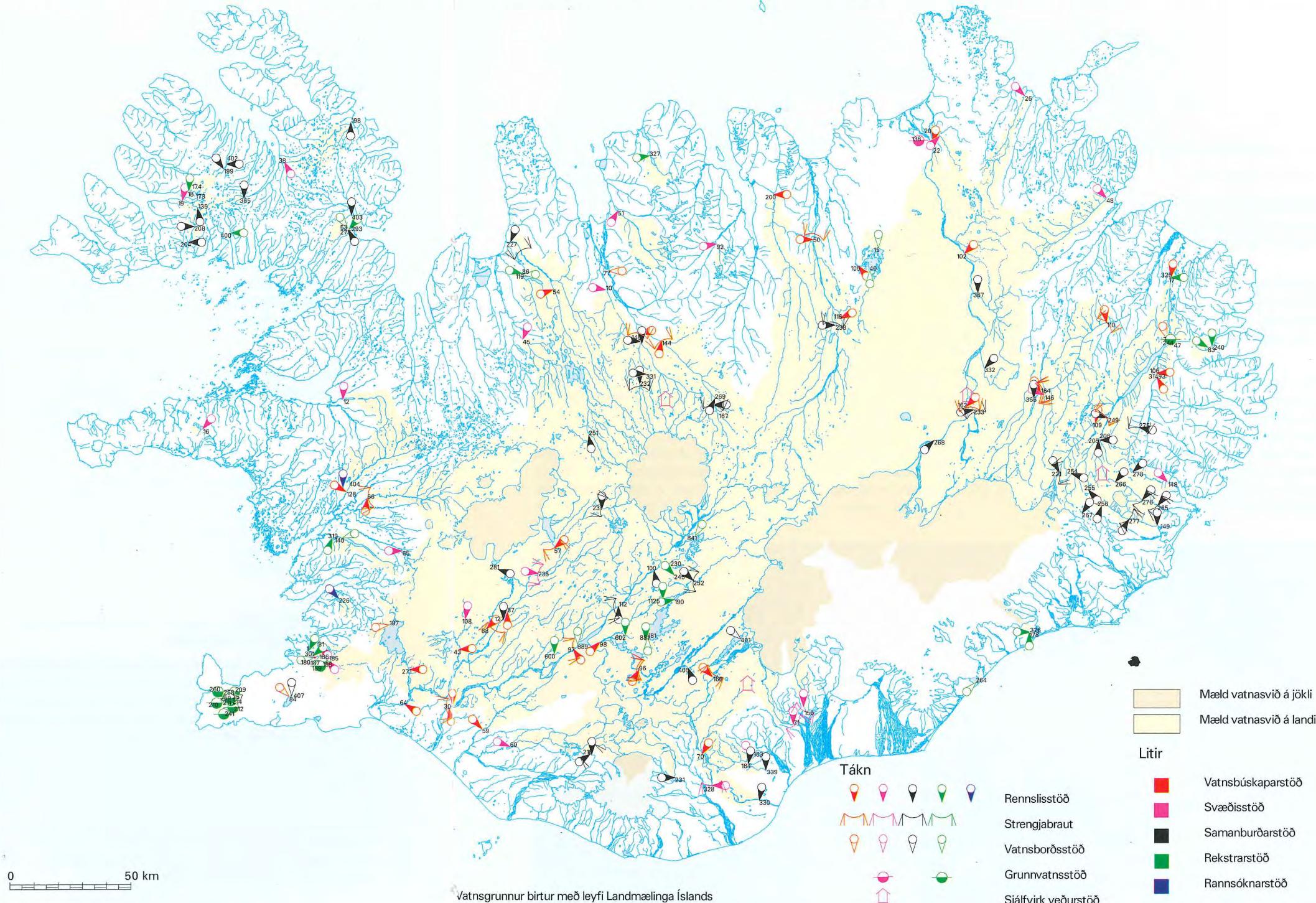
Endurskoðað var líkan af rennsli Austari-Jökulsár í Skagafirði við Skatastaði og unnið nýtt líkan í sömu á við Eyfirðingavað. Einnig var lagt mat á virkjanlegt rennsli frá ýmsum hlutsvæðum á Skagafjarðarhlændinu út frá þessum líkönnum, auk stakra rennslismælinga. Gerð voru líkön af rennsli þriggja vatnshæðarmæla í Hamarsá í Hamarsfirði og þriggja í Geithellnaá í Álfafirði, til aðstoðar við túlkun gagna og endurmat á umfangi vatnshæðarmælakerfis á Hraunum og í Suðurfjörðum.

Miðun upplýsinga til viðskiptamanna og almennings

Á árinu 1998 voru afgreiddar formlega 32 beiðnir um vatnamælingagöggn á tölvutæku formi. Nýir rekstrarsamningar í nýju umhverfi gera flestir ráð fyrir því, að heimildar sé aflað áður en gögn eru afhent, og að Vatnamælingar megi innheimta gjald fyrir afhendingarkostnaði þeirra. Ær það breytting frá fyrra skipulagi, þegar gögn um vatnamælingar voru öllum opin og þeim dreift ókeypis. Ekki var þó að sinni krafist afhendingargjalds fyrir gögnin.

Áráttan

Áráttan, ársfjórðungslegt yfirlit um vatnamælingar, kom áfram út á árinu og var dreift ókeypis til rúmlega 800 áskrifenda, og einnig mátti finna vefræna systur hennar Skjáráttuna jafnóðum undir vefgangi Vatnamælinga <http://www.os.is/vatnam>. Vísast til þeirra varðandi frekari upplýsingar um vatnafar ársins 1998. Aðrar vefrænar upplýsingar um starfsemi Vatnamælinga breyttust lítið að sinni, og var endurskoðun þeirra látin bíða næsta árs.



Unnið að endurbyggingu sírita í Norðurá í Borgarfirði. Lagður var niður hefbundinn brunnssíriti, brunnröð fjarlægt og komið fyrir þrýstiskynjara. Miklir vatnavextir geta komið í Norðurá. Í flóði þann 14. janúar 1992 vantaði aðeins 60 cm á að vatn næði upp í síritahús. Ljósmt. Bjarni Kristinsson.

Rannsóknasvið

Verk unnin fyrir auðlindadeild Orkustofnunar

Jarðfræðikortlagning. Áfram var haldið að tölvutaka og samræma eldri jarðfræðikort á svæði Jökulsár á Dal og Jökulsár á Fjöllum og er því senn lokið.

Jarðhitarannsóknir. Lokið var við úrvinnslu og túlkun við-námsmælinga sem gerðar voru árið 1997 til að kortleggja hárita undir svæðinu kringum Sandfell á Reykjanesskaga og niðurstöður birtar í skýrslu.

Yfirborðsrannsóknir við Torfajökul. Unnið var að jarðfræðikortlagningu á háhitasvæðinu þar, einkum kortlagningu jarðhitans. Nú er unnið að því að koma öllum upplýsingum jarðfræðivinnunnar á ný og nákvæmari kort af Torfajökulssvæði sem unnin voru af verkfræðistofnum Hnit fyrir Orkustofnun á sl. ári. Lokið var við efnagreiningar gufu- og vatnssýna af svæðinu, og er von um lokaskýrslu um túlkun efnafræðinna á þessu ári.

Áhrif niðurdælingar á jarðhitakerfi. Í reiknilíkani fyrir háhitasvæði er athugað á fræðilegan hátt hver áhrif niðurdælingar eru fyrir vinnslu þeirra. Reikningar eru gerðir fyrir mismunandi tilhögun niðurdælingar og breytilegt upphafsstönd í jarðhitakerfinu. Niðurstöðurnar benda til að niðurdæling hafi lítil áhrif á orkugetu jarðhitakerfis ef lekt þess er mikil og náttúrulegt aðstreymi er að því. Ef aðstreymi er takmarkað eykur niðurdæling orkugetu kerfisins. Varmanám úr berginu virðist skipta meira máli fyrir orkugetu kerfisins heldur en viðhald prýstings í því. Þannig virðist best að dæla niður í útjaðra jarðhitakerfisins.

Grunnvatnsrannsóknir. Rannsóknir voru gerðar á þætti grunnvatns í virkjunarhæfum vatnsföllum á hálandinu. Rannsakað var við Markarfljót, Skaftá og Hverfisfljót, og unnið að skýrslu um Jökulsárnar í Skagafirði.

Könnun orkulinda á hafsbotni. Á þessu svíði bar það hæst að starfshópur iðnaðarráðuneytisins lauk mati á stöðu hafsbotsrannsókna og líkum á olíu á íslenskum hafssvæðum. Upplýsingum var safnað og leitað álíts inn-



Unnið er að heildarrannsókn á jarðhitasvæðinu í Torfajökli. Á árinu var unnið við að kortleggja jarðhita og jarðfræði svæðisins. Ljósmynd. Hallgrímur A. Guðmundsson.

lendra og erlendra sérfræðinga. Niðurstöðurnar eru birtar í skýrslu hópsins: „Leit að olíu við Ísland og á nálægum slóðum“, Rit IVR 98-5, október 1998, sem gefin var út af iðnaðaráðuneytinu.

Gagnasafn. Töluverð vinna var lögð í að koma ýmiskonar eldri gögnum inn í gagnasöfn stofnunarinnar, m.a. var áfram unnið við gagnasafn um jarðfræði og jarðeolisfræði. Byrjað var á að taka inn jarðhitagögn í landupplýsingakerfi og staðla aðrar jarðfræðiupplýsingar sem fara þurfa inn í slíkt kerfi. Að mestu var lokið við innslátt gamalla Schlimbergermælinga og viðnámssniðsmælinga. Stöðugt bætist við stafræna grunnkortasafnið og á árinu var unnið við uppyggingu kortabanka, sem auðveldar upplýsingastreymi og úrvinnslu gagna.

Samvinnuverk Orkustofnunar og orkuþyrtækja

Niðurdæling á Laugalandi. Niðurdæling bakrásarvatns í jarðhitakerfið á Laugalandi í Eyjafjarðarsveit hét áfram, en það er liður í samvinnuverkefni innlendra og erlendra aðila sem ætlað er að sýna að auka megi orkuframleiðslu úr lághitakerfum í sprungnu bergi með þessum hætti. Í ár var dælt niður um 13 l/s að jafnaði, sem er um 35% þess sem dælt var upp úr svæðinu á sama tíma. Verkefninu lýkur formlega í lok árs 1999. Tvennt virðist ljóst. Í fyrsta lagi benda niðurstöður ferilprófana til þess að tengsl niðurdælingarholnanna og vinnsluholnanna séu það treg að ekki verði hætta á bráðri kóljun vatns úr þeim síðarnefndu í framtíðinni. Í öðru lagi hefur verið áætlað að um 2/3 niðurdælingarinnar skili sér til vinnslauvkningar. Því er útlit fyrir að niðurdæling verði hagkvæm leið til þess að auka orkuvinnslu á Laugalandi í framtíðinni, sem og í mörgum öðrum lághitakerfum.

Umhverfisáhrif jarðhitanytingar. Átaksverki Orkustofnunar og stærstu virkjanaaðila íslenskra háhitavæða um umhverfisáhrif jarðhitanytingar lauk að mestu í árslok 1997. Ýmsir af stærri verkpáttum þess eru tengdir alþjóðlegu samvinnuverkefni á vegum IEA (International Energy Agency) um rannsóknir á umhverfisáhrifum samfara nýtingu jarðhita.

Í kjölfarið hafa sprottið upp ný verkefni og mun þeim væntanlega fjölda. Þannig er æskilegt að koma á eftirliti með breytingum á jarðhitavæðum, virkuðum og óvirkuðum, með fjarkönnunaraðferðum. Gerðar voru innan átaksverksins langtímaáætlunarir um ítarlegar rannsóknir á óvirkuðum svæðum.

Forðafræðistuðlar. Framhald varð á samvinnu við Tækniháskólann í Gautaborg, Jarðfræðistofnun Danmerkur og Rogalands rannsóknarstöðina í Noregi um verkefni við mælingar á íslenskum bergsýnum með sérstakri áherslu á áhrifum grops á raf- og varmaleiðni bergsins.

Í tengslum við það voru rúmlega 100 sýni efnagreind og grunnmælingar á lekt, gropi og eðlis massa gerðar á um 130 sýnum hjá erlendum rannsóknarstofum.

Umhverfi og orkuöflun. Hér er um nýtt verkefni að ræða

sem vinna hófst við á árinu. Það er styrkt að hluta til úr Orkusjóði með þáttöku Landsvirkjunar. Markmiðið er að gera yfirlit yfir jökulmenjar á hálandinu og meta verndargildi þeirra, en slíkar yfirborðsmenjar skipa stóran sess þegar meta á áhrif virkjana á umhverfið. Annar þáttur verkefnisins var athugun á áfoki vegna Skaftárhlauta í Skaftárelabrauni ofan við Sveinstind. Var það gert með því að bera saman loftmyndir og kortleggja breytingar milli ára.

Unnið var úr **skjálfatamælingum** sem gerðar voru í árslok 1997 til að kanna hugsanlega skjálfatavirkni samfara ádælingu kalds vatns við lok borana í Kröflu. Mælingarnar sýndu að nokkur smáskjálfatavirkni var í jarðhitageymimum sem bendir til þess að hana megi tengja brotum og sprungum sem eru rennslisleiðir í jarðhitakerfinu. Verkið var styrkt af Landsvirkjun.

Samstarfssamningar við aðrar stofnanir

Á árinu var gengið frá samningi milli Rannsóknasviðs (ROS), Rannsóknarstofnunar byggingariðnaðarins, Náttúrufræðistofnunar, Háskóla Íslands og Norrænu Eldfjallastöðvarinnar um samrekstur á þunnsneiðastofu. Aðilar fengu sameiginlega styrk frá Rannís til tækjakaupa og varð samkomulag um að Rb sæi um rekstur en jafnframt legðu hinar stofnanirnar af eigin þunnsneiðagerð. Með þessu móti fæst umtalsverð hagræðing. Þunnsneiðagerð hefur því verið aflögð á ROS.

Skömmu fyrir árslok var gengið frá samstarfssamningi milli ROS, Háskóla Íslands og Raunvísindastofnunar um samstarf á sviði efnagreiningar. Hafa aðilar ákveðið að samnýta tæki og búnað til efnagreiningar og standa sameiginlega að endurnýjun þeirra. Standa vonir til að með þessu móti takist að lækka tilkostnað við efnagreiningar á ROS.

Á síðari hluta ársins var unnið að undirbúningi samnings milli ROS og Háskólans á Akureyri um að ROS opni útibú í tengslum við háskólan.

OPET er upplýsingamiðstöð fyrir orkurannsóknir á vegum ESB, í samvinnu Órkustofnunar, Samorku og Rannsóknarráðs Íslands og hefur aðstöðu á Rannsóknasviði Órkustofnunar. Aðalhlutverk OPET er að koma á framfæri tækninýungum og niðurstöðum rannsókna á sviði orkumála og veita aðstoð við að koma á fót sameiginlegum verkefnum á því sviði. Helstu verkefnin á árinu voru aðstoð við undirbúning umsókna til Thermie rannsóknaráætlunarinnar og undirbúningur að gerð fræðsluefnis um orku fyrir grunnskóla. Tvær umsóknir um jarðhitaverkefni fengu styrk, 660.000 evru styrkur fór til Orkuveitu Húsavíkur, sem vinnur að byggingu Orkumiðstöðvar á Húsavík til fjölnýtingar jarðhita fyrir iðnað, upphitun og framleiðslu raforku og 450.000 evru styrkur til byggingar hitaveitu fyrir Stykkishólm.

Í samvinnu við háskólan í Edinborg var sýnum til aldursgreininga safnað frá síðasta jökluskeiði og eldri, úr berglöggum Kröflukerfisins. Reiknað er með að aldursgreind verði 24 sýni eða rúmur helmingur þess sem safnað var. Aldursgreiningar á svo ungu bergi eru vandasamar, og aðferðir eru í þróun. Ef vel tekst til fast mikilsverðar upplýsingar um

gang gosvirkninnar í kerfinu, þróun jarðhitakerfisins og um jöklun á síðustu jökulskeiðum. Til verkefnisins fékkst styrkur frá Rannís auk mótfamlaga frá Orkustofnun og Edinborgarháskóla.

Lokið var gagnasöfnun sem miðar að því að koma á sjálfvirkri vöktun jökuláa með efnafræðilegum aðferðum. Þetta verkefni var unnið í samvinnu við Vatnamælingar Orkustofnunar, Raunvísindastofnun Háskólangs og Vegagerðina með styrk frá Tæknijsjóði Rannís.

Rannsakaður var jarðhiti við hverastrýturnar á botni Eyjafjarðar í samvinnu við líftæknideild löntæknistofnunar. Rannsóknarráð Íslands veitti styrk til að kafa niður að strýtunum og tókst að dæla upp ómenguðum sýnum af jarðhitavatni. Einnig náðust sýni af örverum og útfellingum og er verið að rannsaka öll þessi sýni.

Samið var um að ROS sæi um stafrænan grunnkortabanka snjóflóðadeilda Veðurstofu Íslands, og vistaður verður á Orkustofnun.

Unnið er að gjóskulagarannsóknum norðan Heklu í samvinnu við Raunvísindastofnun HÍ, en Rannís hefur styrkt þessar rannsóknir. Tilgangur verksins er að rekja gossögu Heklu á nútíma.

Verk unnin fyrir orkufyrirtæki, sveitarfélög og aðra

ROS sér um vinnslueftirlit fyrir allmargar hitaveitir á landinu. Farin er ferð árlega til að safna vatnssýnum frá hitaveitum til að fylgjast með efnainnihaldi. Fylgst er með hita og þrýstingi í jarðhitakerfum og víða eru gagnasöfnunartæki til þess að safna gögnum um vinnsluna. Nokkrar rannsóknir voru vegna grunnvatnsmála á þéttbýlisstöðum.

Jarðfræðikortlagningu höfuðborgarsvæðisins í mælikvarða 1:25.000 fyrir sveitarfélög á svæðinu var fram halddi í samvinnu við Náttúrufræðistofnum Íslands, Háskóla Íslands og Landmælingar Íslands.

Hitaveita Reykjavíkur

- Höfuðborgarsvæði: Á undanförnum árum hefur verið beitt þyngdarmælingum og flugsegulmælingum til að kanna bergrunninn á svæðinu. Í honum má sjá ummerki fornrar rofínnar eldstöðvar og sjást innskotaleifar hennar skýrt í þyngdar- og segulmælingum. Vinnslusvæði Hitaveitunnar liggja við jaðra innskotavæðisins, sem teygir sig út á Sundin og norður um Kjarnanes. Talið er líklegt að innskotin stýri að einhverju leyti jarðhitavirkni á höfuðborgarsvæðinu. Á árinu 1997 var lokið við gerð þyngdarkorts af svæðinu og flugsegulkort endurskoðuð. Í framhaldi af því var ákveðið að skoða betur finni drætti í bergrunninum með segulmælingum á jörðu niðri. Sumarið 1998 var segulmælt á sjónum norðan Reykjavíkur, og komu í ljós segulfrávik sem túlkuð eru sem innskot í bergrunninum. Ákveðið er að halda mælingunum áfram.
- Jarðlagalíkan: Unnið var þrívít jarðlagalíkan byggt á gögnum úr borholum á höfuðborgarsvæðinu. Skoðuð var jarðlagaskipan í öllum djúpum holum á vinnslusvæðunum. Líkanið nær yfir svæði frá Hafnarfirði í suðri norður í Hvalfjörð og austur á Mosfellssvæði og er hornsteinn í þríviðu hermillíkani sem Hitaveita Reykjavíkur (nú Orkuveita Reykjavíkur) er að láta vinna fyrir vinnslusvæðin í Reykjavík og Mosfellsbæ.
- Rannsóknarholur – Jarðfræðigögn. Áfram var unnið að úrvinnslu gagna um jarðfræði úr rannsóknarholum á höfuðborgarsvæðinu.
- Rannsóknarholur – Geldinganesi. Undir árslok hófust rannsóknarboranir í Geldinganesi. Fyrri boranir þar hafa sýnt að þar er að finna um 100°C heitt jarðhitakerfi, sem ekki er í beinum tengslum við vinnslusvæði hitaveitunnar.
- Laugarnessvæði: Áfram var unnið að úrvinnslu hitamælinga úr öllum borholum á svæðinu og nágrenni þess með það fyrir augum að meta hita í bergrunni niður á 1–3 km dýpi. Áður hafa sambærilegar rannsóknir verið gerðar fyrir Elliðaárvæðið og Reykjavarði.
- Reykjavarði í Mosfellsbæ: Á þessum áratug hefur verið unnið skipulega að úrvinnslu jarðfræðigagna úr djúpum borholum á Reykjavarði. Á árinu 1998 lauk útgáfu þunnsneiðamynda fyrir holurnar og lokaskýrslan um verkið var langt komin um áramót. Þar verður gerð grein fyrir ummyndun Suður-Reykja, en áður hefur verið gerð grein fyrir ummyndun við Norður-Reyki. Ummyndunin skiptir jarðhitavirkni svæðanna í nokkur tímabil.
- Nesjavellir: Allflestir borholnanna þar voru hita- og þrýstimældar til að kanna ástand þeirra og fylgjast með breytingum. Hiti hefur verið nokkuð stöðugur, en þrýstingur hefur farið lækkandi, einkum í holum næst vinnslunni.
- Skilað var stuttri greinargerð um athuganir á innskotum í bergrunni Nesjavalla. Hér var fyrst og fremst um að ræða efnagreiningar á kornum úr innskotum sem tínd voru úr borsvarfi og greind á rannsóknarstofu í Kanada á árinu 1997.
- Á árinu lauk endurskoðun hermireikninga fyrir Nesjavallakerfið, sem unnið var í samstarfi sérfræðinga á ROS og Lawrence Berkley Laboratory. Stjórn Veitustofnana skipaði sérfræðinganeft til að yfirfara niðurstöður reikninganna og meta möguleika á stækkun Nesjavallavirkjunar. Niðurstaða nefndarinnar var sú að hermireikningarnir bentu til þess að auka mætti vinnslu og að stækkun um 30 MW í rafafli væri hagkvæm, jafnvel þótt slík vél væri einungis keyrð að vetrarlagi. Nefndin taldi að ljúka mætti undirbúnингnum og taka ákvörðun um stækkun virkjunarinnar innan 1–2 ára.
- Ákveðið er að bora tvær vinnsluholur á Nesjavöllum á árinu 1999.
- Hengill: Gerðar voru árlegar hita- og þrýstimælingar í holu við Kolviðarhól til eftirlits svæðisins. Vatnsborð hefur farið hækkandi í holunni síðustu árin og skýrist

það af hækkandi hita á 400–1300 m dýpi. Þrýstingur í jarðhitakerfinu hefur ekki breytst frá 1985.

Árlegt eftirlit með hita og þrýstingi í holu á Ölkelduhálsi sýnir engar marktækar breytingar frá borun holunnar í janúar 1994.

Umfangsmiklar landhæðarmælingar hafa verið gerðar á Hengilssvæðinu á nokkurra ára fresti síðan 1985. Tilgangurinn með mælingunum er að fylgjast með hæðarbreytingum bæði af náttúrulegum ástæðum og vegna vatns- og gufutöku úr jarðhitakerfinu á Nesjavöllum. Landhæðin hefur hingað til verið mæld með fallmælingu. GPS mælingar eru hins vegar smátt og smátt að ryðja sér til rúms enda einfaldari og ódýrar í framkvæmd. Árið 1998 var valið til að breyta úr fallmælingum yfir í GPS mælingar á Hengilssvæðinu. Fallmælingarnar sýna að land hefur risið á svæðinu á síðustu árum. Á Nesjavöllum hefur land risið frá 1994 um 2–5 cm og er risið mest næst Henglinum. Austan Hengils og á Ölkelduhálsi hefur land hækkað um 10 cm á síðustu fjórum árum samkvæmt fallmælingunum en vestan Svínahlíðar hefur það hins vegar sigið um allt að 5 cm. Það truflaði mælingarnar að mikil jarðskjálftahrina gekk yfir Hengilssvæðið í byrjun júní. Áfram verður fylgst með landhæð á Ölkelduhálsi með GPS-mælingum á nokkurra mánaða fresti.

Samhliða hæðarmælingum á Hengilssvæðinu hefur verið þyngdarmælt og var svo einnig 1998. Endurteknar hæðar- og þyngdarmælingar gefa upplýsingar um massabreytingar í jarðskorpunni og eru notaðar til að fylgjast með áhrifum vinnslu á vatnsforða jarðhitakerfa. Þyngdarsvið á svæðinu breyttist óverulega fram til 1994. Þá mældist hins vegar þyngdarlækkun. Mælingarnar 1998 sýna að lækkunin hefur að mestu gengið til baka. Ekki er hægt að tengja sveiflur í þyngdarsviðinu á tímabilinu 1994–8 við jarðhitavinnslu á Nesjavöllum enda ná breytingarnar yfir miklu stærra svæði. Hér verður því að telja að þyngdarbreytingarnar stafi af náttúrulegum breytingum samfara aukinni skjálftavirkni.

Á árinu hófst úrvinnsla úr nokkrum smáskjálftahrinum á Hengilssvæðinu. Kannað er samræmi milli brotlausna einstakra skjálfta og skjálftaþyrpinga og sprungustefnu sem ákvörðuð er útfrá innbyrðis staðsettningu skjálftanna. Einkum verða skoðaðar skjálftahrinur í nágrenni Nesjavalla.

Flugsegulkort frá 1976 af Hengilssvæðinu var unnið upp á tölvutæku formi og fært inn í Arc/Info landupplýsingakerfið.

Hitaveita Akureyrar

- Megináhersla í rannsóknum fyrir hitaveituna lá á niðurdælingu bakrásarvatns á Laugalandi (sjá Samvinnuvek).
- Auk þess var hafist handa við kerfisbundna jarðfræðikortlagningu af berggrunni í nágrenni Akureyrar í samvinnu við Náttúrufræðistofnun á Akureyri og liggja fyrstu drög að berggrunnskorti fyrir.
- Þá var hafist handa við skipulega jarðhitaleit með hitastigulsborunum á svæðinu frá Kjarnaskógi norður að Hörgá. Niðurstöður hafa fram til þessa ekki gefið vísbindingu um jarðhita á þessum slóðum, en rannsóknum er þó ekki alveg lokið.
- Á seinni hluta ársins var hafist handa við boranir á 300–400 m rannsóknaholum á Þelamörk til að afmarka betur útjaðra svæðisins vegna fyrirhugaðrar borunar djúprar holu á næstu árum.

Hitaveita Suðurnesja

- Unnið var að rannsóknum og mælingum er tengjast borun nýrra vinnsluholna í Svartsengi. Þrjár vinnsluholur voru boraðar innan núverandi vinnslusvæðis í Svartsengi og ein hola í 2,5 km fjarlægð í átt að Eldvörpum til niðurdælingar á affallsvatni. Gengið var frá niðurdælingaholunni sem vinnsluholu með leiðara, því sýnt þykir að hún geti einnig nýst vel sem slík.



Í Svartsengi voru boraðar þrjár vinnsluholur og ein niðurdælingarholu í 2,5 km fjarlægð frá vinnslusvæðinu. Til hægri á myndinni er borinn Jötunn við borun holu 19, sem varð 1600 metra djúp. Ljósm. Hjalti Franzson.

- Gerðar voru viðnámsmælingar til að kanna möguleika á vinnslu lághita í nágrenni Keflavíkur og nærliggjandi þéttbýlisstaða. Þær sýna lágvíðnám sem tengst gæti jarðhita undir Rosmhvalanesi og eins á Njarðvíkureiði. Full ástæða er til að fylgja þessum rannsóknunum eftir með tilraunaborum.
- Ýmis gögn voru tekin saman varðandi mat á umhverfisáhrifum á jarðhitasvæðinu á Reykjanesi sem unnið var að á vegum Hitaveitu Suðurnesja. Seint á árinu hófst borun vinnsluholu á Reykjanesi skammt frá saltverksmiðjunni.
- Unnið var að hefðbundnu vinnslueftirliti með jarðhitasvæðunum í Svartsengi og á Reykjanesi og grunnvatnskerfinu. Þessi miklu umsvif gerðu Hitaveitu Suðurnesja að stærsta verkkaupa Rannsóknasviðs á árinu.

Hitaveita Þorlákshafnar

Unnið var að tillögum um framtíðarorkuöflun fyrir veituna. Önnur vinnsluhola veitunnar hefur kólnað, einkum í botni og talið óvist hversu lengi tekst að reka hana í sjálfrennslí. Í jarðskjálftum í nóvember kafnaði holan. Var hún rekin með loftpressu í tæpa viku en þá tókst að koma henni aftur í sjálfrennslí. Verið er að koma upp búnaði, hönnuðum á Orkustofnun, til að fylgjast náið með hita- og þrýstibreytingum í henni.

Hitaveita Selfoss

Auk venjubundins eftirlits með jarðhitasvæðinu var áfram unnið að rannsóknum á takmörkum og eðli jarðhitakerfisins. Á grundvelli niðurstæðnanna var staðsett ný djúp vinnsluhola.

Hitaveita Rangæinga

Umfangsmikil jarðhitaleit fór fram á árinu fyrir hitaveituna, en vinnslusvæði þeirra á Laugalandi í Holtum er nærfullnýtt. Leitin beindist að jarðhitasvæðinu í Kaldárholti, sem er í um 8 km fjarlægð og þar hefur nú fundist verulegt magn af 67°C heitu vatni.

Hitaveita Egilsstaða og Fella

Auk venjubundins eftirlits með jarðhitakerfinu undir Urriðavatni var hafin könnun á jarðhitalíkum á stóru svæði í nágrenni Egilsstaða og Urriðavatns, með borun grunnra hitakönnunarholna. Niðurstöður benda til þess að jarðhiti sé fyrst og fremst tengdur hinu gjöfula jarðhitakerfi í Urriðavatni, en nái miklu lengra suður og norður en áður var vitað.

Orkuveita Húsavíkur

Á Hveravöllum í Reykjavík verfi vantar meira og heitara vatn vegna áforma hitaveitunnar um iðnaðarnot og rafmagnsframleiðslu. Markmiðið er að finna hvar aðaluppstreym jarðhitakerfisins liggar. Auk leitarholna voru boraðar þar tvær vinnsluholar.

Hitaveita Svalbarðseyrar

Á Svalbarðseyri hefur lengi verið starfrækt hitaveita, en hún býr við vatnsskort og vatnshitinn er lágor. Í framhaldi af segul- og viðnámsmælingum sem gerðar voru fyrir nokkr-

um árum voru boraðar nokkrar leitarholur á svæðinu til undirbúnings nýrra vinnsluholu. Nokkuð skýr mynd liggr nú fyrir af jarðhitakerfinu þar.

Hitaveita Drangsness

Á Drangsnesi tók hitaveita til starfa fyrir rúmlega einu ári. Hún byggðist á grunnri rannsóknarholu. Á grundvelli fyrri rannsókna var vinnsluhola boruð sl. sumar með góðum árangri.

Orkubú Vestfjarða

Lokið var jarðhitaleit í nágrenni Ísafjarðar og Bolungarvíkur. Leitað var með grunnum hitastigulsholum við Ísafjörð og fannst hitahámark á Tungudal og eru taldar nokkrar líkur á að finna megi nýtanlegt vatn innan bæjarmarka Ísafjarðar. Í Bolungarvík var TEM-mælingum beitt og fundust tveir staðir sem gætu bent til jarðhita en úr því verður aðeins skorið með borun.

Landsvirkjun

- Krafla.** Eins og undanfarin ár var jarðhitaráðgjöf helsta verkefni ROS í Kröflu 1998. Þar bar hæst val á borstað og þjónusta við borun nýrrar holu í ágúst og september. Hún varð 1875 m djúp og gaf um 14 kg/s af háþrýstigufu, sem er búbót fyrir virkjunina, og samsvarar það 6–7 MWe. Fyrirstöður og þrengingar höfðu mælst í nokkrum holum, og voru þær hreinsaðar síðla árs.

Þá var haldið áfram við hermireikninga af vinnslusvæðum Kröfluvirkjunar. Á árinu var lokið við að herma upphafsástand kerfisins og byrjað að herma eftir vinnslusögunni. Þetta verk er umfangsmesta líkangerð af jarðhitasvæði, sem OS hefur tekið að sér fram til þessa.

Áform um niðurdælingu voru skoðuð og gerð áætlun um losun á affallsvatni frá Hvítihólum niður í jarðhitageyminn.

Eftirlit ROS á vinnslusvæðum Landsvirkjunar í Kröflu og Bjarnarflagi var með hefðbundnum hætti. Hiti og þrýstingur var mældur og borinn saman við fyrilliggjandi gögn. Tíðni mælinga var aukin í Kröflu vegna aukinnar massatöku við stækkan virkjunaránnar.

- Köldukvíslarbotnar.** Gerðar voru viðnámsmælingar fyrir Landsvirkjun til að kanna viðáttu jarðhitasvæðisins við lónsstæði Hágöngumiðlunar í Köldukvíslarbotnum.
- Unnið var við berggrunns- og jarðgrunnskortlagningu ásamt byggingarefnisleit vegna fyrirhugaðrar Skáftárveitu. Einnig var kortlögð nákvæmlega hugsanleg veituleið nokkurra upptakakvísla Vestari-Jökulsár í Skagafirði til Runukvíslar.
- Árið 1997 hófst vinna á ný við Samvinnuverk OS og LV á vatnsviði Þjórsár ofan Búrfells og teiknuð jarðgrunns- og vatnafarskort kortblaðsins Nyrðri-Háganga 1914/II. Lokið var við útivinnu á síðasta kortblaðinu Tungnaárjökull 1913/I. Alls eru kortblöðin 7 í þessu samvinnuverki og verða kortin því 21 þegar verkinu lýkur. Gert var yfirlit um jarðfræði við lónsstæði Norðlingaölduvirkjunar vegna umhverfismats.

Önnur þjónustuverk

Efnarannsóknarstofa Orkustofnunar var rekin með hefð-bundnu sniði árið 1998 og voru skráð um 700 vatnssýni til greiningar af köldu og heitu vatni. Auk þess voru efnagreiningar í tengslum við þróunarvinnu og greind sýni af útfell-ingum í jarðhitamannvirkjum frá ýmsum stöðum.

Borholumælingar eru gerðar í nýboruðum holum til að fá grunnupplýsingar um jarðhitakerfin, en einnig í eldri borholum til að fylgjast með þeim breytingum sem vinnsla úr kerfum veldur. Á árinu 1998 var tiltölulega mikið um mælingar í borholum sem réðst af því að háhitaboranir voru í gangi mestan hluta ársins. Alls voru mældir 429.304 dýptarmetrar í borholum á þessu ári. Mest var um hita- og þrýstimælingar.

Jarðhitaleit. Fyrir bændabýli var leitað að jarðhita á allmögum stöðum. Lokið var við heitavatnsborun á **Arnarsöðum** í Helgafellssveit og fékkst þar mikið af tæplega 90°C heitu vatni. Frumkönnun var gerð á fleiri bæjum í þeirri sveit og eru horfur góðar á að vatn finnist á tveimur þeirra. Bæjarhreppur stóð fyrir jarðhitarannsókn á **Borðeyri**. Þar er laug og gömul borhola með smávegis af 50°C heitu vatni. Jarðhitakerfið tengist a.m.k. 300 m löngum sprungukafla og hiti í því virðist geta slagað í 90–100°C. Rannsónum er ekki fullokið, en stefnt er að borun vinnsluholu innan tíðar. Gerðar voru ýmsar borholumælingar á holum við **Grafarlaug** vegna fyrirhugaðrar hitaveitu í Miðdal og Búðardal, en þar gæti burft að bora aðra vinnsluholu til að treysta grundvöll hitaveitunnar. Í **Ólafsfirði** er víða að finna jarðhita, en hann er lítið nýttur nema fyrir hitaveitu bæjarins. Nokkrir staðir voru rannsakaðir með tilliti til borunar eftir heitu vatni, og voru borholur staðsettar á þrem þeirra, en vinna við þær hefst væntanlega að vori. Í **Geirshlíð** í Reykholtsdalshreppi, **Réttarholti** í Akrahreppi, **Stíflisdal** í Þingvallasveit og **Ingólfshvoli** í Ölfusi voru gerðar rannsóknir til undirbúnings heitavatnsborun. Meiri rannsókna er þörf á þeim stöðum áður en vinnsluholur verða staðsettar. Í **Haukholtum** í Hrunamannahreppi var 1000 m hola dýpuð í rúma 1300 m, en lítið vatn fékkst úr sprungu á 1250 m. Holan er um 170°C heit og er í athugun að örva hana, enda til mikils að vinna. Á **Núpum** í Ölfusi var gömul hola dýpuð í rúma 1100 m með góðum árangri. Í **Pernuvík** við Ísafjarðardjúp var boruð 200 metra djúp



Stærð jarðhitasvæðisins í Köldukvíslarbotnum var könnuð með TEM-viðnámsmælingum. Myndin sýnir starfsmann við mælingar í mars 1998 þar sem nú er lón Háögumúiðlunar. Syðri-Háganga í baksýn. Ljósm. Einar Hrafnkell Haraldsson.

hola eftir heitu vatni. Vatnið fékkst mest ofan 100 metra dýpis, um 32°C en botnhiti er 43°C. Á **Syðri-Rauðamel** í Kolbeinsstaðahreppi var boruð 400 m djúp hola eftir heitu vatni á vegum hreppsins. Hún gefur mikið af rúmlega 50°C heitu vatni. Borhola í **Gerði** í Sælingsdal var dýpuð í 900 m. Smáð kom fram í henni en óvist er hvort borgar sig að nýta holuna. Loks var boruð rúmlega 1100 m djúp heitavatnshola á **Stöng** í Mývatnssveit fyrir býlið og ferðapjónustu sem þar er. Sú hola heppnaðist vel. Orkustofnun annaðist ráðgjöf, rannsóknir og mælingar í sambandi við þessi síðastöldu borverk.

Grunnvatnsrannsóknir. Í samvinnu við Landsvirkjun var unnið að rannsókn á grunnvatni á Námafjallssvæðinu og í grennd við jarðhitasvæðið í Kröflu.

Rannsakað var grunnvatn á nokkrum stöðum með tilliti til mengunar vegna sorpurðunar og nálægt vatnstökusvæðum vatnsveitna. Auknar kröfur um eftirlit hafa orðið til þess að jarðefnafræðideild hefur tekið það að sér á nokkrum stöðum. Sérþekking deildarinnar á sviði mengunar, grunnvatns, sýnatöku og efnagreiningar ýmissa sporefna og þungmálma nýtist þar vel ekki síður en við rannsóknir á jarðhita, grunnvatni og vatnsorku.

Gefin var út álitsgerð og kort um framtíðar- og varavatnsból fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur.

Ýmis verk

Árið 1997 fór sérfraeðingur af jarðfræðideild í 6 mánaða námsleyfi til University of California í Davis og fékk góða aðstöðu og aðstoð á Jarðfræðideild skólans. Unnið var við rannsóknir á ummyndun bergs á jarðhitasvæðum og lögð sérstök áhersla á rannsóknir á vökvabólum og jarðhitaleir í ummyndunarsteindum af Kröflusvæðinu til að fá yfirsýn um hitadreifingu í jarðhitakerfinu í Kröflu.

Unnið var að og lokið skýrslu um rannsókn á gasi í Öxarfirði.

Unnið var að jarðefnafræðilegum athugunum á hveravatni úr Geysi og nálægum hverum og vatni úr borholum í nágreininu.

Hafin var vinna við úttekt á jarðhitavatni til nota í heilsuböðum í samvinnu við Útflutningsráð.

Landbrot við bakka Skorradalsvatns var athugað fyrir Andakílsárvirkjun.

Skrifuð var skýrsla um hugsanleg jarðgöng gegnum Gufuneshöfða í Reykjavík ásamt korti og þversniðum fyrir verkfnistjórn Sundabrautar.

Starfsmaður ROS var um mánaðartíma í Costa Rica og El Salvador á vegum Alþjóða kjarnorkumálastofnunarinnar til að ráðleggja þarlendum um notkun kenniefna til að kortleggja streymisleiðir í jarðhitakerfum. Þá vann starfsmaður ROS ásamt starfsmanni auðlindadeildar að forðafræði-athugun á jarðhitasvæði á Guadeloupe á vegum GFC í Frakklandi.

Próunarvinna

Unnið er að því að bæta hitastigulskort af Íslandi. Verkefnin hefur verið styrkt af Vísindasjóði í 3 ár auk þess sem auðlindadeild Orkustofnunar veitti svolitlu fé til þessa verks. Markmiðið er að fá áreiðanlegt hitastigulskort til viðmiðunar í jarðhitaleit og til rannsóknna á hitaástandi jarðskorpunnar á Íslandi.

Á árinu var keyptur nýr móttakari í samstæðu þá er notuð er við TEM-viðnámsmælingar.

Styrkur úr tækja- og byggingasjóði Rannís fékkst til kaupa á þyngdarmæli, sem er sameign Orkustofnunar, Háskóla Íslands, Veðurstofu Íslands, Norrænu eldfjallastöðvarinnar og Landmælinga Íslands.

Unnið var áfram að endurnýjun XRD tækis til steindagreininga í samvinnu við Rannsóknarstofnun byggingarþónaðarins og er það nú komið að mestu í venjubundinn rekstur. Einnig var unnið að endurnýjun XRF tækis til jarðefnagreininga í samvinnu við Raunvísindastofnun Háskólans. Styrkir fengust úr tækja- og byggingarsjóði Rannís til endurnýjunar beggja tækjanna.

Keyptur var nýr búnaður til að mæla steypu bakvið fóður-rör í borholum. Þá var sett mælingatölvu í einn af þeim sér-búum sem notaðir eru til borholumælinga.

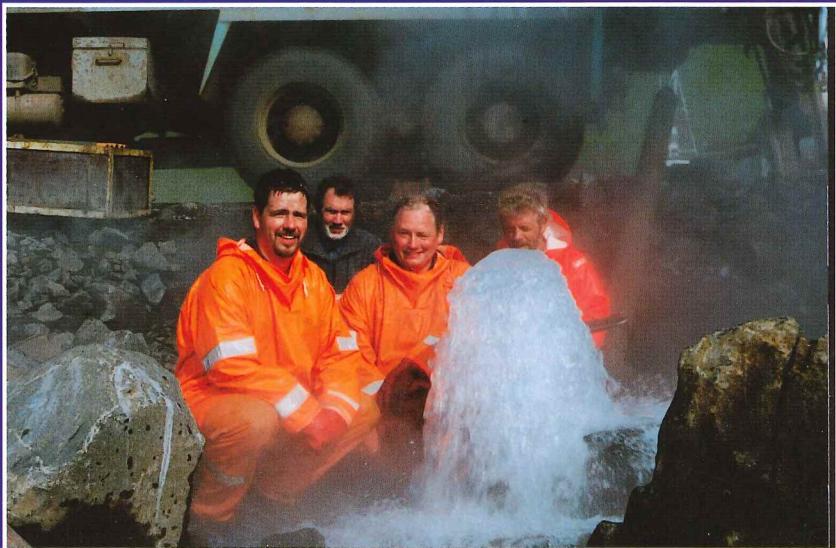
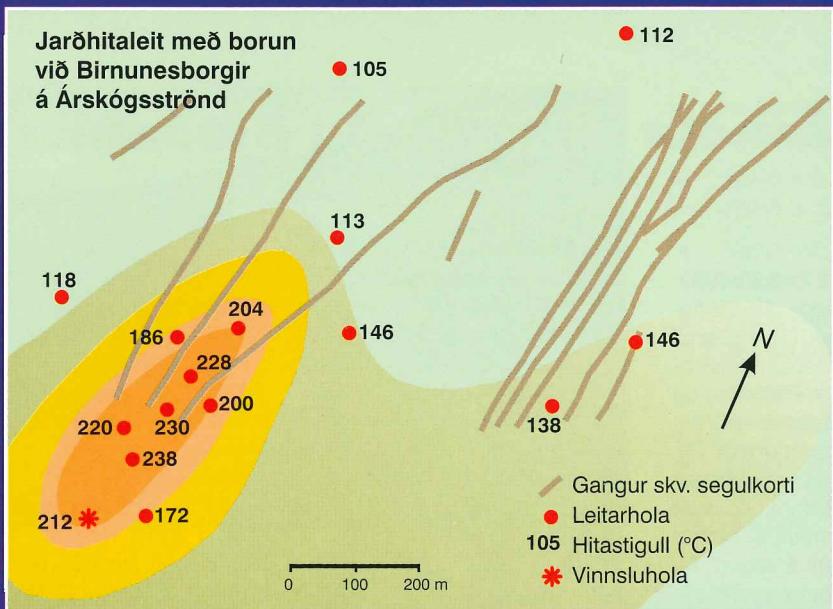
Þróun hugbúnaðar og aðferða. Unnið var að frekari þróun hugbúnaðar til úrvinnslu og túlkunar viðnámsmælinga og myndrænnar framsetningar gagna og niðurstaðna. Mikil þróunarvinna var unnin við hermiforritið TOUGH, sem notað er við líkanreikninga í forðafræði, einkum við inntaks-skrár vinnslugagna og framsetningu niðurstaðna úr úttaks-skráum. Á árinu 1998 var einnig lögð allmikil vinna í þróun hugbúnaðar og aðferða til að vinna úr smáskjáltamælingum á jarðhitavæðum, en miklar vonir eru bundnar við notkun slíkra mælinga í jarðhitarannsóknum. Unnið var að þróun efнagreiningaraðferða og úrvinnsluforrita, einkum í tengslum við rokgjörn efni í vatni og gufu. Einnig var unnið að þróun aðferða til sýnatöku.

Unnið var að endurskoðun og endurmati á gjóskutímatali með C-14 aldursgreiningum í samstarfi við Raunvísindastofnun Háskólans og Uppsalaháskóla.

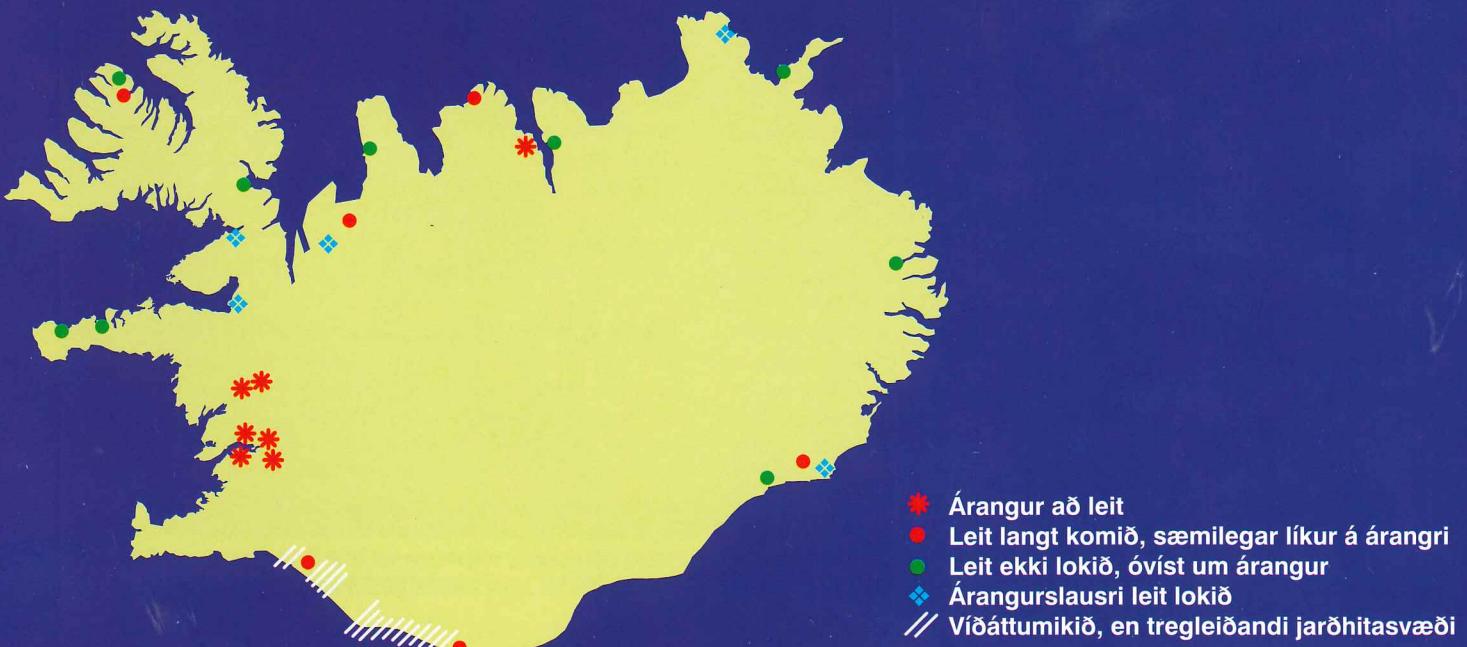
Komið hefur verið upp svokölluðu innra neti á ROS, sem er eins konar innri vefsíða sem eingöngu starfsmenn OS hafa aðgang að. Þar hefur verið hlaðið inn ýmsum gagn-legum upplýsingum fyrir starfsmenn til að auðvelda dreifingu og aðgengi að hagnýtum upplýsingum.

Jarðhitaleit á köldum svæðum

- Árið 1998 var ákveðið að gera átak í jarðhitaleit á svonefndum köldum svæðum. Var þetta gert fyrir tilstyrk iðnaðarráðuneytis, Byggðastofnunar og Orkusjóðs.
- Í þessu verkefni beinist leitin að jarðhita nálægt þéttbýli þar sem ekki eru nein merki um volgrur eða heitar laugar á yfirborði. Jarðhiti á lághitasvæðum landsins er bundinn við sprungur í jarðskorpunni og leitar heita vatnið yfirborðs í opnum sprungum, sem gjarnan fylgja göngum, misgengjum og þess háttar brotum, sem tengd eru brothreyfingum í jarðskorpunni. Reynsla síðustu ára hefur sýnt að jarðhiti getur leynt með brotum, þótt þau nái ekki til yfirborðs.
- Sú aðferð, sem mest er notuð við jarðhitaleit á köldum svæðum er borun grunnra rannsóknarholna. Boraðar eru 60–100 metra djúpar holur og síðan mældur hiti á 2–5 metra fresti niður eftir holunni. Með þessu fæst ákvörðun á hitastigli, sem gefur vísbandingar um hitnum með dýpi undir yfirborði. Við slíka jarðhitaleit er gjarnan byrjað á því að bora holur á við og dreif um rannsóknarsvæðið til að þefa uppi háan hitastigul, sem sker sig vel úr. Ef hitahámark finnst er þétt með fleiri borholum til að kanna stefnu og stærð hitasvæðisins. Einnig er segulmælingum beitt til að finna ganga eða misgengi, sem ekki sjást á yfirborði og rýnt í niðurstöður skjálfamtælinga, þar sem þær eru fyrir hendi, og geta gefið upplýsingar um brothreyfingar í skorpunni.
- Dæmi um góðan árangur slíkra leitar eru frá Stykkishólm og Árskógsströnd.
- Við Stykkishólm fannst hitahámark með borunum um 4 km frá bænum. Jarðfræðiathuganir gáfu vísbandingar um brotakerfi, sem síðar var borað í með góðum árangri. Hitaveita var stofnuð 1997 og er búist við að hún taki til starfa nú í ár.
- Á Árskógsströnd fannst hitahámark með borunum um miðja vegu á milli Hauganess og Árskógsands. Segulmælingar sýndu brotakerfi og skjálfartarannsóknir bentu til brothreyfinga þar. Vinnsluhola gefur nægjanlegt vatn til upphitunar í byggðinni og var hitaveita stofnuð þar á haustdögum 1998.
- Á kortinu hér til hliðar er sýndur árangur af jarðhitaleit undanfarinna ára á svæðum þar sem enginn sýnilegur jarðhiti er. Góður árangur, sem gefið er, heitt vatn fékkst víða. Á nokkrum stöðum er forrannsókn fyrir djúpborun lokið og taldar líkur á góðum árangri; á öðrum stöðum er rannsókn í gangi eða árangurslausri leit lokið.



Borun eftir heitu vatni að Drangsnesi.



- Svæðin sem rannsökuð voru á árinu 1998 eru í Grýtubakka-hreppi (Grenivík), út með Skagafjörð að austan (Hofsós, Viðvíkur-sveit og Sléttuhlíð), í Höfðahreppi (Skagaströnd) á Seyðisfirði og á Snæfellsnesi (Ólafsvík og Grundarfjörður). Á flestum þessum stöðum kom fram hita-hámark sem sýna að jarðhiti er til staðar og leitarsvæði þannig þrengd, en ekki er tímabært að slá neinu föstu um árangur á þessu stigi, því rannsóknum er hvergi nærrí lokið.

- Í Skaftárhreppi (Kirkjubæjar-klaustur) og í Fáskrúðsfirði voru staðsettar hitastigulsholur, en borun þeirra var frestað fram á næsta ár.
- Forrannsókn til undirbúnings djúpboran lauk á Ísafirði. Þar eru nokkrar líkur á að finna megi nýtanlegt heitt vatn innan bæjar-marka, yst í Tungudal. Í Skefils-staðahreppi, Svínnavatnshreppi, Hálshreppi, Tjörneshreppi og Porkelshólshreppi var leitað að jarðhita með viðnámsmælingum og hitastigulsborunum. Enn er ekki fullreynt um árangur nema í Skefilsstaðahreppi þar sem jarðhitalíkur fundust ekki á því takmarkaða svæði sem rannsakað var.

Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna

Starfsemin 1998

Jarðhitaskólinn var settur í tuttugasta sinn 27. apríl 1998. Nemendur voru sextán og komu frá El Salvador (2), Eþíópiú (2), Íran (1), Kenýa (2), Kína (3), Pakistan (1), Póllandi (1), Rúmeníu (1), Túnis (1) og Tyrklandi (2). Meðal nemendanna voru fjórar konur (frá El Salvador, Kína, Rúmeníu og Tyrklandi). Flestir nemendanna voru í efnafræði (4) og forðafræði (4), en aðrir í umhverfisfræði (3), verkfraði (3), borverkfraði (1) og borholujarðfræði (1). Þessir styrkþegar voru kostaðir af HSþ og íslenskum stjórnvöldum. Að auki var einn nemandi frá Costa Rica hér í fjóra mánuði í efnafræði og annar frá Grikklandi í tvær vikur, báðir á vegum Alþjóða kjarnorkumálastofnunarinnar.

Kennslan árið 1998 var einkum í höndum sérfræðinga Rannsóknasviðs Orkustofnunar, en einnig komu þar að sérfræðingar frá Háskóla Íslands, Hollustuvernd ríkisins, Landgræðslu ríkisins, Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins, Veðurstofu Íslands, Vinnueftirliti ríkisins, verkfraðistofum og hitaveitum. Óvenju margar stofnanir komu að kennslunni á þessu ári vegna nýrrar námsbrautar í umhverfisfræðum.

Árlegur gestafyrirlesari Jarðhitaskólans var Agnes Reyes, jarðfræðingur frá Filipseyjum, en hún starfar nú hjá Jarðfræðistofnun Nýja Sjálands. Agnes var fyrsti nemandi Jarðhitaskólans við opnum hans vorið 1979. Hún er meðal fremstu vísindamanna heims í rannsóknum á ummyndun bergs í háhitavæðum og hefur náð miklum árangri við rannsóknir á háhitavæðum Filipseyja.

Á vegum Jarðhitaskólans var farið til El Salvador, Filipsheyja, Guatemala og Póllands að velja nemendur og heimsækja jarðhitastofnanir. Forstöðumaður skólangs flutti erindi á Alþjóða orkumálaráðstefnunni í Houston í Texas og á fleiri erendum ráðstefnum og fundum. Hann tók þátt í stjórnarfundum Alþjóða jarðhitasambandsins, en starfi hans hjá Alþjóða jarðhitasambandinu lauk í nóvember eftir þriggja ára setu í forsetastóli.

Af öðrum verkefnum Jarðhitaskólans á árinu má nefna að skólinn stóð fyrir ráðstefnu í Reykjavík 15.–17. nóvember á vegum Tækniáætlunar Evrópusambandsins. Efni ráðstefnunnar var tæknipekking Íslendinga í jarðhitanytingu, einkum til húshítunar. Erlendir þátttakendur voru 26 og komu frá Albaníu, Belgíu, Danmörku, Frakklandi, Ítalíu, Kína, Lettlandi, Póllandi, Rúmeníu, Rússlandi, Slóvakíu, Slóveníu, Sviss, Ungverjalandi, og Þýskalandi. Fjölmargir Íslendingar tóku einnig þátt í ráðstefnunni. Fyrir ráðstefnuna var gefinn út bæklingur um jarðhitarannsóknir og nýtingu á Íslandi og bent á hvað Evrópuþjóðir gætu helst lært af reynslu Íslendinga. Bæklingnum var dreift skipulega til hitaveitna, rannsóknarstofnana og fyrirtækja víða um Evrópu. Auk Jarðhitaskólans og Orkustofnunar með dyggum stuðningi íslenskra verkfraðistofa og hitaveitna, tóku fyrirtæki í Danmörku, Frakklandi, Ítalíu og Sviss þátt í undirbúningi verkefnisins.

Jarðhitaskólinn er rekinn samkvæmt samningi milli Háskóla Sameinuðu þjóðanna í Tókýó og Orkustofnunar f.h. íslenska ríkisins. Fjárfamlög til Jarðhitaskólans árið 1998 komu frá íslenska ríkinu (81%), Háskóla Sameinuðu þjóðanna (15%), og Alþjóða kjarnorkumálastofnuninni (4%). Aðalstöðvar Háskóla Sameinuðu þjóðanna (HSþ) eru í Tókýó í Japan. Mestöll kennsla og rannsóknir á vegum skólangs fer fram í tengdastofnunum og undirstofnunum víða um heim. Jarðhitaskólinn sér um öll mál sem snerta jarðhita á vegum HSþ og Orkustofnun hefur fram til þessa verið eina tengdastofnun hans á Íslandi. Í ágúst 1998 tók til starfa Sjávarútvegsskóli HSþ á Íslandi með svipuðu fyrirkomulagi og Jarðhitaskólinn og er hann til húsa hjá Haf-rannsóknastofnun.

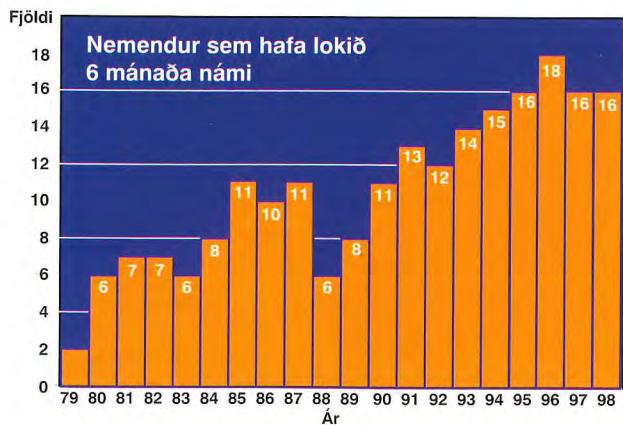
Jarðhitaskólinn tuttugu ára

Til að fagna tvítugsafmæli Jarðhitaskólans var haldin ráðstefna í Grand Hótel Reykjavík 13.–14. október. Fimmtán nemendum fyrri ára frá níu löndum var boðið til Íslands og héldu þau öll erindi á ráðstefnunni. Flest þeirra eru leiðandi í jarðhitastarfsemi í sínum löndum. Flestir útskriftarnemendurnir fluttu einnig erindi. Erindin voru bæði fróðleg og skemmtileg.

Meðal ræðumanna við upphaf afmælisráðstefnunnar voru Halldór Ásgrímsson, utanríkisráðherra, prófessor Hans van Ginkel, rektor HSþ, og Abraham Besrat, vararektori HSþ. Sendiherra Kína á Íslandi, Wang Ronghua, flutti þakkir og árnaðaróskir fyrir hönd þeirra landa sem fengið hafa að senda nemendur í Jarðhitaskólann. Ingvar Birgir Friðleifsson, forstöðumaður Jarðhitaskólans, rakti sögu skólangs. Einar Gunnlaugsson (Hitaveitu Reykjavíkur), Albert Albertsson (Hitaveitu Suðurnesja), Stefán Arnórsson (Háskóla Íslands), Valgarður Stefánsson (Orkustofnun) og Guðni Axelsson (Orkustofnun) fluttu erindi um það sem efst er á baugi í rannsóknum og nýtingu jarðhita á Íslandi. Ráðstefnuna sóttu á annað hundrað manns.

Á tuttugu ára ferli Jarðhitaskólans hafa 213 nemendur frá 35 löndum lokið sex mánaða námi við skólanum. Þeir hafa komið frá Asíu (45%), Afríku (26%), Rómönsku Ameríku (15%) og Mið- og Austur-Evrópu (14%). Konur hafa verið 27 (13%). Flestir nemendanna hafa komið frá Kína (37), Filipseyjum (26), Kenýa (25), El Salvador (15), Eþíópiú (13) og Indónesíu (11). Að auki hafa um 70 manns komið í styttri heimsóknir og námsdvalir á vegum skólangs.

Fyrstu starfsárin voru nemendur 6–10 á ári, en undanfarin fimm ár 15–18 (sjá mynd). Rammi námsins hefur lítið breyst á þessum 20 árum. Í inngangsfyrirlestraflokki (5 vikur) er öllum nemendum kynnt helstu sérvíð jarðhitafræða þannig að t.d. jarðvísindamennirnir viti hvaða upplýsingum verkfraðingarnir þurfa á að halda og verkfraðingarnir hvaða spurninga ber að spryja og öfugt. Mikil áhersla er lögð á þverfaglegt hópstarf. Síðan taka við 5–7 vikna sérhæfð námskeið, mismunandi eftir námsbrautum. Farið er í námsferðir til allra helstu jarðhitavæða landsins (2 vikur).



Nemendafjöldi ár hvert í tuttugu ára sögu Jarðhitaskólans.

Lengstum tíma (12–14 vikum) er varið í rannsóknarverkefni nemenda þar sem þeir eru í einstaklingskennslu hjá leiðbeinendum sínum. Meirihluti nemendanna kemur með rannsóknargögn að heiman til úrvinnslu. Nemendurnir skrifa skýrslur þar sem m.a. er lýst rannsóknaraðferðum og túlkun gagna. Rannsóknarskýrslur nemenda hafa verið gefnar út fjlörítaðar/prentaðar frá upphafi. Frá 1994 hafa skýrslurnar verið felldar í eina árbók. Þeim er dreift til fyrri nemenda, rannsóknarstofnana og orkuþyrtækja um víða veröld. Árbókin 1997 (412 bls.) var send til 44 landa. Í mörgum þróunarlandum er bóka- og tímaritakostur mjög takmarkaður og árbækur Jarðhitaskólans einn helsti brunnur vitneskju um nýjar rannsóknaraðferðir.

Frá upphafi voru boðnar fram átta sérhæfðar námsbrautir, en þeiri níundu (umhverfisfræði) bætt við 1997. Eftirspurn hefur verið nokkuð mismunandi. Fjöldi útskrifaðra nemenda í námsbrautum er sem hér segir: jarðfræðikortlagning (11), borholujarðfræði (27), jarðeðlisfræði (26), borholmælingar (18), forðafræði (49), jarðefnafræði (38), umhverfisfræði (4), jarðhitaverkfræði (32) og bortækni (8). Allir nemendurnir eru valdir með viðtölum í heimalöndum sínum.



Rektor Háskóla Sameinuðu þjóðanna, prfessor Hans van Ginkel, athendir Ana Silvia A. Arévaló frá El Salvador námsskírteini sitt við útskrift.

um. Jafnframt eru kannaðar aðstæður á jarðhitasvæðum og í rannsóknastofum þannig að sérhæfða námið á Íslandi nýtist heimalandinu sem best. Alls hafa verið farnar yfir sextíu ferðir til þróunarlandanna og Austur-Evrópu til að velja nemendur.

Fagleg skipulagning námsins er í höndum námsstjóra fyrir hverja námsbraut og námsráðs, en í því sitja námsstjórar og forstöðumaður skólangs, sem er formaður námsráðs. Í námsráði tuttugasta starfsársins eru Kristján Sæmundsson, Hjalti Franzson, Knútur Árnason, Benedikt Steingrímsson, Snorri Páll Kjaran, Stefán Arnórsson, Halldór Ármannsson, Valdimar K. Jónsson og Sverrir Þórhallsson. Ingvar Birgir Friðleifsson hefur verið forstöðumaður skólangs frá upphafi og lengst af. Mestur hluti kennslu hefur ætið verið í höndum jarðhitaserfræðinga Orkustofnunar, en hluti kennslunnar í Háskóla Íslands og/eða hjá verkfræðistofum. Skólinn hefur alla tíð notið mikils stuðnings og velvildar jarðhitafyrirtækja og ber sérstaklega að nefna Hitaveitu Akureyrar, Hitaveitu Reykjavíkur, Hitaveitu Suðurnesja og Kröfluvirkjun.



Árið 1998 voru nemendur Jarðhitaskólans 16 frá 10 löndum. Hér eru þeir með 15 eldri nemendum sem sóttu 20 ára afmælisráðstefnu skólangs í október, ásamt rektor og vararektor Háskóla Sameinuðu þjóðanna og starfsfólk Jarðhitaskólans.

English Summary

Orkustofnun, The National Energy Authority of Iceland, was formally established in July 1967 with the passing of the Energy Act. The institute has two main areas of responsibility, i.e. to advise the government on energy issues and related topics, and to carry out energy research and provide consulting and services relating to energy development and energy utilisation.

Consequently Orkustofnun consists of two main organisational units; one in charge of energy information, advice and management and the other responsible for research.

The Energy Management Unit is responsible for contracting and supervising all energy research projects financed from the national budget. It also monitors the energy use in Iceland and publishes forecasts for the energy market. The Unit operates in two departments, one for Resources Research Management, the other for Statistics and Analysis. Affiliated with the Unit is the Geothermal Training Programme of the United Nations University. The Energy Research Unit receives all its income from contracted research irrespective of the source of funding. The Unit is divided into Geoscience Research and Hydrological Service.

The managing director of Orkustofnun is Thorkell Helgason, Director General of the institute.



Water level gauge at Selfoss. One of the oldest in the country.
Photo: Oddur Sigurðsson.

The main objectives of the Energy Management Unit are as follows:

Resources Research Management

- assists the Director General in advising the government on energy issues
- prepares proposals concerning the funding of energy research projects, defines such projects and manages project contracts
- supervises research projects, and assesses the results
- supervises Orkustofnun's central database

Statistics and Analysis

- collects and reports data on production, import and use of energy
- monitors energy prices, and tariff rates of energy utilities
- provides domestic and foreign parties with information on energy affairs
- prepares longterm plans for Iceland's energy utilisation and publishes forecasts for the energy market
- promotes rational use of energy

The Energy Research Divisions carry out research services in their fields of expertise respectively as follows:

Geoscience Research

- The Geoscience Research carries out various exploration studies. A major part of its activities relates to research on energy resources and their utilisation. The division also provides miscellaneous other research services.

Geothermal Resources

- exploration and research on geothermal resources
- consulting services related to exploration and production drilling
- services related to geothermal system management, operation and exploitation
- technical and economical feasibility studies related to utilisation options
- supervision of geothermal scientists for the UNU Geothermal Training Programme

Hydropower Resources

- geodetic surveying for topographical maps
- geological mapping
- evaluation of potential resources



Fellows of the 20th annual course of the UNU Geothermal Training Programme in 1998. The photo is taken at the Reykjanes geothermal field, SW-Iceland with the Salt Plant in the background. Upper row from left: Antonio Yock Fung (Costa Rica), Ana Silvia A. Arévalo (El Salvador), Zewde Gebregziabher (Ethiopia), Pius W. Kollikho (Kenya), Suzan Pasvanoglu (Turkey), Yiheyis Amdeberhan (Ethiopia), Pan Xiaoping (China), Lassaad Sbita (Tunisia), Adriana M. Drumă (Romania), Zbigniew Malolepszy (Poland), M. Naseer Mughal (Pakistan), Joshua O. Were (Kenya). Front row: Ali Gökgöz (Turkey), Wang Kun (China), Sun Zhanxue (China), Carlos Emilio Guerra (El Salvador), Masoud Soltani-Hosseini (Iran).

Environment

- impact appraisal studies of energy development and chemical pollution measurement
- geological and chemical investigation
- basic appraisal and data collection of undeveloped energy resources

Other Research

- off-shore studies
- processing and interpretation of seismic surveys
- freshwater studies
- chemical analysis
- geophysical research
- geotechnical studies

Hydrological Service

The Hydrological Service supplies the power industry, public authorities, and others, with data on the water resources by:

- operation of hydrometric network in rivers, lakes, reservoirs and groundwater aquifers, and by monitoring glacier fluctuations, snow balance and climate at high altitudes
- monitoring water temperature, sediment load and other physical and chemical properties of water

- bathymetry of lakes and monitoring ice cover of rivers and lakes
- developing and maintaining a database on hydrological data and a GIS based register of rivers, lakes and glaciers
- scientific processing and publication of basic hydrological data
- research and development in the field of water resources and hydrology
- cooperation with the WMO Commission of Hydrology and with sister institutes abroad

UNU Geothermal Training Programme

The Programme was established in 1979 and operates on the basis of an agreement between the United Nations University in Tokyo and Orkustofnun. It is operated as an independent unit within the institute. All the students have basic university degrees in the natural sciences or engineering. They work on geothermal projects in power companies, research institutes or universities in their own countries. Through the programme they receive specialised training in geothermal exploration (geology and geophysics), borehole logging, geochemistry, reservoir engineering, engineering, drilling technology and environmental studies.

Supervision is provided by specialists at Orkustofnun, as well as scientists from the University of Iceland, engineering companies and district heating services.

Skýrslur og greinar 1998

Almennt

Orkustofnun, 1998. Ársfundur Orkustofnunar 1998 – Dagskrá og erindi. Orkustofnun, 98009.

Orkumálasvið

Hákon Aðalsteinsson, 1998. Gróðurhúsaáhrif virkjunararlína. Héimildakönnun. Orkustofnun, OS-98064. Okt.

Hörður Kristinsson (Náttúrufræðistofnun Íslands – Akureyrarsetur) og Hákon Aðalsteinsson (Orkustofnun), 1998. Veita Vestari-Jökulsár til Blöndulóns. Áhrif á gróðurfar og rof. Orkustofnun, OS-98029.

Orkuspánefnd, 1998. Raforkuská 1998–2025. Endurreikningur á spá frá 1997 út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum. Orkustofnun, OS-98059. Unnið fyrir Orkustofnun.

Starfhópur um rekstrartruflanir, 1998. Skýrla um fyrirvaralausar rekstrartruflanir í raforkukerfinu 1992–1996. Orkustofnun, OS-98022. Unnið fyrir orkubúskapardeild Orkustofnunar.

Valgarður Stefánsson (OS) og Elías B. Eliasson (LV), 1998. Samnýting orkulinda. Erindi flutt á afmælisrástefnu Orkustofnunar „Orkuvinnsla í sátt við umhverfið“ í október 1997. Orkustofnun, OS-98005.

Vatnamælingar

Axel Valur Birgisson, 1998. Tungnaá, Hrauneyjafoss, vhm 132. Rennslislykill nr. 3. Orkustofnun, OS-98081. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Helga P. Finnsdóttir og Ásgeir Gunnarsson, 1998. Hitaveita Suðurnesja – Vatnsveita Suðurnesja. Grunnvatnsmælingar vatnsárin 1996/97 og 1997/98. Orkustofnun, OS-98080. Unnið fyrir Hitaveitu og Vatnsveit Suðurnesja.

Jón Guðnason, 1998. Brúarár. Dynjandi, vhm 043. Rennslislykill nr. 3. Orkustofnun, OS-98040. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Jóna Finndís Jónsdóttir, 1998. Ölfusá, Selfoss, vhm 064. Rennslislykill nr. 3. Orkustofnun, OS-98013. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Jóna Finndís Jónsdóttir, 1998. Þjórsá, Þjórsártún, vhm 30. Rennslislykill nr. 3. Orkustofnun, OS-98033. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Jóna Finndís Jónsdóttir, Jakob Már Ásmundsson og Óskar Halldórsson, 1998. Vestari-Jökulsá, Skiptabakka, vhm 232. Rennslislykill nr. 6. Orkustofnun, OS-98028. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Magnús Á. Sigurgeirsson og Hákon Aðalsteinsson, 1998. Hiti í Lagarfljóti. Orkustofnun, OS-98079. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Oddur Sigurðsson, 1998. Afkoma nokkurra jöklá á Íslandi 1992–1997. Orkustofnun, OS-98082. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Óli Grétar Sveinsson, 1998. Kelduá, ofan Grjótárv, vhm 254. Rennslislykill nr. 2. Orkustofnun, OS-98034. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Óli Grétar Sveinsson, 1998. Hamarsá, Bótarhnjúkur, vhm 266. Rennslislykill nr. 3. Orkustofnun, OS-98035. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Óli Grétar Sveinsson, 1998. Fossá, Likárvatn, vhm 278. Rennslislykill nr. 3. Orkustofnun, OS-98036. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Óli Grétar Sveinsson, 1998. Vesturdalsá, Hraunum; Vatnadal, vhm 267. Rennslislykill nr. 2. Orkustofnun, OS-98037. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Óli Grétar Sveinsson, 1998. Geithellaá, Norðurhnúta, vhm 256. Rennslislykill nr. 2. Orkustofnun, OS-98038. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Óli Grétar Sveinsson, 1998. Ytri-Sauðá, Sauðárvatnss, vhm 255. Rennslislykilar nr. 2 & 3. Orkustofnun, OS-98039. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Ragnhildur Freysteinsdóttir, 1998. Miðhlutará, Hofsafrétt, vhm 331. Rennslislykill nr. 1. Orkustofnun, OS-98072. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Snorri Zóphóníasson, 1998. Vatnsstaða í þremur borrholum í Heiðmörk á árunum 1996 – 1997, vhm 187, vhm 188, vhm 189. Samvinnuverk Vatnsveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar. Orkustofnun, OS-98001.

Snorri Zóphóníasson, 1998. Vatnsfló í Eldhrauni 1997. Orkustofnun, OS-98007. Unnið fyrir Vegagerðina.

Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon, 1998.

Framburður svifaurs í Hvítá í Borgarfirði. Orkustofnun, OS-98017. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Rannsóknasvið

Axel Björnsson og Hjálmar Eysteinsson, 1998. Breyingar á landhæð við Króflu 1974–1995. Samantekt á landhæðarmælingum. Samvinnuverk Orkustofnunar, Norræna Eldjallastöðvarinnar og Landsvirkjunar. Orkustofnun, OS-98002 og Norræna Eldjallastöðin, Nr. 9801.

Árni Hjartarson, 1998. Gufuneshöfði. Jarðlagasnið og kort. Orkustofnun, OS-98026. Unnið fyrir Verkefnistjórn Sundabrautar.

Árni Hjartarson og Elsa G. Vilmundardóttir, 1998. Vesturöræfi – Hraun. Samræming jarðfræðikorta á NA- og A-landi. Orkustofnun, OS-98027.

Árni Hjartarson, Freysteinn Sigurðsson og Kristján Sæmundsson, 1998. Mat á framtíðar – eða varavatnsbólum fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur. Orkustofnun, OS-98016. Unnið fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur.

Árni Hjartarson og Ólafur G. Flóvenz, 1998. Hitastigul- og vatnsmæltarboranir á Seyðisfirði. Orkustofnun, OS-98083. Unnið fyrir Seyðisfirðarbærupstað.

Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Grímur Björnsson, Guðlaugur Hermannsson, Guðrún Sverrisdóttir, Ómar Sigurðsson, Sveinn Jónsson og Sigvaldi Thordarson, 1998. Krafla, hola KJ-16A. Endurvinnsla holu KJ-16. Orkustofnun, OS-98021. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Ásgrímur Guðmundsson, Bjarni Richter, Hilmar Sigvaldason, Kjartan Birgisson, Ómar Sigurðsson, Sigvaldi Thordarson, Matthíás Matthíasson og Dagbjartur Sigursteinsson, 1998. Krafla, hola KJ-32. 3. áfangi: Borun fyrir vinnsluhluta 1077 – 1875 m dýpi. Orkustofnun, OS-98058. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Ásgrímur Guðmundsson, Hjalti Franzson, Hilmar Sigvaldason, Kjartan Birgisson, Sigvaldi Thordarson og Dagbjartur Sigursteinsson, 1998. Krafla, hola KJ-32. 2. áfangi: Borun fyrir vinnsluhluta i 1077 m dýpi. Orkustofnun, OS-98057. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Ásgrímur Guðmundsson, Sigurður Sveinn Jónsson, Benedikt Steingrímsson, Ómar Sigurðsson, Sigvaldi Thordarson, Grímr Björnsson og Dagbjartur Sigursteinsson, 1998. Krafla, hola KJ-29. Borun vinnsluhluta 1004–2103 m dýpi. Orkustofnun, OS-98084. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Benedikt Steingrímsson, Sverrir Pórhallsson og Hjalti Franzson, 1998. Nesjavellir. Borun holu NJ-19. Forsendur fyrir staðsetningu og hönnun holunnar. Orkustofnun, OS-98073. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur.

Benedikt Steingrímsson, Sverrir Pórhallsson og Hjalti Franzson, 1998. Nesjavellir. Borun holu NJ-20. Forsendur fyrir staðsetningu og hönnun holunnar. Orkustofnun, OS-98075.

Grímr Björnsson, 1998. Tvífasa reiknilíkjan og spáress um afköst suðusvæðisins í Svartsengi. Orkustofnun, OS-98012. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

Grímr Björnsson, 1998. Jarðhitakerfi á Reykjanesi. Mat á innra ástandi og afkastagetu. Orkustofnun, OS-98047. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

Grímr Björnsson, Jón Órn Bjarnason og Sigvaldi Thordarson, 1998. Aftakastamælingar á borholmum í Svartsengi og í Eldvörpum árin 1996 og 1997. Orkustofnun, OS-98008. Unnið fyrir RARIK og Stykkishólmum.

Grímr Björnsson, Sigvaldi Thordarson, Jens Tómasson og Benedikt Steingrímsson, 1998. Höfuðborgarsvæði. Þrívtí líkam af jarðlagasýrumpum. Orkustofnun, 98031. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur.

Guðmundur Ómar Friðleifsson og Elsa G. Vilmundardóttir, 1998. Reservoir Parameters – TCP-Project. A Thinsection Study of the Öskjuhlíð Samples. A progress report on a collaborative study between Orkustofnun and Hitaveita Reykjavíkur, and Chalmers – CHT, GEUS (Geological Survey of Denmark and Greenland), and RF – Rogaland Research. Orkustofnun, OS-98041. Prepared for the Resources Division of Orkustofnun.

Gudmundur Ó. Fridleifsson og Steinar Th. Gudlaugsson, 1998. Borehole LN-10, Thorlákshöfn. Geological report. Orkustofnun, OS-98071. Prepared for Norsk Hydro.

Guðmundur Ómar Friðleifsson, Sverrir Pórhallsson, Steinar Pór Guðlaugsson, Halldór Ármannsson og Jón Eiríksson, 1998. Hönnun háhitaholu við Bakka-hlaup í Öxarfirði og rannsóknaráætlun. Orkustofnun, OS-98010. Unnið fyrir „Öxar við ána“ hóppinn.

Guðni Axelsson og Guðrún Sverrisdóttir, 1998. Hitaveita Egilstaða og Fella. Eftirlit með jarðhitavæðinu í Urriðavatni árin 1996 og 1997. Orkustofnun, OS-98024. Unnið fyrir Hitaveitu Egilstaða og Fella.

Guðni Axelsson, Guðrún Sverrisdóttir og Ólafur G. Flóvenz, 1998. Hitaveita Akureyrar. Orkubúskapur og eftirlit með jarðhitavæðum 1997. Orkustofnun, OS-98032. Unnið fyrir Hitaveita Ólafs-fjarðar.

Guðni Axelsson og Magnús Ólafsson, 1998. Hitaveita Sauðárkróks. Eftirlit með jarðhitavinnslu við Áshildarholtsvatn í Sauðárkróðar. Unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks.

Guðni Axelsson og Magnús Ólafsson, 1998. Hitaveita Dalvíkur. Eftirlit með jarðhitavinnslu við Hamar árið 1997. Orkustofnun, OS-98069. Unnið fyrir Hitaveitu Dalvíkur.

Gunnar Þorbergsson og Guðmundur H. Vigfússon, 1998. Nesjavallaveita. Fallmælingar og GPS-mælingar á Hengilssvæðinu 1998. Orkustofnun, OS-98060. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur.

Gunnar Þorbergsson (Orkustofnun), Ingvar Pór Magnússon (Landmælingum Íslands), Jón S. Erlingsson (Vegagerðinni), Theodor Theodórsson (Landsvirkjun) og Órn Jónsson (Landssímanum), 1998. GPS-mælingar á Austurlandi vegna tengingar þríhyringaneta við landsnet með viðmiðun ISN93. Orkustofnun, OS-98043. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Gunnar Þorbergsson (Orkustofnun), Ingvar Pór Magnússon (Landmælingum Íslands), Jón S. Erlingsson (Vegagerðinni), Theodor Theodórsson (Landsvirkjun) og Órn Jónsson (Landssímanum), 1998. GPS-mælingar á Nördurlandi vegna tengingar þríhyringaneta við landsnet með viðmiðun ISN93. Orkustofnun, OS-98068. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Halldór Ármannsson, 1998. Öxarfjörður. Athuganir á gasi. Orkustofnun, OS-98051. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.

Halldór Ármannsson, Hrefna Kristmannsdóttir og Magnús Ólafsson, 1998. Krafla – Námafjall. Áhrif eldvirkni á grunnvatn. Orkustofnun, OS-98066. Samvinnuverk Landsvirkjunar og Orkustofnunar.

Hitaveita og Vatnsveita Akureyrar (HVA), Orkustofnun (National Energy Authority), Uppsala University, Hoechst Danmark A/S og RARIK (Iceland State Electricity), 1998. Demonstration of Improved Energy Extraction from a Fractured Geothermal Reservoir. A progress report for the period 1.10.1997 – 31.3.1998 for the Thermie project GE-0060/96. Orkustofnun, OS-98023.

Hitaveita og Vatnsveita Akureyrar (HVA), Orkustofnun (National Energy Authority), Uppsala University, Hoechst Danmark A/S og RARIK (Iceland State Electricity), 1998. Demonstration of Improved Energy Extraction from a Fractured Geothermal Reservoir. Mid-Term Report for Thermie Project GE-0060/96. Orkustofnun, OS-98050.

Hitaveita og Vatnsveita Akureyrar (HVA), Orkustofnun (National Energy Authority), Uppsala University, Hoechst Danmark A/S og RARIK (Iceland State Electricity), 1998. Demonstration of Improved Energy Extraction from a Fractured Geothermal Reservoir. A progress report for the period 01.10.1997 – 30.09.1998 for the Thermie Project GE-0060/96. Orkustofnun, 98061.

Hjalti Franzson, Ómar Sigurðsson, Sigurður Sveinn Jónsson, Guðlaugur Hermannsson og Dagbjartur Sigursteinsson, Krafla, hola KJ-32. 1. áfangi: Borun fyrir öryggisfóringu i 295 m dýpi. Orkustofnun, OS-98055. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Hjálmar Eysteinsson, 1998. TEM-mælingar í Svínvatnshreppi 1998. Orkustofnun, OS-98063. Unnið fyrir Svinavatnshrepp. Hjálmar Eysteinsson, 1998. Pyngdarmælingar á Nesjavöllum og Hengilssvæði árið 1998. Orkustofnun, OS-98067. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur.

Hrefna Kristmannsdóttir, Guðni Axelsson, Kristján Sæmundsson, Halldór Ármannsson og Grímr Björnsson, 1998. Hitaveita Rangæinga. Eftirlit með

- jarðhitavinnslu og staða vatnsöflunar 1997–1998. Orkustofnun, OS-98077. Unnið fyrir Hitaveitu Rangæinga.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Sigvaldi Thordarson og Magnús Ólafsson, 1998. Hitaveita Seljavarness. Vinnslueftirlit 1997–1998. Orkustofnun, OS-98076. Unnið fyrir Hitaveitu Seljavarness.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Steinunn Hauksdóttir, Sverrir Pórhalisson, Kristján Sæmundsson, Guðni Axelsson og Sigvaldi Thordarson, 1998. Hitaveita Þorláks-hafnar. Niðurstöður hitamaelinga og djúpsýnatöku úr holu HJ-01 og tillögur um aðgerðir til að viðhaldla vinsslugetu hitaveitunnar. Orkustofnun, OS-98048. Unnið fyrir Hitaveitu Þorláks-hafnar.
- Ingunn María Þorbergsdóttir, 1998. Þróun á röntgenaðferðum til magnbundinnar greiningar á leirsteindum í basalti. Orkustofnun, OS-98056. Unnið fyrir Orkustofnun og Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. Styrt af Nýskópunarsjóli námsmanna.
- Jens Tómasson, 1998. Útunnsneiðalýsingar og myndir úr holum á Suður-Reykjum. Hefti 9 – 13. Samvinnuvek Hitaveita Reykjavíkur og Orkustofnunar. Orkustofnun, OS-98011.
- Karl Gunnarsson, 1998. Sedimentary basins of the N-Iceland shelf. Orkustofnun, OS-98014. Draft version for discussion (April-May 1998).
- Kristján Sæmundsson, 1998. Selfossveitur. Vatnsvinnslumöguleikar á vinnslusvæðinu í Þorleifskoti og Laugardælum. Orkustofnun, OS-98006. Unnið fyrir Selfossveitur.
- Magnús Ólafsson, 1998. Hitaveita Hvammstanga. Efnaeftirlit með jarðhitavatni 1997. Orkustofnun, OS-98049. Unnið fyrir Hitaveitu Hvammstanga.
- Magnús Ólafsson, 1998. Hitaveita Húsavíkur. Eftirlit með jarðhitavatni 1997. Orkustofnun, OS-98052. Unnið fyrir Hitaveitu Húsavíkur.
- Magnús Ólafsson, 1998. Hitaveita Blönduóss. Efnaeftirlit með jarðhitavatni 1997. Orkustofnun, OS-98054. Unnið fyrir Hitaveitu Blönduóss.
- Orkustofnun-Rannsóknasvið – Hita- og Vatnsveit Akureyrar, 1998. Borun rannsóknarholna við Laugaland á Pelamörk 1998. Útboðslýsing – Tilboðsform. Orkustofnun, OS-98018.
- Orkustofnun-Rannsóknasvið – Hita- og Vatnsveit Akureyrar, 1998. Borun hitastigulsholna fyrir Hita- og Vatnsveit Akureyrar. Útboðslýsing – Tilboðsform. Orkustofnun, OS-98019.
- Orkustofnun-Rannsóknasvið – Hitaveita Egilsstaða og Fella og Seyðisfjarðarkaupstaður, 1998. Borun hitastigulsholna á Fljótsdalshéraði og Seyðisfjörði. Útboðslýsing – Tilboðsform. Orkustofnun, OS-98020.
- Ómar Sigurðsson, 1998. Hitaveita Rarik á Siglufjörði. Vinnslueftirlit 1997–1998. Orkustofnun, OS-98046. Unnið fyrir Rafmagnsveitur ríkisins.
- Ómar Sigurðsson, 1998. Forðafræðistuðlar. Reynslusamband til að breyta mældri gaslekt í vatnslekt. Orkustofnun, OS-98065. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar.
- Ómar Sigurðsson og Magnús Ólafsson, 1998. Selfossveitur. Eftirlit með jarðhitavinnslu 1996–1997. Orkustofnun, OS-98004. Unnið fyrir Selfossveitur.
- Ragna Karlssdóttir, 1998. TEM-Viðnámsmælingar í Svartsengi 1997. Orkustofnun, OS-98025. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.
- Ragna Karlssdóttir og Kristján Sæmundsson, 1998. Jarðhitaleit við Ísafjörð og Bolungarvík 1997–98. Orkustofnun, OS-98062. Unnið fyrir Orkubú Vestfjarða.
- Sigurður Sveinn Jónsson, Steinar Þór Guðlaugsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Helga Tulinius og Benedikt Steingrímsson, 1998. Höfuðborgarsvæði. Holur HS-45 til HS-48. Jarðfræði og jarðlagamælingar. Orkustofnun, OS-98015. Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur.
- Skúli Vikingsson og Ingibjörg Kaldal, 1998. Landbrot við Skorradalsvatn. Orkustofnun, OS-98074. Unnið fyrir Andakilsárvirkjun.
- Steinunn Hauksdóttir og Grímur Björnsson, 1998. Eftirlit með holum 10 og 11 í Hrísey árið 1997. Orkustofnun, OS-98078. Unnið fyrir Hitaveitu Hríseyjar.
- Verkfræðistofan Vatnaskil sf., 1998. Svartsengi. Vinnslueftirlit júlí 1997 – júlí 1998. Orkustofnun, OS-98044. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.
- Verkfræðistofan Vatnaskil sf., 1998. Reykjanes. Vinnslueftirlit júlí 1997 – júlí 1998. Orkustofnun, OS-98045. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.
- Verkfræðistofan Vatnaskil sf., 1998. Svartsengi. Vinnslueftirlit með vatnstöku Vatnsveit Suðurnesja árið 1997. Orkustofnun, OS-98070. Unnið fyrir Vatnsveit Suðurnesja.
- Pórólfur H. Hafstað og Guðni Axelsson, 1998. Lambanesreyki í Fljótum. Prufudæling borholu. Orkustofnun, OS-98030. Unnið fyrir Byggðastofnun.
- ### Skýrslur Jarðhitaskólangs 1998
- Amdeberhan, Yiheyis. A conceptual reservoir model and production capacity estimate for the Tendaho geothermal field, Ethiopia. Report 1.
- Arévalo, Ana Silvia A. Environmental aspects of the Berlín geothermal power station in El Salvador. Report 2.
- Druma, Adriana M. Dynamic climate model of a greenhouse. Report 3.
- Gebregziabher, Zewde. Geology and hydrological alteration in wells TD-5 and TD-6, Tendaho geothermal field, Ethiopia. Report 4.
- Gökçöz, Ali. Geochemistry of the Kizildere-Tekkehamam-Buldan-Pamukkale geothermal fields, Turkey. Report 5.
- Guerra Guerrero, Carlos Emilio. Cementing of geo-thermal wells. Report 6.
- Kollikho, Pius W. Hydrogen sulphide dispersion modeling for the Svartsengi geothermal power plant, SW-Iceland. Report 7.
- Malolepszy, Zbigniew. Modelling of geothermal resources within abandoned coal mines, Upper Silesia, Poland. Report 8.
- Mughal, Mohammad Naseer. Geothermal resources of Pakistan and methods for early stage exploration. Report 9.
- Pan Xiaoping. geochemical characteristics of thermal fluid form the Xiatangshang geothermal field, Beijing, China. Report 10.
- Pasvanoglu, Suzan. Geochemical study of the Geysir geothermal field in Haukadalur, S-Iceland. Report 11.
- Sbita, Lassaad Ben Brahim. Control systems for geothermal greenhouses in Tunisia, a study based on dynamic simulation. Report 12.
- Soltani-Hosseini, Masoud. Simulation and performance analysis of the new geothermal cogeneration power plant (OV-5) at Svartsengi, SW-Iceland. Report 13.
- Sun Zhanxue. Geothermometry and chemical equilibria of geothermal fluids from Hveragerði, SW-Iceland, and selected hot springs, Jiangxi province, SE-China. Report 14.
- Wang Kun. Reservoir evaluation for the Wuqing geothermal field, Tianjin, China. Report 15.
- Were, Joshua O. Aspects of waste management and pollution control in Olkaria geothermal field, Kenya. Report 16.
- Yock Fung, Antonio. Chemical and isotopic studies in the Miravalles geothermal field, Costa Rica. Report 17.
- ### Greinar
- Árni Hjartarson, 1998. Segulreinar í bergstafla Austurlands. (Ágrip). Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands, Reykjavík, 21. apríl 1998: 5–13.
- Árni Ragnarsson og Ingólfur Hrólfsdóttir, 1998. Akranes and Borgarfjörður District Heating System. Geo-Heat Center, Quarterly Bulletin, 19 (4): 10–13.
- Árni Snorrason, Oðdур Sigurðsson og Páll Jónsson, 1998. The Subglacial Eruption in Vatnajökull and the Subsequent Jökulhlaup on Skeiðarársandur in the Autumn 1996. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 687–688.
- Árni Snorrason, Páll Jónsson og Svanur Pálsson, 1998. Discharge and Sediment Transport in the Jökulhlaup on Skeiðarársandur in November. American Geophysical Union, 1998 Spring Meeting. Published as a Supplement to EOS, April 28, 1998: S13.
- Árni Snorrason, Sigurður R. Gíslason og Hrefna Kristmannsdóttir, 1998. Conductivity Measurements Before, During and After the Jökulhlaup on Skeiðarársandur in November 1996. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 689–693.
- Árni Snorrason, Sigurður R. Gíslason og Hrefna Kristmannsdóttir, 1998. The Flood (Jökulhlaup) Following the 1996 Eruption of Vatnajökull Glacier, SE-Iceland: Conductivity of River Water before, During and After the Jökulhlaup. (Abstract). American Geophysical Union, 1998 Spring Meeting. Published as a supplement to EOS, April 28, 1998: S118.
- Árni Snorrason og Sigvaldi Árnason, 1998. Measurements of Water Levels and Temperature During the Jökulhlaup on Skeiðarársandur in November 1996. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 709–712.
- Benedikt Steingrímsson, 1998. Borhole Geophysics – PT in Hydrothermal Systems. (Abstract). Geothermal Short Course in Iceland, June 21–19, 1998: 2 s.
- Bjarni Kristinsson, Kristinn Einarsson, Árni Snorrason og Oðdur Sigurðsson, 1998. 50 Years Anniversary of Continuous Hydrological Surveying in Iceland. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 394–403.
- Freysteinn Sigurðsson, 1998. Grunnvatni í Straumsvík. Náttúrufræðingurinn, 67 (3–4): 179–188.
- Gísli Már Gíslason, Jón S. Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson, 1998. Animal Communities in Icelandic Rivers in Relation to Catchment Characteristics and Water Chemistry. Nordic Hydrology, 29 (2): 129–148.
- Grímur Björnsson og Kristján Sæmundsson, 1998. Jarðhitaleit á köldum svæðum. Erindi flutt á ársfundi Orkustofnunar 23. mars 1998: 17 s.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson, 1998. Fossil Geothermal Systems in Iceland. (Abstract). Geothermal Short Course in Iceland, June 21–29, 1998: 2 s.
- Guðni Axelsson, Guðrún Sverrisdóttir, Ólafur G. Flóvenz, Franz Árnason, Árni Árnason og Reynir Böðvarsson, 1998. Long-Term Rejection Project in the Laugaland Low-Temperature Area in N-Iceland. Proceedings, Twenty-Third Workshop Geothermal Reservoir Engineering Stanford University, Stanford, California, January 26–28, 1998: 8 s.
- Guðni Axelsson, Guðrún Sverrisdóttir, Ólafur G. Flóvenz, Franz Árnason, Árni Árnason og Reynir Böðvarsson, 1998. Thermal Energy Extraction, by Rejection, from a Low-Temperature Geothermal System in N-Iceland. Draft Proceedings, 4th Int. HDR FORUM, Strasbourg, September 28–30, 1998: 10 s.
- Guðni Axelsson og Zhilin Dong, 1998. The Tanggu Geothermal Reservoir (Tianjin, China). Geothermics, 27 (3): 271–294.
- Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason, 1998. Áhrif landrænna þáttu á líf í straumvötnum. Náttúrufræðingurinn, 68 (2): 97–112.
- Halldór Ármannsson, 1998. Geothermal Geochemistry. (Abstract). Geothermal Short Course in Iceland, June 21–29, 1998: 2 s.
- Halldór Ármannsson, 1998. Environmental Impact. (Abstract). Geothermal Short Course in Iceland, June 21–29, 1998: 2 s.
- Halldór Ármannsson, Magnús Ólafsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, W. George Darling and Troels Laier, 1998. Organic gas in Óxarfjörður (Óxarfjörður), NE Iceland. Proc. of the 9th International Symposium on Water-Rock Interaction – Taupo, New Zealand , 30 March – 3 April 1998: 609–612.
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson, 1998. Próun og gerð megineldstöðva á Íslandi. (Ágrip). Ráðstefna Jarðfræðafélags Íslands um kvíkuhólf, Reykjavík, 17. febrúar 1998: 5 s.
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson, 1998. Berggrunns- og höggunarkort af Íslandi í mælikvárra 1:500.000. (Ágrip). Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands, Reykjavík, 21. apríl 1998: 15 s.
- Helgi Torfason og Ágúst Guðmundsson, 1998. Kvíkuhólf og innskot á Íslandi. (Ágrip). Ráðstefna Jarðfræðafélags Íslands um kvíkuhólf, Reykjavík, 17. febrúar 1998: 7 s.
- Hjálmar Eysteinsson og Axel Björnsson, 1998. Hæðar- og byngdarbreyingar við Króflu – brýstibreytingar í kvíkuhólf. (Ágrip). Ráðstefna Jarðfræðafélags Íslands um kvíkuhólf, Reykjavík, 17. febrúar 1998: 9 s.
- Hjalti Franzson, 1998. Reservoir Geology of the Nesjavellir High-Temperature Field in SW-Iceland. Proc. 19th Annual PNOC-EDC Geothermal Conference, Manila, Philippines, March 5–6th 1998: 13–20.
- Hjalti Franzson, 1998. Reservoir Geology in Iceland with special reference to the Nesjavellir High Temperature System. (Abstract). Geothermal Short Course in Iceland, June 21–19, 1998: 2 s.

Hrefna Kristmannsdóttir og Alfred R. Geptner, 1998. Hydrothermal utfellinger i en submarin varm kilde i Nord Island. (Utdrag). Program for Nordisk Forening for Lorforskning i Lund, 8.–9. oktober 1998: 1 s.

Ingibjörg Kaldal og Elsa G. Vilmundardóttir, 1998. Changes in the Gigjukvísl Course, According to Air Photographs Taken in 1945, 1946, 1960, 1986 and 1996. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 723. (Abstract). 15th International Sedimentological Congress, Alicante, Spain, April 12–17, 1998: 460.

Ingvar Birgir Friðleifsson, 1998. Geothermal Energy in Iceland. (Abstract). Geothermal Short Course in Iceland, June 21–19, 1998: 3 s.

Ingvar Birgir Friðleifsson, 1998. Direct Use of Geothermal Energy Around the World. Geothermal Resources Council, Bulletin (and Geo-Heat Center, Quarterly Bulletin), 27 (19), 8 (4): 235–239 (4–9).

Ingvar Birgir Friðleifsson, 1998. Geothermal Energy in Iceland – a brief outline. Presented at the EU Thermie B Seminar on Transfer of Geothermal Technology and Knowledge, Reykjavík, November 15–17, 1998: 3 s.

Ingvar Birgir Friðleifsson, 1998. Samskipti Íslands og Kína á svíði vísinda. Pingnes, útg. Rotaryklúbbur Reykjavík-Breiðholt, 6–7 (6): 20–24.

Ingvar Birgir Friðleifsson og Valgarður Stefánsson, 1998. Geothermal Visions. Tagungsband, 5. Geothermische Fachtagung: 578–587.

Jakob Björnsson, Þorkell Helgason, Guðmundur Pálsson, Valgarður Stefánsson, Halldór Jónatansson, Jóhann Már Maríusson, Ingvar Birgir Friðleifsson og Loftur Þorsteinsson, 1998. The Potential Role of Geothermal Energy and Hydropower in the World Scenario in Year 2020. 17th Congress of the World Energy Council, Houston, Texas, September 13–18, 1998: 69–87.

Kristján Sæmundsson, 1998. Nokkur dæmi um berg-eitla á Íslandi. (Ágríp). Ráðstefna Jarðfræðafélags Íslands um kvíkuhólfi, Reykjavík, 17. febrúar 1998: 6 s.

Oddur Sigurðsson, 1998. Glacier variations in Iceland 1930–1995. From the database of the Glaciological Society. Jökull, 45: 3–26.

Oddur Sigurðsson, 1998. Landmótun á Breiðamerkursandi. Kvískerjabók: 76–81.

Oddur Sigurðsson, 1998. Eyjabakkajökull. Glettingur, 8 (2–3): 56–58.

Oddur Sigurðsson, 1998. Jöklabreytingar 1930–1960, 1960–1990 og 1993–1994. Jökull, 45: 89–94.

Oddur Sigurðsson, 1998. Jöklabreytingar 1930–1960, 1960–1990 og 1994–1995 Jökull, 46: 63–46.

Oddur Sigurðsson, Skúli Víkingsson og Ingibjörg Kaldal, 1998. Course of Events of the Jökulhlaup on Skeiðarársandur outwash Plain, Iceland, in Nov. 1996. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 704–708. (Abstract). 15th International Sedimentological Congress, Alicante, Spain, April 12–17, 1998: 724.

Oddur Sigurðsson, Skúli Víkingsson og Ingibjörg Kaldal, 1998. Catastrophic Outburst Floods and Environmental Change. (Abstract). American Geophysical Union, 1998 Spring Meeting. Published as a supplement to EOS, April 28, 1998: S13.

Ómar Sigurðsson og Valgarður Stefánsson, 1998. Use of TOUGH2 in studying reinjection strategies. TOUGH Workshop '98. Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), May 4–6, 1998: 6 s.

Páll Jónsson og Árni Snorrason, 1998. The Prediction Model Used by the Hydrological Service during the Jökulhlaup on Skeiðarársandur in November 1996. (Abstract). American Geophysical Union, 1998 Spring Meeting. Published as a supplement to EOS, April 28, 1998: S118.

Páll Jónsson og Árni Snorrason, 1998. Error Analysis of the Rating Curve for the Glacial River, Jökulsá á Dal, Iceland. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 404–412.

Páll Jónsson og Árni Snorrason, 1998. The Prediction Model used During the Jökulhlaup on Skeiðarársandur in November 1996. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 694–703.

Páll Jónsson, Árni Snorrason og Svanur Pálsson, 1998. Discharge and Sediment Transport in the Jökulhlaup on Skeiðarársandur in November 1996. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland,

10–13 August 1998, II (44): 713–722. 15th International Sedimentological Congress, Alicante, Spain, April 12–17, 1998: 455–456.

Páll Jónsson, Oddur Sigurðsson, Árni Snorrason, Skúli Víkingsson, Ingibjörg Kaldal og Sigvaldi Árnason, 1998. Course of Events of the Jökulhlaup on Skeiðarársandur, Iceland, in November 1996. 15th International Sedimentological Congress, Alicante, Spain, April 12–17, 1998: 456–457.

Sigurður Sveinn Jónsson, 1998. Á að vernda íslenska hraunhella? – ómerkilegar holar í jörðina eða undrheimur. Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands, Reykjavík, 21. apríl 1998: 38–40.

Skúli Víkingsson og Helgi Torfason, 1998. Slök staða grunnkortá á Íslandi. Morgunblaðið, 19. mars 1998: 37.

Steinar Þór Guðlaugsson, J.I. Faleide, S.E. Johansen og A.J. Breivik, 1998. Late Palaeozoic structural development of the South-western Barents Sea. Marine and Petroleum Geology, 15 (1): 73–102.

Sælthun, N.R., P. Aittoniemi, S. Bergström, Kristinn Einarsson, Tómas Jóhannesson, G. Lindström, P.E. Ohlsson, T. Thomsen, B. Vehviläinen og K.O. Aamodt, 1998. Climate Change Impacts on Runoff and Hydropower. A Regional Study for the Nordic Countries. Proceedings of The Second International Conference on Climate and Water, Espoo, Finland, 17–20 August 1998, 3: 1495–1504.

Breivik, Asbjørn Johan, Jan Inge Faleide og Steinar Þór Guðlaugsson, 1998. Southwestern Barents Sea margin: late Mesozoic sedimentary basins and crustal extension. Tectonophysics, 293: 21–44.

Svanur Pálsson, Árni Snorrason, Hákon Aðalsteinson og Haukur Tómasson, 1998. Discharge and Sediment Transport from the Glaciated River Basin of Jökulsá á Dal. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, I (44): 365–376.

Sveinbjörn Björnsson, 1998. Ný viðhorf í orkuran-sóknum. Eindi flutt á ársfundi Orkustofnunar 23. mars 1998: 7 s.

Sveinbjörn Björnsson, 1998. Aukinn áhugi á jarðhitavirkjunum. Fréttabréf Jarðborana hf., 6: 1 s.

Sverrir Þórhallsson, 1998. Geothermal Drilling in Iceland. (Abstract). Geothermal Short Course in Iceland, June 21–19, 1998: 2 s.

Tómas Jóhannesson og Oddur Sigurðsson, 1998. Interpretation of glacier variations in Iceland 1930–1995. Jökull, 45: 27–34.

Tómas Jóhannesson og Ásgeir Sigurðsson, 1998. Interactive Graphical Reduction of Classical River Discharge Measurements Using a Two-step Bessel Interpolation. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 509–515.

Tsikalas, Filippos, Steinar Þór Guðlaugsson og Jan Inge Faleide, 1998. Collapse, infilling, and postimpact deformation at the Mjølnir impact structure, Barents Sea. GSA Bulletin, 110 (5): 537–552.

Tsikalas, Filippos, Steinar Þór Guðlaugsson, Olav Eldholm, og Jan Inge Faleide, 1998. Integrated geophysical analysis supporting the impact origin of Mjølnir structure, Barents Sea. Tectonophysics, 289: 257–280.

Valgarður Stefánsson, 1998. The Relationship between Thermal Conductivity and Porosity of Rocks. Nordic Petroleum Technology III: 201–219.

Valgarður Stefánsson og Ingvar Birgir Friðleifsson, 1998. Geothermal Energy. European and worldwide perspective. Presented at Expert hearing on „Assessments and Prospects for Geothermal Energy in Europe“ in framework of Sub-Committee on Technology Policy and Energy of the Parliamentary Assembly of the Council of Europe, 12 May, 1998, Salle 10, Palais de l'Europe, Strasbourg: 10 s.

Porkell Helgason, 1998. Heimsráðstefna um orkumál. Grein í Morgunblaðinu 16. október 1998: 40–41.

Porkell Helgason, 1998. Ný viðhorf í orkumálum. Eindi flutt á ársfundi Orkustofnunar, 23. 12 s.

Pórariðn Jóhannesson og Kristinn Einarsson, 1998. National Database of Rivers and Lakes in Iceland. XX Nordic Hydrological Conference, Helsinki, Finland, 10–13 August 1998, II (44): 381–384.

EFNISYFIRLIT

Starfsemi og skipulag

Orkustofnunar	2
Ávarp stjórnarformanns	3
Starfsemi og rekstur	4
Reikningar	6
Annáll orkumála	8
Auðlindadeild	10
Orkubúskapardeild	12
Vatnamælingar	15
Rannsóknasvið	20
Jarðhitaskóli HSþ	28
English Summary	30
Skýrslur og greinar	32
Starfsmannafélag	35
Árangursstjórnun	35

Mynd á kápu:

Eldgos í Grímsvötnum 19. des. 1998
Ljós. Oddur Sigurðsson

Hönnun:

Helga B. Sveinbjörnsdóttir

Ritnefnd:

Páll Ingólfsson
Ragna Karlssdóttir

Prentvinnsla:

Prentsmiðjan Oddi



ORKUSTOFNUN

National Energy Authority

Grensásvegi 9
108 Reykjavík
Sími: 569 6000
Fax: 568 8896
Netfang: os@os.is
Veffang: http://www.os.is

Starfsmannafélag Orkustofnunar

Starfsmannafélag Orkustofnunar (SOS) skal, samkvæmt lögum þess, gæta hagsmunu starfsmanna og stuðla að félagslegri starfsemi. Starfsmannafélagið annast kosningu tveggja fulltrúa starfsmanna í Framkvæmdaráð Orkustofnunar. Hlutverk þeirra er að fylgjast með stjórnun stofnunarinnar og koma á framfæri hagsmunamálum og sjónarmiðum starfsmanna.

Starfsemi SOS var að mestu í hefðbundnu formi á síðasta ári. Aðalfundur og hangiket voru haldin seinni hlutann í febrúar og var þátttaka svo góð að í fyrsta skipti í áratugi þurfti að færa veisluna úr húsi. Árshátið var haldin á Hótel Órk í Hveragerði 18. apríl og var mæting góð. Áður skoðuðum við starfsvöll ýmissa starfsmanna OS í Hveragerði og nágrenni á undangengnum árum, heimsóttum Garðyrkjuskóla ríkisins á Reykjum og Hitaveitum Hveragerðis og nutum góðs af gestrisni hitaveitunnar. Meðal atriða á góðri árshátið var gleðileikur um starfið á Orkustofnun á undangengnu ári. Jólaball var að venju haldið við mikla lukku yngstu kynslóðarinnar, sem mætti þar með foreldrum, ömmum og öfum.

Hefðbundin sumarferð var á dagskrá í júní og ætlunin að fara í Þórmörk. Ekki reyndist þátttaka næg, svo að ferðinni var frestað til hausts. Pegar bráðurinn var tekinn upp að nýju um miðjan september og ferðafólkíð í startholunum á leið á Hveravelli á Kili tóku veðurguðirnir í taumana og glórulaus bylur skall á. Það var því var ekki fyrir en 23. október sem 32 Ossarar komust af stað og héldu í frábæra vetrarferð inn í Þórmörk. Þar voru stundaðar langar og stuttar gönguferðir í ægifögru veðri undir leiðsögn okkar gamla félaga Jósefs Hólmjárns, en sungið og grillað á laugardagskveldi.

Útleiga Ossabæjar gekk með albesta móti og húsið í notkun nánast allt sumarið og flestar helgar ársins. Ekki var ætlunin að fara út í nein stórrædi á árinu, ef frá er talið að ganga frá frárennslisþró, sem var gert í sumarbyrjun. En það komust við ekki upp með, því að leiki jókst svo úr heita pottinum að við það varð ekki búið lengur. Það var því fjárfest í nýjum potti. Sá nýi var kominn í gagnið í lok júní. Jafnframt voru nokkrar lagfæringer gerðar á lögnum. SOS fékk aðgang að Múlavegi í Mývatnssveit nokkrar vikur sumars. Þá voru skipti á orlofsvikum við Starfsmannafélag Orkubús Vestjárða eins og nokkur undanfarin ár.

Yfir vetrarmánuðina kom innanhússblaðið Ossi út vikulega að venju.



Frá vetrarferð starfsmannafélagsins í Þórmörk.

Árangursstjórnun

Að fyrirmælum ríksstjórnarinnar er unnið að gerð svokallaðra árangursstjórnunarsamninga við stofnanir ríkisins og var slíkur samningur milli iðnaðarráðuneytis og Orkustofnunar undirritaður 5. okt. s.l. Þar er kveðið á um tilgang samningsins, hlutverk stofnunarinnar og áherslur í starfi hennar. Auk þess er fjallað um starfsramma og gagnkvæmar skyldur.

Ætlunin er að árlega verði sett markmið og síðan aðgætt hvernig til hefur tekist. Þessi ákvæði gilda þá fyrst fyrir árið 1999 og verður í næstu ársskýrslu gerð grein fyrir því hvernig þau hafa náðst. Helstu markmiðin samkvæmt samningnum eru í styttu máli þessi:

- **Rannsóknaráætlun.** Gerð verði á árinu áætlun til 3–5 ára um rannsóknir á orkulindunum og mótaðar tillögur um fjármögnun hennar.
- **Rekstrarfyrirkomulag.** Aðskilnaði á samkeppnisrekstri og opinberum rekstri verði framfylgt og lokið á árinu. Haldið verði áfram að þráða þá starfshætti sem ný reglugerð og skipurit mæla fyrir um. Verksamningar um öll helstu verkefni á viðkomandi ári liggi að jafnaði fyrir 15. mars. Í samningum verði m.a. kveðið á um árangurmarkmið.
- **Hlutverkaskil.** Mótaðar verða reglur um skil milli rannsóknarhlutverks stofnunarinnar og orkufyrirtækjanna með hliðsjón af breyttum viðhorfum um skipan raforkumála.
- **Starfshættir í samkeppnisumhverfi.** Starfshættir Orkustofnunar taki mið af vaxandi samkeppni orkufyrirtækjanna.
- **Umhverfi og orkunýting.** Orkustofnun vinni að rammaáætlun þeirri um virkjanir og verndarviðmið, sem iðnaðaráðherra er að hrinda af stað.
- **Gagnagrunnur um orkumál.** Gerð verði framkvæmdaáætlun um það hvernig allar helstu skrár verði komnar á tölvutækt form eigi síðar en 2002.
- **Upplýsingamál.** Sem mest af almennu upplýsingaefni Orkustofnunar verði gert aðgengilegt á veraldarvefnum. Ársskýrsla og ársreikningar stofnunarinnar verði lögð fram á ársfundi í mars ár hvert.
- **Orkuspár.** Orkuspár verði aðgengilegar á veraldarvefnum. Forsendur þeirra verði endurskoðaðar á 3–6 ára fresti. Raforkuspá, eldsneytisspá, húshitunarspá og jarðvarmaspá komi út á 3–6 ára fresti.
- **Orkuverð.** Árlega verði gefnar út skýrslur um orkuverð á Íslandi og gerður samanburður við í önnur lönd. Ennfremur gefi stofnunin út upplýsingar um orkumál, hagkvæma orkunotkun o.fl. eftir því sem ástæða er til.
- **Orkumál.** Ársritið Orkumál komi út árlega með upplýsingum um orkubúskap fyrra árs. Árgangarnir 1995–97 komi út á tíma-bilinu október 1998 til febrúar 1999, en árunum 1984–1993 verði gerð skil í heildarriti sem komi út á árunum 1999–2000.
- **Hagkvæm orkuvernsla og orkunotkun.** Orkustofnun auki þátt sinn í hagrænum athugunum á sviði orkumála svo og á sviði orkusparnaðar og hagkvæmrar samnýtingar mismunandi orkugjafa og hvetji til rannsókna sem miði að auknum hlut innlendra orkulinda í iðnaði og samgöngum.
- **Kennsla, þróunaraðstoð.** Teknar verði upp viðræður við Háskóla Íslands um alþjóðlegt meistarara- og doktorsnám í jarðhitrafæðum í samvinnu við Jarðhitaskóla Háskóla Sam einuðu þjóðanna.
- **Samstarf um rannsóknir.** Eftir verði samstarf við háskóla og aðrar rannsóknarstofnanir.
- **Árangursmat.** Orkustofnun viðhafi árangursmat og ávinnungur í bættum árangri stofnunarinnar skili sér til starfsmanna.

Hér er vissulega um langan verkefnista að ræða og mun framkvæmdin að hluta teygja sig yfir hið briggja ára samningstímabil. Í næstu ársskýrslu verður gerð grein fyrir því hvað ávinnst á þessu ári.

Eldvirkni er snar þáttur í náttúrufari landsins. Jarðhitinn sem náttúruauðlind er nátengdur þessu frumaflí, og rennsli vatnssfalla mótaðist einnig af því. Grímsvötn eru þekkt háhitasvæði og ein virkasta eldstöð landsins. Fastlega má gera ráð fyrir að aska frá gosinu þar í lok síðasta árs auki rennsli í Tungná og Köldukvísl verulega á sumri komanda sem og í öðrum ám frá Vatnajökli því að snjó mun leysa allt að því tvöfalt örar á jöklínunum en ella. Einnig geta hraunstraumar haft veruleg áhrif á rennsli og farvegi fallvatna. Komi eldur upp í jöklum má búast við jökulhlaut og stafar öllum mannvirkjum sem verða á vegi þeirra hætta af.



Séð yfir Sigölduvirkjun 19. desember 1998. Gosmökkurinn rís upp úr Vatnajökli í baksýn.



Slitrott öskudreif frá Heklugosi í janúar 1991 tæplega 0,1 mm þykk í um 1450 m y.s. á Hofsjökli 29. júlí 1991. Þar sem askan liggur bráðnaði snjór meira en þar sem öskuna skóf af eða sem svarar 1 metra af vatni. Það jafngildir einni milljón rúmmetra af vatni af hverjum ferkílómetra eða 1000 mm úrkому.