

A photograph showing two individuals on a boat in a dark, choppy sea. One person is standing at the stern, holding a long pole or net, while the other stands behind them, also involved in handling the equipment. The scene is set against a dark, overcast sky.

# **ORKUSTOFNUN**

## **Ársskýrsla 2001**

# Helstu viðfangsefni

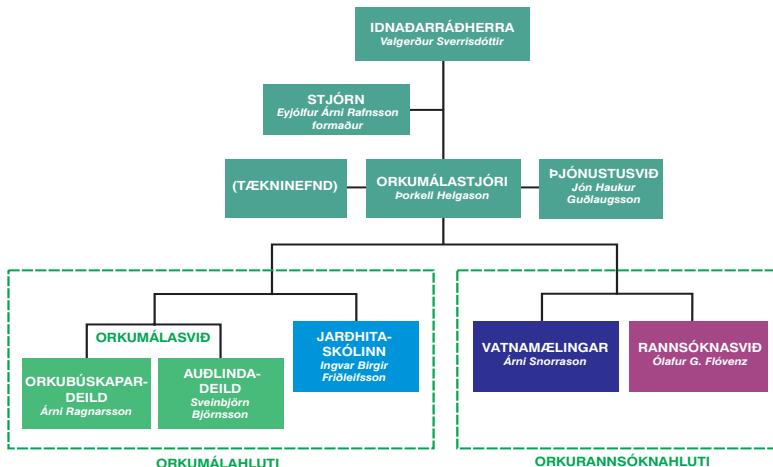
Orkustofnun starfar samkvæmt orkulögum og er aðalhlutverk hennar þrípætt:

- Öflun grunnþekkingar á orkulindum landsins.
- Söfnun og miðun upplýsinga um orkubúskap og ráðgjöf til stjórnvalda um orku- og auðlinda-mál.
- Ráðgjöf og þjónusta við nýtingu orkulinda.

Vekja má sérstaka athygli á eftirfarandi verkefnum á árinu 2001:

- Rammaáætlun:** Orkustofnun annast öflun gagna um virkjunarhugmyndir sem meta á Rammaáætlun og rannsóknir, sem þörf er á vegna þeirrar vinnu á svæðum, sem ekki er komin á hendur orkufyrirtækja. Mest áhersla er lögð á rannsókn náttúrufars á vatnsviðum og há-hitasvæðum og frumáætlani virkjana. Vinnan er að mestu keypt af rannsóknadeildum OS, Náttúrurfræðistofnum og verkfræðistofum. Miðað er við að ljúka 1. áfanga Rammaáætlunar í ársbyrjun 2003 með mati á 20 – 25 virkjunarhugmyndum, en þó er áfórmáð að leggja fyrsta tilraunamat fram í byrjun árs 2002.
- Frumrannsóknir í Torfajökli:** Jarðhitasvæðið í Torfajökli er talið það stærsta á landinu og hið aflimesta að Grímsvötnum undanskildum. Orkustofnun hefur í um áratug unnið að yfirborðs-rannsóknum þar í samvinnu við fleiri aðila. Í ár voru teknar saman niðurstöður kortlagningu á jarðfræði svæðisins og gefin út bæði jarðfræði- og jarðhitakort. Jafnframt var lokið úrvinnslu og túlkun jarðeðlisfræðilegra mælinga sem gerðar hafa verið á svæðinu til þessa. Áður hafði verið gerð grein fyrir eftum í jarðgufu og heití vatni.
- Aurburðarrannsóknir:** Virkjun stóru vatnsfallanna sem koma undan jöklum er ein meginfor-senda aukinnar stóriðju í landinu. Í ár var lögð áhersla á mælingar og rannsóknir á aurburði í þeim, bæði á svifaur og skriðaur. Komið hefur verið upp nokkrum raðdrifnum strengjabraut-um til slíkra mælinga, m.a. vegna Kárahnjúkavirkjunar og virkjana í Neðri-Þjórsá.
- Jöklamælingar:** Sumarið 2001 var boruð 100 djúp hola á hábungu Hofsjökuls í þeim tilgangi að ná ískjarna til frekari rannsókna. Þar var um að ræða samstarf nokkurra stofnana. Áhugi er á að bora dýpra í jökulinn á næsta ári.
- Forn Ión að Fjallabaki:** Rannsókuð voru ummerki fornra líona norðvestan Mýrdalsjökuls, sem liður í undirbúningi að Rammaáætlun. Lónin mynduðust við hörfun í saldarjökulsins og viða má lesa sögu setmyndunar í lónbókkunum. Setmyndun hér er síðan borin saman við lónset sunnan Kárahnjúka.
- Miðun þekkingar erlendis:** Miðun þekkingar og öflun markaða fyrir orkuþekkingu erlendis er hluti starfs Orkustofnunar. Þar ber hæst rekstur Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóð-anna. Nemendur í reglugleug sex mánaða námi voru 16 í ár, og þrír stunduðu meistaránám við Háskóla Íslands. Jafnframt voru verkefni fyrir erlenda aðila meiri en nokku sinni fyrr.
- Orkuþing:** Orkustofnun átti drjúgan hlut að Orkuþingi, því þriðja í röðinni, sem haldið var 11.–13. október undir einkunnarorðunum: Orkumenning á Íslandi – Grunnur til stefnumótunar. Sérfræðingar Orkustofnunar lögðu fram alls 41 erindi og veggspjöld, og stýrðu auk þess fundum um ýmis sérsvið orkumála.
- Umsagnir og upplýsingar:** Almennar umsagnir um frumvörp og tillögur á þingi, leyfisveitingar og mat á umhverfisáhrifum. Einnig upplýsingamiðun, m.a. með útgáfu Orkumála, forystu um gerð orkuspáa o.fl.

## SKIPURIT ORKUSTOFRUNAR



## Efnisyfirlit

Helstu viðfangsefni	2
Ávarp stjórnarformanns	3
Reikningar	4
Starfsemi og rekstur á árinu 2001	6
Árangursstjórnun	8
Orkuþing	8
Annáll orkumála 2001	9
Orkubúskapardeild	11
Auðlindadeild	14
Mælakerfi Vatnamælinga	16
Vatnamælingar	18
Rannsóknasvið	21
Frumrannsóknir á Torfajökulssvæði	22
Rannsóknir til að skilgreina mörk íslenska landgrunnsins	24
Rannsóknir á fornu lónseti á vatnsviði Markarfljóts	25
Fólkjöld á bak við starf	25
Rannsóknasviðs	25
Jarðhitaskóli Háskóla	
Sameinuðu þjóðanna	27
Skýrslur, rit og greinar árið 2001	28
Starfsmannafélag Orkustofnunar	31

## Kápumynd:

Bormastur reist á hábungu Hofsjökuls þar sem borað var 100 m ofan í jökulinn í ágúst 2001. Ljósmyndir. Oddur Sigurðsson.

## Ritstjóri:

Páll Ingólfsson

## Umbrot og prentun:

Prentsmiðjan Oddi hf.

## ORKUSTOFRUNAR

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

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

## Ávarp stjórnarformanns

Undanfarin ár hafa einkennst af umsvifum í framkvæmdum á vegum orkufyrirtækja landsmanna. Þær framkvæmdir hafa að verulegu leyti verið undirstaða þess góðærис sem ríkt hefur hér á landi. Líkur eru til að þessi uppbygging á orkukerfi landsmanna haldi áfram um sinn og þá af ekki síðri krafti en áður. Áform um virkjunarframkvæmdir á Austurlandi munu tryggja áframhald góðærис til næstu ára ef af þeim verður. Samhliða þeim er horft til frekari virkjunar jarðhita við Kröflu, á Hellisheiði, á Reykjanesi, í Bjarnarflagi og víðar. Framundan eru því mikil verkefni ef svo fer sem horfir.

Orkufyrirtækin eru ennþá öll opinber eða hálf opinber, í eigu ríkis eða sveitarfélaga. Samkvæmt frumvarp um raforkulög sem er nú til umfjöllunar hjá stjórnvöldum er gert ráð fyrir verulegri breytingu á umhverfi raforkumála. Ef það gengur eftir eins og hugmyndir eru um er ekki ólíklegt að eignarhald á núverandi orkufyrirtækjum muni færast frá ríki og sveitarfélögum til einstaklinga og fjárfesta að hluta til eða öllu leyti.

Fyrir tæpum sjö árum hófst endurskoðun á þáverandi stjórnskipulagi Orkustofnunar sem lauk með því að sett var reglugerð um stofnunina árið 1996. Samkvæmt henni hefur verið unnið og er nú komin um fimm ára góð reynsla á núverandi skipulag Orkustofnunar. Um margt var um tímamótabreytingu á stjórnskipulagi ríkisstofnunar að ræða, í takt við breytt rekstrarumhverfi, þar sem skil á milli stjórnslu og annarrar starfsemi voru gerð skýrari en áður. Sú breyting sem gerð var vakti athygli í stjórnkerfinu og var rætt um að hér væri komin fyrirmund að því hvernig skipta mætti upp starfsemi ríkisstofnana sem

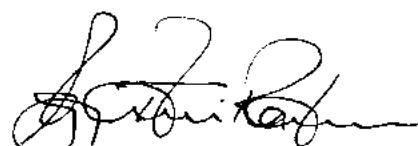
væru að hluta stjórnsýslustofnanir og að hluta að sinna þjónustu á hinum frjálsa samkeppnismarkmiði. Enn hefur lítið sést til breytinga hjá öðrum stofnunum þó örlað hafi á veikum tilburðum í áttina.

Orkustofnun hefur á undanförnum árum sinnt umfangsmeiri verkefnum en oft áður ekki síst á svíði jarðhitanytingar enda er Rannsóknasvið Orkustofnunar sá aðili hérlandis sem hefur yfir víðtækstri þekkingu að ráða á því svíði. Innan Orkustofnunar er enn fremur öflug ráðgjöf við stjórnvöld en þar er einnig verkefnisstjórn vegna vinnu við Rammaáætlun um nýtingu vatnafls og jarðvarma, eftirlit með fallvötnum landsins, Jarðhitaskóli Sameinuðu þjóðanna og margt fleira mætti nefna enda fjölbreytni starfseminnar mikil.

Frumvarp til raforkulaga sem fyrir liggur gerir ráð fyrir auknum skyldum og nýjum verkefnum í starfi Orkustofnunar. Ljóst er að þær breytingar sem boðaðar eru í raforkulögnum geta kallað á breytingar í starfi og skipulagi hennar. Ef til þess kemur er nauðsynlegt að vanda til verka þannig að ekki glatist samhæfing eða sú breiða þekking sem er að finna hjá Orkustofnun nú.

Hvað varðar rekstur og verkefnastöðu var síðasta ár gott ár hjá Orkustofnun. Gott ár, með hliðsjón af því sem hér hefur verið sagt, hjá stofnun eða fyrirtæki sem sinnir þjónustu og ráðgjöf getur hinsvegar aldrei orðið að veruleika án góðs starfsfólks.

Fyrir hönd stjórnar Orkustofnunar er starfsfólk stofnunarinnar færðar bestu þakkir fyrir samstarfið á síðastliðnu ári.



Upphleyping holu TR-01 við Trölladyngju 17. okt. 2001. Holan var boruð fyrir Jarðlind ehf. Ljósm. Magnús Ólafsson.

## Staðfesting ársreiknings

Ársreikningur Orkustofnunar árið 2001 er saminn í samræmi við lög, reglur og góða reikningsskilavenju og er með sambærilegum hætti og ársreikningur árið á undan.

Tekjuafgangur varð af rekstri stofnunarinnar á árinu að fjárhæð 48.743 þús. kr. samkvæmt rekstrarreikningi. Eigið fé Orkustofnunar í árslok nam 126.780 þús. kr. samkvæmt efnahagsreikningi. Að öðru leyti vísast til ársreiknings um rekstur fyrirtækisins á árinu og fjárhagsstöðu í lok þess.

Orkumálastjóri og forstöðumaður þjónustusviðs Orkustofnunar staðfesta hér með ársreikning stofnunarinnar fyrir árið 2001 með undirritun sinni.

Reykjavík, 12. mars 2002.

  
Þorkell Helgason  
orkumálastjóri



Jón Haukur Guðlaugsson  
forstöðumaður þjónustusviðs

## Áritun endurskoðenda

Til stjórnar Orkustofnunar

Við höfum endurskoðað ársreikning Orkustofnunar fyrir árið 2001. Ársreikningurinn hefur að geyma, rekstrarreikning, efnahagsreikning, sjóðstreymi og skýringar nr. 1 - 14. Ársreikningurinn er lagður fram af stjórnendum Orkustofnunar og á ábyrgð þeirra í samræmi við lög og reglur. Ábyrgð okkar felst í því álíti sem við látum í ljós á ársreikningnum á grundvelli endurskoðunarinnar.

Endurskoðað var í samræmi við góða endurskoðunarvenju. Samkvæmt henni ber okkur að skipuleggja og haga endurskoðuninni þannig að nægjanleg vissa fáist um að ársreikningurinn sé í öllum meginatriðum án annmarka. Endurskoðunin felur meðal annars í sér úrtakskannanir og athuganir á gögnum til að sannrecyna fjárhædir og aðrar upplýsingar sem fram koma í ársreikningnum. Endurskoðunin felur einnig í sér athugun á þeim reikningsskilaðferðum og matsreglum sem beitt er við gerð hans og framsetningu í heild. Við teljum að endurskoðunin sé nægjanlega traustur grunnur til að byggja álit okkar á.

Það er álit okkar að ársreikningurinn gefi glögga mynd af afkomu Orkustofnunar á árinu 2001, efnahag 31. desember 2001 og breytingu á handbæru fē á árinu 2001 í samræmi við lög, reglur og góða reikningsskilavenju á Íslandi.

Ríkisendurskoðun, 12. mars 2002

  
Sigrún Þóðarson  
ríkisendurskoðandi



Sveinn Arason  
endurskoðandi

**Rekstrarreikningur árið 2001**

**Efnahagsreikningur 31. desember 2001**

Rekstrartekjur:	Skýr	2001	2000	Eignir	Skýr	31.12.2001	31.12.2000
Hjónusutekjur .....		329.967.065	257.607.903	Veltufjármunir			
Leigutekjur .....		60.791.552	70.726.944	Ríkissjóður .....	11	156.002	0
Fengin framlög og styrkir .....		192.207.234	146.972.802	Skammtimakröfur .....	13	126.377.774	112.162.083
Eignasala .....	8	1.359.090	413.687	Sjáður og bankareikningar .....		38.955.934	7.080.307
<b>Rekstrartekjur</b>	<b>1</b>	<b>384.323.941</b>	<b>475.721.536</b>	<b>Veltufjármunir samtals</b>		<b>165.489.710</b>	<b>119.242.390</b>
<b>Rekstrargjöld:</b>				<b>Eignir alls</b>		<b>165.489.710</b>	<b>119.242.390</b>
Læn og launalengl gjöld .....	2	430.577.191	407.413.238	Skuldir og eigið fé			
Vörutakaup .....	3	31.662.397	33.198.395	Eigið fé			
Ymis hjónustafa .....	4	183.193.796	142.110.532	Hlöfudstöll .....	12	126.780.007	78.037.258
Verktakar og leigur .....	5	61.898.396	67.920.345	Eigið fé alls		126.780.007	78.037.258
Tilfierslur og endurheimtur .....	6	39.063.319	30.210.959	Skammtimaskuldir			
Tryggingar og skaitar .....	7	3.270.724	3.537.242	Ríkissjóður .....	11	0	137.278
<b>Rekstrargjöld samtals</b>		<b>749.664.823</b>	<b>684.390.711</b>	Skammtimaskuldir .....	14	<b>38.709.703</b>	<b>41.067.874</b>
Eigntakaup .....	9	35.529.658	40.528.578	<b>Skammtimaskuldir samtals</b>		<b>38.709.703</b>	<b>41.205.152</b>
<b>Rekstrargjöld og eigenakaup samtals</b>		<b>785.194.481</b>	<b>724.919.289</b>	<b>Skuldir og eigið fé alls</b>		<b>165.489.710</b>	<b>119.242.390</b>
Tekjuafgangur (-halli) týrir hrein fjármagnsgjöld .....	(	200.870.540	( 249.197.953 )				
Fjármunatekjur og (fjármagnsgjöld) .....	10	5.763.309	3.341.743				
Tekjuafgangur (halli) án ríkisframlags .....	(	195.107.231	( 245.856.210 )				
Ríkisframlag .....		243.850.000	236.400.000				
<b>Tekjuafgangur (tekjuhalli) ársins</b>		<b>48.742.769</b>	<b>( 9.456.210 )</b>				

**Sjóðstreymi árið 2001**

	Skýr	2001	2000
<b>Handbært fé frá rekstri:</b>			
Tekjuafgangur (tekjuhalli) .....		48.742.769	( 9.456.210 )
Breytingar á rekstrartengdum eignum og skuldum:			
Skammtimakröfur, (hækkan) .....	(	14.215.691	( 29.416.025 )
Skammtimaskuldir, (lekkun) .....	(	2.358.171	( 14.514.790 )
Breytingar á rekstrartengdum eignum og skuldum		32.168.967	( 24.157.445 )
<b>Pjármögnumarhreyfingar</b>			
Framlag ríkissjóðs .....	(	243.850.000	( 236.400.000 )
Greitt úr ríkissjóði .....		243.556.720	236.305.884
Pjármögnumarhreyfingar samtals	(	293.280	( 94.116 )
Hækku (lekkun) á handbæru fé .....		31.875.627	( 24.451.561 )
Handbær fé í ársþryjun .....		7.080.317	31.531.868
<b>Handbært fé í lok ársins</b>		<b>38.955.934</b>	<b>7.080.307</b>

# Rekstur Orkustofnunar á árinu 2001

## Umsvif og fjárveitingar

Velta Orkustofnunar jókst enn á árinu 2001, bæði á orkurannsóknahluta stofnunarinnar og á orkumálahlutanum. Sá síðarnefndi, orkumálahlutinn, er hinn opinberi hluti stofnunarinnar. Þangað fara allar fjárveitingar beinar og óbeinar (nema fjárveitingar til Jarðhitaskólans). Á orkumálahlutanum er samið um framkvæmd á rannsóknum ýmist við einingar orkurannsóknahlutans eða aðra. Meginumsvif orkurannsóknahlutans eru á hinn bóginn vegna þjónustu við orkufyrirtæki og aðra utan stofnunarinnar.

Grunnfjárveiting til stofnunarinnar lækk-aði enn á ný að verðgildi milli ára en annað opinbert fé jókst nokkuð umfram verðlagshækkanir. Á orkurannsóknahlutanum varð talsverð veltuaukning, bæði hjá Vatnamælingunum og Rannsóknasviðinu. Mannafli á stofnuninni stóð nánast í stað m.v. fyrra ár, en unnin voru 98 ársverk á stofnuninni á árinu 2001; um einu fleira en á árinu á undan.

Áritaður ársreikningur Orkustofnunar er birtur annars staðar í þessari ársskýrslu. Eins og þar kemur fram varð nær 49 m.kr. afgangur á rekstri stofnunarinnar. Þá er búið að telja til gjalda fjárfestingu í tækjum og búnaði að upphæð rúmar 35 m.kr. Framlegðin úr rekstri er því alls 84 m.kr. sem er verulega meira en á árinu á undan. Í þessum afgangstöllum nú er á hinn bóginn 10 m.kr. aukafjárveiting vegna undirbúnings á framkvæmd raforkulaga, en ekkert var notað af því fé á árinu þar sem viðkomandi lagafrumvarp var ekki afgreitt á árinu.

Meginuppsprettu tekjuafgangsins var í þetta sinn á Rannsóknasviði, en rekstur þess gekk vel á árinu. Samkvæmt reglugerð um stofnunina skulu rannsóknar-einingarnar verja rekstrarafgangi sínum til þróunarverkefna og til að efla faglega færni sína. Þannig er ekki stefnt að bókhaldslegum afgangi í rekstri eininganna nema þá til uppbyggingar á eðlilegum varasjóðum.

Grunnfjárveiting til Orkustofnunar nam 224,4 m.kr. árið 2001. Í eftirfarandi töflu kemur annars vegar fram uppruni fjár til orkumálasviðs og embættis orkumálastjóra og hins vegar hvernig þessu fé var varið árið 2001. Hlutur Jarðhitaskólans er hér ekki meðtalinn.

Enn hefur ekki komið til framkvæmda sú ætlun Ríkisendurskoðunar að sundur-

greina ársreikninginn eftir rekstrareiningum stofnunarinnar. Sem og síðustu tvö ár vill stofnunin þó sjálf uppfylla ákvæði þar að lútandi í árangursstjórnarsamningi og birtir hér á eigin ábyrgð samandregið yfirlit yfir rekstur fyrrgreindra rekstrareininga árið 2001 og til samanburðar fyrir árið 2000, hvort á sínu verðlagi, og verður þá að hafa í huga að vísitala neysluverðs hækkaði um 6,7% milli ára.

Skýringar á heitum rekstrareininganna, sbr. skipurit stofnunarinnar:

Í samanburði við hinn áritaða ársreikning verður að hafa í huga að samtölur í ofangreindu yfirliti fela í sér innri viðskipti á stofnuninni, en heildarveltan samkvæmt áritaða reikningnum gerir það ekki.

Afgangurinn hjá orkumálastjóra og á sameiginlegri þjónustu (STJ og SAM) á sér einkum tvær skýringar: Annars vegar aukafjárveiting sem (eins og fyrr segir) bíður betri tíma og hins vegar afgangur á hússjóði. En eins og segir annars staðar í þessari ársskýrslu er nú reiknuð markaðshúsleiga hjá öllum einingum stofnunarinnar og rennur mismunur hennar og raunverulega greiddrar leigu í hússjóðinn. Sjóðurinn byrjaði með neikvæðri stöðu vegna kostnaðar við endurbætur á húsnæði en sjóðurinn er nú að komast yfir nállið. Útgjöld orkumálasviðsins (OMS) urðu um 23,1 m.kr. umfram tekjur. Tekjur sviðsins eru næraðar fjarveiting-

ar úr ríkissjóði, beinum og óbeinum. Á árinu 1999 varð nokkur afgangur, þ.e.a.s. ekki tókst að ráðstafa fjárveitingum þá til þeirra verkefna sem ráðgerð voru. Að sjálfsögðu á að nýta fjárveitingar og því hefur afgangurinn frá 1999 meðvitað verið notaður á tveimur síðustu árum og birtist það sem halli á þessum lið þessi tvö ár. Með þessu móti hefur verið unnt að milda áhrif síminnandi beinna fjárveitinga, en nú er þessi afgangur uppurinn, og kemur þá skerðinginn fram af fullum þunga á árinu 2002.

Nokkur afgangur varð af rekstri Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna (JHS).

## Húsnaðismál

Öndvert við flestar aðrar rannsóknarstofnanir hins opinbera býr Orkustofnun í leiguþúsnaði. Leigugjöld eru umtalsverð og námu um 23,1 m.kr. á árinu 2001. Þetta verður m.a. að hafa í huga þegar velta og afkoma stofnana er borin saman.

Húsnaði aðalstöðva Orkustofnunar að Grensásvegi 9 er allt tekið á leigu, annars vegar hjá Fasteignum ríkisins (3290 m<sup>2</sup>) og hins vegar Sölu varnarliðseigna (1150 m<sup>2</sup>). Að auki er stofnunin með húsnæði í óbeinni leigu á Akureyri.

Sem fyrr er viðhaldi hússins við Grensásveg mjög ábótavant. Hefur hvorki gengið né rekið að fá eigendur þess, sem er í

## Rekstur orkumálasviðs og orkumálastjóra 2001

M.kr.

### Fjármögnun

Grunnfjárveiting til Orkustofnunar	224,4
Aukafjárveiting vegna nýrra raforkulaga	10,0
Aukafjárveiting vegna náttúruumbrota	3,7
Framlag iðnaðarráðuneytis til hafsbotsrannsókna	17,0
Framlag Orkusjóðs vegna umhverfis- og virkjunarkosta	75,0
Önnur framlög og styrkir	11,5
Seld þjónusta við aðrar rekstrareiningar	5,0
Fjárveitingar og framlög flutt frá síðasta ári (ógreiddar skuldbindingar frá því ári)	22,4
<b>Samtals</b>	<b>369,0</b>

### Ráðstöfun fjár eftir verkefnum

Rannsóknir orkulinda	111,8
Öflun grunngagna	74,1
Úrvinnsla og líkangerð	7,8
Próun gagnagrunna	29,9
Umhverfi og virkjanakostir	122,1
Orkubúskapur og hagkvæm orkunotkun	23,8
Ráðgjöf til stjórnvalda	45,9
Verkefni með sérstakri fjárveitingu	31,7
Kostnaður þjónustu við aðrar rekstrareiningar	7,0
Skuldbindingar vegna verkkaupa fluttar til næsta árs	26,7
<b>Samtals</b>	<b>369,0</b>

Orkustofnun	Árið 2001						Árið 2000					
	STJ SAM	OMS	JHS	VM	ROS	Samtals	STJ SAM	OMS	JHS	VM	ROS	Samtals
<b>Rekstrarreikningur eftir einingum</b> <i>Upphæðir í þús. kr.</i>												
<b>Rekstrartekjur</b>												
Fjárveiting undir iðnaðarráðun.	19.478	204.922	0	0	0	224.400	18.500	202.400	0	0	0	220.900
Fjárveiting á vegum utanríksráðun.	0	0	51.800	0	0	51.800	0	0	50.300	0	0	50.300
Framlög og styrkir	11.883	109.381	13.848	0	9.071	144.183	0	98.051	9.349	1.773	17.745	126.918
Seld þjónusta	14.224	0	1.294	203.222	360.337	579.076	18.636	7.230	134	186.295	286.277	498.572
Hlutd. í sameiginl.þjónustu	123.101	0	0	0	0	123.101	126.548	0	0	0	0	126.548
<b>Rekstrartekjur alls</b>	<b>168.686</b>	<b>314.303</b>	<b>66.941</b>	<b>203.222</b>	<b>369.408</b>	<b>1.122.560</b>	<b>163.684</b>	<b>307.681</b>	<b>59.783</b>	<b>188.068</b>	<b>304.022</b>	<b>1.023.238</b>
<b>Rekstrargjöld</b>												
Laun og launatengd gjöld	66.707	53.896	14.928	103.599	191.448	430.577	72.528	53.167	13.031	93.384	175.304	407.414
Verkkaup	17.581	227.022	13.382	11.821	12.300	282.106	6.547	217.031	14.079	6.396	13.522	257.575
Annar rekstrarkostnaður	57.795	16.906	21.906	44.716	59.812	201.135	76.234	18.063	21.467	36.120	48.744	200.628
Hlutdeild í sameiginl. þjónustu	2.410	25.764	8.301	30.951	57.044	124.469	4.262	27.561	7.437	29.542	57.746	126.548
<b>Rekstrargj. án stofnkostn.</b>	<b>144.493</b>	<b>323.588</b>	<b>58.516</b>	<b>191.086</b>	<b>320.604</b>	<b>1.038.287</b>	<b>159.571</b>	<b>315.822</b>	<b>56.014</b>	<b>165.442</b>	<b>295.316</b>	<b>992.165</b>
<b>Framlegð úr rekstri</b>	<b>24.192</b>	<b>-9.285</b>	<b>8.425</b>	<b>12.136</b>	<b>48.804</b>	<b>84.272</b>	<b>4.113</b>	<b>-8.141</b>	<b>3.769</b>	<b>22.626</b>	<b>8.706</b>	<b>31.073</b>
Stofnkostnaður	4.793	1.827	5.480	8.402	15.028	35.530	8.718	1.469	1.336	16.354	12.651	40.528
<b>Útgjöld samtals</b>	<b>149.286</b>	<b>325.415</b>	<b>63.997</b>	<b>199.488</b>	<b>335.631</b>	<b>1.073.817</b>	<b>168.289</b>	<b>317.291</b>	<b>57.350</b>	<b>181.796</b>	<b>307.967</b>	<b>1.032.693</b>
<b>Afgangur ( - halli )</b>	<b>19.400</b>	<b>-11.112</b>	<b>2.945</b>	<b>3.733</b>	<b>33.777</b>	<b>48.743</b>	<b>-4.605</b>	<b>-9.610</b>	<b>2.433</b>	<b>6.272</b>	<b>-3.945</b>	<b>-9.455</b>

Skýringar á heitum rekstrareininganna, sbr. skipurit stofnunarinnar: **STJ:** Embætti orkumálastjóra **SAM:** Sameiginleg þjónusta **OMS:** Orkumálasvið **JHS:** Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna **VM:** Vatnamælingar **ROS:** Rannsóknasvið

reynd íslenska ríkið, til að sinna sómasamlegu viðhaldi og endurbótum. Er orðið afar knýjandi að vinda bráðan bug að endurbótum og ganga frá bílastæðum.

Þá hefur stofnunin óskað eftir auknu húsnæði við Grensásveginn en ekki hafa heldur fengist endanleg viðbrögð við þeiri ósk.

### Ráðgjöf og umsagnir

Eitt mikilvægasta hlutverk Orkustofnunar er að vera stjórnvöldum til ráðgjafar um orkumál. Í því felst m.a. að veita umsagnir um ýmis þingmál, leyfisveitingar og umhverfismat. Helstu umsagnir á árinu voru eftirfarandi:

#### Umsagnir um þingmál:

- Frumvarp til raforkulaga.
- Frumvarp til laga um breytingu á vatnalögum.
- Tillaga til þingsályktunar um úttekt á ástandi eigna á jarðskjálftasvæðum.
- Tillaga til þingsályktunar um áfangaskýrslu um nýtingu vatnsafls og jarðarma.
- Tillaga til þingsályktunar um úttekt á ástandi eigna á jarðskjálftasvæðum.
- Tillaga til þingsályktunar um sjálfbæra atvinnustefnu.
- Tillaga til þingsályktunar um samráð stjórnvalda við frjáls félagasamtök.

#### Umsagnir um leyfisveitingar:

- Umsókn Landsvirkjunar um leyfi til virkjunar við Búðarháls.
- Umsókn Landsvirkjunar um rannsóknarleyfi vegna jarðhita við Kröflu.
- Umsókn Orkuveitu Reykjavíkur um leyfi til stækunar Nesjavallavirkjunar úr 60 í 90 MW.

- Umsókn Birkis Friðbertssonar um leyfi til að virkja Botnsá í Súgandafirði til raforkuframleiðslu.
- Umsókn Atvinnuþróunarfélags Eyjafjarðar um leyfi til að virkja Burstabrekkuá í Ólafsfirði til raforkuframleiðslu.
- Umsókn Þeystareykja ehf. um rannsóknaleyfi á Þeystareykjum.
- Umsókn Öxarfjarðarhrepps um einkaleyfi til reksturs hitaveitu.
- Mþbat á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar með allt að 750 MW aflu.
- Mat á umhverfisáhrifum vegna Villinganesvirkjunar í Skagafirði.
- Mat á umhverfisáhrifum vegna stækkunar Kröfluvirkjunar í Skútustaðahreppi Suður-Pingeyjarsýslu um 40 MW.
- Tillaga að matsáætlun vegna jarðhitanytingar á Reykjanesi.
- Tillaga að matsáætlun vegna Núpsvirkjunar í Þjórsá.
- Tillaga að matsáætlun vegna Urriðafoss-virkjunar í Þjórsá.
- Tillaga að matsáætlun vegna Norðlinga-ölduveitu.
- Tillaga að matsáætlun fyrir Sultartangalínu 3.



Rennslismæling í Lónakvísl (vhm 405). Lónakvísl rennur í Tungnaá úr austri við Faxasund. Ljósmt. Sigvaldi Árnason.

# Árangursstjórnun

Í gildi var samningur um árangursstjórnun milli iðnaðar- og viðskiptaráðuneytis og Orkustofnunar. Í samræmi við ákvæði samningsins skal nú getið efnda á ákvæðum samningsins og gefin nokkur fyrirheit um framhaldið:

- **Áætlun um rannsóknir og nýtingu innlendra orkulinda:** Slík áætlun var send ráðuneytinu á árinu 1999 og hefur síðan þróast áfram einkum í tengslum við Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma sem nú er unnið að. Í upphafi hvers árs er ráðuneytinu auk þess gerð grein fyrir rannsóknaráætlun fyrir viðkomandi ár.
- **Umhverfi og orkunýting:** Orkustofnun hefur umsjón með undirbúningsrannsóknum vegna Rammaáætlunar. Stærstu verkefnin eru gerð myndkorta af virkjunarsvæðum, rannsóknir á náttúrufari, samhæfing rennslisgagna og gerð frumáætlana sem lýsa virkjunarhugmyndum og líklegum áhrifum virkjana á umhverfi. Hlutur Orkustofnunar í þessu verkefni er stór.
- **Hagkvæm orkuvinnsla og orkunotkun:** Orkusparnaðarátaki sem iðnaðarráðuneytið og Orkustofnun er aðili að var hrint af stað á árinu 1999 hefur ekki enn tekist að ljúka sakir fjárskorts. Stefnt er að verklokum á árinu 2002. Fylgst er með framvindu varðandi aðra orkujafa og orkubera en hinum hefðbundnu. Vilji stofnunarinnar til frekari aðgerða á þessu svíði endurspeglast í fjárlagatillögum stofnunarinnar undanfarin ár, en þær hafa ekki fengið hljómgrenn fjárveitingarvaldsins.

- **Gagnagrunnur um orkumál:** Vel hefur miðað uppbyggingu tölvutæks gagnagrunns fyrir rannsóknargögn en það verk mun þó taka nokkur ár enn. Skammt er þó til þess að veita megi almennan aðgang um vef að þeim hluta grunnsins sem kominn er. Vatnamælingar og Auðlindadeild hafa f.h. stofnunarinnar tekið þátt í samstarfsverkefni um þróun á samræmdum gagnagrunni um náttúru Íslands með tilstyrk RANNÍS og aðild nokkurra rannsóknastofnana ríkisins og háskólastofnana. Frumgerð á þessum gagnagrunni mun ljúka á árinu 2002 og er stefnt að vefrænum aðgangi að gögnum margra aðila gegnum einn, samræmdan kortaglugga.
- **Orkuspár:** Raforkuspá var endurreiknuð á árinu. Sama gildir um forsendugögn orkuspáa. Ný eldsneytispá kom út á árinu 2001 en útkoma jarðvarmaspár freast til ársins 2002.
- **Kennsla, þróunaraðstoð:** Meistaranám er komið að fullu af stað hjá Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna í samvinnu við Háskóla Íslands. Þrír nemendur stunduðu slíkt nám árið 2001 og þar af útskrifaðist sá fyrsti. Nú stunda tveir nemendur meistaranám og munu væntanlega útskrifast í sumar, en tveir í viðbót munu bætast við í haust. Orkustofnun sótti um óverulega fjárveitingu til að geta veitt bráða- eða byrjunaraðstoð í jarðhitamálum í þróunarlöndum, enda oft leitað til hennar um slíkt. Fjárveitingin fíkkst ekki.
- **Upplýsingamál:** Eftir að útgáfa Orkumála hafði legið niðri um nokkra hríð var þráðurinn tekinn upp aftur fyrir nokkum árum og síðan hafa komið út

Orkumál fyrir árin 1994–1998. Árgangurinn 1999 er tilbúinn til prentunar og vorir standa til þess að Orkumál fyrir árin 2000 og 2001 komi út á árinu 2002 og síðan verði regla komin á útgáfuna. Þá á eftir að gefa út safnit fyrir tímbilið 1983–1993 og þess er vænst að það megi takast á næsta ári, 2003. Á Orkuþingi 2001 voru kynntar helstu niðurstöður samantektar um orkuverð, en þessu efni verða gerð ítarlegri skil í skýrslu á árinu 2002. Útgáfumál þessi hafa því miður dregist á langinn þátt fyrir fyrirheit sem voru gefin í síðstu ársskýrslu.

- **Starfsrammi:** Aðskilnaði á samkeppnisrekstri og opinberum rekstri stofnunarinnar hefur nú að langmestu leyti verið hrint í framkvæmd. Eftir margra ára baráttu var fyrirkomulagi virðisaukaskattsmála komið í réttan farveg. Allar rekstareiningar greiða nú eðlilega húsaleigu og færsla vaxta af rekstarfé er í athugun. Því miður hefur rekstarf-fyrirkomulagi annarra hliðstæðra opinberra stofnana ekki verið breytt að sama skapi og á Orkustofnun. Þannig er stofnunin komin í þá stöðu að keppa við opinberar stofnanir þar sem eðlilegur rekstrarkostnaður er ekki reiknaður og að ýmsu leyti ruglað saman samkeppnisrekstri og opinberum fjárvéitingum. Fyrirkomulag á rekstri Orkustofnunar er í sífelliðri endurskoðun og var t.d. gengið frá nýju skipulagi fyrir Rannsóknasvið stofnunarinnar á árinu og tók það gildi í ársþyrjun 2002. Hugað er að frekari breytingum í ljósi aukinna stjórnsýsluverkefna sem stofnuninni hafa verið falin eða eru framundan svo sem með ráðgerðum raforkulögum.

## Orkuþing 2001

Orkuþing 2001, hið þriðja og jafnframt það umfangsmesta slíkra þinga hér á landi, var haldið 11. - 13. október á Grand Hótel Reykjavík. Orkuþingið bar einkunnarorðin: Orkumenning á Íslandi – Grunnur til stefnu-mótunar. Að þinginu stóðu 17 stofnanir, fyrirtæki og samtök, þar á meðal Orkustofnun, eða mun fleiri en áður, en Samorka annaðist framkvæmd þingsins. Þingið sóttu 440 manns eða helmingi fleiri en tóku þátt á þinginu fyrir tíu árum. Einnig var nýmæli að í lok þess var haldinn Orkudagur fyrir almenning.

Á þinginu voru fluttir fyrilestrar um orkumál og orkusparnað, alls yfir eitt hundrað fyrilestrar, þar af sjö erlendis frá, auk kynningar á veggspjöldum. Fyrilestrarnir voru vandaðir og mikil af áhugaverðu efni. Gefið var út ráðstefnurit með efni fyrilestranna og veggspjaldanna. Allt efnið er nú einnig kominn á vefsíðu Samorku, [www.samorka.is](http://www.samorka.is). Hlutur Orkustofnunar í Orkuþingi var stór. Fulltrúi stofnunarinnar, Helga Tulinius,

sat í undirbúnings- og framkvæmdanefnd þingsins, og sérfraeðingar OS lögðu fram alls 41 erindi og veggspjöld. Þeir stýrðu jafnframt nokkum fundanna á þeim sérsviðum orkumála sem fjallað var um.

Í tengslum við Orkuþing var haldið Málþing skólanema í grunnskólam, þar sem nemendur komu og tjáðu sig um orkumál framtíðarinnar. Einnig var efnt til samkeppni í skólum um orkuverk og voru átta skólar valdir til að taka þátt í henni. Jafnframt var á Orkuþingi samkeppni um orkumannvirki sem fellur best að umhverfinu og verðlaun voru veitt í þremur flokkum.

Í ljósi mikillar þátttöku í Orkuþingi og þess að mikil er að gerast í orkumálum þessi árin og að mikilla breytinga er að vænta á næstu árum var sú hugmynd rædd meðal þeirra, sem að þinginu stóðu, hvort ekki væri rétt að stefna að Orkuþingi á fimm ára fresti í stað tíu.

# Annáll orkumála 2001

## Orkunotkun og orkuvinnsla

- Heildarvinnsla á orku og notkun á innfluttri orku nam 143,6 PJ á árinu 2001 á móti 136,8 PJ árið á undan.
- Enn á ný jókst heildarorkunotkun landsmanna meira en fólkssjöldinn. Þannig jókst orkunotkun á mann um 3,7% á milli ára, sem er fyrst og fremst vegna enn aukins vægis stóriðju í atvinnustarfsemi.
- Raforkuvinnsla jókst um 4,5% frá fyrra ári einkum vegna aukinna stóriðju. Sala raforku til stóriðju jókst um 5,8% og um 2,0% til almennings. Samtals nam raforkuvinnslan 8028 GWh eða 28,2 MWh á hvern íbúa, sem er meira en í nokru öðru landi.
- Hlutur vatsorku í heildarorkunotkun landsmanna var 16,5%.
- Vinnsla jarðhita jókst um 7,2% og er þá hlutdeild jarðhitans í heildarorkunotkuninni 54,9%.
- Hlutur innfluttrar orku (jarðefnaeldsneytis) í heildarbúskapnum nam 28,6% og hafði hlutfallið lækkað lítillega frá fyrra ári.
- Meðalorkunotkun hvers Íslendinga er sjöföld meðalnotkun annarra jarðarbúa. Við vinnum rúmlega 70% af okkar orku úr endurnýjanlegum orkulindum, en hlutfall slíkra orkulinda í orkubúskap heimsins er aðeins 10%.

## Verðlag á orku

- Gjaldskrá Landsvirkjunar hækkaði um 4,9% hinn 1. júlí. Niðurgreiðslur á rafhitun voru óbreyttar. Í Reykjavík, Hafnarfirði og á Akranesi lækkaði heimilistaxti um 4,5 til 11%, en annars staðar hækkaði taxtinn um 4,6 til 6,6%. Iðnaðartaxti lækkaði í Hafnarfirði en hækkaði annarstaðar. Par sem allmennt neysluverð hækkaði meira milli ára en verð á raforku lækkaði hlutur rafmagns í vísitölu neysluverðs.
- Verðlag á heitu vatni hækkaði hjá flestum landsmönnum. Gjaldskrá Orkuveitu Reykjavíkur hækkaði um 4,9% og hjá Hitaveitu Suðurnesja hækkaði um 6,2%, en hafði verið óbreytt í krónutölu áratug þar á undan. Á Akranesi lækkaði vatnsverð 35% og hitastigsleiðréttið var hætt. Á mælikvaða vísitölu neysluverðs lækkaði húshitunarkostnaður.
- Flestir tegundir eldsneytis hækkuðu á árinu. Dísilolía á bíla hækkaði um 6%, bensín hækkaði um 3% og svartolía um 15%. Skipagasilía lækkaði um 5% á árinu.
- Vegna verðsveiflna innan viðmiðunaráranna var meðalverð á eldsneyti þó 5–41% hærra 2001 en árið áður.

## Helstu framkvæmdir

### Landsvirkjun

#### Framkvæmdir:

Byggingu Vatnsfellsvirjunar (90 MW), sem hófst sumarið 1999, lauk að mestu á árinu, og var virkjunin formlega vígð þann 9. nóvember. Önnur vélin (45 MW) er komin í gagnið. Undirbúningur Búðarhálsvirjunar hófst haustið 2001. Lokið var að mestu fyrir árslok við gróft í aðrennslisskurði og að steypa undirstöður brúar yfir Tungnaá skammt frá Haldi.

#### Endurbætur á virkjunum:

Við endurbætur á virkjunum var m.a. framhaldið endurnýjun á ýmsum búnaði í Búrfellsstöð tengdum stækkun aflvélanna fyrir nokkrum árum. Í Hrauneyjafossstöð var settur upp rafalarofi fyrir síðustu vél stöðvarinna. Í lokuvirkni við Vatnsfell var unnið áfram að endurnýjun á lokubúnaði. Lokið var við endurnýjun raf- og stjórnúnaðar gasaflstöðvarinnar við Straumsvík. Í Sogsstöðvum var unnið að endurnýjun og endurbótum, fyrst og fremst á raf- og vélbúnaði svo og stjórn- og varnarbúnaði. Ljósafossstöðvar og lengingu aðkomuganga írafossstöðvar. Einnig var haldið áfram við lúkningu Krófluvirkjunar. Lokið var við aðeitustöð frá holum nr. 21 og 34, og byrjað að dæla niður frárennslisvatni í holu nr. 26.

#### Orkuflutningskerfið:

Lokið var við 72,5 kV innanhús tengivirkni sem er í aðeitustöðinni á Rangárvöllum við Akureyri. Nýja 245 kV innanhús tengivirkið við Búrfellsstöð var að fullu tekið í notkun síðastiðið vor. Nýtt tengivirki í Vatnsfelli var tengt með 6 km langri 245 kV línu við tengivirkið í Sigoldu sem nýlega var stækkað. Lokið var við uppsetningu 75 MVAr sampéttis fyrir 245 kV tengivirkið í aðeitustöðinni á Brennimel.

#### Orkuveita Reykjavíkur

##### Dreifing:

- Lagt var dreifikerfi í ný hverfi á Grafarholti, Esjumelum, Hraunsholti og vísíðar.
- Endurnýjað var dreifikerfi í Kvossinni og í nokkrum götum í Hlíða-, Teiga- og Smáibúðahverfum í Reykjavík.
- Endurnýjaður var 11 kV rafbúnaðar í Aðeitustöð 4 við Stóragerði.
- Allmargar dreifistöð voru reistar í Reykjavík, Garðabæ og Kópavogi.
- Aðeita hitaveitu og vatnsveitu fyrir Kjarnanes var endurbætt.

##### Framleiðsla:

- Þrója 30 MW vélasamstæðan í Nesjavallavirkjun var tekin í notkun á árinu. Uppsett afl til raforkuframleiðslu er nú orðið 90 MW.
- Umhverfismats fyrir nýja virkjun á Hellisheiði var undirbúið, en Borgarráð samþykkti að byggja 120 MW raforkuvers þar.

• Boraðar voru tvær holur (HE-03 og 04) á Hellisheiði. Báðar eru skáholur með hefðbundinni hönnun. Önnur holan nær niður á 1887 m dýpi, en hin á 2007 m. Auk þessa voru boraðar sextán grannar borholur, 100–200 m djúpar, til að kortlegga streymi grunnvatns á svæðinu og til að afmarka vatnstöku- og förgunarsvæði vegna fyrirhugaðrar virkjunar.

• Boruð var 1832 m djúp skáhola (RV-43) á norðanverðu Geldingarnesi.

• Dælustöð hitaveitu á Grafarholti var stækkuð að á árinu. Lokið var frágangi lagna við heitavatnastankana á Grafarholti.

• Sett upp 850 kVA gasvél til raforkuframleiðslu úr metangasi frá urðunarstað Sorpu í Álfnesi.

##### Sala:

- Settar upp sex vararafstöðvar (heildafl 4,5 MVA) í Smáralind í Kópavogi, auk sex dreifistöðva og annars búnaðar.

#### Hitaveita Flúða og nágrenni

Í desember var heitu vatni hleypt á nýja aðeitustöð sem tengdi alla bæi á leiðinni frá Flúðum að Hólakoti.

#### Hitaveita Blönduós

Lokið var við að leggja nýja leggi frá aðeitustöðinni frá Reykjum á Reykjabraut að Blönduósi og tengja nokkra bæi í Torfalækjareppi og Þingeyrar í Sveinsstaðahreppi.

#### Selfossveitur

Boruð var 804 m djúp vinnsluhola í Ósabotnum í landi Stóra-Ármóts. Fyrstu niðurstöður prufudælingar staðfesta að dæla megi tugum l/sek. úr holunni af 80°C heitu vatni.

#### Hitaveita Þorlákshafnar

Á vordögum var ný 400 metra djúp vinnsluhola boruð í Öndverðarnesi í Grímsnesi til þess að þjóna veitusvæði Hitaveita Þorlákshafnar í Grímsnesi og Grafningi.

#### Hitaveita Grímsness- og Grafningshrepps

Hitaveita Grímsness- og Grafningshrepps fékk staðfesta reglugerð 19. mars 2001. Veitusvæðið er Borg í Grímsnesi og næsta nágrenni.

#### Hitaveita Egilsstaða og Fella

Ný 1840 metra djúp vinnsluhola (UV-09) var boruð með Sleipni við Urriðavatn. Áætlað er að virkja hana með djúpdælu sumarið 2002.

#### Hitaveita Suðurnesja

Orkuver V er nú frágengið að flestu leyti. Lok-ið var við að bora SV-21 niður í 1475 m dýpi í lok mars og að tengja SV-20 við orkuverið um líkt leyti. Sú hola er boruð í gufupúðann og gefur þurra gufu líkt og SV-10 sem er ein besta holan í Svartsengi. Báðar gufupúðaholurnar eru aðeins um 430 metra djúpar. Haldið var áfram rannsóknnum á hugsanlegum lághitasvæðum á Rosmhvalanesei og boraðar tvær holur í þeim tilgangi í Njarðvíkurheiðinni. Önnur er 507 m djúp en hin 277 m. Botnhitinn

í bádum er um  $35^{\circ}\text{C}$  en nær því helmingi hærri hitastigull er í grynnri holunni. Verulegar endurbætur voru gerðar bæði á dreifikerf hitaveitunnar á Suðurnesjum og rafveitunnar, sérstaklega í Hafnarfirði.

### Rafmagnsveitur ríkisins

Ný lína var byggð fyrir 132 kV spennu frá að- veitustöð Eyyvindará til Eskifjarðar. Línan er 27,5 km að lengd og verður rekin fyrst um sinn með 66 kV spennu. Í aðveitustöðvunum á Eyyvindará og Eskifirði var settur upp rofa- og stjórnúnaður til að tengja línum og stýra henni í rekstri. Áfram var unnið að endurnýjun rafdreifikerfa í sveitum með lagningu þriggja fasa jarðstrengja, spennistöðva og heimtauga þeim tengdum. Við innanbæjarkerfi var unnið að viðbótum og nýjar heimtaugar lagðar. Raf- væðing sumarhúsa hélt áfram sem fyrr og virðist ekkert látt á eftirsturnar þar.

### Orkufrekur iðnaður 2001

- Reyðarál hf. lagði fram skýrslu um mat á umhverfisáhrifum 280-420.000 tonna álfvers í Reyðarfirði með rafskautaverksmiðju. Skipulagsstofnun félst á framkvæmdina með úrskurði í ágúst með nokkrum athugasemdirum. Úrskurðurinn var kærður til umhverfisráðherra. Á árinu var að mestu lokið við drög að fjárfestingarsamningi og orkusamningi ásamt samningum um höfn og lóð í Reyðarfirði. Aðilar Nor- alýfirlýsingarinnar frestuðu endanlegri ákvörðun um framkvæmdir frá febrúar til september 2002 vegna þess að þörf er á meiri tíma til að vinna að umhverfismálum virkjunarinnar og fjármögnun álfversins.
- Norðurál hf. lauk við stækkun álfversins á Grundartanga um 30.000 tonn á ári og var verksmiðjan komin í fullan rekstur með 90.000 tonna framleiðslugetu í ágúst. Fyrirtækið hóf undirbúnung að frekari stækkun álfversins í allt að 300.000 tonna ársframleiðslu í áföngum. Hafin var skýrslugerð um mat á umhverfisáhrifum og samningaviðræður hófust um raforkukaup. Jafnframt þessu hófust viðræður við stjórnvöld um endurskoðun annarra samninga. Tíma- setningar framkvæmda eru háðar fyrir hug- úum framkvæmdum við Reyðarál og þeim virkjankostum sem fyrir vali verða.

Í SAL tilkynnti fyrir hönd Alcan, nýrra eigenda félagsins, áhuga á að kanna möguleika til stækkunar álfversins í Straumsvík. Matsáætlun var lögð fram í árslok og samtímis hófst undirbúnungur að mati á umhverfisáhrifum fyrir stækkun í allt að 460.000 tonna álfver sem byggð yrði í tveimur áföngum.

Á árinu var stofnað félagið Icelandic Green Polyols (IGP) um framleiðslu á polyolum úr sykri eða sterku. Félagið fjármagnar og stýrir framhaldsrekstri tilraunaverksmiðju í Suður-Afríku til að staðfesta framleiðsluferlið. Íslenska Lifmassafélagið vann að undirbúnungi verksmiðju til vinnslu á lífrænum líþínumassa, m.a. til framleiðslu á iðnaðar- spíra, próteinum, mjólkursýrafurðum og beiskjuefnum. Íslenska Magnesíumfélagið vann að undirbúnungi magnesíumverk-

smiðju í samvinnu við Ástralska Magnesíumfélagið (AMC), en öllum áformum hefur seinkað m.a. vegna óhagstæðra markaðs- aðstæðna.

- Ymis nýr erlendir aðilar sýndu á því áhuga á árinu að fjárfesta í orkufrekum iðnaði hér- lendis. Meðal þeirra er japansk fyrirtæki, sem er að skoða mjög sérhæfða úrvinnslu á áli á Akureyri, og rússneskir aðilar eru að skoða möguleika á að byggja hér stórt ál- ver auk súralsverksmiðju, sem nýtt gæti jarðgufu auk raforku til framleiðslunnar.

### Stefnumótun stjórnvalda

- Alþingi samþykkti lög um leit, rannsóknir og viðnslu kolvetrnis. Lögin taka til þessara þátta og flutnings kolvetrnis eftir leiðslukerfi utan netlaga í landhelgi, efnahagslögsögu og landgrunni Íslands.
- Alþingi samþykkti lög um stofnun hlutafélags um Hitaveitu Suðurnesja. Með lögnum var jafnframt veitt heimild til að sameina Hitaveitu Suðurnesja og Rafaveitu Hafnarfjarðar.
- Alþingi samþykkti lög um stofnun hlutafélags um Orkubú Vestfjarða í kjölfar samkomulags samelgenda fyrirtækisins um að breyta því í hlutafélag.
- Alþingi samþykkti lög um stofnun sameignarfyrirtækis um Orkuveitu Reykjavíkur en með þeim var Reykjavíkurborg, Akranes-kaupstað, Hafnarfjarðarkaupstað, Borgarbyggð, Garðabæ og Borgarfjarðarsveit heimilað að stofna sameignarfyrirtæki um rekstur Orkuveitu Reykjavíkur, Akranes-veitu og Andakilsárvirkjunar er nefnist Orkuveita Reykjavíkur.
- Alþingi samþykkti breytingu á lögum um raforkuver nr. 60/1981 sem fóli í sér að iðnaðarráðherra væri heimilt að veita Orkuveitu Reykjavíkur leyfi til að stækka Nesjavallavirkjun í allt að 90 MW. Þann 29. júní veitti iðnaðarráðherra Orkuveitu Reykjavíkur leyfi til að stækka virkjunina.
- Iðnaðarráðherra lagði fram til kynningar á Alþingi frumvarp til raforkulaga og var það sent iðnaðarnefnd án umræðu.
- Iðnaðarráðherra veitti norska fyrirtækinu InSeis leyfi til leitar að olíu og gasi innan íslensku efnahagslögsögunnar. Þetta er fyrsta leyfi sinnar tegundar sem veitt er á íslensku hafsvæði samkvæmt heimild í lögum um leit, rannsóknir og viðnslu kolvetrnis, sem samþykkt voru á Alþingi 6. mars s.l.
- Valgerður Sverrisdóttir, iðnaðarráðherra og Steffen Ulrich-Lyng, ráðherra í grænlensku Landstjórninni, undirrituðu samstarfssamning um orkumál í júní 2001. Ein meginforsenda samningsins er þörfin fyrir áframhaldandi og aukna samvinnu á svíði menntunar, iðnaðar, vísinda, umhverfismála, tækni og orkumála milli landanna.
- Valgerður Sverrisdóttir, iðnaðar- og viðskiptaráðherra og Matolcsy György, efnahags- og orkumálaráðherra Ungverjalands, undirrituðu samning um samstarf landanna

á svíði jarðhitamála. Markmið samningsins er að auka sjálfbæra nýtingu á endurnýjanlegum orkulindum.

- Fulltrúar iðnaðarráðuneytis og ríkisstjóra Kaliforníuríkis undirrituðu í ágúst samning um samstarf á svíði orkumála. Markmið samningsins er að auka sjálfbæra nýtingu á endurnýjanlegum orkulindum.

- Fulltrúar Evrópubingsins, framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins og nokkurra erlendra stórfyrirtækja komu í heimsókn til Íslands. Markmiðið með heimsókninni var að kynnast notkun og rannsóknum Íslendinga á umhverfisvænni orku. Sérstök áhersla var lögð á rannsóknir á vetrni.

Í febrúar skipaði iðnaðarráðherra starfshóp til að meta kostnað vegna óarðbærra eininga í aðveit- og dreifikerfi landsins og koma með tillögur um hvernig bæri að mæta þeim kostnaði í breyttu skipulagi raforkumála. Nefndin skilaði skýrslu sinni í maí 2001.

- Í júní skipaði iðnaðarráðherra nefnd til að yfirfara skipulag Orkustofnunar með hlíðsjón af því aukna stjórnsýsluhlutverki sem stofnuninni hefur verið falið og hlutverki hennar samkvæmt frumvarpi til raforkulaga. Nefndinni er ætlað að koma með tillögur um framtíðarskipulag stofnunarinnar.

- Iðnaðarráðherra skipaði nefnd til að meta hvort og með hvaða hætti unnt er að koma á sjálfbæru orkusamfélagi í Grímsey.

- Iðnaðarráðuneyti og Akureyrarbær tóku upp viðræður um hugsanlega sameiningu Rafmagnsveitna ríkisins og Norðurorku. Skipuð var fjögurra manna viðræðunefnd til viðræðna við fulltrúa eigenda Norðurorku um hugsanlega sameiningu RARIK og Norðurorku.

- Í september 2001 kom út skýrsla um hlutverk rannsóknarstofnana iðnaðarráðuneytisins í eflingu rannsókna, nýsköpunar og atvinnupróunar.

- Á árinu var gefið út ritid Megináherslur iðnaðar- og viðskiptaráðherra 2001–2003. Þar eru kynnt þau meginmarkmið sem ráðherra setur á oddinn næstu þrjú árin, m.a. að auka nýtingu innlendra orkugjafa.

- Í lok árs kvað umhverfisráðherra upp úrskurð sinn um mat á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar. Í úrskurðinum felldi ráðherra út gildi úrskurð Skipulagsstofnunar þar sem ekki var fallist á framkvæmd virkjunarinnar. Í úrskurðinum eru sett 20 skilyrði fyrir virkjuninni. Veigamestu skilyrðin eru þau að ekki er fallist á tilhögum yfirfalls að Kárahnjúkastíflu og fallið skuli frá framkvæmdum við Hafursárvæitu, Laugarfellsveisitu, Bessastaðaárveitu ásamt Sultarnara- og Fellsárveitu.

- Íslensk stjórnvöld sátu sjóunda aðildarríkjapring Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna sem halddið var í Marrakech í Marokkó.

# Orkubúskapardeild

## Helstu verkefni á svíði orkubúskapar:

- Að safna gögnum um vinnslu og notkun orku, um innflutning orkugjafa og að gefa út skýrslur um það efni.
- 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 orkuspár.
- 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. Gögn berast reglulega frá helstu orkufyrirtækjunum og einnig fer fram árleg söfnun upplýsinga frá orkuveitum í samvinnu við Samorku. Mest af þessum gögnum berst á rafrænu formi og er skráð í gagnagrunn Orkustofnunar til notkunar við upplýsingamiðlun eða frekari úrvinnslu.

Reglulega eru upplýsingar um orkunotkun og orkuvinnslu sendar ýmsum fjölbjóðlegum samtökum, svo sem NORDEL, Sameinuðu þjóðunum (UN), Alþjóðlegu orkustofnuninni (IEA) og Alþjóða orkuráðinu (WEC). 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. Þar eru skráðar nánast allar borrholar sem boraðar hafa verið hér á landi, en þær eru alls um 9.000 talsins. Þar af hafa um 2.100 holur verið boraðar vegna virkjunnarrannsókna vatnsfalla. Á deildinni er einnig unnið við skipulag og viðhald sameiginlegs gagnagrunns Orkustofnunar.

Á árinu kom út eitt nýtt hefti af ritinu Orkumál með gögnum fyrir 1998, en það hefur að geyma tölulegar upplýsingar um orkumál hér á landi. Þar með hafa komið út fimm hefti af ritinu eftir langt hlé. Unnið er að því að brúa þau bil sem orðið hafa í útgáfunni og er gert ráð fyrir að eftirlieðis komi ritíð út árlega með efni frá árinu á undan. Allar nýjar orkuspár og efni Orkumála er nú aðgengilegt á Netinu og er áformað að auka slíka upplýsingamiðlun verulega í framtíðinni.

## Orkuspár

Orkuspárfnd, sem starfað hefur frá árinu 1976, er samstarfsvertvangur um gerð orkuspáa. Að nefndinni standa Orkustofnun, Landsvirkjun, Rafmagnsveitur ríkisins, Orkuveita Reykjavíkur, Hitaveita Suðurnesja, Samorka, Hagiðstaða Íslands, Fasteignamat ríkisins og Þjóðhagsstofnun. Umsjón með útgáfu orkuspáanna er í höndum orkubúskapardeilda en vinna við gerð spána er að mestu leiti aðkeypt.

Á vegum Orkuspárfndar starfa þrír vinnuhópar: raforkuhópur, jarðvarmahópur og eldsneytishópur. Hóparnir annast undirbúnning orkuspáa hver á sínu svíði, en nefndin skilgreinir grunnforsendur sem ganga inn í spárna, leggur meginlinur varðandi vinnu hópanna og sammæmir hana.

Á árinu voru almennar forsendur orkuspáa uppfærðar með nýjum gögnum, en þar er fjallað um þær grunnforsendur sem eru sameiginlegar fyrir orkuspá um einstaka orkugjafa. Raforkuspá til ársins 2025 var endurreiknuð. Engar verulegar breytingar urðu frá fyrri raforkuspá, en samkvæmt henni mun aukning í almennum notkun forgangsorku verða nálægt 2% á ári. Þá var húshitunarspá endurreiknuð á árinu og unnið að gerð jarðvarmaspá.

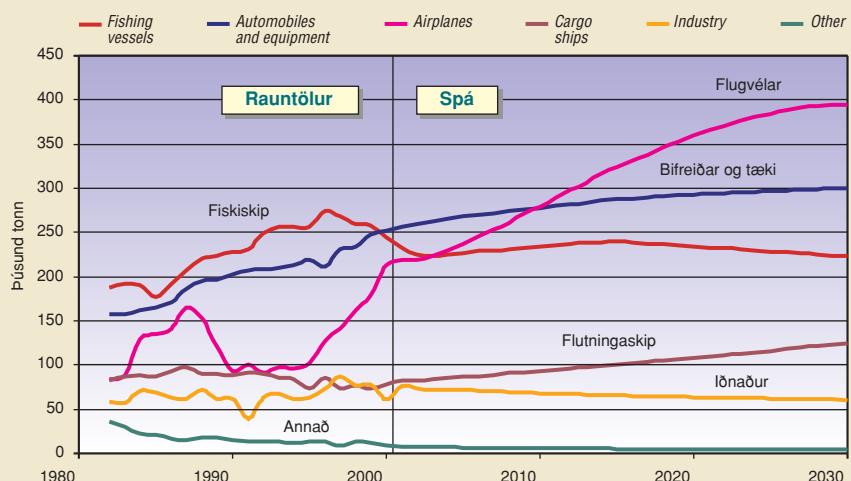
## Eldsneytisspá 2001-2030

Um mitt ár 2001 sendi Orkuspárfnd frá sér nýja spá um notkun eldsneytis fram til ársins 2030. Samkvæmt henni mun innlend notkun olíu aukast um aðeins 5% til ársins 2030. Hins vegar er áætlæð að notkun Íslendinga á olíu vegna flutninga milli landa muni aukast um 80% á sama tímabili, aðallega vegna aukins ferðamannastrausms.

Af heildarolíunotkun, sem var 853 þúsund tonn (36.200 TJ) árið 2000, voru 67,4% innlend notkun og 32,6% notkun íslenskra fyrirtækja við millilandaflutninga.

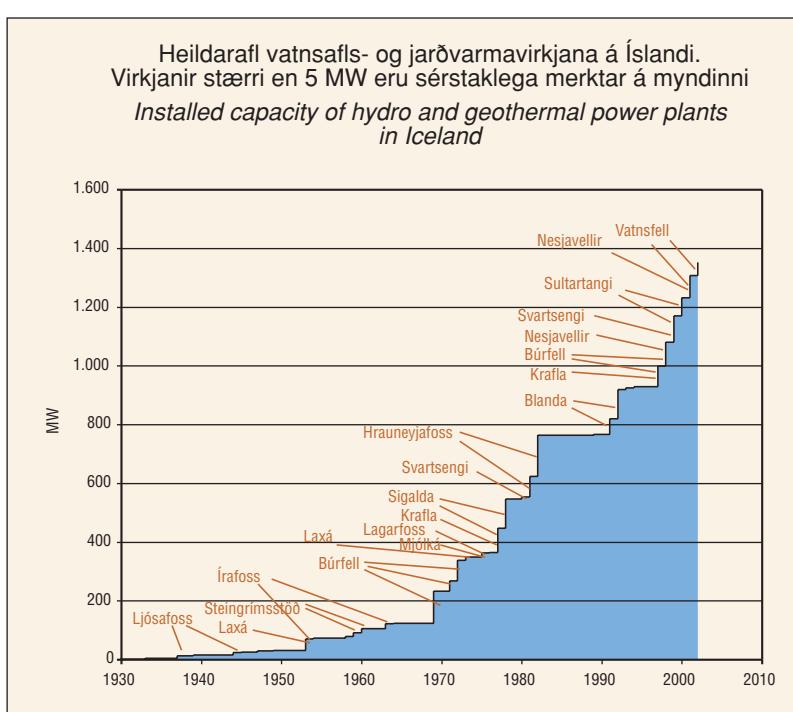
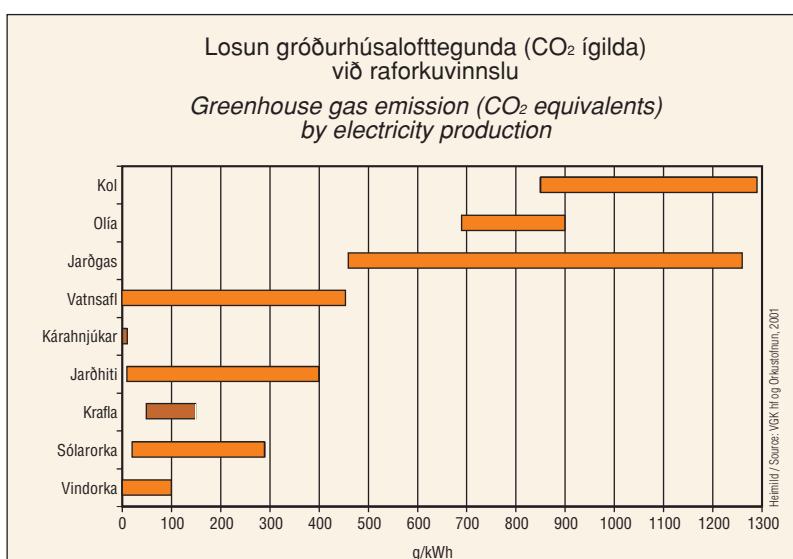
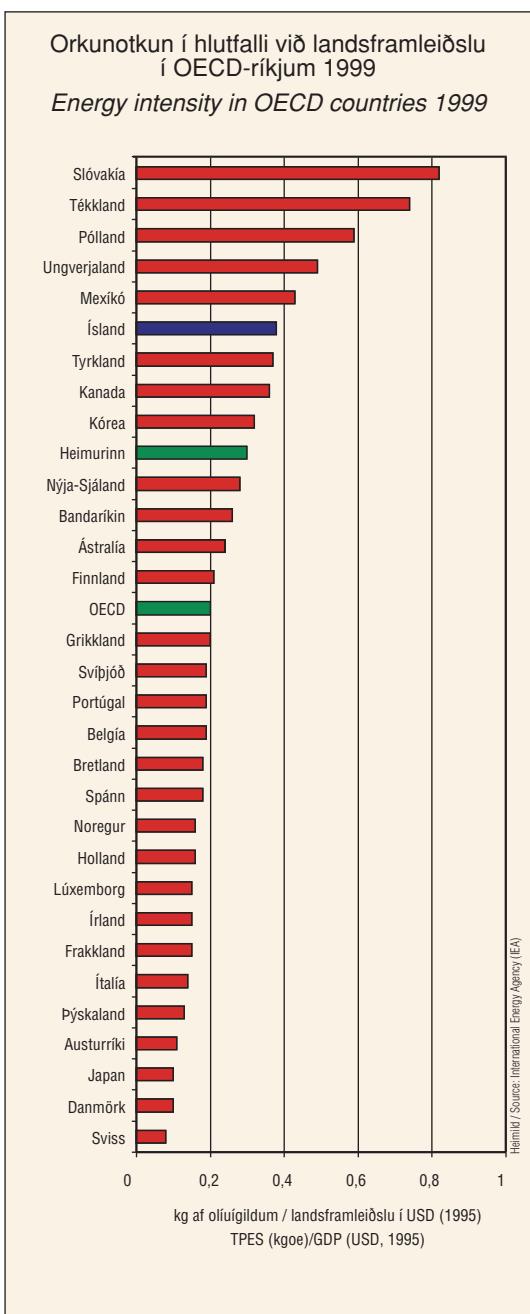
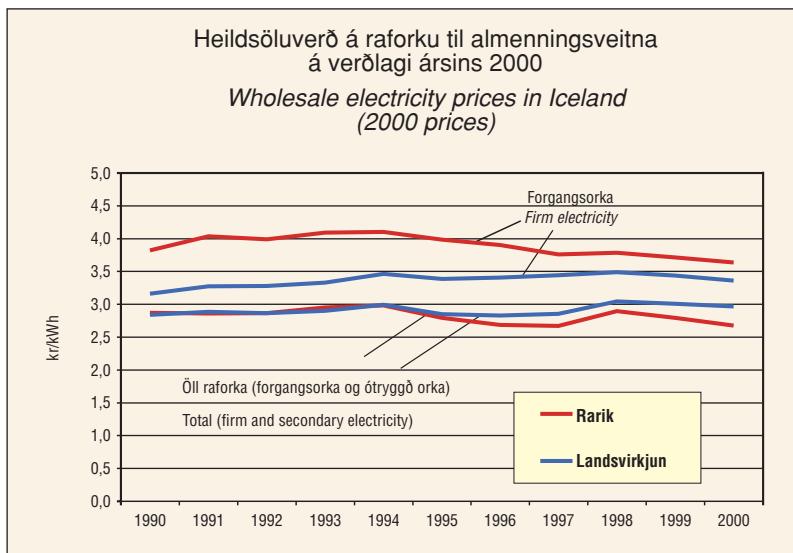
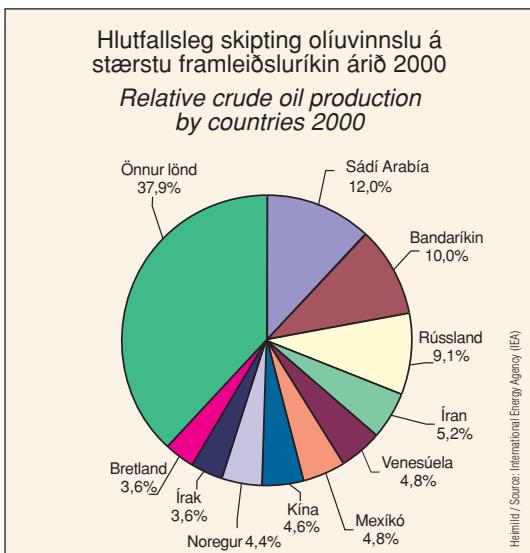
Um 90% af olíunotkun landsmanna er vegna fiskveiða og samgangna en afgangurinn fer til íðnaðar og húshitunar.

Um 70% af losun koldioxíðs (taeplega 60% af losun allra gróðurhúsalofttegunda) í andrúmsloftið hér á landi er til kominn vegna brennslu jarðefnaeldsneytis.

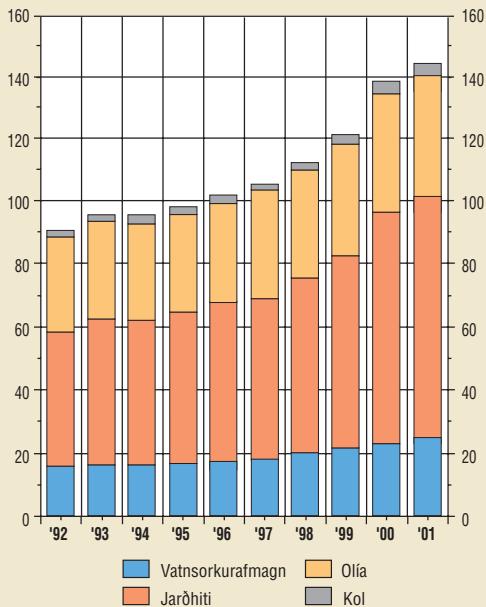


Myndin sýnir olíunotkun Íslendinga eftir notkunarflokkum frá árinu 1983 ásamt spá Orkuspárfndar fyrir tímabilið 2001-2030.

*Oil consumption in Iceland since 1983 and expected oil consumption until 2030 for different categories.*



## NOTKUN FRUMORKU Á ÍSLANDI Í PJ 1992-2001



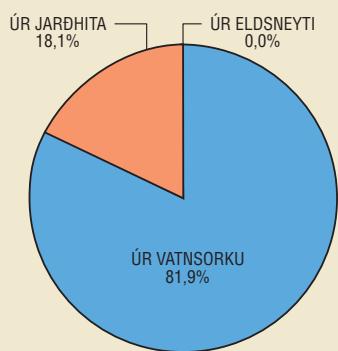
## Notkun frumorku á Íslandi 2001 og 2000

Primary Energy Consumption in Iceland in 2001 and 2000, in ktoe and PJ, from Hydro-Electricity, Geothermal, Oil Products and Hard Coal, Respectively

Orkutegund	2001 <sup>1</sup>			2000		
	Púsundir tonna að olíuígildi	PJ	%	Púsundir tonna að olíuígildi	PJ	%
Vatnsorkurafmagn	566	23,7	16,5	546	22,9	16,7
Jarðhiti	1.884	78,9	54,9	1.758	73,6	53,8
Olía, keypt innanl.	676	28,3	19,7	657	27,5	20,1
Olía, keypt erlendis	208	8,7	6,1	210	8,8	6,4
Olía, samtals	884	37,0	25,8	867	36,3	26,5
Kol	96	4,0	2,8	96	4,0	2,9
SAMTALS	3.430	143,6	100,00	3.267	136,8	100,0

<sup>1</sup> Bráðabirgðatölur

## UPPRUNI RAFORKU 2001



## Notkun frumorku á Íslandi 1992 – 2001, PJ

Primary Energy Consumption in Iceland 1992 – 2001, in PJ, from Hydro-electricity, Geothermal, Oil Products and Hard Coal, Respectively

Orkutegund	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Vatnso.rafm.	15,5	16,1	16,2	16,8	17,1	18,7	20,2	21,8	22,9	23,7
Jarðhiti	42,6	46,4	45,7	48,3	50,4	51,9	55,7	69,9	73,6	78,9
Olía, k. inn.l.	23,8	24,3	24,2	25,1	26,7	27,1	27,2	28,5	27,5	28,3
Olía, k. erl.	6,6	6,6	6,5	5,3	6,6	6,8	7,1	7,6	8,8	8,7
Olía, samtals	30,4	30,9	30,7	30,4	33,3	33,9	34,3	36,2	36,3	37,0
Kol	2,0	2,0	2,9	2,6	2,6	2,7	2,4	2,9	4,0	4,0
SAMTALS	90,5	95,4	95,5	98,1	103,4	107,2	112,6	130,7	136,8	143,6

<sup>1</sup> Bráðabirgðatölur

## Raforkuvinnsla og verg raforkunotkun

### 2001 og 2000

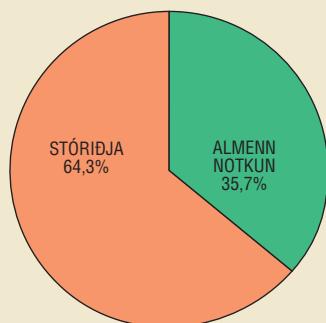
Generation and Gross Consumption of Electricity 2001 and 2000

	2001		2000	
	GWh	%	GWh	%
<b>Uppruni raforku</b>				
Úr vatnsorku	6.574	81,9	6.352	82,7
Úr jarðhita	1.451	18,1	1.323	17,2
Úr eldsneyti	3	0,0	4	0,1
SAMTALS	8.028	100,0	7.679	100,0
<b>Tegund raforku</b>				
Fastaorka <sup>1</sup>	7.256	90,4	6.906	89,9
Ótryggð orka <sup>2</sup>	772	9,6	773	10,1
SAMTALS	8.028	100,0	7.679	100,0
<b>Notkun með töpum</b>				
Stóriðja <sup>1</sup>	5.162	64,3	4.870	63,4
Almenn notkun <sup>1</sup>	2.866	35,7	2.810	36,6
SAMTALS	8.028	100,0	7.679	100,0

<sup>1</sup> Flutnings- og dreifitöp meðtalin

<sup>2</sup> Stóriðja og rafskautskatlar. Flutnings- og dreifitöp meðtalin

## NOTKUN RAFORKU, MEÐ TÖPUM 2001



# Auðlindadeild

## Hlutverk og helstu viðfangsefni

Hlutverki Auðlindadeilda og helstu langtíma verkefnum hennar voru gerð skil í Árskýrslu 1998, bls. 10. Auðlindadeild kaupir ýmsar rannsóknir af Rannsóknasviði og Vatnamælingum OS og eru þeim viðfangsefnum gerð skil í köflum um starfsemi þeirra í þessari árskýrslu og á vef Orkustofnunar. Verkkaup frá öðrum rannsóknastofnum og fyrirtækjum innanlands og erlendis hafa færst í vöxt með nýjum viðfangsefnum sem tengjast undirbúningi að Rammaáætlunum um nýtingu vatnsafls og jarðvarma og hafsbotsrannsóknum vegna olíuleitar og tilkalls Íslendinga til hafsbotsután 200 sjómílna. Sérstaklega er gerð grein fyrir þeim hér á eftir.

Starfsmenn Auðlindadeilda eru orku-málastjóra til ráðuneytis um þær umsagnir sem Orkustofnun ber að veita. Deildin veitir umsagnir um eðli orkulinda, skilyrði til virkjunar, orkunýtingu og hugsanleg áhrif orkuvinnslu á náttúru og um-

hverfi. Starfsmenn deildarinnar sinna margvíslegu alþjóðastarfi í orkumálum, með setu fyrir Íslands hönd í stjórnunum samtaka og sjóða og sem ráðgjafar á alþjóðavettvangi, m.a. í rannsóknaráætlunum ESB (Save, Altener, Joule, Thermie). Deildin fylgist vel með áformum til að nýta aðra orkugjafa en vatnsafl og jarðhita, m.a. vindorku og lífmassa, og þróun tækni til að framleiða innlent eldsneyti, einkum vetni.

Auðlindadeild vinnur að því að öll mikilvæg rannsóknargögn Orkustofnunar verði tiltæk í tölvugrunni. Lögð er áhersla á þróun vefs, sem veitir almennan aðgang að þeim hluta gagnagrunnsins sem tilbúinn er. Í safninu verða gögn um orkubúskap landsmanna og gögn á sviði jarðfræði, jarðeðlisfræði, jarðefnafræði, forðafræði, og borholurannsókna, svo og gögn um vatnamælingar, jöklamælingar og veðurfræði, rennslislíkön og afrennsliskort, landmælingar, landfræðikort og jarðfræðikort.

Landmælingar Íslands hafa nú tekið við því almenna hlutverki landmælinga og kortagerðar sem OS hefur sinnt fram að þessu. Stofnanirnar hafa unnið saman að því að ljúka tengingu númerandi þríhyrningakerfis, sem kort OS byggja á, við nýtt net landmælinga með viðmiðun ISN93, í samvinnu við aðra hagsmunaaðila. Mælingum lauk á árinu 2001 en úrvinnsla mun taka um 2 ár enn.

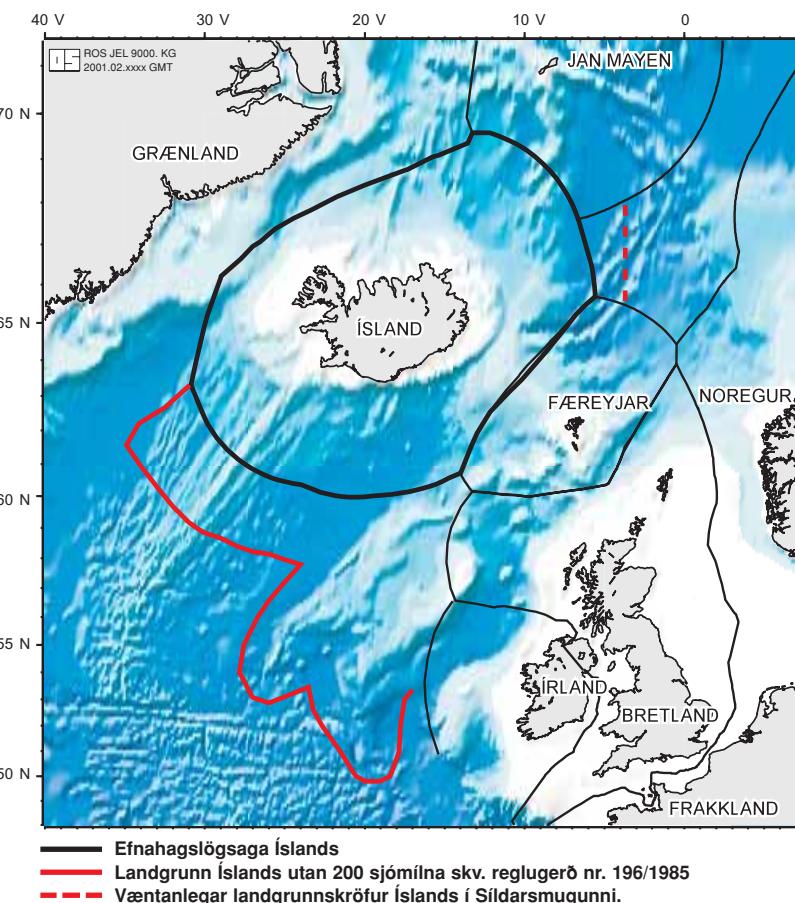
Auk verkefna sem tengjast undirbúningi Rammaáætlunar, landgrunnrannsóknum og olíuleit, voru mikilvægustu verkefni sem Auðlindadeild keypti af verk-tökum mælingar á vatnshæð í vatnsföllum, aurburði í jökulám, mælingar á afkomu Hofsjökuls, jöklaskrá og vatnaskrá, gerð gagnagrunns um efni í vatni, skilgreining á endurnýjanleika og sjálfbærri nýtingu jarðhita, rannsókn forðafræðistuðla, skjálfatasprungur á Suðurlandi og þróun aðferða til að mæla viðnám djúpt í bergi.

## Landgrunnrannsóknir og olíuleit

**Olíuleit:** Ný lög um kolvetti nr. 13/2001 mæla fyrir um leit, rannsóknir og vinnslu kolvetnis á hafsvæðum í íslenskri lögsögu. Í lónaðarráðherra mun veita leyfi til þessarar starfsemi en Orkustofnun fer með eftirlit og safnar öllum upplýsingum sem til verða við þessa starfsemi. Eitt olíuleitarfyrirtæki fékk á árinu 2001 leyfi til þriggja ára til rannsókna innan íslenskrar lögsögu á Jan Mayen hrygg. Fimm erlendum fyrirtækjum voru sendar upplýsingar um skilyrði fyrir leitarleyfi en engin önnur leyfi hafa enn verið veitt.

Rannsóknasvið Orkustofnunar annaðist borun fjögurra 45 – 90 m djúpra kjarna-holna á Tjörnesi til að afla sýna af surtarbrandi og setlögum. Í surtarbrandinum eru leifar háplantna en hann hefur ekki náð að proskast nægilega til að gefa af sér gas eða olíu. Hugsanlegt er hins vegar að surtarbrandslög undir söndum Öxarfjarðar eða setlagatrogini fyrir Norðurlandi hafi náð slíkum þroska og séu uppsprettu gass á svæðinu.

**Mörk landgrunnsins:** Ríkisstjórnin samþykkti árið 2001 tillögu utanríkisráðherra um undirbúning greinargerðar til landgrunnsnefndar Sameinuðu þjóðanna um mörk landgrunns Íslands utan efnahags-lögsögunnar. Gert er ráð fyrir að greinar-gerðinni verði skilað til landgrunnsnefndarinnar árið 2005. Verkefninu verður stýrt af sérstakri nefnd sem utanríkisráðherra



Myndin sýnir nágildandi mörk íslenska landgrunnsins utan 200 sjómílna suður af landinu og gefur til kynna að landgrunnsréttinda verði einnig krafist í Síldarsmugunni. Samkvæmt hafréttarsamningnum ber íslenskum stjórnvöldum að gera landgrunnsnefnd Sameinuðu þjóðanna ít arlega grein fyrir landgrunnsmörkunum á þessum svæðum.

skipar. Í henni verða fulltrúar þeirra stofnana sem að verkinu vinna, m.a. 5 fulltrúar Orkustofnunar. Áætlaður heildarkostnaður við þetta verkefni er um 700 m.kr. Þar af mun tæknilegur undirbúnungur á höndum Orkustofnunar kosta um 655 m.kr. Fjárvéiting til hans verður á vegum iðnaðarráðuneytisins en auðlindadeild

mun bera ábyrgð á umsýslu fjár og gerð samninga við verkata. Samið verður við Rannsóknasvið Orkustofnunar um faglega umsjón. Yfirlara þarf fyrilliggjandi gögn og afla nýrra gagna svo að tryggt sé að þau fullnægi vísindalegum og tæknilegum viðmiðunarreglum landgrunnsnefndarinnar. Umfangsmesti og kostnað-

arsamasti verkþátturinn verða mælingar á því landgrunni sem Ísland gerir tilkall til. Samtals er þar um þrettánfalt landsvæði Íslands að ræða. Mælingarnar verða gerðar af verktökum en Orkustofnun er ætlað að hafa umsjón með þeim og vinna úr niðurstöðunum. Nánari lýsingu á verkefninu er að finna á bls. 21–26.

## Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma

Aðdraganda og skipulagi undirbúningsvinnu vegna Rammaáætlunarinnar hefur verið lýst í ársskýrslum 1999 og 2000. Undirbúningsrannsóknir eru að mestu kostaðar af orkufyrirtækjum og því fé sem rennur í Orkusjóð sem endurgreiðsla frá orkufyrirtækjum vegna kostnaðar sem ríkissjóður lagði út til rannsókna á virkjunarstöðum áður en forræði þeirra komst á hendur orkufyrirtækis. Orkustofnun skipuleggur þær rannsóknir, sem kostaðar eru af Orkusjóði, og leggur einnig umtalsverðan hluta fjárvéitingar sinnar úr ríkissjóði til þessara verkefna. Ýmsar aðrar rannsóknastofnanir leggja þessum rannsóknum einnig lið af fjárvéitingum sínum, einkum Náttúrufræðistofnun.

Stefnt er að því að meta fyrst áform um virkjanir í stórum jöklum á hálandinu. Þar yrðu Jökulsár í Skagafirði, Skjálfsandafljót, Jökulsá á Fjöllum, Jökulsá á Dal, Jökulsá á Fljótsdal, Hverfisfljót, Skaftá, Hólmsá, Markarfljót og Þjórsá. Varðandi háhitavæði verður áhersla lögð á að skilgreina og afmarka líkleg vinnslusvæði. Byrjað verður á svæðum nærrí byggð á Reykjaneskaga, í Hengli og í Þingeyjarsýslum, en þar fyrir utan einnig Torfajökulssvæði, vegna þess að svæðið er í hópi stærstu háhitavæða landsins og mikilvægt útvistarsvæði. Nauðsynlegt er að átta sig á hugsanlegum vinnslusvæðum meðan unnið er að aðalskipulagi á svæðinu.

Verkefnisstjórnin miðar að því að ljúka 1. áfanga Rammaáætlunar með því að skila mati á 20 – 25 virkjunarhugmyndum í ársbyrjun 2003. Vegna þarfar á samanburði við Kárahnjúkavirkjun er þó ráðgert að leggja fram þegar í ársbyrjun 2002 fyrsta tilraunamat á þeim virkjunkostum sem fela í sér umtalsverð miðlunarlón eða aðra þætti sem svipar til aðstæðna við Kárahnjúku.

### Verkefni 2001

**Náttúrfarsrannsóknir:** Sá verkefnaflokkur sem fær hvað mest framlag úr Orkusjóði eru rannsóknir á náttúrfari. Á árinu var gerður samningur við Náttúrufræðistofnun Íslands að ljúka vistgerðaflokken á Síðuvatnasvæði og við Jökulsá á Fjöllum og endurskoða gróðurkort við Skjálfsandafljót og í Guðlaugstungum. Rannsóknir á fuglum á varptíma hafa farið fram á þessum svæðum, nema við Skjálfsandafljót. Svo góð reynsla hefur nú þegar fengist af vistgerðaflokken, að vonir standa til að draga megi verulega úr rannsóknum til að staðfesta vistgerðatilgáttur.

Önnur helstu verkefni á sviði náttúrfars eru landslag mótað af jöklum sem er samvinnuverk Orkustofnunar og Landsvirkjunar. Á árinu 2001 var unnið stórt verk í samvinnu við Landsvirkjun í kortlagningu gamalla setfyllitra lónstæða við Markarfljót. Nokkuð var unnið við úrvinnslu og samantekt úr vatnálfsgrunnum á vegum Líffræðistofnunar Háskólangs og Náttúrufræðistofu Kópavogs.

Rannsóknir á lífríki háhitavæða hófust á árinu. Markmið þeirra er að kanna þau einkenni plöntu- og dýralífs sem tengjast beint

hitaáhrifum. Rannsóknirnar fara fram á Þeistareykjum, Ölkelduhálsi og Reykjanesi, og er fylgst með árstíðabreytingum á Reykjanesi. Gert er ráð fyrir að rannsóknum verði lokið með skýrslu í ársbyrjun 2003. Þessu tengt er verkefni á vegum Líffræðistofnunar sem Orkusjóður styrkir og mun einkum beinast að lífríki í affalli frá háhitavæðum.

**Rannsókn virkjunarvæða:** Allar fyrri áætlanir um virkjun einstakra vatnsfalla (forathuganir) eru endurskoðaðar frá grunni, enda eru þær misvel ítarlegar og hafa byggst á misgöðum gögnum. Öll vatnshæðarmæligögnum eru endurskoðuð og staðlaðar rennslisraðagerð fyrir Markarfljót og Hvítá í Árnessýslu. Ennfremur hefur verið unnið að aurburðarrannsóknum við Jökulsá á Fjöllum. Þetta eru seinstu virkjunaráætlanirnar sem áfomað var að taka með í 1. áfanga.

Gerð afrennsliskorts er samvinnuverkefni Orkustofnunar og orkufyrirtækja. Í því felst að gera samanburðarrennslismælingar og þróa aðferðir við að dreifa afrennslí eftir landhæð og til að brúa milli rennslisgæfra vatnshæðarmæla. Lokið var afrennsliskorti af Glámu í samvinnu við Orkubú Vestfjarða og fyrsta vísi að afrennsliskorti fyrir Hvalá og nálæg vatnsviði.

Á árinu 2001 var fram haldið efnavöktun í Jökulsá á Fjöllum sem er liður í vöktun fallvatna á Austur- og Norðausturlandi í samvinnu við Hollustuvernd og Landsvirkjun. Í tengslum við framrás Dyngjujökuls kom Orkustofnun upp búnaði til að geta náð viðunandi mælingum á aurburði í Jökulsá á Fjöllum, en vit-að er að bæði rennslí og aurburður stóraukast við framrás jöklar.

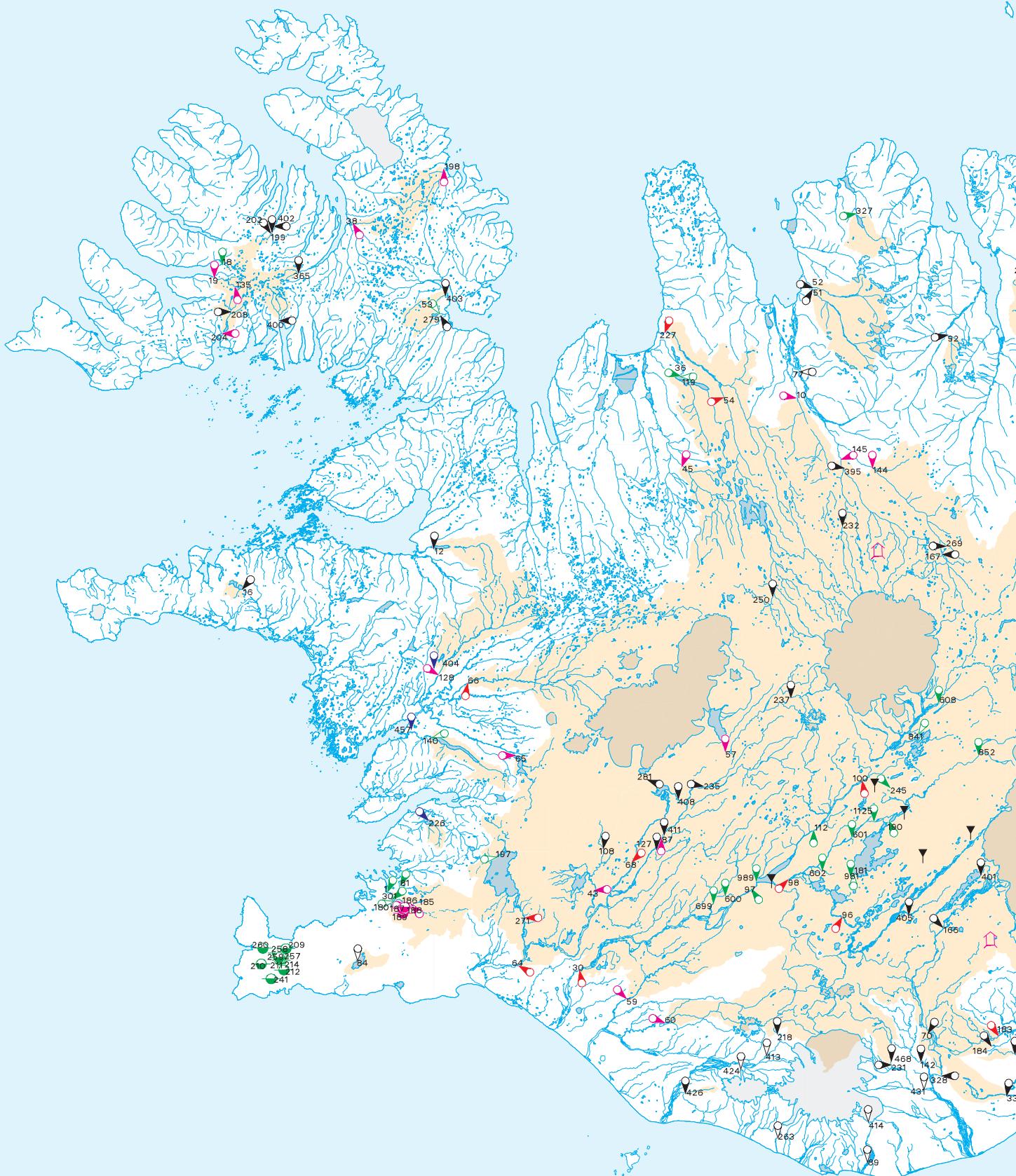
Á háhitavæðum var lokið viðamiklum rannsóknum á Torfajökli og teknað saman yfirlitsskýrslur um rannsóknir Orkustofnunar á Þeistareykjum, í Krisuvík og við Brennisteinsfjöll. Hafin var samantekt um yfirborðsummerki jarðhita á háhitavæðum, en talið er að þau muni ráða miklu þegar faghópar meta áhrif nýtingar á jarðhitasvæðinum.

**Ferðaþjónusta:** Unnið var að skýrslu um líklega þróun ferðamennsku og leitað álits fagmanna í ferðamennsku á framtíðarmöguleikum ferðaþjónustu á virkjunarvæðunum.

Á vegum verkefnisstjórnar og faghópa var unnið að skilgreiningu gilda og viðmiða, gátlistum fyrir mat og þróun aðferða til að vega saman líkleg áhrif virkjunar á óskylda þætti og raða virkjunarhugmyndum samkvæmt mati.

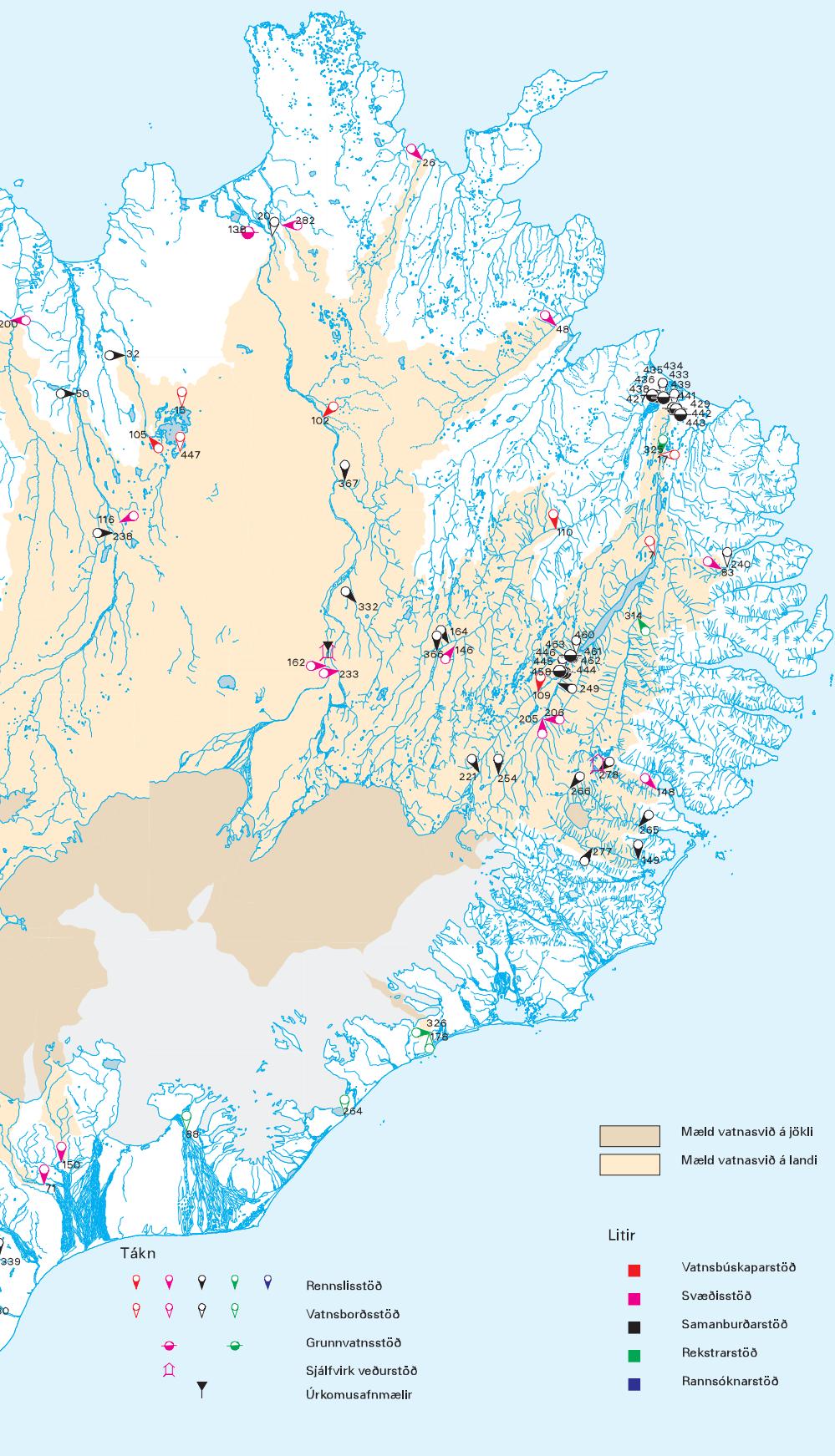
Landvernd annast kynningu á allri vinnu vegna Rammaáætlunar og birtir niðurstöður og kynningarefni á vef ([www.landvernd.is](http://www.landvernd.is)). Verkefni Rammaáætlunar hafa nú verið kynnt í öllum landsfjórðungum þar sem virkjunarvæði verða tekin til mats.

## Mælakerfi Vatnamælinga Orkustofnunar í byrjun á



Vatnsgrunnur birtur með leyfi Landmælinga Íslands

árs 2002



## Skýringar á flokkun mælistöðva Vatnamælinga Orkustofnunar

Mælistöðvar í rekstri Vatnamælinga Orkustofnunar voru 194 í byrjun árs 2002. Þær skiptast í rennslisstöðvar, vatnsborðsstöðvar, grunnvatnsstöðvar, sjálfvirkar veðurstöðvar og úrkomusafnmæla. Rennslisstöðvarnar eru flestar eða 125, megin tilgangur þeirra er að gefa upplýsingar um rennslí viðkomandi vatnafalls.

Rennslisstöðvar mæla afrennslí frá tæplega 50% landsins, þær af eru vatnasmíð á jöklum um 7%. Vatnsborðsstöðvar eru í ám og stöðuvötnum og gefa upplýsingar um hæð vatnsborðs, þær eru 28 talsins. Grunnvatnsstöðvar eru 31, þær eru í borholum og brunnum og notaðar til að fylgjast með breytingum á grunnvatnsstöðu. Vatnamælingar reka 4 sjálfvirkar veðurstöðvar og 6 úrkomusafnmæla. Þessi flokkun er raunar aðeins grunnflokkenum á mælistærðum, en í mórgum mælistöðvum fer fram samþætt vöktun á fleiri eða færri umhverfispáttum.

Mælistöðvar eru flokkaðar í fimm flokka eftir tilgangi mælinga, lengd tímaraða og gæðum gagna. Flokkarnir eru **vatnsbúskaparstöðvar**, **svæðisstöðvar**, **samanburðarstöðvar**, **rekstrarstöðvar** og **rannsóknarstöðvar**. Flestar stöðvar falla í fleiri en einn flokk, ef svo er skal hver stöð sett í meginflokk sinn. Ef stöðin hins vegar uppfyllir skilyrði vatnsbúskaparstöðvar eða svæðisstöðvar skal hún flokkuð sem slík jafnvel þó hún hafi verið reist í öðrum tilgangi.

Tilgangur **vatnsbúskaparstöðvar** er að mæla heildareinkenni vatnafars á fjölbættum vatnasmíðum án tillits til þess hvort um áhrif framkvæmda er að ræða eða ekki. Mælingar stöðvarinnar eiga að vera viðmiðun annarra svæða og gefa upplýsingar um langtímaþreytingar á vatnsbúskap. Stöðin skal hafa verið starfrækt lengi (a.m.k. 20 ár), með góðu rekstraröryggi og nákvæmni.

Tilgangur **svæðisstöðva** er að greina einkenni rennslispáttu og einkenni vatnasmíða. Gögnin skulu vera yfirfærðanleg til annarra náttúrulegra vatnasmíða með svipuð einkenni og nýtanleg við svæða- og þáttagreiningu rennslis. Rekstur vatnshæðarmæla í þessum flokki er með sama hætti og fyrir vatnsbúskaparstöðvar og líta má á stöðvar í þessum tveim fyrstu flokkum sem grunnstöðvar.

**Samanburðarstöðvar** eru settar upp vegna áætlana eða hönnunar mannvirkja. Því er miðað að tímabundnum mælingum, og er tilgangur mælinganna fyrst og fremst sá að afla nægilegrar þekkingar um vatnafraði svæðisins, þannig að hægt sé að finna tengsl við vatnafarsþætti mælda annars staðar. Rekstur stöðvanna er því tímabundinn og öryggi og nákvæmni mælinga eftir atvikum.

**Rekstrarstöðvar** eru notaðar við daglegan rekstur ýmissa mannvirkja. Stöðin kann áður að hafa tilheyrt öðrum flokkum. Tímalengd mælinga fer eftir atvikum og svo er einnig um öryggi og nákvæmni þeirra.

Tilgangur **rannsóknarstöðva** er nákvæm mæling á hinum ýmsu þáttum vatnakerfisins í vísindalegu skyni. Vatnasmíðin eru oftast náttúruleg eða trufluð af aðeins einum þætti sem rannsakadur er. Vatnasmíðin eru oftast smá og gögnum er safnað með hárrí tímaupplausn. Oft eru mældir margir umhverfispáttir. Rekstur stöðvarinnar er oft takmarkaður í tíma en kann að vera til framtíðar.

# Vatnamælingar

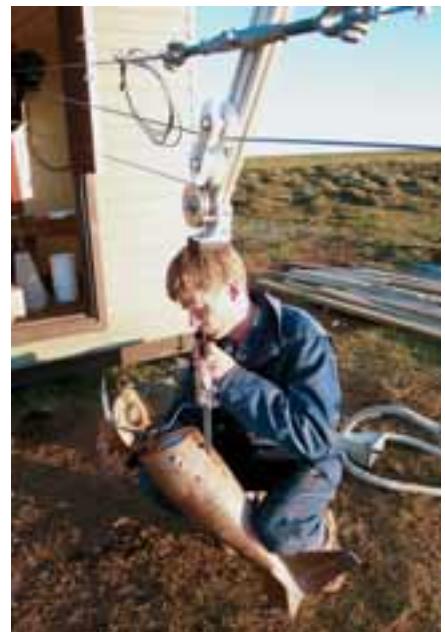
## Starfsemi Vatnamælinga

Árið 2001 var áfram unnið að rannsóknun vegna nýtingar á stórum vatnsföllum með uppruna í jöklum, en þessar ár munu standa undir meginhluta þeirrar raforkuþarfar, sem aukin stóriðja virðist ætla að skapa á næstunni. Rannsóknir á vegum Landsvirkjunar við Jökulsá á Dal og á Héraði vegna Kárahnjúkavirkjunar héldu áfram. Einnig var unnið að rannsóknum við Neðri-Þjórsá á vegum Landsvirkjunar. Samvinna var um rannsóknir við Skaftá milli Landsvirkjunar og Orkustofnunar, þar sem Landsvirkjun einbeitti sér að efri hluta árinnar vegna mögulegrar Skaftárveitu til Tungnaár, en neðri hluti árinnar var athugaður vegna Rammaáætlunar um vatnsafl og jarðvarma á vegum Orkustofnunar. Vegna þeirrar áætlunar voru einnig gerðar rannsóknir af ýmsu tagi við Jökulsá á Fjöllum, Hvítá í Árnessýslu, Skjálflandfljót, Jökulsárnar í Skagafirði og víðar. Að meginhluta var starfsemi Vatnamælinga þó í föstum skorðum og rekstri vatnshæðarmælakerfisins og öðrum langtímaverkefnum sinnt, svo sem á svíði aurburðar- og jöklarannsókna, sem eðli málssins samkvæmt breytast lítið frá ári til árs.

Sérstök áhersla var lögð á aurburðar-

rannsóknir, bæði á svifaur eins og undanfarna áratugi og á skriðaur. Árið var metár í töku svifaursssýna, og urðu þau 519 alls. Reglulegar athuganir á botnsskriði hafa ekki farið fram á Íslandi fyrr en á árinu 2001. Í kjölfar tilraunamælinga hjá rafdrifinni strengjabraut við Jökulsá á Dal vegna Kárahnjúkavirkjunar var sett upp slík strengjabraut við Þjórsá hjá Króki fyrir Landsvirkjun og eldri strengjabraut við Jökulsá á Fjöllum hjá Grímsstöðum búin rafdrifnu spili fyrir Orkustofnun. Auk þess voru tekin skriðaurssýni við mannbærana Kláf á Skaftá við Sveinstind fyrir Landsvirkjun. Á þessum fjórum stöðum voru alls tekin og vegin 1330 skriðaurssýni og kornastærð greind í 178 sýnum.

Velta Vatnamælinga náði í fyrsta skipti yfir 200 m.kr. markið, og fór hún í tæpar 203 m.kr. Tekjuaukning frá fyrra ári varð tæp 8%, en gjaldaaukning tæplega 10%. Rekstrarafgangur var rúmlega 3 m.kr., eða aðeins 1,6% af veltu, og stofnkostnaður dróst saman um nærrí helming frá fyrra ári. Breyingar á gjaldskrá náðu ekki að endurspeglar allar kostnaðarhækkanir svo fljótt sem æskilegt hefði verið, og verðbólga varð meiri en gert var ráð fyrir í forsendum langtímasamninga um rekstur vatnshæðarmælakerfis-



Rafdrifin strengjabraut var sett upp árið 2001 við Þjórsá hjá bænum Króki fyrir Landsvirkjun til mælinga á aurframburði vegna fyrhugaðra virkjana í Neðri-Þjórsá. Hér er verið að skipta um sýnatokuflösku í punktsýnataka fyrir svifaur. Til hægri sést sýnataki fyrir botnsskrið. Ljósm. Svala Björk Þorláksdóttir.

ins. Þrátt fyrir þetta varð ekki halli á rekstrinum, þar sem bæði var gætt að-halds eftir megni í útgjöldum og tekna aflað umfram áætlun, en þar mátti litlu muna. Fastráðir starfsmenn voru 23, en sumarstarfsmenn og verktakar á annan tuginn, eins og á fyrra ári. Ársverkum fækkaði þó um eitt, og voru þau tæplega 29 talsins.

## Mælakerfið árið 2001

Unnið var áfram að endurnýjun tækjabúnaðar í vatnshæðarmælakerfinu. Þessi vinna hófst af fullum krafti árið 1998, en áður hafði verið ákveðið að kaupa stafræn, fjölrása og forritanleg skráningartæki frá Campbell Scientific í Bandaríkjunum. Í upphafi þessa endurnýjunarverkefnis var prófað hvernig best væri að forrita tækin og hvaða form gagnaskrár ættu að hafa. Árið 1999 var svo saminn staðall fyrir form gagnaskráa í samvinnu við Landsvirkjun Grunnrannsóknir, þannig að unnt væri að undirbúa sameiginlegan gagnagrund (GALVOS) fyrir innlestur gagna frá Campbell skráningartækjum. Í kjölfar staðalsins varð talsverð þróun í forritun skráningartækjanna og segja má, að forritin hafi nú teknið á sig nokkuð fastmótað form. Með til-



Hér er verið að taka sýni til efnagreininga úr Jökulsá á Dal og vinna að síun sýnisins og frágangi fyrir greiningu. Jafnframt eru tekin sýni af aurburði. Samstarf er milli Vatnamælinga og Raunvísbundastofnunar Háskóla Íslands um efnavöktun á Suður- og Austurlandi á vegum Landsvirkjunar, AMSUM-verkefnið umhverfisráðuneytisins og Auðlindadeildar Orkustofnunar. Niðurstöður rannsóknanna hafa mikil viðindalegt og hagnýtt gildi á mörgum svíðum og hafa þær m.a. nýst vegna undirbúnings Kárahnjúkavirkjunar. Ljósm. Sigvaldi Árnason.

komu nýju skráningartækjanna hefur jafnframt gefist færí á símatengingu við mælana, og eru nú gögn úr tæplega 30 mælistöðum sótt með þeim hætti og birt jafnóðum á Vefnum, sjá nánar heimasíðu Vatnamælinga Orkustofnunar <http://www.vatn.is/>.

Sett voru upp 18 ný skráningartæki í stað eldri tækja árið 2001, þar af voru 2 tæki sett á nýja mælistæði. Þeir eru í Tungufljóti í Skaftártungu við bæinn Borgarfell og í Jökulsá í Fljótsdal við Hrafnkelsstaði. Þá var bætt við eða endurnýjaðir fjölmargir skynjarar af ýmsum gerðum, aðallega þrystinamar en einnig nákvæmir vatnshitanemar og samþyggðir vatnshita- og rafleiðinamar. Jafnframt voru stýrikerfi og forrit uppfærð í öllum skráningartækjum sem nú hafa verið sett upp á vegum Vatnamælinga, en þau eru um 70 talsins. Nú eru skráðar tæplega 200 mælistöðvar í rekstri á vegum Vatnamælinga Orkustofnunar, bæði stöðvar í langtímarekstri og stöðvar sem reknar eru í mislangan tíma vegna sérstakra verkefna. Samningar voru í gildi um langtímarekstur 155 stöðva. Í miðopnu ársskýrslunnar er kort sem sýnir mælakerfi Vatnamælinga í byrjun árs 2002.

### **Jöklamælingar, vatnsbúskapur og jökulhlaup**

Árið 2001 var í hlýrra lagi, en þó var sumarið svalt einkum framan af norðanlands. Snjóalög voru með minnsta móti á háleldinu veturninn 2000-2001, nema á Norður- og Austurlandi þar sem snjóði drjúgt. Af þessum sökum rýrnuðu jöklar að undanteknum þeim vestfirsku svo og við Eyjafjörð og á Austfjörðum. Afkoma Hofsjöku var neikvæð sjöunda árið í röð og er þess farið að gæta sjáanlega í ummáli jöklusins. Þrándarjökull á Hraunum bætti hins vegar við sig þetta árið.

Sumarið 2001 var ráðist í að bora 100 m djúpa holu á hábungu Hofsjöku og ná úr henni ískjarna til frekari rannsókna. Áttu Vatnamælingar þar samstarf við Raunvísdastofnun og Veðurstofuna með tilstyrk Landsvirkjunar, Rannsóknarráðs, Vegagerðarinnar, Hjálparsveitar skáta og erlendra styrkja. Árangur var framar vonum og er mikill áhugi á að bora dýpra í jökulinn á næstu árum.

Eftir sjö ára afhroð hafa jöklar nú víða styst sem nemur því er þeir gengu fram á kuldatímabilinu sem hófst á hafísárunum á sjöunda áratug síðustu aldar. Nánast allir jöklar á landinu eru að styttast og sumir verulega. Breiðamerkurjökull hefur nokkra sérstöðu, þar sem hann er sá eini

sem hefur hopað án afláts alla tuttugustu öldina og ekki sýnt nein merki þess að vilja stækka á köldu árunum. Samstarf er milli Jöklarannsóknafélags Íslands og Orkustofnunar um sporðamælingar á jöklum landsins, en þær hafa staðið yfir í margu áratugi.

Almennt var vatnsbúskapur nokkuð undir meðallagi á vestanverðu landinu, en nálegt meðallagi eða yfir því á Austurlandi. Í Soginu var áberandi lágrennslitímabil frá því snemma vors og fram á sumar. Ársrennslí í Blöndu var töluvert undir meðallagi. Laxá í Suður-Þingeyjarsýlu fylgdi sama mynstri og Sogið, nema hvað hún náði sér á strik að nýju á seinni hluta ársins, þannig að ársrennslíð var í meðallagi. Lagarfljót var hins vegar nokkuð yfir meðalrennslí, og voru vetrarblotar þar áberandi áhrifavalldur. Rennsli Þjórsár var undir meðallagi.

Óvenju lítið var um jökulhlaup á árinu 2001. Hlaup kom í Súlu, og fylgdi því að þessu sinni jöklafýla. Einnig hljóp úr lóni

við Nauthagajökul til Miklukvíslar og í Þjórsá.

Sótt var um norræn mótfamlög til að endurmeta afleiðingar stórfelldra veðurfarsbreyingta fyrir vatnsbúskap og þar með orkuframleiðslu, í samvinnu við aðrar vatnafræðistofnanir á Norðurlöndum, og fer það verkefni af stað fyrir alvöru á árinu 2002 undir forystu Vatnamælinga og vegna atbeina orkumálastjóra.

Framhald var á endurskoðun eldri gagna vegna Rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma, og var unnið úr gögnum frá Hvítá í Árnессýslu og Hverfisfljóti. Einnig var haldið áfram endurskoðun á afrennslí og orkugetu í vatnsafl landsins og beitt til þess rennslislíkönunum. Lokið var vinnu á Glámusvæðinu fyrir Orkubú Vestfjarða og Auðlindadeild Orkustofnunar og á Ófeigsfjarðarheiði fyrir síðarnefnda aðilann, gefnar út skýrslur og unnin afrennsliskort af þessum svæðum.



Söfnun botnskriðssýna í Skaftá við Sveinstind sumarið 2001. Myndin er tekin úr mannbærum kláfi yfir ána, og var sýnatakinn (aftast í bátnum) híður upp og niður frá honum. Skipt var um sýnatökupoka, sýnum safnað og þau merkt í bátnum. Verkið var tilraunaverkefni unnið af Vatnamælingum fyrir Landsvirkjun vegna mögulegrar veitu Skaftár yfir til Tungaá. Ljósm. Kristinn Einarsson.

## Aurburðarrannsóknir Vatnamæl- inga árið 2001

Eins og fram kemur hér á undan, voru mikil umsvif á aurburðarrannsóknarstofu Vatnamælinga árið 2001. Frá upphafi svifaursýnatöku árið 1949 hafa aldrei verið greind jafn mörg svifaursýni á aurburðarstofunni, eða 519 sýni. Þessi mikli sýnafjöldi kemur til af mörgum ástæðum, en sérstaklega vegna rannsókna tengdum nýjum virkjunkostum og/eða Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma, sem stýrt er af Auðlindadeild Orkustofnunar. Ber þar hæst rannsóknir í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga og Brú, Þjórsá við Krók, Skaftá og Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði. Niðurstöður þessara sýna bætast við stórt gagnasafn Vatnamælinga um svifaursýn í íslenskum

Yfirlit yfir skriðaurssýnatöku árið 2001.

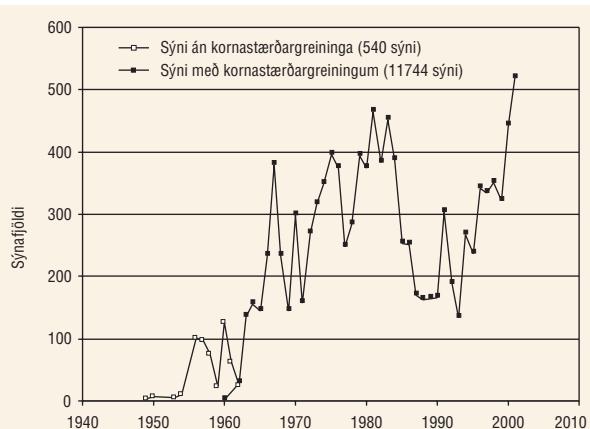
	Fjöldi ferða	Fjöldi veginna skriðaurssýna	Fjöldi Kornstærðarmælinga
Úr vatnsorku	3	300	30
Úr jarðhita	2	176	32
Úr eldsneyti	9	745	76
Úr eldsneyti	2	109	40
SAMTALS	16	1330	178

ám, sem í eru upplýsingar um kornastærð svifaurs og styrk heildarsvifaurs og uppleystra efna í sýnum sem tekin voru úr ám á yfir 330 stöðum á landinu.

Mælingar á skriðaur, þ.e. þeim hluta aurframburðar sem skríður og hoppar eftir botninum, eru einnig nauðsynlegar þegar meta á heildarframburð vatnsfalla, enda er sá hluti oft talinn vera allt að

fjórðungur af heildarframburði. Árið 2001 voru fjögur stór botn-skriðsverkefni sett á laggirnar, en tilraunir með sýnatöku í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga árið 2000 höfðu sýnt fram á að slíkar rannsóknir væru mögulegar. Verkefni þessi snúast um mat á heildaraurburði í Jökulsá á Dal við Hjarðarhaga, Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði, Þjórsá við Krók og Skaftá við Sveinstind.

Farið var í 2-9 sýnatökuferðir á þessa staði eins og sést í meðfylgjandi töflu. Í hverri ferð voru tekin sýni af skriðaur með sérstökum sýnataka og þau vegin, auk þess sem sýnum var safnað til kornastærðargreininga á aurburðarstofu Vatnamælinga.



Fjöldi svifaursýna sem greind hafa verið á aurburðarstofunni árin 1949-2001.

Gögn sótt og mælt niður á grunnvatnsborð til öryggis í einum af vatnshæðarmælum þeim á Reykjanesi, sem Vatnamælingar reka fyrir Vatnsveitu og Hitaveitu Suðurnesja. Ljósm. Sigvaldi Árnason.

Á þessum fjórum sýnatökstöðum voru sýnin tekin á nokkrum sniðum á þversnöldi yfir ána til þess að skoða sem best breytileika innan þversnönsins. Eins og búist var við sýna þessar rannsóknir að framburður skriðaurs er mjög breytilegur, bæði innan þversnönsins og á tímaeiningu innan hvers sniðs. Augljóst er að rennslí á stærstan hlut í að stýra skriðaursframburðinum, en þar sem skriðaur ferðast niður eftir árfarvegi í púlsum, eða jafnvel sköflum, er nauðsynlegt að nota meðaltöl þegar framburður skriðaurs er metinn. Gildir þar hin gullna regla að fleiri sýni gefa betri niðurstöður.

Úrvinnsla skriðaursmælinga ársins 2001 er vel á veg komin og verða skýrslur gefnar út um niðurstöður frá hverri á fyrir sig árið 2002. Mælingar þessar bætast ofan á hina miklu svifaursýnatöku ársins 2001 og má því með réttu segja að árið 2001 hafi verið algjört metár í aurburðarsýnatöku og úrvinnslu þeirra.



Brunnsíritinn í Kleifarvatni sem skráði vatnshæð þess, frá árinu 1963 til ársloka árið 2000, stendur nú á þurru landi. Punktalínurnar á myndinni sýna hæð vatnsborðsins, annars vegar í júní 2000 og hins vegar í september 2000, myndin var tekin í mars 2001. Vatnshæð Kleifarvatns hefur lækkad um rúmlega 4 metra síðan í júní 2000 þegar jarðskjálftar skóku svæðið. Þurrkatíð nægir ekki til að skýra lækkun vatnsborðins en sprungur á botni Kleifarvatns hafa líklega opnast við skjálftana og aukið leka Kleifarvatns til grunnvatnsins. Óvist er hversu lengi vatnsborð Kleifarvatns mun halda áfram að lækka. Ljósm. Sigvaldi Árnason.

# Rannsóknasvið

## Starfsemi Rannsóknasviðs

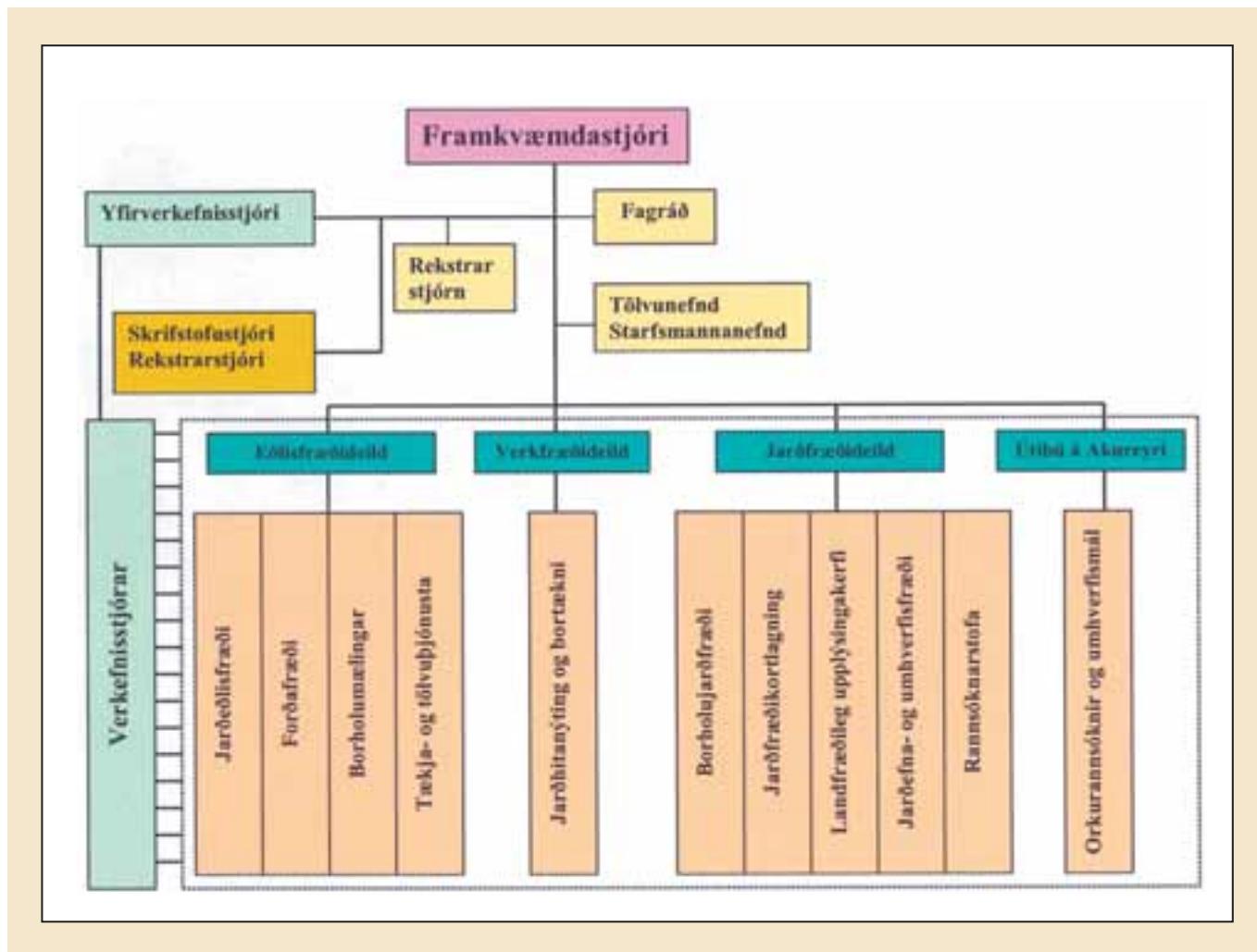
Rannsóknasvið Orkustofnunar (ROS) er rekið sem fjárhagslega og skipulagslega sjálfstæð eining innan Orkustofnunar samkvæmt reglugerð frá 1996. ROS uppfyllir öll ákvæði um samkeppnisrekstur opinberra fyrirtækja. Öllum ágóða, sem kann að verða af rekstrinum, er varið til að efla faglega færni ROS.

Jarðhitarannsóknir og þjónusta við jarðhitaiðnaðinn er stærsti hluti starfseminnar, enda er ROS líklega stærsta og fjölhæfasta rannsóknareining á sviði jarðhita í heimi. Jafnframt skipa hafsbotsmál, jarðfræðikortlagning og ýmis konar vinna að umhverfismálum veglegan sess í starfseminni ásamt kennslu við Jarðhitaskólann.

Á árinu 2001 voru miklar annir hjá ROS, sem fyrst og fremst mótuðust af miklum framkvæmdum og áformum um aukna orkuvinnslu úr jarðhita. Jafnframt voru verkefni fyrir erlenda aðila meiri en nokkru sinni fyrr. Á næstu síðum er lýst þremur af þeim fjölmörgu verkefnum sem ROS hefur undanfarið unnið við. Að öðru leyti verða einstökum verkefnum ekki gerð skil hér, heldur er vísað til lýsinga á helstu verkefnum ROS á heimasíðu Orkustofnunar <http://www.os.is>.

Á árinu 2001 var unnin mikil forvinna að breytingum á innra skipulagi ROS. Snemma árs var haldinn hugarflugsfundur meðal starfsmanna ROS í Edborg um stöðu og framtíð ROS. Í framhaldinu var skipuð nefnd starfsmanna, sem vann tillögur að breyttu skipulagi. Voru þær tillögur samþykktar af orkumálastjóra í árslok. Megintilgangur skipulagsbreytinganna er að bæta verkefnastjórnun, faglega færni og gæðaeftirlit með vinnu ROS, jafnframt því að auka skilvirkni og bæta aðstöðu starfsmanna og möguleika þeirra til að hafa áhrif á starfsumhverfi sitt.

Hið nýja skipulag byggir áfram á fléttuskipulagi verkefna og fagdeilda. Verður ROS í aðalatriðum skipt í tvær stórar deildir og tvær smáar. Þær stóru kallast eðlisfræðideild, sem varð til við sameiningu jarðeðlisfræði- og forðafræðideildanna og jarðfræðideild, sem varð til við sameiningu jarðfræði- og jarðefnfræðideildanna. Auk þeirra er lítil verkfræðideild og útbú ROS á Akureyri. Meðfylgjandi mynd sýnir hið nýja skipurit ROS. Innan hvernarr deilda eru skilgreind sérstök fagsvið þar sem ábyrgð á faglegri þróun liggur.



## Frumrannsóknir á Torfajökulssvæði

Jarðhitasvæðið í Torfajökli er að jafnaði talið hið stærsta á Íslandi og hið afhlesta að Grímsvötnum undanskildum.

Árið 1992 var ráðist í samvinnuverkefni Orkustofnunar, Hitaveitu Reykjavíkur, Hitaveitu Suðurnesja og Landsvirkjunar um yfirborðsrannsókn á Torfajökuls- svæði. Helstu þættir rannsóknarinnar voru: Kortlagning jarðfræði Torfajökuls- svæðis; útgáfa jarðhitakorts svo og jarð- fræðikorts af svæðinu og samantekt um jarðlagaskipan, gosmyndanir og þróun jarðhitans; athuganir á efnunum í jarðgufu og heitu vatni til að meta virkni jarðhitans, og rannsókn á stærð jarðhitakerfisins með TEM-viðnámsmælingum.

Land í Torfajökli liggur hátt og er mjög gil-skorið, einkum austantil, og er því erfitt yfirferðar. Eigi að síður hefur safnast óhemju mikið af gögnum um Torfajökuls- svæðið og er hvergi næri lokið túlkun þeirra né að fullu skilið hvað gögnin geta sagt til um eðli og þróun jarðhitakerfisins.

### Jarðfræði

Jarðlögum á Torfajökulssvæðinu er skipt í átta meginþyrpur auk myndana frá nútíma. Áætlað er að þau spanni í aldr mestallt Brunhes-segulskeiði. Aðalbergtegundin er líparít, ýmist myndað í



Ölkelda í Kaldaklofi syðra. Ljósm. Magnús Ólafsson.



Séð norður Brandsgil. Bláhnúkur á vinstri hönd. Ljósm. Guðmundur Ó. Friðleifsson.

jökli eða runnið semhraun. Elstu myndanirnar eru með miklu halla. Lok Barm-smyndunar, sem er elst, markast af öskjusigi, en Brandgilsmyndun fyllir í öskjuna. Snörunin, sem einkennir þessar myndanir, er álitin hafa orðið vegna inniskots á litlu dýpi eftir að askjan fylltist. Móberg er talsvert útbreitt, bæði innan um setlög og túff í fyllingu öskjunnar, en einnig í miklu yngri lögum og hryggjum frá síðasta jökulskeiði. Brotakerfi svæðisins, sem fram koma í stefnu misgengja og gosprungna, einkennast af bog- sprungum, tengdum öskjumyndun; gömlu kerfi af NV-SA sprungum og ungum NA-SV sprungum. Jarðhiti er mestur um miðvik Torfajökulssvæðisins í yngsta hluta öskjunnar. Gömul ummyndun einkennir austursvæðið þar sem rof er mest, og töluvert er þar enn um hveri. Fylgni við sprungur og misgengi er víða sýnileg, einkum norð-austantil á svæðinu.

Greiningar á bergsýnum sýna að alakískar bergtegundir eru yfirgnaðandi. Höfuðtilgangur með greiningunum var að kanna hvort bergfræðileg þróun hefði átt sér stað frá elsta bergeninu í það yngsta. Alduröðun bergerða tók hins vegar stakkaskiptum eftir því sem á kortlagninguna leið og sýndi að elsta berg á svæðinu var mun eldra en áður hafði verið talið.

Jarðfræði- og jarðhitakortin voru öll unnin í mælikvarðanum 1:20.000. Jarðfræðikortin sýna allar bergerðir, aldursafstöðu, helstu misgengi og bergganga, en jarðhitakortin aðgreina virkan jarðhita frá eldri jarðhitavirkni á nútíma og frá ennbá eldri jarðhitaummyndun, sem

einkum sést á rofunum hlutum rannsóknasvæðisins.

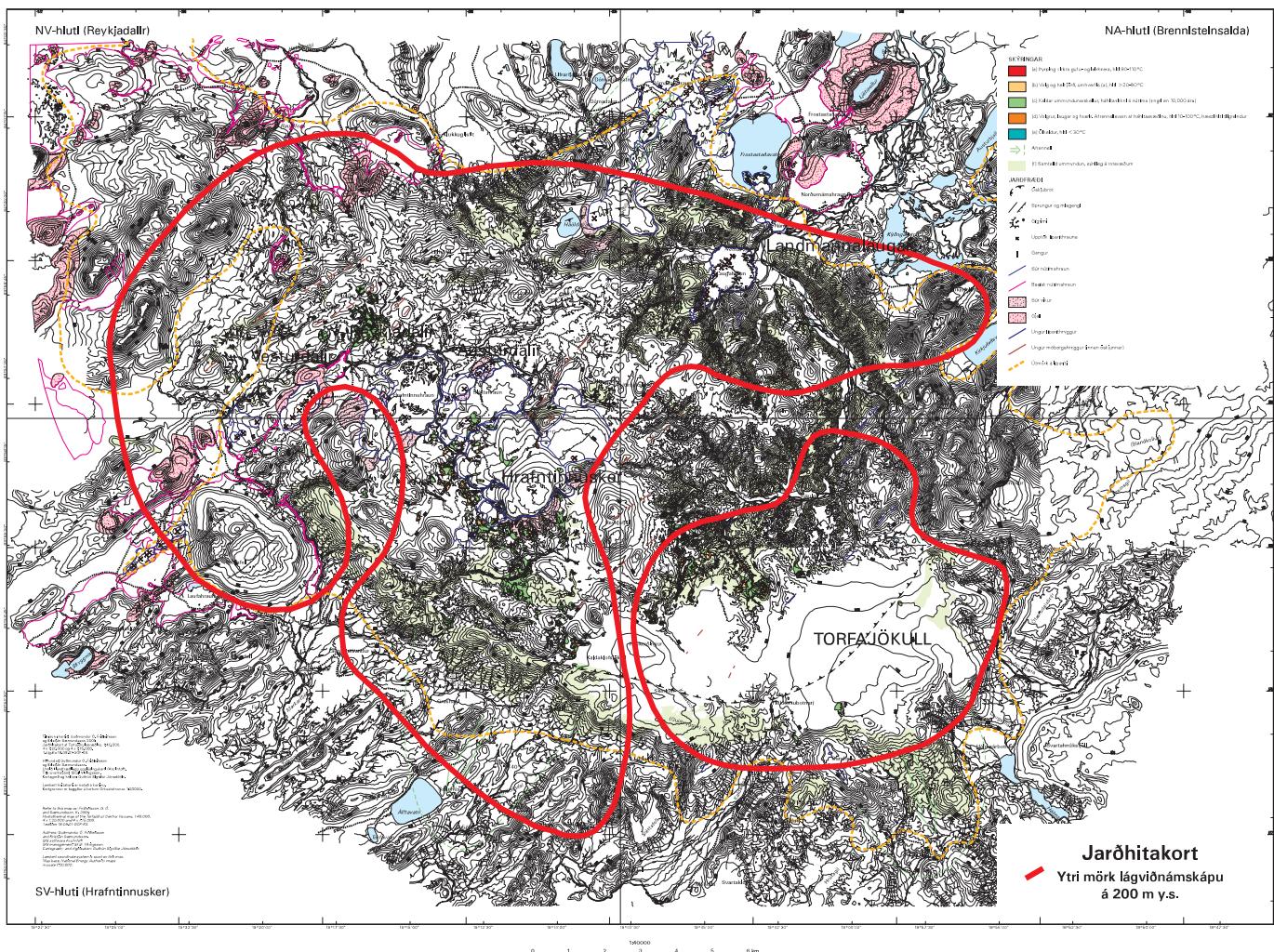
### Jarðefnafræði

Af efnunum í jarðgufu og heitu vatni má ýmislegt ráða um ástand jarðhitakerfis. Efnastyrkur og efnahlutföll veita t.d. vísbendingar um hita djúpt í jörðu þar sem jarðhitavökvin var síðast í jafnvægi við berg. Þá geta samsætuhlutföll gefið upplýsingar um uppruna vatns.

Styrkur gass í gufu á jarðhitasvæðinu í Torfajökli er mjög mismikill. Meginþáttur gassins er koldíoxíð, en hlutur þess er meiri en 75 af hundraði í þorra sýna, og meiri en 90 af hundraði í liðugum helmingi. Styrkur koldíoxíðs í gufu er mjög misdreifður. Langmestur er hann sunnan- og suð-austantil á svæðinu, einkum á boga sem liggur norðan Kaldaklofsfjalla og teygir sig frá hálandisbrúninni vestan Háskerðings allt austur að jaðri íshettu Torfajökuls. Mikið koldíoxíð er einnig vestast í Reykjadöllum og sums staðar í nágrenni Landmannalauga. Vetni og brennisteinsvetni fylgja sama mynstri, en dreifing þeirra er þó jafnari en koldíoxíðs.

Um miðvik svæðisins liggur rein, frá Landmannalaugum að kalla í norðaustri og suðvestur fyrir Hrafntinnusker. Minna gas mælist í gufu á reininni en víðast utan hennar. Þessi rein fylgir meginstefnu gosprungna sunnanlands, og kann hún að tengjast höggun og eldvirkni á svæðinu.

Gashitamælar sýna að jafnaði allt að 350°C hita sunnan- og suð-austantil á svæðinu, svo og vestast í Reykjadöllum



Jarðhitakort af Torfajökulssvæðinu.  
Rauða línan sýnir útlínur jarðhitasvæðisins í  
200 m y.s. skv. viðnámsmælingum.

og við Reykjakoll hjá Landmannalaugum. Annars staðar á svæðinu er gashiti lægri, víðast um eða rétt undir  $300^{\circ}\text{C}$ .

Sunnantil á svæðinu er vatn í laugum og vatnshverum karbónatríkt, en styrkur klóríðs yfirleitt líttill. Í nágrenni Landmannalauga er klóríðstyrkur hins vegar mikill.

Samsætuhlutföll vetrnis og súrefnis benda til þess að uppruna vatns í hverum og laugum jarðhitasvæðisins megi rekja til úrkому sem fellur á Torfajökuls-hálandið.

Meginniðurstaða rannsóknar á efnim í jarðgufu og vatni er þessi: Gashitamæl- ar benda til þess að hiti jarðhitakerfisins í Torfajökli sé víðast naumlega  $300^{\circ}\text{C}$ , eða þar um bil. Þó kann hitinn að vera allt að  $350^{\circ}\text{C}$  þar sem heitast er, en það er einkum á suður- og suðausturhluta svæðisins.

Jarðeðlisfræði

TEM-viðnámsmælingum var beitt á Torfajökulssvæði til að kanna umfang jarðhitarferfisins niður á um kílómetres dýpi.

Við samanburð á niðurstöðum viðnámsmælinga og gagna úr borholum sést að viðnámsmælingarnar á háhitasvæðum gefa mynd af ummyndun jarðhitakerfisins. Samsvörum á milli eðlisviðnáms og berghita er því aðeins fyrir hendi að jafnvægi ríki á milli ummyndunar og berghita. Einkennandi viðnámsmynd af háhitakerfi er háviðnámskjarni með utanálleggjandi lágvíðnámskápu. Ytri mörk lágvíðnámskápunnar marka það svæði sem orðið hefur fyrir ummyndun vegna háhitans. Í háhitakerfum, þar sem basískar bergtegundir eru ríkjandi, markar lágvíðnámskápan hitastig undir 240°C og háviðnámskjarninn hitastig yfir 240°C. Torfajökulssvæði er í raun fyrsta háhitasvæðið á Íslandi, þar sem viðnámsmælingum er beitt á landssvæði, þar sem súrar bergtegundir eru mjög ráðandi. Athuganir erlendis benda til

samsvarandi viðnámsmyndar, en mörk lávgiðnámskápunnar og háviðnámskjarnans undir er við heldur lægra hitastig. Niðurstöður viðnámsmælinganna á Torfajökulssvæði eru talsvert flóknari en áður hefur sést, og getur það bæði helgast af því að súrar bertegundir eru ráðandi svo og af því að um fleiri en eitt jarðhitakerfi er að ræða.

Jarðhitasvæðið í Torfajökli er stærst jarðhitasvæði sem til þessa hefur verið rannsakað með viðnámsmælingum á Íslandi. Land umhverfis Torfajökulshálendið er víðast í 500-600 metra hæð, en uppi á hálandinu innan Torfajökulsöskjunnar er land í 800-1100 metra hæð. Ef miðað er við sjávarmál er flatarmál bess svæðis sem orðið hefur fyrir háhitaummyndun um 400 ferkilómetrar. Á grundvelli viðnámsmælinganna er eðlilegt að skipta jarðhitasvæðinu í 3-4 jarðhitakerfi. Jarðhitakerfið undir Torfajökli virðist skera sig greinilega frá hinu svæðinu. Því svæði má svo skipta í þrennt, Reykjadalí, Hrafntinnusker og Landmannalaugar, en þau eru samtvinnuð að einhverju leyti.

## Rannsóknir til að skilgreina mörk íslenska landgrunnsins

Hlutverk Rannsóknasviðs í undirbúningi greinargerðar Íslands til landgrunnsnefndar Sameinuðu þjóðanna mun felast í gagnaöflun, úrvinnslu og túlkun, tæknilegri skilgreiningu landgrunnsmarkanna og frágangi tæknilegra fylgiskjala. Ennfremur munu sérfæðingar sviðsins veita ráðgjöf um túlkun ákvæða hafréttarsamningsins.

Greinargerðina verður að byggja á traustum gögnum um landgrunnið umhverfis landið. Það fellur í hlut Rannsóknasviðs að byggja upp þennan gagnagrunn og tryggja að gæði hans verði í samræmi við vísindalegar og tæknilegar viðmiðunarreglur sem landgrunnsnefndin hefur sett. Í þessu felst m.a. að yfirfara fyrilliggjandi gögn af hafsvæðunum umhverfis landið og komast að því hvort nýta megi hluta þeirra sem frumgögn í greinargerðinni. Tilgangurinn

með þessu er að stuðla að því að frekari gagnaöflun verði hnitmiðaðri en ella og kostnaður við hana sem lægstur.

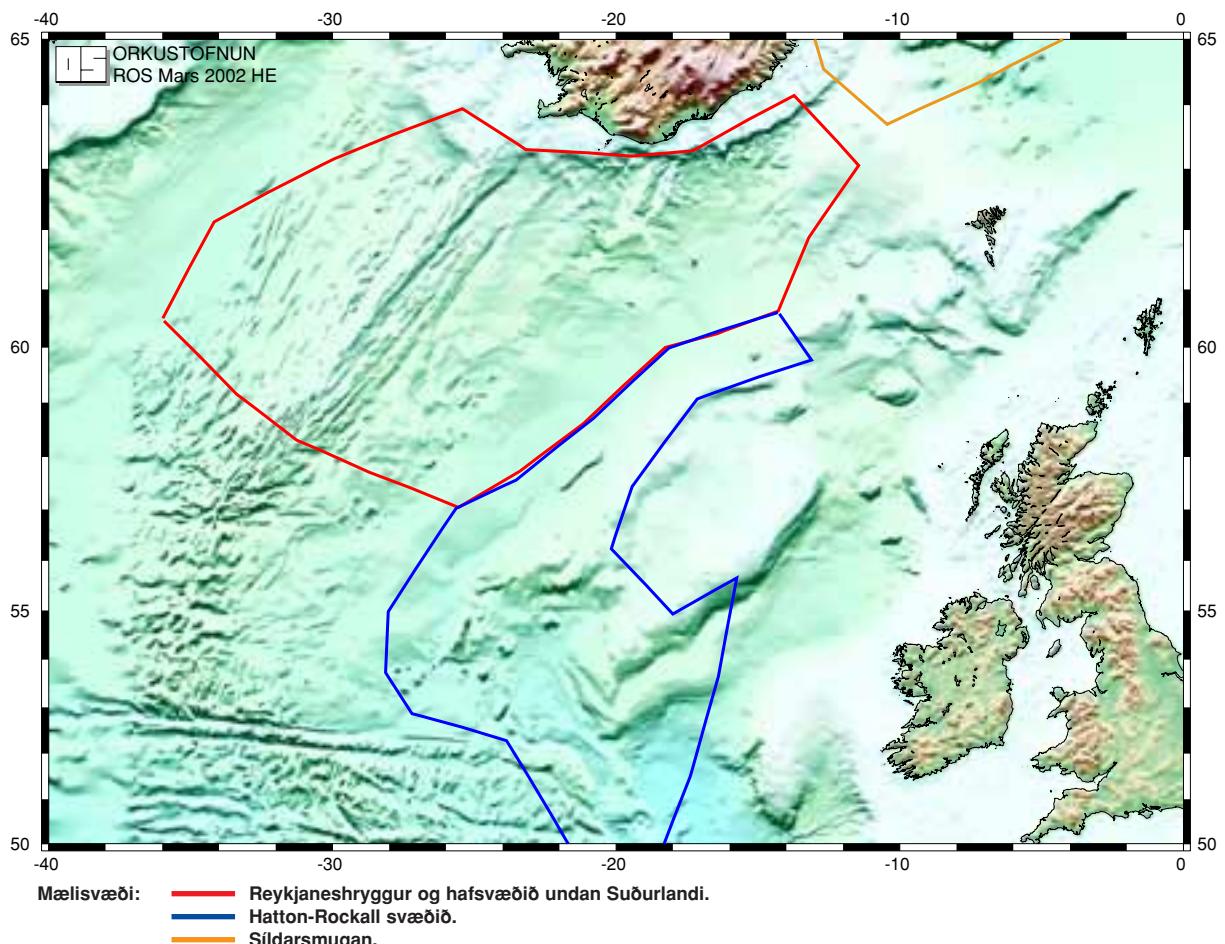
Rannsóknasvið mun sjá um að afla nýrra gagna með mælingum, þær sem þörf er á. Mælingarnar verða framkvæmdar af verkþökum en rannsóknasviðið mun skipuleggja þær og hafa umsjón og eftirlit með framkvæmdinni. Áætlað er að verja um 500 milljónum króna til fjölegeisladýptarmælinga og hljóðendurvarpsmælinga á árunum 2002, 2003 og 2004. Mælisvæðin eru Síldarsmugan, Reykjaneshryggur út að 350 sjómillum ásamt landgrunnu suður af landinu og Hatton-Rockall svæðið.

Það verður einnig hlutverk Rannsóknasviðsins að vinna úr mælingunum þær upplýsingar sem ákvörðun landgrunnsmarkanna verður byggð á. Er þar fyrst og fremst um að ræða landslag á hafsbótnum umhverfis landið, þykkt setlaga undir honum og ýmis önnur jarðfræðileg einkenni, svo sem eðli berggrunnsins undir setlögunum.

Ákvæði hafréttarsamningsins um ákvörð-

un landgrunnsmarkanna eru flókin og ýmis jarðvísindaleg alítaefni koma upp við beitingu þeirra. Mikilvægt er að rökstuðningur greinargerðarinnar varðandi jarðvísindaleg atriði sé skýr og standi á traustum grunni. Sérfræðingar Rannsóknasviðs munu veita ráðgjöf um landslag og jarðfræði íslenska landgrunnsvæðisins og hvernig túlka beri þau einkenni sem samkvæmt hafréttarsamningnum ráða ákvörðun landgrunnsmarkanna.

Með vönduð gögn og skýrar túlkanir á ákvæðum hafréttarsamningsins í höndum, verður sjálf skilgreinig landgrunnsmarkanna fyrst og fremst tæknilegs eðlis og mun að mestu hvíla á sérfræðingum Rannsóknasviðs. Vinnan verður engu að síður mjög umfangsmikil, ekki síst vegna þess að landgrunnsnefnd Sameinuðu þjóðanna krefst þess að útskýrt verði mjög nákvæmlega hvernig mörkin eru fengin, og sýnt fram á að kröfur um áreiðanleika og nákvæmni séu uppfylltar. Greinargerðinni munu því fylgja viðamiklar tæknilegar upplýsingar. Sérstakur alþjóðlega viðurkenndur hugbúnaður hefur verið keyptur til að auðvelda þetta starf.



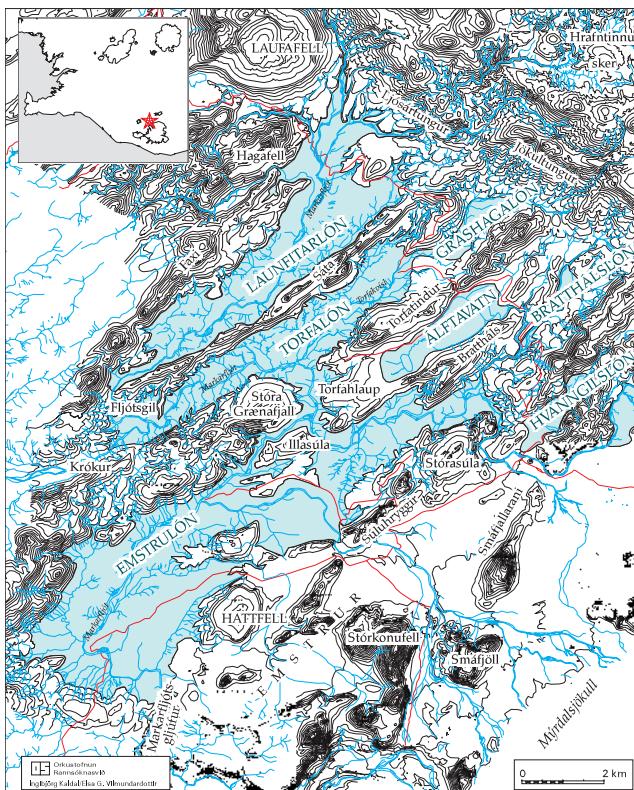
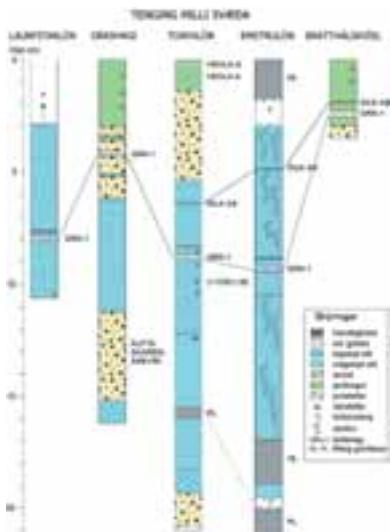
Myndin sýnir kort af landslagi hafsbotnsins suður af landinu. Kortið er byggt á flestum þeim dýptargögnum sem til eru af djúpslóð á þessu svæði og nálgast má í alþjóðlegum gagnagrunnum. Þótt kortið virðist skýrt er það samt ekki fullnægjandi grunnur fyrir ákvörðun landgrunnsmarka á svæðinu vegna skorts á upplausn og óvissu um gæði mælinganna sem að baki búa. Því verður nauðsynlegt að afla frekari dýptamaelingu af þessu hafsvæði, annars vegar af Reykjaneshrygg og hafsvæðinu undan Suðurlandi og hins vegar af Hatton Rockall-svæðinu.

## Rannsóknir á fornu lónseti á vatnsvíði Markarfljóts

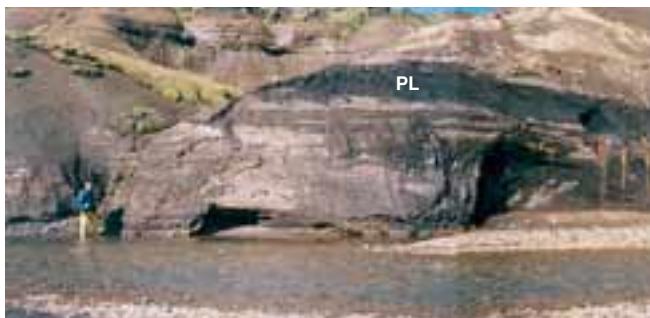
Rannsóknirnar eru liður í verkinu Umhverfi og orkuöflun – jöklalandslag og eru gerðar vegna Rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðhita. Rannsókuð voru ummerki fornra lóna norðvestan Mýrdalsjökuls, með samanburð við lónset sunnan Kárahnjúka í huga.



Þegar ísaldarjökullinn var að hörfa mynduðust lón í lægðum milli móbergshryggja (sjá kort). Jökulár fylltu þau smám saman af seti. Þegar lónin tæmdust, grófu ár og lækir sig niður í setlögin, svo nú má lesa sögu þeirra í bökkum, sem geta orðið allt að 20 m háir, eins og myndin fyrir ofan sýnir. Setið í Torfalóni hefur verið meginviðfangsefni rannsóknum. Þar hefur fengist heilleg mynd af sögu lónsins frá því það tók að myndast, þar til þurrleidisjarðvegur tók við.



Rannsóknasvæðið er umgirt virkum eldstöðvum og finnast fjölmörg gjóskulög í setlögunum. Tekist hefur að bera kennsl á nokkur þeirra og aldursgreina með gjóskutímats- og geislakolsaðferðum. Gjóskulög finnast bæði í lónseti og jarðvegi. Þar með er hægt að bera saman ástand í lónunum á sambærilegu tímaskeiðum (sjá tengisnið). Ummerki nokkurrára goshlaupa hafa fundist í lónsetinu. Myndin hér að neðan sýnir þykkt svart lag (PL), sem er efni úr elsta þekktu hlaupinu.



### Hugsanleg rás atburða á svæðinu

- Fyrir um **9000-9500** árum, þegar ísaldarjökullinn var að hörfa af svæðinu, mynduðust lón milli móbergshryggja.
- Fyrir um **9000 árum** varð gos í Köllu með jökulhlaupi og barst svört gjóska (PL á sniðinu) út í Torfalón og Emstrulón.
- Fyrir um **8700-9000** árum hófst landnám skordýra (mýflugna) og plantna.
- Fyrir um **8000-8500** árum varð eldgos í Hrafntinnuskeri. Gjóskulagið GRA-1 féll og myndaði leiðarlag á svæðinu.
- Fyrir um **6600** árum varð eldgos í Köllu. Súra gjóskulagið SILK-A9 féll og myndaði leiðarlag á svæðinu.
- Fyrir um **5000-6000** árum voru lónin að fyllast og malareyrar að hlaðast upp.
- Fyrir um **4500-5000** árum hófst jarðvegsmýndun ofan á mölinni, sem myndaðist þegar lónin voru að fyllast.
- Fyrir um **4000** árum varð stórgos í Heklu, sem myndaði gjóskulagið H4. Það finnst víða í jarðvegi á svæðinu.
- Fyrir um **2000-2500** árum kom mikið jökulhlaup undan Entujökli. Ummerki þess hylja lónset Emstrulóns að hluta og eru auk þess þekkt í byggð.

Byggt á skýrslu Orkustofnunar: Elsa G. Vilmundardóttir og Ingibjörg Kaldal 2001. Forn lón að Fjallabaki, OS-2001/072.

## Fólkið á bak við starf Rannsóknasviðs Orkustofnunar

Á ROS starfa um 50 manns að jafnaði og þar af eru um 40 háskólamenn taðir sérfræðingar, margir með doktors- eða meistarapróf, einkum í ýmsum greinum raunvísinda. Í hópi starfsfólks eru fjölmargir með áratuga starfsaldur að baki í jarðhitafraðum og jarðfræðirannsóknum. Nöfn þessa fólks þekkja

margir sem höfunda á skýrslum Orkustofnunar og fræðigreinum en færri þekkja bakgrunn þessa fólks, umfang fræðistarfa þess eða starfssvið á ROS. Hér er tekin upp sú nýbreytni að kynna nokkra af starfsmönnum ROS í ársskýrslunni og verður slíkum kynningum vonandi haldið áfram í næstu ársskýrslum.



**Elsa G Vilmundardóttir**, jarðfræðingur, lauk prófi frá Stokkhólmsháskóla 1963. Hún var fyrst íslenskra kvenna til að ljúka háskólaprófi í jarðfræði.

Elsa hóf störf hjá Raforkumálaskrifstofunni 1961, fyrst sem sumarmaður og síðar sem sérfræðingur hjá Orkustofnun. Fram til 1981 vann hún við rannsóknir á virkjanastöðum, en síðan

einkum við jarðfræðikortlagningu á virkjanasvæðum. Helstu rannsóknarsvæðin eru á vatnsvíðum Þjórsár ofan Búrfells, við efri hluta Skaftár, efri hluta Jökulsár á Fjöllum, efri hluta Jökulsár á Dal og Markarfljóts ofan byggða. Jafnframt hefur Elsa stundað gjóscurannsóknir í eystra gosbeltinu og unnið að gerð gjóskutímatal. Frá 1998 hefur hún einnig unnið að greiningum á svarfi úr borholum frá jarðhitasvæðum. Elsa hefur unnið brautryðjanastörf í kortlagningu móbergs og hráuna í eystra gosbeltinu og vinnur nú að lokafrágangi þess mikla verks.



**Halldór Ármansson**, efnafraðingur, nam við University College í Wales og lauk doktorsprófi frá háskólanum í Southampton í Englandi árið 1979.

Halldór hóf störf sem sérfræðingur á Orkustofnun 1977. Meginverkvið hans er rannsóknir á háhitakerfum og umhverfsáhrifum jarðhitavinnslu, þar sem hann er leiðandi vísinda-

maður. Hann sinnir að auki kennslu á þessum svíðum við Jarðhitaskólann og Háskóla Íslands. Halldór hefur víðtæka reynslu af jarðhitarannsóknum erlendis, m.a. í Grikklandi, Tyrklandi og Austur-Afríku. Hann starfaði um tíma fyrir Sameinuðu Þjóðirnar í Kenýa og Úganda. Halldór hefur verið virkur þátttakandi í alþjóðlegu samstarfi í jarðhitamálum, ritstýrt bókum og tímaritum um jarðhitamál og undirbúið alþjóðlegar ráðstefnur.



**Steinar Pór Guðlaugsson**, jarðeðlisfræðingur, nam jarðeðlisfræði við háskólanum í Ósló, og lauk þaðan cand. real. prófi 1981 og doktorsprófi árið 1994. Hann vann við borholumælingar hjá Orkustofnun 1982-1983. Hann var lektor og dósent við Jarðfræðideild Háskólangs í Ósló í Noregi til 1997 með landgrunnsrannsóknir sem sérvíð.

Rannsóknir Steinars þar leiddu m.a. til þess að risastór forn gígur eftir loftstein fannst í Barentshafi. Hann sinnti jafnframt ráðgjafarstörfum tengdum landgrunnsrannsóknum. Frá árinu 1997 hefur hann starfað á Orkustofnun við borholurannsóknir, landgrunnsmál og kennslu í jarðhitafraðum. Hann er nú starfsmaður samráðsnefndar um landgrunns- og olíuleitarmál og stýrir rannsóknum Orkustofnunar á landgrunni Íslands.



**Hjálmar Eysteinsson**, jarðeðlisfræðingur, nam eðlisfræði við Háskóla Íslands og jarðeðlisfræði við Brown háskóla í Bandaríkjum. Þaðan lauk hann doktorsprófi 1987.

Hjálmar hóf störf við viðnámsmælingar hjá Orkustofnun árið 1977, í fyrstu samhliða námi en síðan sem fastur starfsmaður. Hjálmar hefur mest unnið að jarðeðlisfræðimælingum við jarðhitarannsóknir, einkum viðnámsmælingum, þyngdarmælingum og landhæðarmælingum. Hann hefur tekið virkan þátt í þróun mæli- aðferða og unnið að gerð hugbúnaðar til úrvinnslu mælinga. Hann er einn helst sérfræðingur ROS í viðnámsmælingum og tölvuúrvinnslu jarðeðlisfræðigagna. Þá hefur Hjálmar unnið að rannsóknum á rafleiðni djúpt í jarðskorpu og efri möttli undir Íslandi.

# Jarðhitaskóli Háskóla Sameinuðu þjóðanna

## Starfsemin 2001

Jarðhitaskólinn var settur í tuttugasta og þriðja sinn 20. apríl 2001. Nemendur sem luku reglulegu sex mánaða námi voru sextán og komu frá El Salvador (1), Eþíópíu (3), Indónesíu (1), Kenýa (1), Kína (3), Lettlandi (1), Mongólíu (2), Póllandi (2), Tyrklandi (1) og Víetnam (1). Meðal þeirra voru tvær konur (frá Kína og Lettlandi). Þetta var í fyrsta sinn sem nemendur komu frá Lettlandi og Mongólíu. Sautjándi nemandinn (frá Filippseyjum) fór heim eftir stutta dvöl á Íslandi. Nemendurnir stunduðu sérhæft nám í verkfræði (7), umhverfisfræði (4), efnafræði (2), jarðfræði (1), borholujarðfræði (1) og jarðeðlisfræði (1). Allir nemendurnir voru kostaðir af Háskóla Sameinuðu þjóðanna (HSþ) og íslenskum stjórnvöldum. Að þessu starfsári loknu hafa 261 raunvísindamenn og verkfræðingar frá 38 löndum lokið sex mánaða sérhæfdu námi við skólann. Þar af hafa

verið 36 konur (14%). Nemendurnir hafa komið frá Afríku (26%), Asíu (44%), Mið- og Austur-Evrópu (16%) og Rómönsku Ameríku (14%).

Þrír nemendur Jarðhitaskólans stunduðu meistaránám við Háskóla Íslands (HÍ) á árinu samkvæmt samstarfssamningi Jarðhitaskólans og HÍ. Muthafar S. Emeish, vélaverkfræðingur frá Jórdaníu, sem lauk sex mánaða námi við Jarðhitaskólann 1999, útskrifaðist með meistara-gráðu í vélaverkfræði frá HÍ í júní 2001. Prófritgerð hans "Simulation of heating systems in Jordanian buildings" var gefin út af Jarðhitaskólanum og HÍ. Tveir fyrrum nemendur Jarðhitaskólans frá Kenýa hófu meistaránám í janúar 2001 við HÍ á styrkjum á vegum Jarðhitaskólans.

Kennslan árið 2001 var einkum í höndum sérfræðinga Orkustofnunar (65%) og

Háskóla Íslands (25%), en einnig komu fjölmargir sérfræðingar frá öðrum rannsóknastofnum og verkfræðistofum að kennslunni (10%). Það er lán Jarðhitaskólans að ætið tekst að fá mjög hæfa kennara fyrir hin ýmsu sérsvið sem nemendum eru boðin. Árbók Jarðhitaskólans 2000 með rannsóknaskýrslum nemenda var gefin út á árinu, auk bókar með erindum gestafyrillesara skólans árið 2000, Trevor Hunt frá Nýja Sjálundi.

Árið 2001 fjölluðu sex rannsóknaskýrslur nemenda um verkefni í heimalöndum þeirra, átta um íslensk jarðhitaverkefni og tvær um óstaðbundin verkefni (sjá ritlista).

Árlegur gestafyrillesari Jarðhitaskólans var Hilel Legmann, verkfræðingur og markaðsstjóri Ormat Industries í Ísrael. Ormat er með atkvæðamestu framleiðendum búnaðar fyrir jarðgufuvirkjanir í heiminum og má finna tvívöka vélar þeirra á jarðhitasvæðum í öllum heimsálfum. Fyrirlestrarnir fjölluðu bæði um vélbúnaðinn og verklag við undirbúning svo og samningagerð við byggingu og rekstur nýrra virkjana. Fyrirlestrarnir voru fjölsóttir.

Á vegum Jarðhitaskólans var farið til Búlgariu, El Salvador, Eþíópíu, Filippseyja, Georgíu, Kenýa, Kína, Litháen, Pólland, Rúmeníu, Rússlands, Tyrklands og Víetnam að velja nemendur, heimsækja jarðhitastofnanir og flytja fyrirlestra. Forstöðumaður skólans flutti erindi um jarðhitamöguleika í Afríku á ráðherrafundi í tengslum við 21. ársfund Umhverfisstofnunar Sameinuðu þjóðanna (UNEP) í Kenýa. Hann tók þátt í háskólaráðsfundi HSþ í Tókýó, forstöðumannafundi HSþ í Brugge (Belgíu) og Alþjóðaorkumálaráðstefnunni í Argentínu.

Jarðhitaskólinn er rekinn samkvæmt samningi milli HSþ í Tókýó og Orkustofnunar f.h. íslenska ríkisins. Fjárframlög til Jarðhitaskólans árið 2001 komu frá íslenska ríkinu (80%), HSþ (15%) og Alþjóða kjarnorkumálastofnuninni (5%). Aðalstöðvar HSþ eru í Tókýó í Japan. Mestöll kennsla og rannsóknir á vegum skólans fer fram í tengdastofnum og undirstofnum viða um heim. Jarðhitaskólinn sér um öll mál sem snerta jarðhita á vegum HSþ.



Nemendur 23. starfsárs Jarðhitaskólans árið 2001. Myndin er tekin í Ásbyrgi. Aftari röð frá vinstri: Endalkachew Getaneh (Eþíópía), Huang Maochang (Kína), Raul E. Lopez (El Salvador), Nguyen Tien Hung (Víetnam), Gabriel Wetan'gula (Kenýa), Gultekin Tarcan (Tyrkland). Fremri röð: Rafal Piwowarski (Pólland), Yiheyis Kebede (Eþíópía), Cheng Wanqing (Kína), Purevsuren Dorj (Mongólíu), Merga Tassew (Eþíópía), Zhang Zhanshi (Kína), Sugeng Triyono (Indónesía), Inara Skapare (Lettland), Jaroslaw Kotyza (Pólland), Batbayar Tseesuren (Mongólíu).

Fellows of the 23rd annual course of the UNU Geothermal Training Programme in 2001. The photo is from Ásbyrgi, NE-Iceland.

# Skýrslur, rit og greinar árið 2001

## Skýrslur

### Almennt

Orkustofnun 2001. Ársfundur Orkustofnunar 2001 - Dagskrá og erindi. OS-2001/015.

Orkustofnun, mars 2001. Ársskýrsla 2000.

### Orkumálasvið

Almennu verkfræðistofunni hf., 2001. *Yfirlit rannsókná á jarðhitasvæðinu í Krýsuvík*. Orkustofnun, OS-2001/041. Unnið fyrir Orkustofnun.

Helgi Torsfason (Náttúrufræðistofun Íslands) og Magnús Á. Sigurgeirsson (Geislavörnum ríkisins), 2001. *Brennsteinsfjöll. Rannsóknir á jarðfræði svæðisins*. Orkustofnun, OS-2001/048. Unnið fyrir Orkustofnun.

Orkumál 1998, nr. 51. Orkustofnun 2001.

Orkuspárfend, 2001. *Eldsneytisspá 2001-2030*. Orkustofnun, OS-2001/040.

Orkuspárfend, 2001. *Raforkuspá 2001-2025*. Endurreikningur á spá frá 1997 út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum. Orkustofnun, OS-2001/063.

Verkfraðistofan Vatnaskil sf., 2001. *Skjálffandafljöt. Rennslis-likan*. Orkustofnun, OS-2001/029. Unnið fyrir Orkustofnun vegna Rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma.

Verkfraðistofan Vatnaskil sf., 2001. *Skálf. Rennslislikan*. Orkustofnun, OS-2001/060. Unnið fyrir Orkustofnun vegna Rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma.

VSÓ Ráðgjöf og Orkustofnun, 2001. *Skatastaðavirkjun á Hofsfárrétt. Tílhögum og umhverfisáhrif*. Rammáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Orkustofnun, OS-2001/021.

### Vatnamælingar

Ásgeir Gunnarsson, 2001. *Jökulfall, Gygjarfoss*, vhm27, V237. *Rennslislykill nr. 2*. Orkustofnun, OS-2001/074. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Ásgeir Gunnarsson, Bjarni Kristinsson, Sigríður Árnadóttir og Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 237 í Jökulfalli hjá Kerlingafjöllum*. Árin 1986-1995. Orkustofnun, OS-2001/080. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Ásgeir Gunnarsson, Jónunn Harðardóttir, Árni Snorrason og Svanur Pálsson, 2001. *Mælingar á rennslu og svifaði í Jökulsá á Dal* árið 2000. Orkustofnun, OS-2001/078. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Ásgeir Gunnarsson, Snorri Zóphóniasson, Sigríður Árnadóttir og Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 57 í Hvítá í Árnessýslu, Hvítárvatnsbrú*. Árin 1959-1997. Orkustofnun, OS-2001/087. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Ásgeir Gunnarsson, Sóley Bjarnadóttir, 2001. *Selá á Vopnafjörði, Hróalds-stöðum, vhm 48. Rennslislyklar nr. 3 og 4*. Orkustofnun, OS-2001/061. Unnið fyrir Vegagerðina.

Áslaug Sóley Bjarnadóttir og Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Sandi í Pistaflíði, vhm 26. Rennslislyklar nr. 2 og 3*. Orkustofnun, OS-2001/059. Unnið fyrir Vegagerðina.

Bjarni Kristinsson og Ásgeir Gunnarsson, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 235 í Hvítá í Árnessýslu við Fremstaver. Árin 1985-1997*. Orkustofnun, OS-2001/008. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Bjarni Kristinsson og Ásgeir Gunnarsson, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 87 í Hvítá neðan Gullfoss*. Árin 1964-1997. Orkustofnun, OS-2001/009. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Bjarni Kristinsson, Ásgeir Gunnarsson og Páll Jónasson, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 50 í Skjálffandafljóti við Goðafoss*. Árin 1969-1997. Orkustofnun, OS-2001/019. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Gunnar Orri Gröndal, 2001. *Vatndalsá, Forsæludal*, vhm 045. *Rennslislyklar nr. 6 og 7*. Orkustofnun, OS-2001/044. Unnið fyrir Vegagerðina.

Gunnar Orri Gröndal, 2001. *Hjaltaldaldá, Viðvíkursveit*, vhm 051. *Rennslislyklar nr. 3*. Orkustofnun, OS-2001/045. Unnið fyrir Vegagerðina.

Gunnar Orri Gröndal, 2001. *Kolka, Sleitustaðir*, vhm 052. *Rennslislyklar nr. 4 og 5*. Orkustofnun, OS-2001/046. Unnið fyrir Vegagerðina.

Jóel Karl Friðriksson, Bergur Sigfusson og Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Samantekt rennslismælinga á vatnsvöði Jökulsá á Fjöllum, ofan Hljóðakletta*. Orkustofnun, OS-2001/084. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Jón Sigurður Þórarinnsson, 2001. *Skaftá, eystri grein*, vhm 183. *Rennslislyklar nr. 6, 7, 8 og 9*. Orkustofnun, OS-2001/069. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Jón Sigurður Þórarinnsson, 2001. *Hverfistljót, brú*, vhm 71. *Rennslislyklar nr. 6 og 7*. Orkustofnun, OS-2001/086. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Jón Sigurður Þórarinnsson og Páll Jónasson, 2001. *Samantekt rennslismælinga á vatnsvöðum Svartrá í Bárdardal og Skjálffandafljótdældum*. Orkustofnun, OS-2001/020. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Skaftá við Skáftárdal, vhm 70. Rennslislyklar nr. 4, 5 og 6*. Orkustofnun, OS-2001/011. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Jóna Finndís Jónsdóttir, Gréta Björk Kristjánsdóttir og Snorri Zóphóniasson, 2001. *Skaftá við Sveinstind, vhm 166. Rennslislykill nr. 5*. Orkustofnun, OS-2001/001. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Jóna Finndís Jónsdóttir og Snorri Zóphóniasson, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 166 í Skaftá við Sveinstind*. Árin 1986-1997. Orkustofnun, OS-2001/002. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Jóna Finndís Jónsdóttir og Snorri Zóphóniasson, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 70 í Skaftá við Skáftárdal*. Árin 1967-1997. Orkustofnun, Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Jórunn Harðardóttir, 2001. *Kornastærðargreiningar á auraefni Jökulsár á Dal, Jökulsár í Fljótsdal og Lagarfljóts*. Orkustofnun, OS-2001/017. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Jórunn Harðardóttir, Áslaug Geirsdóttir og Hafdis E. Jónsdóttir, 2001. *Sethjallar sunnan Kárahnjúka. Rannsóknir vegna Kárahnjúkavirkjun*. Orkustofnun, OS-2001/006. Unnið fyrir Náttúraförðistofun.

Kristana G. Eyþórðsdóttir og Helga P. Finnsdóttir, 2001. *Hitaveita Suðurnesja – vatnsveita Suðurnesja. Grunnvatns-mælingar vatnsárið 2000/2001*. Orkustofnun, OS-2001/082. Unnið fyrir Hitaveita Suðurnesja og vatnsveita Suðurnesja.

Páll Jónasson, Árni Snorrason og Ásgeir Gunnarsson, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 116 í Svartrá í Bárdardal*. Árin 1965-1997. Orkustofnun, OS-2001/014. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Ríkey Hlíð Sævarsdóttir, 2001. *Samantekt rennslismælinga á vatnsvöðum Skaftá, Hverfistljóts og Eldhraunsvatna*. Orkustofnun, OS-2001/013. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Ríkey Hlíð Sævarsdóttir, 2001. *Samantekt efnagreiningar á vatnsvöðum Skaftá, Hverfistljóts og Eldhraunsvatna*. Orkustofnun, OS-2001/073. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Snorri Árnason, 2001. *Jökulsár á Fjöllum við Upptyppinga*, vhm 162. *Rennslislyklar nr. 5-16*. Orkustofnun, OS-2001/049. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Snorri Árnason, 2001. *Hvítá, Hvítárbú, vhm 57. Rennslislyklar nr. 3-15*. Orkustofnun, OS-2001/090. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Snorri Zóphóniasson, Bjarni Kristinsson, Sigríður Árnadóttir og Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 71 í Hverfistljóti*. Árin 1981-1997. Orkustofnun, OS-2001/088. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Snorri Zóphóniasson, Sigríður Árnadóttir og Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Markarfljót við Emstrubrú*, vhm 218. *Rennslislyklar nr. 6, 7 og 8*. Orkustofnun, OS-2001/083. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Snorri Zóphóniasson, Sigríður Árnadóttir og Jóna Finndís Jónsdóttir, 2001. *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 218 í Markarfljóti, við Emstrubrú*. Árin 1982-1997. Orkustofnun, OS-2001/089. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Stefania Guðrún Halldórsdóttir, 2001. *Sátulón. Rennslisliðan af hlutvatnsvöði Markarfljóts*. Orkustofnun, OS-2001/024. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Stefania Guðrún Halldórsdóttir, 2001. *Hitaveita Skagafjörðar. Eftirlit með jarðhitaþánnslu árið 2000*. Orkustofnun, OS-2001/079. Unnið fyrir Hitaveitu Skagafjörðar.

Gunnar Þorbergsson, 2001. *Nesjavallaveita. GPS-mælingar á Hengilssvæði í maí og júní 2001*. Orkustofnun, 2001/050. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Halldór Ármannsson, 2001. *Peistareykir. Yfirlit um rannsóknir og rannsóknarkostnáð*. Orkustofnun, OS-2001/035. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Hjalti Franzson, Benedikt Steinþrímsson, Bjarni Guðmundsson, Bjarni Richter, Kjartan Birgisson, Ómar Sigurðsson og Peter E. Danielsen, 2001. *Helliseiði – Hola HE-3. 1. áfangi: Borun fyrir öryggisflóbringi í 324 m dýpi*. Orkustofnun, OS-2001/052. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Hjalti Franzson, Sigvaldi Thordarson, Grímr Björnsson, Steinar Þór Guðlaugsson, Bjarni Richter, Guðmundur Ómar Friðleifsson og Sverrir Þórhallsson, 2001. *Reykjanes – Hola RN-10. Borun og rannsóknir. Lokaskýrsla*. Orkustofnun, OS-2001/066. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

Hjálmar Eysteinsson, 2001. *Viðnámsmælingar umhverfis Trölladyngju og Núpáfjöldarháls, Reykjaneskaga*. Orkustofnun, OS-2001/038. Unnið fyrir Jarðlin ehf.

Hrefna Kristmannsdóttir (OS), Guðni Axelsson (OS), Steinunn Hauksdóttir (OS), 2001. *Snorri Páll Kjaran (Vatnaskil sf.) og Heiðrun Guðmundsdóttir (Hollustuvernd ríkisins)*, 2001. *Ferl-prófun með kaliumjøði í Bjarnarfjallagi 2000-2001*. Orkustofnun, OS-2001/042. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Ingbjörk Kaldal (ritstjóri), 2001. *Náttúruferar á vatnsvöðum í landi Hafnarfjörðar. Umhverfisúttekt*. Orkustofnun, OS-2001/064. Unnið fyrir Hafnarfjörðarbæjar af Orkustofnun. Náttúrafraðistofu Kópavogs og Náttúrufræðistofun Íslands.

Ingvar Þór Magnússon, 2001. *Pyngdarmælingar á Hengils-svæði árið 2000*. Orkustofnun, OS-2001/004. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Arnar Hjartarson, Guðni Axelsson og Steinunn Hauksdóttir, 2001. *Vinnsluprófun holu LPN-10 á Laugalandi á Pelamörk*. Orkustofnun, OS-2001/056. Unnið fyrir Norðurorku.

Arnar Hjartarson og Vigdís Harðardóttir, 2001. *Hitaveita Dalvikur. Eftirlit með jarðhitaþánnslu árið 2000*. Orkustofnun, OS-2001/093. Unnið fyrir Hitaveitu Dalvikur.

Árni Hjartarson, 2001. *Jarðfræði við Jöklu og Lagarfljót. Almennt yfirlit*. Orkustofnun, OS-2001/005. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Árni Hjartarson, 2001. *Vænlegar vatnsbólslindir í Holt- og Landsveit og í Rangárvallahreppi*. Orkustofnun, OS-2001/043. Unnið fyrir Ásahrepp, Holt- og Landsveit og Rangárvallahrepp.

Árni Hjartarson, 2001. *Vatnafar við Neðri-Pjórsá. Athugarir vegna virkjunarhugmynda*. Orkustofnun, OS-2001/075. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Árni Hjartarson og Snorri Páll Snorrason, 2001. *Búðafoß – Núpur. Skýringar með jarðfræðikorti*. Orkustofnun, OS-2001/070. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Árni Hjartarson, 2001. *Vaðlaheiði. Jarðfræðikort og þversnið á jarðgangaleið*. Orkustofnun, OS-2001/077. Unnið fyrir Vega-gerðina.

Ásgrímur Guðmundsson, Gjarni Gautason, Bjarni Guðmundsson, Bjarni Richter, Guðlaugur Hermannsson, Hjalti Franzson, Ómar Sigurðsson, Peter Eric Danielsen og Sigvaldi Thordarson, 2001. *Helliseiði – Hola HE-4. 2. áfangi: Borun fyrir 5/8" vinnsluþöringum frá 305 m í 789 m dýpi*. Orkustofnun, OS-2001/065. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Ásgrímur Guðmundsson, Arnar Hjartarson, Bjarni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Ómar Sigurðsson, Peter E. Danielsen og Sigurður Svein Jónsson, 2001. *Helliseiði – Hola HE-4. 3. áfangi: Borun vinnsluhluta frá 789 m niður í 2008 m dýpi*. Orkustofnun, OS-2001/081. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Benedikt Steinþrímsson og Sigvaldi Thordarson, 2001. *Mælingaeftirlit 1998-2000 á Nesjavöllum, Kolviðarholi og Ölkeldihálsi*. Orkustofnun, OS-2001/033. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Bjarni Richter, 2001. *Kjarnaborur í Tjörnessettlöginum til að meta þroska lifrænna efna. Áfangaskýrsla*. Orkustofnun, OS-2001/051. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Elsa G. Vilmundardóttir og Ingibjörg Kaldal, 2001. *Forn lón að Fjallabaki*. Orkustofnun, 2001/072. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar og Landsvirkjun.

Grímr Björnsson, Guðmundur S. Bodvarsson, Stefán Finsterle og Arnar Hjartarson, 2001. *Olkaria III Geothermal Power Project. Preliminary generating capacity estimate for the Olkaria South-West Field, Kenya, based on a 3-D numerical simulation study*. Prepared for OrPower 4, Inc. Orkustofnun, OS-2001/028. (Confidential and proprietary report, not for distribution without the permission of Ormat Industries).

Guðmundur Ómar Friðleifsson, Sverrir Þórhallsson, Magnús Ólafsson og Pórlóttur H. Hafstað, 2001. *Borarir við Halfjárdarár 1999*. Orkustofnun, OS-2001/025. Unnið fyrir Akurholt ehf. og Óttar Yngvason.

Guðmundur Ómar Friðleifsson (Orkustofnun), Oddur Sigurðsson (Orkustofnun), Skúli Þvíksson (Orkustofnun) og Helgi Jóhannesson (Vegagerðin), 2001. *Ángangur Jökulsár á Fjöllum. Nákvæmt hæðarkort af söndunum*. Orkustofnun, OS-2001/067. Unnið fyrir íðnaðarráðuneyti.

Gunnar Þorbergsson, 2001. *Nesjavallaveita. GPS-mælingar á Hengilssvæði í maí og júní 2001*. Orkustofnun, 2001/050. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Halldór Ármannsson, 2001. *Peistareykir. Yfirlit um rannsóknir og rannsóknarkostnáð*. Orkustofnun, OS-2001/035. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.

Hjalti Franzson, Benedikt Steinþrímsson, Bjarni Guðmundsson, Bjarni Richter, Kjartan Birgisson, Ómar Sigurðsson og Peter E. Danielsen, 2001. *Helliseiði – Hola HE-3. 1. áfangi: Borun fyrir öryggisflóbringi í 324 m dýpi*. Orkustofnun, OS-2001/052. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Hjalti Franzson, Sigvaldi Thordarson, Grímr Björnsson, Steinar Þór Guðlaugsson, Bjarni Richter, Guðmundur Ómar Friðleifsson og Sverrir Þórhallsson, 2001. *Reykjanes – Hola RN-10. Borun og rannsóknir. Lokaskýrsla*. Orkustofnun, OS-2001/066. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

Hjálmar Eysteinsson, 2001. *Viðnámsmælingar umhverfis Trölladyngju og Núpáfjöldarháls, Reykjaneskaga*. Orkustofnun, OS-2001/038. Unnið fyrir Jarðlin ehf.

Hrefna Kristmannsdóttir (OS), Guðni Axelsson (OS), Steinunn Hauksdóttir (OS), 2001. *Snorri Páll Kjaran (Vatnaskil sf.) og Heiðrun Guðmundsdóttir (Hollustuvernd ríkisins)*, 2001. *Ferl-prófun með kaliumjøði í Bjarnarfjallagi 2000-2001*. Orkustofnun, OS-2001/042. Unnið fyrir Landsvirkjun.

Ingbjörk Kaldal (ritstjóri), 2001. *Náttúruferar á vatnsvöðum í landi Hafnarfjörðar. Umhverfisúttekt*. Orkustofnun, OS-2001/064. Unnið fyrir Hafnarfjörðarbæjar af Orkustofnun. Náttúrafraðistofu Kópavogs og Náttúrufræðistofun Íslands.

Ingvar Þór Magnússon, 2001. *Pyngdarmælingar á Hengils-svæði árið 2000*. Orkustofnun, OS-2001/004. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

- Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon, 2001. Jarðhiti við Hengil og á Hellisheiði. Niðurstöður viðnámsmælinga. Orkustofnun, OS-2001/091. Unnið fyrir Orkuveit Reykjavíkur.
- Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon, 2001. Niðurstöður viðnámsmælinga í Kröflu, 2001. Orkustofnun, OS-2001/062. Unnið fyrir Landsvirkjun.
- Kristján Sæmundsson og Guðmundur Ómar Friðleifsson, 2001. Jarðfræði- og jarðhitakort af Torfajökulsávæði. Orkustofnun, OS-2001/036. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.
- Magnús Ólafsson, 2001. Reykhólar í Reykhólasveit. Eftirlit með efnasamsetningu vatns hjá Hitaveitu Reykhóla 2000. Orkustofnun, OS-2001/047. Unnið fyrir Orkuþ Vestfjárða.
- Magnús Ólafsson, 2001. Hitaveita Reykdalarepps. Efnasamsetning vatns úr holu LS-02 árið 2000. Orkustofnun, OS-2001/054. Unnið fyrir Hitaveitu Reykdalarepps.
- Magnús Ólafsson, 2001. Orkuveita Húsavíkur. Eftirlit með jarðhitatvatri árið 2000. Orkustofnun, OS-2001/055. Unnið fyrir Orkuveita Húsavíkur.
- Ómar Sigurðsson, 2001. Hitaveita RARIK á Siglufjörði. Vinnsluálfirði 2000-2001. Orkustofnun, OS-2001/076. Unnið fyrir Rafmagnsveitir ríkisins.
- Ómar Sigurðsson, 2001. Forðafræðistuðar. Eðlisfeigineikar bergsýna. Staða mælinga og úrvinnslu þeirra árið 2000. Orkustofnun, OS-2001/026. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.
- Ómar Sigurðsson og Steinunn Hauksdóttir, 2001. Hitaveita RARIK á Siglufjörði. Vinnsluálfirði 1999-2000. Orkustofnun, OS-2001/003. Unnið fyrir Rafmagnsveitir ríkisins.
- Ragna Karlssdóttir, 2001. í Torfájkli. TEM-viðnámsmælingar. Orkustofnun, OS-2001/031. Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar.
- Sigurður Sveinn Jónsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Hjalti Franzson, Kjartan Birgisson, Ómar Sigurðsson og Steinar Þór Guðlaugsson, 2001. Hellisheiði – Hola HE-3. 2. áfangi: Borun fyrir 9/5" viðnámsföhringu frá 324 m til 812 m dýpi. Orkustofnun, OS-2001/053. Unnið fyrir Orkuveit Reykjavíkur.
- Sigurður Sveinn Jónsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Guðmundsson, Bjarni Richter, Guðlaugur Hermannsson, Peter E. Danielsen og Sigvaldi Thordarson, 2001. Hellisheiði – Hola HE-4. 1. áfangi: Borun fyrir 3 3/8" öryggisföhringu í 305 m dýpi. Orkustofnun, OS-2001/058. Unnið fyrir Orkuveit Reykjavíkur.
- Sigvaldi Thordarson, Arnar Hjartarson, Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Gautason, Bjarni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Hjalti Franzson, Kjartan Birgisson, Sigurður Sveinn Jónsson, 2001. Hellisheiði – Hola HE-3. 3. áfangi: Borun viðnálsuhlu frá 812 til 1887 m dýpi. Orkustofnun, OS-2001/057. Unnið fyrir Orkuveit Reykjavíkur.
- Skúli Vikingsson, 2001. Kárahnjukarvirkjun – Hraunaveita. Jarðgrunnskort. Orkustofnun, OS-2001/012. Unnið fyrir Landsvirkjun.
- Steinunn Hauksdóttir, Guðni Axelsson og Ólafur G. Flóvenz, 2001. Norðurorka. Eftirlit með jarðhitasvæðum og orkuþískapur veitunnar 2000. Orkustofnun, OS-2001/030. Unnið fyrir Norðurorku.
- Steinunn Hauksdóttir og Grímur Björnsson, 2001. Eftirlit með vinnslu úr holum HR-10 og HR-11 í Hrísey árið 2000. Orkustofnun, OS-2001/037. Unnið fyrir Hitaveitu Hríseyjar.
- Verkfraðistofan Vatnaskil sf., 2001. Vinnslueftirlit með vatnstóku Vatnsveit Suðurnesja árið 2000. Orkustofnun, OS-2001/027. Unnið fyrir Vatnsveit Suðurnesja.
- Vigdís Harðardóttir, 2001. Hitaveita Blönduóss. Efnaseftirlit með jarðhitatvatri árið 2000. Orkustofnun, OS-2001/032. Unnið fyrir Hitaveitu Blönduóss.
- Vigdís Harðardóttir og Hrefna Kristmannsdóttir, 2001. Hitaveita Þorlákshafnar. Eftirlit með jarðhitavinnslu 2000-2001. Orkustofnun, OS-2001/085. Unnið fyrir Hitaveita Þorlákshafnar.
- Þróður H. Hafstað og Árni Hjartarson, 2001. Þjórsárvíslaver. Grunnvatnsmælingar sumarið 2000. Orkustofnun, OS-2001/022. Unnið fyrir Landsvirkjun.
- Rit Jarðhitaskólans**
- Emeish, Muthafar S: Simulation of heating systems in Jordanian buildings. Report 1, 91 pp.
- Útgefni í ritinu: Geothermal Training in Iceland 2001: Reports of the United Nations University Geothermal Training Programme in 2001. Ritstjóri Lúðvík S. Georgsson:
- Cheng Wanqing: Environmental impact of geothermal development in the Ísafjardarbær area, NW-Iceland. Report 2, 1-26.
- Dorj, Purevsuren: Design of small geothermal heating systems and power generators for rural consumers in Mongolia. Report 3, 27-57.
- Getaneh, Endalkachew: Borehole geology and alteration mineralogy in the upper half of well HE-3, Hellisheiði, SW-Iceland. Report 4, 59-82.
- Huang Maochang: Possible environmental impacts of drilling exploratory wells for geothermal development in the Brennisteinsfjöll area, SW-Iceland. Report 5, 83-114.
- Kebede, Yiheyis: Application of the resistivity method in the Krisuvík geothermal area, Reykjanes Peninsula, SW-Iceland. Report 6, 115-142.
- Kotyza, Jaroslaw: Technical and economical evaluation of using low-enthalpy geothermal energy in Radomska, Poland. Report 7, 143-162.
- Lopez, Raul E.: Preliminary study of noise propagation behaviour at the Nesjavellir geothermal field, SW-Iceland. Report 8, 163-198.
- Nguyen Tien Hung: Geothermal exploration in Skardsmýrarfjall, Hengill area, SW-Iceland. Report 9, 199-212.
- Piwowski, Rafał: Geothermal district heating modelling. Nowogard town, Poland. Report 10, 213-235.
- Skapare, Inara: Utilisation of geothermal water in the Riga/Jurmala region of Latvia for recreation and health - Pre-feasibility study for an outdoor thermal swimming pool. Report 11, 237-266.
- Tarcan, Gultekin: Aquifer chemistry and mineral saturation in selected high-temperature geothermal areas. Report 12, 267-290.
- Tassew, Merga: Effect of solid deposition in geothermal utilization and methods of control. Report 13, 291-310.
- Triyono, Sugeng: Thermodynamic and economic assessment of power plant expansion from 140 MWe to a 200 MWe in Kam-ojang, Indonesia. Report 14.
- Tseesuren, Batbayar: Geothermal resources in Mongolia and potential uses. Report 15.
- Wetang'ula, Gabriel N.: Ecological risk assessment of Nesjavellir geothermal power plant wastewater disposal in lake Thingvallavatn, SW-Iceland. Report 16.
- Zhang Zhanshi: Water-rock interaction in the Bakki low-temperature geothermal field, SW-Iceland. Report 17.
- Ritryndar greinar**
- Andrews, John T., Gréta B. Kristjánsdóttir, Áslaug Geirsdóttir, Jórunn Harðardóttir, Guðrún Helgadóttir, Árny E. Sveinbjörnsdóttir, Anne E. Jennings, Micaela Smith 2001. Late holocene (~5 cal ka) trends and century-scale variability of N. Iceland marine records: measures of surface hydrography, productivity, and land/ocean interactions, Oceans and rapid climate change: past, present and future. *Geophysical Monograph 126* 69-81.
- Árni Ragnarsson 2001. Orkunotkun á Íslandi, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 173-178.
- Guðni Axelsson, Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Guðmundur Pálmason, Halldór Ármannsson, Helga Tulinius, Ólafur G. Flóvenz, Sveinbjörn Björnsson, Valgarður Stefánsson 2001. Um sjálfbæra vinnslu jarðhita, Orkuþingi 2001.. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 173-178.
- Guðni Axelsson, Ólafur G. Flóvenz, Steinunn Hauksdóttir, Árni Hjartarson, Jiurong Liu 2001. Analysis of tracer test data, and injection-induced cooling, in the Laugaland geothermal field, N. Iceland. *Geothermics 30* 697-725.
- Gunnar Sigurðsson 2001. Sjálfvirk tvektunarkerfi vegna flöda, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 591-592.
- Halldór Ármannsson 2001. Gasúblablaðir frá jarðhitasvæðum, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 324-330.
- Halldór Ármannsson 2001. Reaction of groundwater with rock from the Krafla area, N-E Iceland and volcanic gas, Water-rock interaction: proceedings of the tenth international symposium on water-rock interaction WRI-10, Villasimius, Italy, 10-15 July 2001. 779-782.
- Halldór Ármannsson 2001. Reynsla af mati á umhverfisáhrifum fyrir jarðhitavirkjanir, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 472-477.
- Hákon Áðalsteinson 2001. Grðóurhúsaáhrif vatnssafsvirkjana: aðferðir og íslenskar virkjanir, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 317-323.
- Hákon Áðalsteinson, Freysteinn Sigurðsson 2001. Náttúruforsrannsóknir á Orkustofnun, Árfundur Orkustofnunar 2001, haldinn 21. mars 3 + mynd.
- Helgi Tulinius 2001. Nýr endurnýjanlegir orkugjafar og vistvænt eldsneyti, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 209-213.
- Helgi Torfason 2001. Átaf í leit að jarðhita á köldum sveðum, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 161-162.
- Hjalti Franzson, Steinar Þór Guðlaugsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson 2001. Petrophysical properties of Icelandic rocks (abstract and submitted paper). 6th Nordic Symposium on Petrophysics, Trondhjem, 2001, 26.
- Hjálmar Eysteinsson 2001. Hæðar- og byngdarmælingar á utanverðum Reykjaneskaga, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 179-184.
- Hrefna Kristmannsdóttir 2001. Interactive processes due to subglacial volcanic activity: local phenomena with global consequences, Water-rock interaction: proceedings of the tenth international symposium on water-rock interaction WRI-10, Villasimius, Italy, 10-15 July 2001. 37-46.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Guðni Axelsson, Kristján Sæmundsson, Ingvar Baldursson 2001. Hitaveita Rangæinga: jarðhitavinnsla, jarðhiteleit, virkjun í Kaldárholti og áhrif Suðurlands-skáljála á rekstur veitunnar, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 607-614.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson 2001. Umhverfisáhrif jarðhitavirkjana, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 466-471.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson, Steinunn Hauksdóttir, Guðni Axelsson, Magnús Ólafsson, Heiðrún Guðmundsson, 2001. Iceland deep drilling project (IDDP) : will it become an ICDP Project (abstract), Symposium on the Icelandic plume and crust 1.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson, W.A. Elders, S. Saito 2001. Drilling into supercritical fluid in Iceland (IDDP project), Water-rock interaction: proceedings of the tenth international symposium on water-rock interaction WRI-10, Villasimius, Italy, 10-15 July 2001. 823-826.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson, W.A. Elders, S. Saito 2001. Iceland deep drilling project (IDDP), WRI-10 proceedings 2001. 4.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson, Wilfred A. Elders, Seiji Saito 2001. Iceland deep drilling program: Iceland's IDDP program will investigate technologies for production of supercritical geothermal fluid for electric power generation, *Geothermal Resources Council Bulletin* July/August 155-158.
- Guðni Axelsson 2001. Niðurstöður tveggja ára niðurðælingartilraunar á jarðhitasvæðinu á Laugalandi í Eyjafjörði, Árfundur Orkustofnunar 2001, haldinn 21. mars 4.
- Guðni Axelsson, Arnar Hjartarson, Steinunn Hauksdóttir, Ólafur G. Flóvenz, Franz Árnason 2001. Niðurstöður tveggja ára niðurðælingartilraunar á jarðhitasvæðinu á Laugalandi í Eyjafjörði, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 173-178.
- Guðni Axelsson, Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Guðmundur Pálmason, Halldór Ármannsson, Helga Tulinius, Ólafur G. Flóvenz, Sveinbjörn Björnsson, Valgarður Stefánsson 2001. Um sjálfbæra vinnslu jarðhita, Orkuþingi 2001.. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 478-484.
- Guðni Axelsson, Ólafur G. Flóvenz, Steinunn Hauksdóttir, Árni Hjartarson, Jiurong Liu 2001. Analysis of tracer test data, and injection-induced cooling, in the Laugaland geothermal field, N. Iceland, *Geothermics 30* 697-725.
- Gunnar Sigurðsson 2001. Sjálfvirk tvektunarkerfi vegna flöda, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 591-592.
- Halldór Ármannsson 2001. Gasúblablaðir frá jarðhitasvæðum, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 324-330.
- Halldór Ármannsson 2001. Reaction of groundwater with rock from the Krafla area, N-E Iceland and volcanic gas, Water-rock interaction: proceedings of the tenth international symposium on water-rock interaction WRI-10, Villasimius, Italy, 10-15 July 2001. 779-782.
- Halldór Ármannsson 2001. Reynsla af mati á umhverfisáhrifum fyrir jarðhitavirkjanir, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 472-477.
- Hákon Áðalsteinson 2001. Grðóurhúsaáhrif vatnssafsvirkjana: aðferðir og íslenskar virkjanir, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 317-323.
- Hákon Áðalsteinson, Freysteinn Sigurðsson 2001. Náttúruforsrannsóknir á Orkustofnun, Árfundur Orkustofnunar 2001, haldinn 21. mars 3 + mynd.
- Helgi Tulinius 2001. Nýr endurnýjanlegir orkugjafar og vistvænt eldsneyti, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 209-213.
- Helgi Torfason 2001. Átaf í leit að jarðhita á köldum sveðum, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 161-162.
- Hjalti Franzson, Steinar Þór Guðlaugsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson 2001. Petrophysical properties of Icelandic rocks (abstract and submitted paper). 6th Nordic Symposium on Petrophysics, Trondhjem, 2001, 26.
- Hjálmar Eysteinsson 2001. Hæðar- og byngdarmælingar á utanverðum Reykjaneskaga, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 179-184.
- Hrefna Kristmannsdóttir 2001. Interactive processes due to subglacial volcanic activity: local phenomena with global consequences, Water-rock interaction: proceedings of the tenth international symposium on water-rock interaction WRI-10, Villasimius, Italy, 10-15 July 2001. 37-46.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Guðni Axelsson, Kristján Sæmundsson, Ingvar Baldursson 2001. Hitaveita Rangæinga: jarðhitavinnsla, jarðhiteleit, virkjun í Kaldárholti og áhrif Suðurlands-skáljála á rekstur veitunnar, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 607-614.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson 2001. Umhverfisáhrif jarðhitavirkjana, Orkuþingi 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 466-471.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson, Steinunn Hauksdóttir, Guðni Axelsson, Magnús Ólafsson, Heiðrún Guðmundsson, 2001. Iceland deep drilling project (IDDP) : will it become an ICDP Project (abstract), Symposium on the Icelandic plume and crust 1.

- dóttir 2001. *Grunnvatnsrannsóknir á Mývatnssvæðinu, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 553-559.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Helga Tulinius, Jón H. Björnsson 2001. *Nýting jarðhitasvæðisins á Seltjarnarnesi í þjáfúi ár, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 593-600.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Steinunn Hauksdóttir, Ólafur Grimur Björnsson 2001. *Baðlækinningar: ný söknarferi til nýtingar jarðhita í atvinnuþrýggingu, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 541-546.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Sverrir Pórhallsson, Magnús Ólafsson, Steinunn Hauksdóttir, Halldór Ármannsson 2001. *Magnesiumsilikátumellingar við viinnslu jarðhita á Íslandi, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 541-546.
- Hrefna Kristmannsdóttir, Viggo Þór Marteinsson, Vigdís Harðardóttir 2001. *Aluminum silicate scales: experience from geothermal development in Iceland, Water-Rock Interaction* 871-874.
- Ingibjörg Kaldal, Skúli Vikingsson 2001. *Saga jökulhöfunar og forns jökullens sunnan Kárahnjúka, Glettingur* 11, 2-3 31-36.
- Ingibjörg Kaldal, Skúli Vikingsson, Oddur Sigurðsson 2001. *Framhlaut Brúarjökuls á sôgulegum tíma, Glettingur* 11, 2-3 26-30.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Energy requirements for the next millennium, Geothermal Resources Council (GRC) bulletin* 30, 4 139-144.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Geothermal energy: experience of Iceland and opportunities for Africa, Renewable energy technologies: potential for Africa. Proceedings from the twenty-first session of the governing council of UNEP/second global ministerial environment forum. Dialogue in the field, Naivasha, Kenya, 10 February 2001.* United Nations Environment Programme 74-83.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Geothermal energy for the benefit of the people, Renewable and Sustainable Energy Reviews* 5 299-312.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Geothermal training: needs and availability, European summer school on geothermal energy applications 2001., April 26th – May 5th* The International Geothermal Training Centre of the University of Oradea 101-108.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Hvað er sérstakt við sjóandi lághitasvæði?, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 331-334.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Hvað verður um nemendur Jarðhitaskóla?, Ársfundur Orkustofnunar 2001, haldinn 21. mars 4.*
- Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Staða jarðhita og vatnsorka meðal orkugjafa heimsins, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 30-36.
- Jennings, A.E., S. Hagen, Jórunn Harðardóttir, R. Stein, A.E.J. Ogilvie, I. Jónsdóttir 2001. *Oceanographic change and terrestrial human impacts in a post A.D. 1400 sediment record from the Southwest Iceland shelf, Climatic Change* 48 83-100.
- Jens Tómasson 2001. *The secondary mineralogy of the Reykj geothermal system in Iceland, Water-rock interaction: proceedings of the tenth international symposium on water-rock interaction WRI-10, Villasimius, Italy, 10-15 July 2001.* 939-941.
- Jórunn Harðardóttir 2001. *Aurburðarrannsóknir við virkjana-framkvæmdir, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 498-502.
- Jórunn Harðardóttir, Áslaug Geirsdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir 2001. *Seismostratigraphy and sediment studies of Lake Hestvatn, southern Iceland: implications for the deglacial history of the region, Journal of Quaternary Science* 16, 2 167-179.
- Jórunn Harðardóttir, Áslaug Geirsdóttir, T. Þórdarson 2001. *Tephra layers in a sediment core from Lake Hestvatn, southern Iceland: implications for evaluating sedimentation processes and environmental impacts on a lacustrine system caused by tephra fall deposits in the surrounding watershed, Spec. Publs. int Ass. Sediment* 30 225-246.
- Jórunn Harðardóttir, Hafdis Egyljó Jónsdóttir, Áslaug Geirsdóttir 2001. *Sethjallar sunnan Kárahnjúka, Glettingur* 11, 2-3 37-40.
- Jórunn Harðardóttir, Sverrir Elefsen, Ingibjörg Kaldal 2001. *Rannsóknir Orkustofnunar vegna Kárahnjúkavirkjunar, Ársfundur Orkustofnunar 2001.* haldinn 21. mars 14.
- Knútur Árnason 2001. *Viðnámsmælingar í jarðhitarannsóknum á Íslandi, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 163-172.
- Kristinn Einarsson, Jóna Finn Íslands Jónsdóttir 2001. *Próan og staða landfræðilegra upplýsingakerfa um náttúruarf, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 68-74.
- Índi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001. Reykjavík Samorka 550-552.
- Kristján Sæmundsson, Grimur Björnsson, Ólafur G. Flóvenz 2001. *Áhrif Suðurlandsskjálftanna á jarðhitakerfin á Suðurlandi, Ársfundur Orkustofnunar 2001, haldin 21. mars 3.*
- Oddur Sigurðsson 2001. *Jöklabreytingar 1930-1960, 1960-1990 og 1998-1999, Jökull* 50 129-136.
- Ólafur G. Flóvenz, Ingvar Baldursson, Grímur Björnsson, Kristján Sæmundsson, Sverrir Pórhallsson 2001. *Tjón á mannvirkjum og rekstrartrúlanir hjá hitaveitum við Suðurlandsskjálftana árið 2000, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 247-251.
- Ólafur G. Flóvenz, Sveinbjörn Björnsson 2001. *Páttaka Íslands í rókuáætlun rammaætlana ESB, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 365-368.
- Páll Árnason, Ásbjörn Einarsson, Hrefna Kristmannsdóttir, Einar Jón Ásbjörnsson, Jón Matthiasson, Steinunn Hauksdóttir 2001. *Lagnaval á netinu, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 629-634.
- Páll Jónsson 2001. *Vatnafar Neðri-Pjórsár, Ársfundur Orkustofnunar 2001, haldinn 21. mars 8.*
- Ragna Karlisdóttir, Kristján Sæmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Jón Örn Bjarnason, Magnús Ólafsson 2001. *Yfirborðarsnásen á Torfajökulsásvæði, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 485-489.
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eyðis Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Ásgeir Gunnarsson, Peter Torsander 2001. *Rauvnísdinstofnun Háskóla Íslands Efnasamsetning, rennslí og aurburður straumvatna á Suðurlandi. IV. Gagnagrunnur Raunvíndastofnunar og Orkustofnunar Reykjavík Raunvíndastofnun Háskólan RH-06-2001. 36*
- Sigurður Reynir Gíslason, Árni Snorrason, Eyðis Salome Eiríksdóttir, Sverrir Óskar Elefsen, Ásgeir Gunnarsson, Einar Örn Hreinsson, Peter Torsander og Niels Örn Óskarsson 2001. *Rauvnísdinstofnun Háskóla Íslands Efnasamsetning, rennslí og aurburður straumvatna á Austurlandi. II. Gagnagrunnur Raunvíndastofnunar og Orkustofnunar Reykjavík Raunvíndastofnun Háskólan RH-05-2001. 75*
- Stefania G. Halldórsdóttir 2001. *Afrennsliskort af Glámu, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 560-566.
- Steðan Arnórsson, Sverrir Pórhallsson 2001. *Fjölnotun jarðhita á sjóandi lághitasvæðum, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 343-350.
- Steinunn Hauksdóttir, Porgils Jónasson, Magnús Ólafsson, Guðni Axelsson, Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson, Grimur Björnsson 2001. *Vinnsluetrið fyrir hitaveit og orkuþrætak, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 582-587.
- Sveinbjörn Björnsson 2001. *Frumkvæði ríksins í rannsókn og nýtingu sjóandi lághita, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 351-352.
- Sveinbjörn Björnsson 2001. *Frumkvæði ríksins í rannsókn og nýtingu sjóandi lághita, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 89-95.
- Sverrir Óskar Elefsen, Árni Snorrason, Páll Jónsson 2001. *Vatnshæðarmálakerfi Vatnmalning Orkustofnunar, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 493-497.
- Thain, Ian A. 2001. *New Zealand electricity industry restructuring and research organisation reforms (1987-2000), Ársfundur Orkustofnunar 2001, haldinn 21. mars 20.*
- Valgarður Stefánsson 2001. *Investment cost for geothermal power plants, Proceedings of the 5th IMAGA Annual Conference & Exhibitions Yogyakarta, March 7-10, 2001.* 5
- Valgarður Stefánsson 2001. *Forðafræði og lagarammi, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 335-342.
- Valgarður Stefánsson 2001. *Geothermal energy: global and local perspectives, Nordic Cambrian Geo-Energy Seminar, September 15-16, 2001., Schæffergarden, Jægersborg, Denmark 13.*
- Valgarður Stefánsson 2001. *Investment cost for geothermal power plants, Proceedings of the 5th IMAGA Annual Conference & Exhibitions Yogyakarta, March 7-10, 2001.* 5
- Valgarður Stefánsson 2001. *Stofnkostnaður jarðvarmavirkjana, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 68-74.
- Valgarður Stefánsson 2001. *Geothermal energy: global and local perspectives, Nordic Cambrian Geo-Energy Seminar, September 15-16, 2001., Schæffergarden, Jægersborg, Denmark 13.*
- Valgarður Stefánsson 2001. *Investment cost for geothermal power plants, Proceedings of the 5th IMAGA Annual Conference & Exhibitions Yogyakarta, March 7-10, 2001.* 5
- Valgarður Stefánsson 2001. *Stofnkostnaður jarðvarmavirkjana, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 68-74.
- Vigdís Harðardóttir, Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson 2001. *Scale formation in wells RN-9 and RN-8 in the Reykjanes geothermal field Iceland, Water-Rock Interaction 851-854.*
- Vigdís Harðardóttir, Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson 2001. *Ütfellingar við nýtingu jarðsávar í holum 8 og 9 Reykjanes, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 601-606.
- Viggo Þór Marteinsson, Jakob K. Kristjánsson, Hrefna Kristmannsdóttir o.fl. 2001. *Discovery and Description of Giant Submarine Smectite Cones on the Seafloor in Eyjafjörður, Northern Iceland, and a Novel Thermal Microbial Habitat, Applied and Environmental Microbiology* 67, 2 827-833.
- Viggo Þór Marteinsson, Sigurbjörn Hauksdóttir, Cédric F. V. Hobel, Hrefna Kristmannsdóttir, Guðmundur Óli Hreggvíðsson, Jakob K. Kristjánsson 2001. *Phylogenetic diversity analysis of subterranean hot springs in Iceland, Applied and environmental microbiology* 67, 9 4242-4248.
- Porkell Helgason 2001. *Hlutverk ríksins í orkumálum, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 19-27.
- Porkell Helgason 2001. *Iceland's Energy Authority: promoting the rational use of renewable energy, Iceland Review* 39, 1 44.
- Porkell Helgason 2001. *Orkustofnun á tímamótum?, Ársfundur Orkustofnunar 2001, haldin 21. mars 9.*
- Þorleifur Magnús Magnússon 2001. *Sjálfvirk gagnasöfnun og birtning, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 588-590.
- Aðrar greinar**
- Andrews, John R., Jórunn Harðardóttir, Áslaug Geirsdóttir, Guðrún Helgadóttir, Sarah Principato, Anne E. Jennings 2001. *Insights into the late glacial history of the Northwest peninsula, Iceland: evidence from marine cores in Djúpáll, Húnafóðaáll, and Denmark Strait (abstract), Abstract volume - Changes in climate and environment at high-latitudes, University of Tromsø, October 31st-November 2nd 2001.* 14.
- Árni Hjartarson 2001. *Ófullbulða gosbelti í Skagafjörði (ágrip), Vorráðstefna Jarðfræðaþafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleidum 24. apríl 2001.* 4-5.
- Árni Hjartarson, Hafðis Egyljó Jónsdóttir 2001. *Priklakkar og Einbúi: innskot ofan Akureyrar (veggspjöld), Vorráðstefna Jarðfræðaþafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleidum 24. apríl 2001.* 2-3.
- Áslaug Geirsdóttir, Chris Caseldine, Jórunn Harðardóttir 2001. *Holocene climate and environmental change in Northwest Iceland (abstract), Abstracts, 31st Arctic workshop, Amherst Massachusetts, 22-24. March, 2001.* 1.
- Áslaug Geirsdóttir, John T. Andrews, Guðrún Helgadóttir, Sædis Olafsdóttir, Jórunn Harðardóttir 2001. *A 35 KA record of iceberg rafting from NW Iceland (abstract), Abstract volume - Changes in climate and environment at high-latitudes, University of Tromsø, October 31st-November 2nd 2001.* 33.
- Benedikt Steingrímsson 2001. *Erlend verkefni ROS á síðar árum, Útráð jarðhitapekkningar, Ráðstefna Jarðhitafélags Íslands, haldin í Norræna húsinu 22. febrúar 2001. Rit 2/2001.* 22-23.
- Elders, Wilfred A., Guðmundur Ómar Friðleifsson, Seiji Saito 2001. *Drilling to supercritical conditions: the Iceland deep drilling project (IDDP) (abstract), AGU spring meeting 2001.* 1.
- Grímur Björnsson, Kristján Sæmundsson, Ólafur G. Flóvenz, Einar M. Einarsson 2001. *Pre- and post- hydrological pressure signals associated with two large earthquakes in S-Iceland in June 2000 (veggspjöld), Vorráðstefna Jarðfræðaþafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleidum 24. apríl 2001.* 19.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson 2001. *Fyrirhuguð djúþorun á Íslandi (veggspjöld), Vorráðstefna Jarðfræðaþafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleidum 24. apríl 2001.* 20-22.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson o.fl. 2001. *Fyrirhuguð djúþorun á Íslandi, Orkuþing 2001. Orkumenning á Íslandi: grunnur til stefnumótunar: erindi og veggspjöld á Orkuþingi 11.-13. október 2001.* Reykjavík Samorka 192-197.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson, Magnús Ólafsson 2001. *Aldur og upprun hverahrúðurs við Haffjarðará (ágrip), Vorráðstefna Jarðfræðaþafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleidum 24. apríl 2001.* 23-25.
- Guðmundur Ómar Friðleifsson, W. A. Elders, S. Saito 2001. *Iceland deep drilling project (IDDP) : obtaining supercritical geothermal fluid from hot spot ridge interaction (abstract), Eos. Trans. AGU, 82(47), fall meeting suppl., abstract, 2001.* 1.
- Helgi Þorðason, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Ingvar Birgir Friðleifsson 2001. *Berggrunnskort af Höfuðborgarsvæði - 1613-III-NA (veggspjöld), Vorráðstefna Jarðfræðaþafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleidum 24. apríl 2001.* 29.
- Helgi Þorðason, Freysteinn Sigmundsson 2001. *Vetrarmót norræna jarðvísindamanna 2002 (veggspjöld), Vorráðstefna Jarðfræðaþafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleidum 24. apríl 2001.* 30.

Hjalti Franzson 2001. *A study of fluid inclusions from three high-temperature systems on the Reykjanes peninsula, SW-Iceland (abstract)*, EOS transactions, AGU, 82(47), fall meeting suppl., abstract, 2001. 1.

Hjalti Franzson 2001. *Próun jarðhitakerfisins á Nesjavöllum (ágríp)*, Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleiðum 24. apríl 2001. 31-33.

Hrefna Kristmannsdóttir 2001. *The evolution of water in Iceland (abstract)*, 2nd Nordic-Japan environmental conference 2001, November 5th-6th, 2001., Nagano, Japan 14-15.

Ingibjörg Kaldal, Skúli Þvíkingsson 2001. *Saga forms jökullóns sunnan Kárahnjúka (ágríp)*, Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleiðum 24. apríl 2001. 35-37.

Ingvor Birgir Friðleifsson 2001. *Jarðhitaskólinn og verkefnautflutningur, Útrás jarðhitapekkingsar*. Ráðstefna Jarðhitaþélags Íslands haldin í Norræna húsinu 22. febrúar 2001. Rit 2/2001. 24-26.

Jórunn Harðardóttir, Hafðis Eggló Jónsdóttir, Áslaug Geirsdóttir 2001. *Sethjallar sunnan Kárahnjúka og myndun Dimmugljúfra (veggspjald)*, Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleiðum 24. apríl 2001. 46-47.

Maryam Khodayar 2001. *Rift jumps in Iceland: what could we learn from a comparative tectonic study south of 65°N in Iceland?*

eland? (ágríp), Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleiðum 24. apríl 2001. 49-51.

McEwen, A., D. Burr, Jórunn Harðardóttir, A. Höskuldsson, L. Keszhelyi, P. Lanagan, Árni Snorrason, T. Thordarson 2001. *Icelandic analogs for volcanic and fluvial processes on Mars (abstract)*, EOS transactions. AGU, 82 (47), fall meet. suppl., abstract 1.

Oddur Sigurðsson 2001. *Jöklabreytingar á Íslandi undanfnar fjórar aldir (ágríp)*, Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleiðum 24. apríl 2001. 55.

Ólafur G. Flóvenz 2001. *Bjartsýni í orkumálum Eyfirðinga, Víkudagur 5, 26. 2.*

Ólafur G. Flóvenz 2001. *Vangaveltur um hitaástand jarðskorpunnar á Íslandi (ágríp)*, Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleiðum 24. apríl 2001. 56-57.

Ragnar Stefánsson, Þóra Árnadóttir, Gunnar B. Guðmundsson, Páll Halldórrsson, Grímur Björnsson 2001. *The two large earthquakes in the South Iceland seismic zone in June 2000. A basis for earthquake prediction research (veggspjald)*, Vorráðstefna Jarðfræðafélags Íslands 2001, haldin á Hótel Loftleiðum 24. apríl 2001. 66.

Porkell Helgason 2001. *Er til gnægð ónýtrar raforku?*, Morgunblaðið 15. júní 2001. 42.

## Frá upplýsingadeild Orkustofnunar

Upplýsingavefur bókasafns Orkustofnunar var opnaður  
12. september 2001

Veturinn er víðtæk og fjölbreytileg faggátt um efni náttúrvísinda og orkumála, sjá

<http://www.os.is/bokasafn/index.html>

## Starfsmannafélag Orkustofnunar



Starfsmannaferð að Kleifarvatni. Ljós. Jóna Finndís Jónsdóttir.

Starfsemi starfsmannafélagsins var blómleg á árinu. Aðalfundur var haldinn í febrúar og hangikjet að kvöldi sama dags. Samþykkt var á aðalfundi að hækka félagsjöld úr 3000 kr. á ári í 500 kr. á mánuði, því rýmkaðist fjárhagur félagsins til muna og unnt var að greiða ferðir félagsins úr sjóði þess, auk þess sem hátíðir voru mikil niðurgreiddar. Þetta skilaði sér í mjög góðri þáttöku starfsmanna.

Farið var í sumarsólstöðuferð í Heiðmörk, gengið var að Búrfellsgjá og svo safnast saman við grillið þar sem boðið var upp á grillaðar pylsur og hamborgara. Um 100 manns mættu á staðinn og veðrið var alveg sérlega gott.

Árshátíðin var að þessu sinn haldin laugardaginn 6. október. Hátíðin hófst á

skoðunarferð í stjórnstöð Landsvirkjunar og Gvendarbrunna en þaðan var haldið í Dúndrið í Dugguvogi.

Í nóvember var haldið í starfsmannaferð að Kleifarvatni og í Bláa lónið. Góð þátttaka var í ferðina, 52 voru í rúturinni þegar lagt var af stað að Kleifarvatni. Haukur Jóhannesson var leiðsögunaður og kryddaði ferðina með miklum fróðleik um svæðið sem farið var um. Gengið var að sprungum sem komið hafa í ljós þar sem áður voru grynnigar út af Lamhaga. Svo var gengið að hverum við suðurenda vatnsins, en hverir hafa komið í ljós við Geithöfða og Lambatanga við lækkun vatnsborðs Kleifarvatns. Loks var ekið áfram um Krýsuvík, Ögmundarhraun og Grindavík og komið við í Bláa lóninu áður en haldið var áfram heim á leið.

Að venju var haldið jólaball fyrir yngstu kynslóðina á milli jóla og nýárs. Hún Jóna Jólasveinn spilaði á harmoniku og söng með krökkunum jólalögin en auk þess komu jólasveinarnir Skyr.ísgálmur og Stúfur í heimsókn og dönsuðu með krökkunum í kringum jólatréð.

Yfir vetrarmánuðina kom innanhúsblaðið OSSÍ út vikulega að venju og haldin voru miðvikudagserindi. Þar voru ýmist kynnt rannsóknarverkefni Orkustofnunar, skýrt frá vinnu- og skoðunarferðum sem starsmenn tóku sér fyrir hendur á fjarlægum slóðum eða gestafyrirlesarar fengir til að skýra frá áhugaverðum málfrum. Ossabær var í útleigu nær allt síðasta ár og einungis sjö vikur sem ekki gengu út. Skipti voru höfð á bústiðum við Orkubú Vestfjarða eins og fyrr. Flokkur SOS-ara fór í vinnuferð í Ossabæ í maí, 15 manns mættu á staðinn og létu hendur standa fram úr ermum. Gamla eldhúsinnréttin var tekin niður og ný sett upp. Keyptur var nýr vaskur, eldavél og ísskápur og nýlega var settur örbylgjuofn á sinn stað í innréttungunni auk þess ýmis áhöld voru endurnýjuð. Í vinnuferðinni voru gardínur saumaðar af miklum móð og málningarslettur gengu í allar áttir utandyra. Tvær hliðar hússins voru málæðar og borið á pallinn. Svo birti yfir bænum þegar allir gluggakarmar voru málæðir hvítir. Á þessu ári er gert ráð fyrir frekari endurbótum á Ossabæ. Lagnakerfi verður endurskoðað með vorinu og jafnframt er stefnt að því að fara vinnuferð í Ossabæ í maí og mála herbergi og gang auk þess sem til stendur að bera aðra umferð á pallinn.

