



# Veðurstofa Íslands Greinargerð

Vinnuhópur: Pálmi Erlendsson, Ragnar Stefánsson, Gillian R. Foulger, Bruce R. Julian, Guust Nolet, W. Jason Morgan, Kristín Vogfjörð, Steinunn Jakobsdóttir, Matt Pritchard, Richard Allen, Bergur H. Bergsson, Sturla Ragnarsson

## HEITI REITURINN

### Rannsóknarverkefni til að kanna djúppgerð Íslands og skjálftavirkni

*Nr. 1: Uppsetning mælanets sumarið 1996*

## FORMÁLI

Nú í sumar var hafist handa við samvinnuverkefni Veðurstofu Íslands, Durham háskóla í Englandi og Princeton háskóla í Bandaríkjunum. Nefnist verkefnið Heiti reiturinn. Þá var komið fyrir 30 mjög fullkomnum jarðskjálftamælum víða um land til að mæla bylgjur sem berast frá jarðskjálftum sem eiga upptök hér á landi sem annars staðar í heiminum. Er ráðgert að mælarnir verði starfræktir hér í 2 ár og mun Veðurstofan sjá um rekstur þeirra. Mælarnir eru mikilvæg viðbót við hið nýja fastanet jarðskjálftamæla sem Veðurstofan hefur verið að byggja upp á undanförunum árum. Reiknað er með að mælarnir í fastaneti Veðurstofunnar verði 32 í lok þessa ár.

Mælakerfi Veðurstofunnar nær fyrst og fremst til þeirra svæða á Íslandi þar sem mest er um jarðskjálfta í byggð, enda er það hugsað til eftirlits og viðvörunar og rannsókna sem tengjast jarðskjálftahættu. Þeir 35 mælarnir sem nú bætast við tímabundið vegna heita reits verkefnisins eru á öðrum stöðum landsins. Frá þeim munu fást upplýsingar til viðbótar sem varða miklu til að skilja hvernig spennan hleðst upp fyrir jarðskjálfta og eldsumbrot.

Meginmarkmið verkefnisins Heiti reiturinn er að kortleggja möttulstrókinn, svokallaða, undir Íslandi, eins vel og unnt er með nýjustu mælatækni. Þessi kortlagning er gerð með því að skoða áhrif hans á jarðskjálftabylgjur sem berast til Íslands frá jarðskjálftum annars staðar á hnettinum, bæði bylgjum sem fara gegnum jörðina og berast okkur neðan frá, sem og bylgjum sem fylgja yfirborði jarðarinnar. Mælingar á bylgjum frá jarðskjálftum, sem eiga upptök hér á landi skipta líka miklu máli til að fylla upp í þessa mynd. Mælingar allra 60 stöðvanna sem starfræktar verða í landinu næstu 2 árin verða nýttar í þessari rannsókn.

Það var mjög mikilvægt að Heita reits mælarnir voru komnir í gagnið áður en eldgosíð undir Vatnajökli hófst 30. september s.l. Skráningar þeirra á jarðskjálftum og óróa, sem tengdust gosinu eru afar mikilvægar til að skilja eðli gossins og þá um leið til að reyna að meta við hverju má búast í frambaldi af því. Á næstu árum munu vísindamenn geta vísindamenn nýtt sér niðurstöður verkefnisins til rannsókna á því hvað býr að baki eld- og jarðskjálftavirkninni hér á landi, skyggst undir yfirborðið og reynt að glöggva sig á rótum Íslands.

Ragnar Stefánsson

## HEITA REITS VERKEFNIÐ

### Tilgangur verkefnisins

Flekakenningin gerir ráð fyrir að yfirborð jarðar sé gert úr nokkrum stínum flekum, svipað skel skjaldbökkunnar, og að þessir flekar séu á hreyfingu. Þó hugmynd um rek meginlandanna hafi verið sett fram á síðustu öld var það ekki fyrr en hægt var að rannsaka jarðskjálfta með mælitækjum á sjöunda áratug þessarar aldar að fullnægjandi kenning var þróuð og almennt samþykkt. Sú kenning er án efa stærsta framfaraskref sem tekið hefur verið í jarðvísindum á öldinni.

Mælitækin sem gerðu mönnum kleift að stunda rannsóknir á undirstöðum flekakennningarinnar voru staðlaðir jarðskjálftamælarnir sem settir voru upp víða um heim. Kostnað við uppsetninguna greiddu Bandaríkjamenn en um rekstrarkostnað sáu heimamenn, oftast veðurstofur á hverjum stað. Mikilvægur hlekkur í þessari keðju jarðskjálftamæla er stöð kölluð AKU, en hún er í kjallara lögreglustöðvarinnar á Akureyri. AKU, og u.þ.b. 100 systurstöðvar hennar erlendis hafa í meira en 30 ár skráð jarðskjálfta um allan heim. Úrvinnsla gagnanna frá þessum mælum gat af sér flekakennninguna.

Næstu tvö árin mun AKU eiga „félaga“ í kjallara lögreglustöðvarinnar á Akureyri. Það er mælistöð sem gengur undir nafninu Súlur og var hún sett upp 20. júní 1996. Súlur er hluti minna mælanets sem samanstendur af 35 stöðvum sem staðsettar eru víða um Ísland. Þessir nýju jarðskjálftamælarnir, sem kallast breiðbandsmælarnir, eru mjög þróaðir að allri gerð og geta skráð bæði há- og lágtíðni jarðskjálftabylgjur. Það þýðir að mælirinn er jafnæmur á nálæga og mjög fjarlægja skjálfta. Súlur og systurstöðvar hennar voru settar upp sem tilraun til að varpa ljósi á þann þátt flekakennningarinnar sem snúnastur er og minnst er vitað um - heita reiti og möttulstróka sem kunna að vera þar fyrir neðan.

Það hefur lengi verið ljóst að á yfirborði jarðar eru staðir sem eru sérlega „heitir“, þar sem eru mörg eldfjöll og jarðhitasvæði. Frægastir þessara heitu staða eru Ísland, Hawaii og Yellowstone-þjóðgarðurinn í Bandaríkjunum. Þegar flekakeningin tók að þróast var stungið upp á því að þessir staðir ættu stóran þátt í hreyfingum platananna og voru þeir kallaðir „heitir reitir“. Stungið var upp á því að undir þeim væru uppstreymissvæði, möttulstrókar, þar sem heitt efni stigi upp frá hundraða til þúsunda kílómetra dýpi. Þetta uppstreymi efnis gæti þá á einhvern hátt valdið hreyfingum flekanna. Skilningur manna á næstum öllu sem tengist flekakeningunni hefur tekið stórstígu framförum en heitu reitirnir hafa þó orðið út undan. Nú er uppruni og gerð kviku sem myndar eldfjöll á heitu reitunum enn óþekkt og ekki hefur tilvist möttulstróka verið sönnuð. Ekki vita menn heldur hvernig þeir líta út eða hvernig og hvaðan þeir koma.

Jarðskjálftamælanetið sem nú hefur verið sett upp mun gefa jarðvísindamönnum kost á því að fylla upp í þetta gat í skilningi okkar. Á næstu tveim árum munu jarðskjálftar um alla jörðina vera skráðir á Íslandi, ekki aðeins af AKU heldur einnig þeim 35 stöðvum sem settar hafa verið upp í tengslum við Heita reits verkefnið. Jarðskjálftabylgjur frá skjálftum, sérstaklega frá stöðum hinumegin á jarðkúlunni, munu koma til stöðvanna nánast beint upp í gegnum undirlag Íslands. Þannig munu þær ferðast um möttulstrókinn, ef hann er til, og hafa áhrif á komutíma bylgnanna, tíðni þeirra og aðra eiginleika. Rannsóknir á því hvernig þessir eiginleikar bylgnanna breytast milli stöðva á Íslandi gerir okkur kleift að ákvarða stærð, staðsetningu og eðli möttulstróksins, hvort bráðið efni er til staðar o.s.frv.

Mælistöðvanetið gerir mönnum einnig mögulegt að skrá smáskjálfta um allt Ísland sem ekki hefur verið hægt fyrr. Fastar jarðskjálftamælistöðvar á Íslandi hafa flestar verið staðsettar þar sem líklegt hefur verið talið að von væri á stórum jarðskjálftum eða eldgosum. Þrátt fyrir það hefur jarðfræðin hér lag á að koma á óvart, samanber eldgosid í Heimaey 1973. Það er því mikilvægt takmark að víkka út net fastra jarðskjálftamælistöðva til allra landshluta og er net Heita reits verkefnisins næstu tvö árin fyrsta skref í þá átt.

### Uppsetning mælanetsins sumarið 1996

Eftir margra vikna skipulagningu var mælanet Heita reits verkefnisins sett upp 30. maí til 31. júlí 1996. Staðsetningar mælistöðvanna voru valdar með tilliti til þess að þau 35 mælitæki sem verkefnið hefur til umráða yrðu dreifð jafnt um allt Ísland. Mælitækin eru fengin að láni frá Bandaríkjunum, megnið af fjármagni til verkefnisins kemur frá Bretlandi og vinna við rekstur mælanetsins er að mestu unnin af starfsmönnum Veðurstofu Íslands. Þar sem heimsækja þarf mælistöðvarnar á 2-4 mánaða fresti eru þær flestar á stöðum sem aðgengilegir eru á vetrum.

Jarðskjálftamælarnir eru geysilega næmir og geta skráð fótatak í tuga metra fjarlægð, bíla- og tækjatiðring í hundraða metra fjarlægð og jafnvel öldugang úthafanna. Þeir mæla jarðskjálfta frá stærðinni 5 út um allan heim og einnig kjarnorkusprenningar. Þetta síðastnefnda skýrir hvers vegna Bandaríkjamenn hafa fjárfest háar upphæðir í uppsetningu hins upprunalega alheimsnets jarðskjálftamæla.

Reynt var eftir fremsta megni að koma nemum jarðskjálftamælanna á klöpp eða gólf sem steypt hafði verið beint ofan á klöpp því álitid er að það gefi bestar mælingar. Tvær stöðvar mælanetsins, Hólsgarði og Grund, eru á efni sem sest hefur til í skriðuhlaupum því enginn bær í sunnanverðum Eyjafirði eða í Jökuldal eru á eða í grennd við klöpp. Frumskoðun á gögnum frá þessum stöðvum bendir þó til þess að skráning jarðskjálftabylgna á þessum stöðum sé engu verri en annars staðar. Því gætu mælingar netsins breytt hefðbundnum viðhorfum hvar best sé að staðsetja jarðskjálftamæla. Auk jarðskjálftanemans fylgir hverri stöð skráningartæki, gagnadiskur, aflgjafi, tengiborð og rafgeymir sem heldur stöðinni gangandi í nokkra daga ef rafmagn slær út.

Mesta vandmál jarðskjálftarannsóknna er aflid. Mælinga er oft þörf á stöðum þar sem ekkert rafmagn er og því þarf að nota rafgeyma. Rafstöðvar er ekki hægt að nota vegna titrings sem þær valda. Rafgeymar eru þungir og ómeðfærilegir og því var brugðid á það ráð að koma eins mörgum stöðvum og hægt var (24 alls) upp í húsnæði þar sem aðgöngur er að rafmagni.

Svo jarðskjálftamælanetið væri þéttriðid um allt Ísland varð ekki hjá því komist að setja stöðvar upp á miðhálandinu, nærri þeim stað sem talið er að miðja hins heita reits sé. Þar er rafmagn ekki aðgengilegt og einnig er vandkvæðum bundid að heimsækja stöðvarnar að vetri til nema á

sérútbúnum jeppum. Stöðvar voru settar upp í Leppistungum, Laugafelli á Sprengisandsleið, Laugafelli við Snæfell, Öskju og á Grímsfjalli á Vatnajökli. Þessar stöðvar fá afl úr rafgeymum sem tengdir eru sólarrafhlöðum. Þangað verður farið þrisvar á vetri á jeppum sem útbúnir eru fyrir akstur í miklum snjó og á jöklum. Farið verður um miðjan nóvember, seint í janúar og snemma í apríl. Þá verður skipt um gagnadiska og rafgeymar hlaðnir með rafstöðvum og hleðslutækjum. Slíkt getur tekið upp undir sólarhring. Svo aðstæður fyrir þá sem sjá um þessa vinnu séu sem bestar var ákveðið að koma mælistöðvunum fyrir í og við fjallakofa á hverjum stað.

Meðan á uppsetningunni stóð lentum við í ýmsum hefðbundnum vandamálum sem tengjast vinnu af þessu tagi. Tæki og bílar biluðu en engin slys urðu á fólki og má því segja að mjög vel hafi gengið. Vinnuhópurinn sem að verkefninu stendur kann öllum þeim sem gert hafa uppsetningu mælanetsins mögulega bestu þakkir. Það er ekki alls staðar í heiminum sem áhugasamir borgarar leyfa vísindamönnum að hoppa upp á þak, grafa holur í gördum og kjöllum og hengja loftnet á hús. Fréttabréf verkefnisins mun koma út ársfjórðungslega og við vonum að það verði ykkur til gagns og gamans og að þannig fáið þið eitthvað í ykkar hlut, annað en fótspor á þaki, fyrir aðstoðina við verkefnið.

Gillian R. Foulger

## **THE ICELAND HOTSPOT PROJECT**

### **The objective of the project**

The theory of plate tectonics suggests that the Earth is covered by a set of rigid plates, like the shell of a tortoise, and that these plates move relative to one another. Although the idea that continents drift was proposed as early as the last century, it was not until earthquakes could be studied instrumentally over the whole Earth, in the seventh decade of this century, that an adequate theory was developed and generally accepted. The discovery of plate tectonics is without doubt the most important advance made in Earth Science this century.

The instruments that made this breakthrough possible are a set of standard seismographs that were set up all over the world. The equipment and installation costs were provided by the U.S.A., and the host countries (usually through their national Meteorological Offices) pay the running costs. An important member of this seismograph network is the station AKU, housed in the basement of the police station at Akureyri. AKU, and about 100 sister stations worldwide, have been reporting measurements of earthquakes that occur all over the Earth for over 30 years. It is from this work that the theory of plate tectonics emerged.

AKU now has a companion seismometer, Súlu, that was installed in the Akureyri police station basement 20th June 1996, and will operate for two years. Súlu is a member of a much smaller network - one with 35 seismometers that cover only Iceland. These new seismometers, which are known as broadband, are of a very advanced design and can record seismic waves of low and high frequencies equally well. This means that they are equally sensitive to both local and very distant earthquakes. Súlu and her sisters have been installed in an attempt to throw light on the most puzzling and least well understood aspect of plate tectonics - that of "hotspots" and the mantle plumes thought to underlie them.

It had long been known that there are places on Earth that are exceptionally hot at the surface, with many active volcanoes and geothermal areas. The most famous of these are Iceland, Hawaii and Yellowstone Park, U.S.A., although there are many others. Shortly after the discovery of plate tectonics, it was realized that these places may play an important role in the movements of the plates, and they were named "hotspots". It was suggested that they are underlain, and fed by, chimneys of hot material that rises from depths of hundreds or even thousands of kilometres in the Earth. Such a flow could, in some way, be involved in causing the plates to move. Subsequently great progress was made in studying almost every aspect of plate tectonics except hotspots. Today the origin and nature of the magma that feeds volcanism at hotspots is still unknown, and it has never been proven whether or not

they are underlain by mantle plumes. It is unknown what plumes may be like or how and from what depths they may rise.

The new seismometer network will enable us to fill in this gap in understanding. Over the next two years, large earthquakes occurring all over the Earth will be measured in Iceland, not only at AKU, but also at the 35 stations of the new hotspot network. Seismic waves from these earthquakes, and in particular ones that occur on the opposite side of our planet, will arrive at the stations travelling almost directly upwards. On their journey they will pass through the mantle plume, if it exists, and this will affect the times the waves will arrive at the stations, the frequencies of the waves, and other properties. Studying the variations of these seismic waves across the network will enable us to determine the size, position and nature of the mantle plume, and to answer questions such as whether melt is present, and if so where.

The network will also detect small earthquakes over the whole of Iceland for the first time. Most of the existing permanent seismometers in Iceland are located in areas where large earthquakes or volcanic eruptions are thought to be most likely. However, Icelandic geology has a habit of springing surprises, such as the Heimaey eruption of 1973. It is an important goal to extend the permanent seismometer network to all parts of the country, and the 2-year hotspot network is a first step toward this goal.

### **Installation of the hotspot network, summer 1996**

After many weeks of planning, the hotspot network was installed 30th May - 31st July 1996. Station locations were chosen so the 35 instruments available are distributed evenly over the whole of Iceland. The equipment is lent by the U.S.A., the majority of the project costs are paid by the U.K., and most of the work of running the network will be conducted by the Meteorological Office of Iceland. Because the stations must be visited at intervals of 2-4 months, most are sited at places which are accessible throughout the winter.

The seismometers are extremely sensitive, and can record footsteps that are several tens of metres away, cars and machinery hundreds of metres away and even waves from the open ocean. They will detect earthquakes as small as magnitude 5 worldwide, and also nuclear explosions. This latter capability explains why the U.S.A. invested so much money in setting up the original world wide network.

Wherever possible the sensors are placed on bedrock or on a concrete floor laid directly onto bedrock, because such sites are expected to be the quietest and most sensitive. Two stations in the network, Hólsgærði and Grund, sit on landslide material, because no farms in south Eyjafjörður or Jökuldalur are near bedrock. However, preliminary data suggest that these stations are recording good data - perhaps the hotspot network will challenge some traditional prejudices. In addition to the sensor, each station has a data-acquisition computer, a disk, a power board and a small battery which will power everything for a few days in the event of a power failure.

The biggest difficulty in seismology is that of power. Measurements are often required from places where mains electricity is not available, and then batteries must be used. Generators are not an option because the vibrations they cause would drown out the signals from earthquakes. Batteries are, however, extremely heavy. For this reason, we installed as many stations as possible (24) in buildings where mains electricity is available.

In order for the network to cover the interior of Iceland, where the centre of the hotspot is thought to be, some stations had to be installed at places that lack electricity and are inaccessible to ordinary jeeps during the winter. We installed five such stations, at Leppistungur in Hrunamannahreppur, Laugafell in Eyjafjörður, Laugafell near Snæfell, Askja and Grímsfjall on Vatnajökull. These stations are powered by batteries charged by solar panels. They will be visited three times each winter using jeeps adapted for driving on snow and glaciers. These trips are planned for mid-November, late January/early February and early April. On these trips, the data disks will be replaced and the batteries recharged using petrol-powered generators. In order to optimise the working conditions for these visits, which may require the field party spending a full 24 hours at each site charging the batteries, the equipment has been installed in mountain huts at each site.

In installing the stations, we encountered the usual problems of equipment and cars breaking down, but no people broke down, so we count the work as having been successful. The hotspot working group extends it's most grateful thanks to everyone who so kindly helped to make the network possible. It is not in every country where interested citizens allow scientists to swarm all over their roofs, dig up their gardens and basements and nail antennas to their houses. We hope that you will enjoy this and future newsletters, which will be written at quarterly intervals, and that you will thereby get something back from the project other than footprints on your roof.

Gillian R. Foulger

**Þátttakendur í Heita reits verkefninu (List of members of the hotspot consortium)**

Veðurstofa Íslands (Iceland Meteorological Office): Ragnar Stefánsson, Sturla Ragnarsson, Pálmi Erlendsson, Steinunn Jakobsdóttir, Bergur H. Bergsson, Gunnar Guðmundsson, Einar Kjartansson, Páll Halldórsson, Barði Þorkelsson, Kristján Ágústsson, Sigurður Rögnvaldsson, Þórunn Skaftadóttir.

Fjallamenn á sérútbúnum jeppum (Snow jeep pilots): Sverrir Hilmarsson, Ástvaldur Guðmundsson.

Durham-háskóli í Bretlandi (University of Durham, U.K.): Gillian R. Foulger, Matthew Pritchard.

Princeton-háskóli í Bandaríkjunum (Princeton University, U.S.A.): Guust Nolet, W. Jason Morgan, Kristín Vogfjörð, Richard Allen.

Jarðfræðistofnun Bandaríkjanna (U.S. Geological Survey, U.S.A.): Bruce R. Julian.

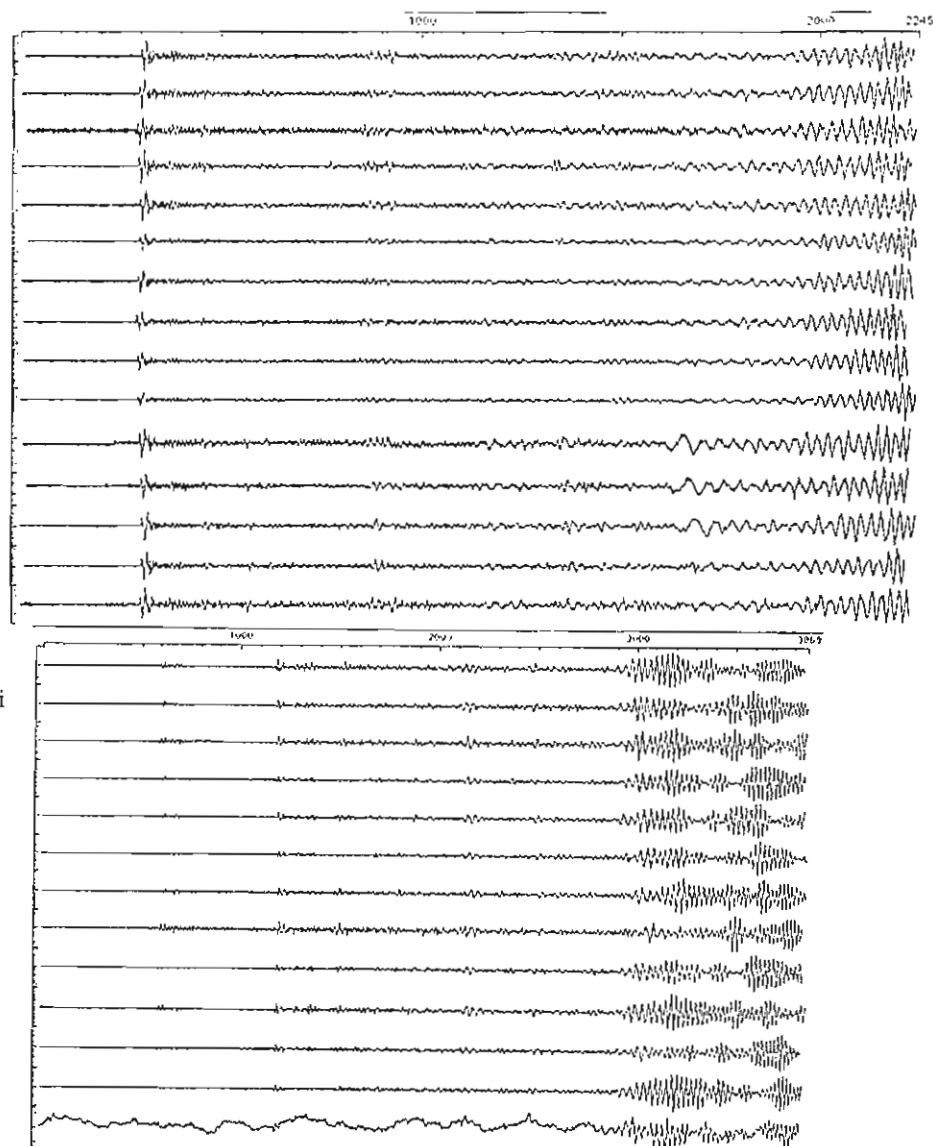
Mynd 4: Myndin sýnir hvernig mælur á Íslandi nema og skrá lóðréttu hreyfingu vegna bylgna frá jarðskjálftum úti í heimi. Tölurnar efst á myndunum eru lengd skjálftalínuritsins í sekúndum.

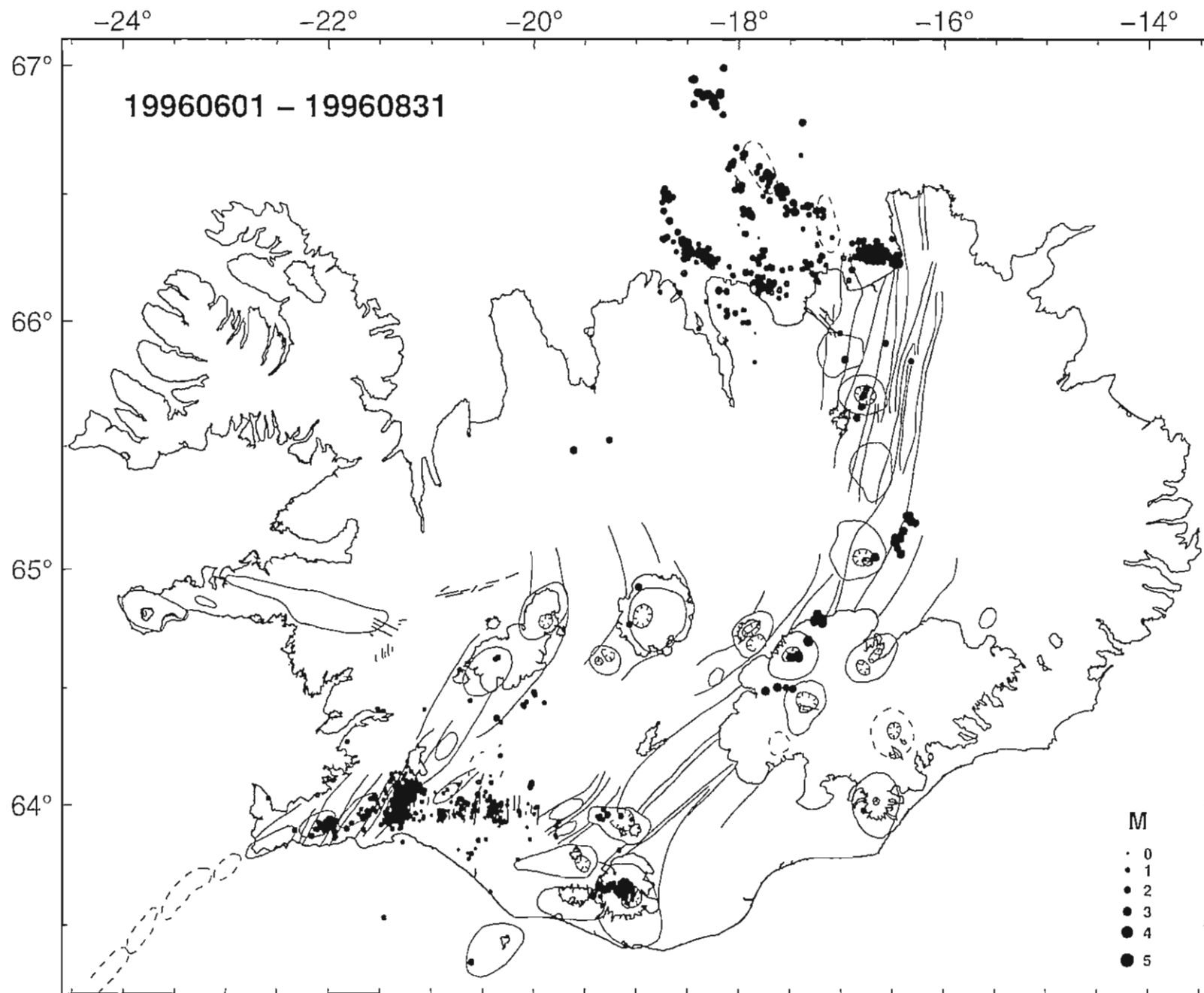
a) Jarðskjálfti í Mexíkó 15. júlí 1996 af stærðinni 6,5.

b) Jarðskjálfti í sunnanverðu Kyrrahafi 5. september 1996 af stærðinni 7,1.

Mynd: Pálmi Erlendsson.

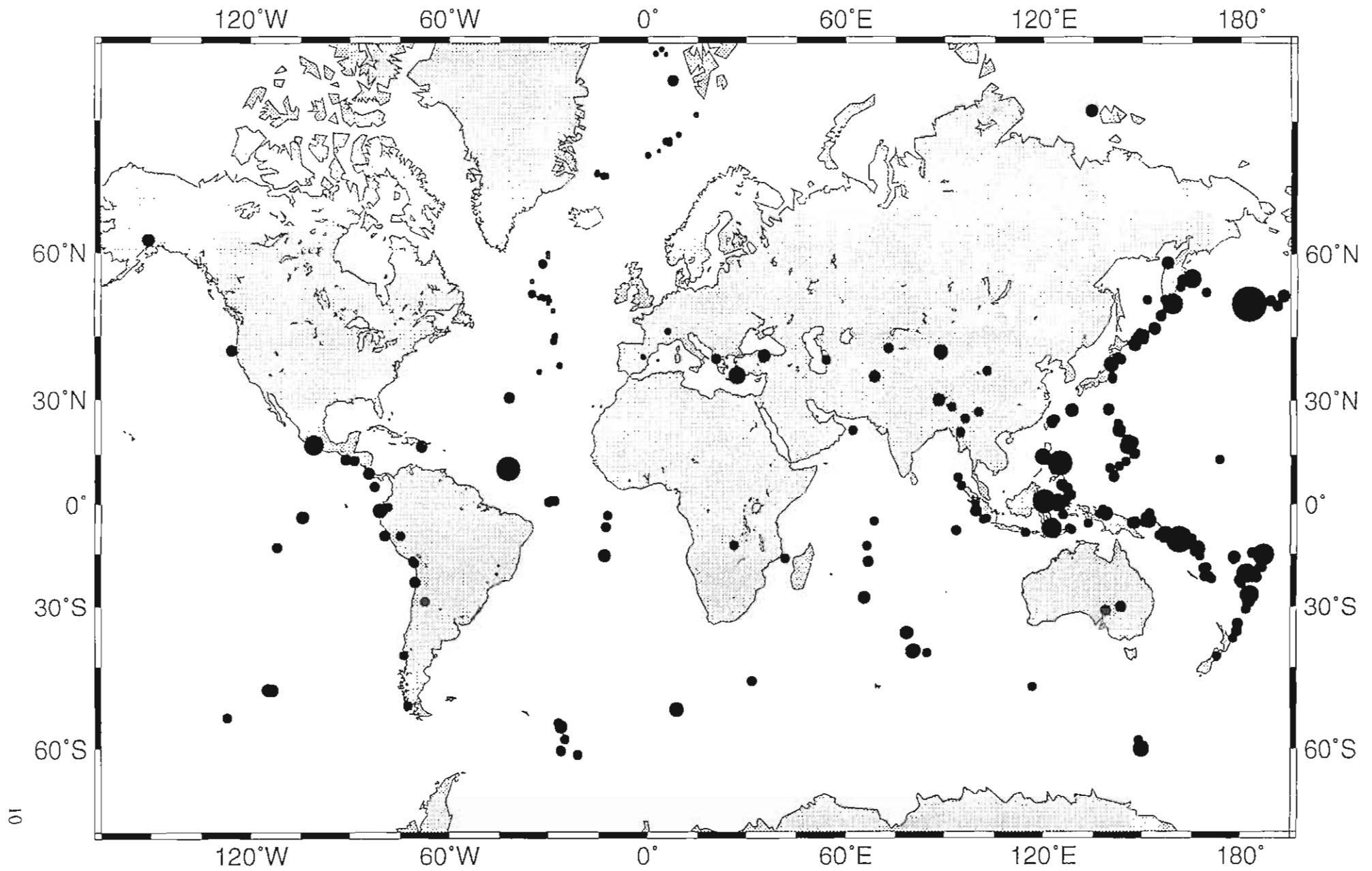
- a)
- Reykir
  - Ásbrún
  - Ingjaldshóll
  - Ormsstaðir
  - Brú
  - Hólmavík
  - Eyri
  - Ólafsviti
  - Þingeyri
  - Reykjaneskóli
  - Böðvarshólar
  - Hávík
  - Súlur
  - Hólsgerði
  - Leppistungur
- b)
- Finnafjörður
  - Borgarfjörður eystri
  - Setberg
  - Grund
  - Fell
  - Hagi
  - Fagurhólsmýri
  - Hunkubakkar
  - Snæfell
  - Askja
  - Laugafell
  - Blöndulón
  - Vatnsdalsgerði





Mynd 5: Jarðskjálftar á Íslandi af stærðinni 0-5 í júní, júlí og ágúst 1996. Stærð punktanna er í hlutfalli við stærð skjálftanna eins og sýnt er á kortinu. Mvnd: Gunnar Guðmundsson og Pálmi Erlendsson.





Mynd 6: Kort af jörðinni er sýnir stærstu jarðskjálfta sem urðu í júní, júlí og ágúst 1996. Stærð punkta sýnir hlutfallslega stærð skjálftanna. Bylgjur frá þessum skjálftum, sem mælanet heita reits verkefnisins skráir, verða notaðar til þess að rannsaka undirlag Íslands. Mynd: Bruce R. Julian.

Listi vfir þá er gevna jarðskjálftanæla Heita reits verkefnisins.

Nr.	Stöðvarheit	Nafn	Heimilisfang		Sími	
1	Reykir	Sveinn Sveinsson	Birkivöllum 13	800	Selfoss	4821429
		Ásgeir Sigurðsson	Orkustofnun, Grensásvegi 9	108	Reykjavík	5696000
		Björn Davíðsson	Þverfelli, Lundarreykjadalshreppi	311	Borgarnes	4351405
2	Ásbrún	Ólafur Sigvaldason	Ásbrún II, Kolbeinsstaðahreppi	311	Borgarnes	4356760
3	Ingjaldshóll	Smári Lúðvíksson	Háarífi 33	360	Hellissandur	4366644
4	Ormsstaðir	Baldur Gestss. & Selma Kjartansd.	Ormsstöðum	371	Búðardalur	4341483
5	Brú	Steinunn María Óskarsdóttir	Brú	500	Brú	4511114
6	Hólmavík	Jón E. Alfreðsson	Skólabraut 10	510	Hólmavík	4513130
7	Eyri	Magnús Helgason	Múla	380	Króksljárarnes	4347859
		Harald Snæhólm	Sunnubraut 12	200	Kópavogur	5540472
		Þórunn Hafstein	Fellsmúla 5	108	Reykjavík	5887637
		Ólafur Kr. Sveinsson	Sellátranesi	451	Patreksfjörður	4561576
9	Þingeyri	Páll Björnsson	Brekkugötu 31	470	Þingeyri	4568164
10	Reykjanesskóli	Kristján Pétursson	Svansvík	401	Ísafjörður	4564835
11	Böðvarshólar	Konráð P. Jónsson	Böðvarshólum	531	Hvammstangi	4512697
12	Hávík	Haukur Hafstað	Hávík	551	Sauðárkrókur	4535959
13	Súlur	Gísli Ólafsson	Grenilundi 11	600	Akureyri	4625965
14	Hólsgerði	Davíð Ágústsson	Torfufelli I	601	Akureyri	4631296
15	Finna fjörður	Reimar Sigurjónsson	Felli	685	Bakkafjörður	4731696
16	Borgarfjörður eystri	Magnús Þorsteinsson	Höfn	720	Borgarfjörður eystri	4729955
17	Setberg	Bragi Gunnlaugsson	Setbergi, Fellahrepp	701	Egilsstaðir	4711929
18	Grund	Karl Jakobsson	Grund, Jökuldalshrepp	701	Egilsstaðir	4711057
19	Fell	Guðrún Þorleifsd. & Einar Árnas.	Felli	760	Breiðdalsvík	4756679
20	Hagi	Sigurður Torfason	Haga I	781	Hornafjörður	4788009
21	Fagurhólmýri	Sigurgeir Jónsson	Fagurhólmýri 2	785	Fagurhólmýri	4781634
22	Hunkubakkar	Pálmi H. Harðars. & Jóhanna Jónsd.	Hunkubökkum	880	Kirkjubæjarklaustur	4874830
23	Grímsfjall	Sverrir Hilmarsson	Stóragerði 26	108	Reykjavík	5689821
		Ástvaldur Guðmundsson	Brekkubæ 32	110	Reykjavík	5577616
24	Snæfell	Hestaferðir, Jóhann Þ. Ingimarss.	Eyrarlandi	701	Egilsstaðir	4711835
25	Askja	Freysteinn Sigmundsson	Norrænu eldfjallastöðinni, Grensásvegi 50	108	Reykjavík	5254494
26	Laugafell	Ferðafélag Akureyrar	Pósthólf 48	602	Akureyri	4622720
27	Blöndulón	Guðmundur Hagalín	Landsvirkjun, Blöndustöð	541	Blönduós	4524903
		Jónas Sigurgeirsson	Landsvirkjun, Blöndustöð	541	Blönduós	4524900
28	Leppistungur	Lóttur Þorsteinsson	Skrifstofu Hrunamannahrepps	895	Flúðir	4866715
29	Vatnsdalsgerði	Stefanía Sigurjónsdóttir	Vatnsdalsgerði	690	Vopnafjörður	4731332
30	Veðurstofa	Sturla Ragnarss. & Pálmi Erlendss.	Bústaðavegi 9	150	Reykjavík	5600600
31	Raunvísindastofnun	Páll Einarsson	Raunvísindastofnun Háskólans, Dunhaga 3	107	Reykjavík	5254800