



**VEÐURSTOFA  
ÍSLANDS**

**Greinargerð**

**Ragnar Stefánsson  
Gunnar B. Guðmundsson  
Páll Halldórsson**

**Jarðskjálftarnir miklu á Suðurlandi  
17. og 21. júní, 2000**

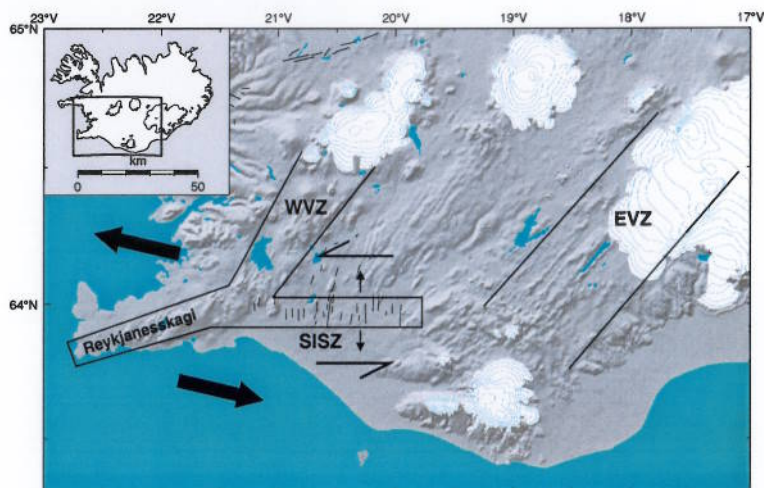
## Efnisyfirlit

1	Inngangur	2
2	Jarðskjálftinn 17. júní	3
3	Jarðskjálftinn 21. júní	4
4	Áhrif jarðskjálftanna	5
5	Jarðskjálftaspár, viðvaranir	5
6	Mikilvægi jarðskjálftanna í júní og framtíðarhorfur á Suðurlandsbrota- beltinu	7

# 1 Inngangur

Þegar jarðskjálftarnir miklu brustu á 17. og 21. júní, 2000, höfðu ekki orðið meiri háttar jarðskjálftar á skjálftabelti Suðurlands í 88 ár, eða frá því 1912. Suðurlandsskjálftabeltið er sniðgengisbelti sem oftast er skilgreint sem 70 km langt svæði, frá Vatnafjöllum sunnan við Heklu og vestur um Ölfus (mynd 1). Breidd svæðisins í þrengsta skilningi er aðeins 8-10 km, en sprungur stórra skjálfta ná miklu lengra til norðurs og suðurs. Samkvæmt sögunni hafa jarðskjálftar, sem náð hafa allt að 7.1 að stærð (Ms stærð) oft valdið miklu tjóni á svæðinu. Miklir jarðskjálftar fara stundum margir saman á stuttum tíma á skjálftabeltinu eftir að ekki hafa verið meiri háttar skjálftar þar í jafnvel meira en heila öld. Síðasta stórskjálftahrinan með þessum hætti var 1896, þegar urðu 5 skjálftar, 6.5-6.9 (Ms) að stærð að því talið er, allt frá Flagbjarnarholti í Landssveit og vestur um Ölfus. Þegar skjálftinn 1912 varð enn austar á svæðinu, en stærð hans var 7.0 (Ms), má segja að allt Suðurlandsundirlendið hafi á 16 árum leyst úr læðingi spennu, sem hafði verið að hladað upp frá því seint á 18. öld. Eftir þetta urðu ekki skjálftar stærri en 6 á Suðurlandsskjálftabeltinu þangað til nú í júní.

Plötuhreyfingarnar um skjálftabelti Suðurlands eru með þeim hætti að svæðið norðan við beltíð færir til vesturs miðað við svæðið sunnan við það, sem sagt við vinstri handar lárétt misgengi, eða sniðgengi (mynd 1). Við þessa færslu skælist eða bognar nokkurra tuga kílómetra breitt svæði og spennuorka byggist upp í því. Þessi orka leysist út í mörgum skjálftum sem eru með brotaplön þvert á meginrekhreyfinguna. Einstakir skjálftar leysast úr læðingi með hægri handar sniðgengishreyfingu á brotaplönnum sem liggja frá norðri til suðurs, þvert á AV beltíð. Upphlaðin spenna á beltinu í heild leysist þannig úr læðingi í mörgum skjálftum á NS sprungum, frá austri til vesturs eftir beltinu. Oft eru minna en 5 km milli slíkra sprungna sem hafa fundist og eru raktar til jarðskjálfta. Hins vegar leysir aðeins hluti sprungnanna stóra skjálfta úr læðingi í hverri stórskjálftahrinu fyrir



Mynd 1. Á kortinu eru útlínur helstu brotabela sunnan- og suðvestanlands sýndar með beinum strikum, vestara gosbeltið (WVZ) og eystra gosbeltið (EVZ), eins Suðurlandsskjálftabeltið (SISZ) og framlenging þess út eftir Reykjaneskaganum. Stefna reks platnanna hveðrar frá annarri út frá NUVEL-1A plötulíkaninu er sýnd með sverum örvum. Vinstri handar sniðgengi um Suðurlandsskjálftabeltið og líkleg þensla um það er gefin til kynna með grennri örvum. Nokkrar sprungur eftir fyrri Suðurlandsskjálfta eru sýndar með strikum innan skjálftabeltisins.

sig [9, 8, 14].

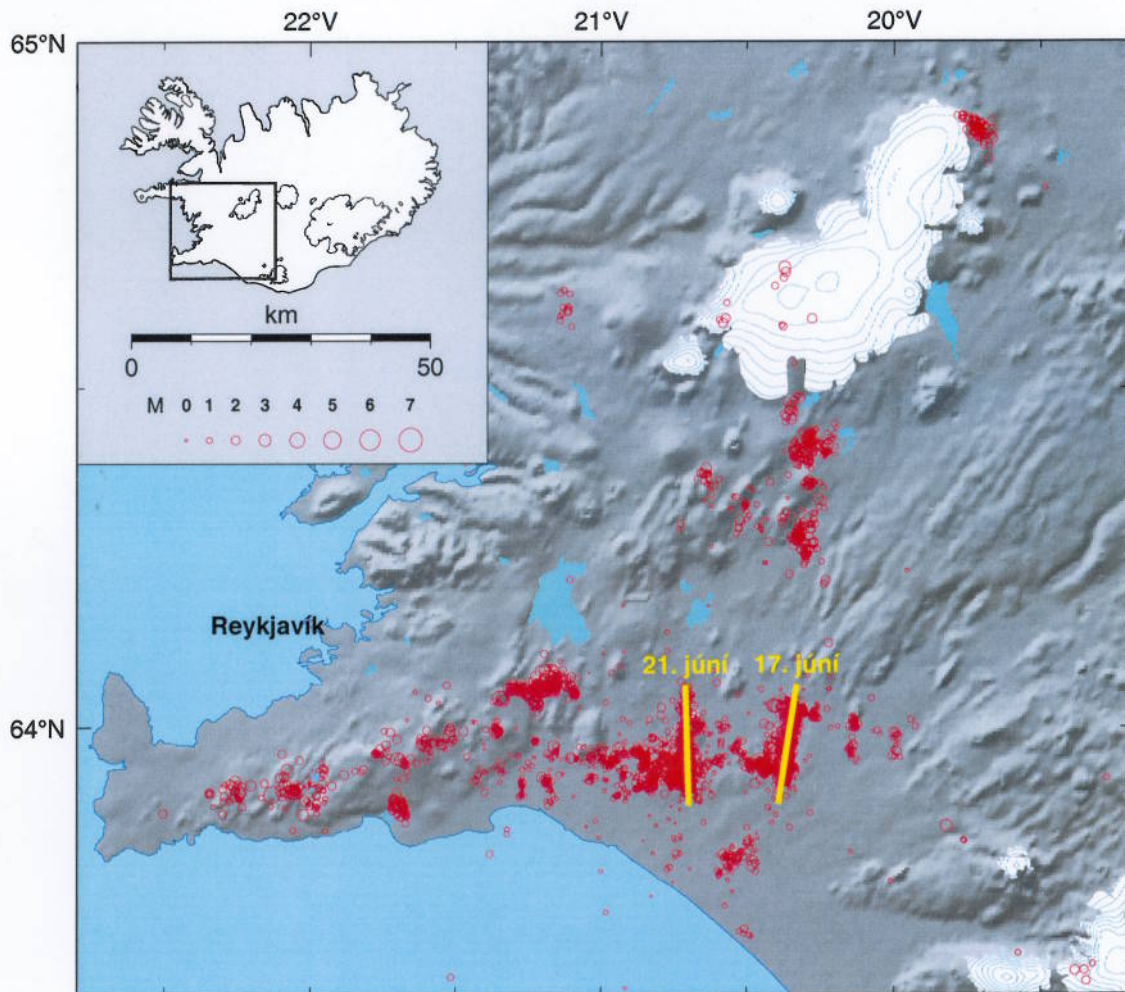
Þótt vinstri handar sniðgengi einkenni heildarfærslur um brotabeltið, virðist þó sem beltíð þenjast lítillega, þ.e. gliðni í sundur frá norðri til suðurs. Samkvæmt líkani af plötuhreyfingum jarðarinnar, sem kallast Nuvel 1A líkanið [3], reka Ameríkuplattan og Evrópuplattan hvor frá annarri hér um slóðir í stefnu um  $13^\circ$  suður af austri. Hraðinn samkvæmt þessu líkani er 1.86 cm á ári í þessa stefnu (mynd 1). Þannig ætti hreint sniðgengi um Suðurlandsbrotabeltið að vera um 1.8 cm á ári, en NS þensla beltisins að vera um 0.4 cm á ári. Áætlað hefur verið hver er heildarupphledsla spennuorku eða vægis á 140 ára tímabili vegna lárétrrar skælingar jarðskorpunnar á Suðurlandi, en það virðist vera tíminn milli þess sem Suðurlandsbrotabeltið brotnar upp í heild sinni. Annars vegar var þetta reiknað út frá sæmilega þekktum eiginleikum jarðskorpunnar og gefið að þykkt hennar sem getur haldið í sér spennuorku væri 15 km. Var þetta áætlað vera  $10^{20}$  Nm, miðað við tveggja sentimetra færslu á ári. Á hinn bóginn var þetta áætlað út frá mati á stærð jarðskjálfta á fyrri tímum. Sama niðurstaða fékkst úr því mati, sem sagt að vægi skjálfta sem leysast úr læðingi á 140 ára tímabili væri líka samanlagt  $10^{20}$  Nm. Skjálftar austast á svæðinu eru að jafnaði stærri en vestan til [11, 13]. Síðar hefur komið í ljós að eðlilegt er að áætla þykkt brotgjarnrar skorpu frekar 10 km en 15 km, sem mundi lækka upphlaðna spennuorku í  $0.7 * 10^{20}$  Nm miðað við 140 ára tímabilið [2, 14].

## 2 Jarðskjálftinn 17. júní

Upptök jarðskjálftans 17. júní voru, samkvæmt mælingum Veðurstofu Íslands, austarlega í Holtum, nánar tiltekið á  $63.97^\circ\text{N}$  og  $20.37^\circ\text{V}$ , og dýpi hans reyndist 6.3 km. Hér er átt við staðinn þar sem brotahreyfingin byrjaði. Upphafstími skjálftans var 15:40:41. Frumlíkan af skjálftanum, sem byggt var á þenslumælingum á svæðinu og jarðskjálftamælingum [Kristján Ágústsson, pers. upplýsingar, 2000], benti til að vægi skjálftans væri  $6.1 * 10^{18}$  Nm, sem svarar til vægisstærðar (móment stærðar) 6.4. Hann benti þó á að skjálftinn sýndi frávík frá einföldu misgengislíkani, svo útreikningar á nákvæmu vægi hans yrðu að bíða frekari rannsókna. National Earthquake Information Center (NEIC) í Bandaríkjunum gaf einnig bráðabirgðamat á stærð skjálftans sem 5.7 (Mb) og 6.6 (Ms) [5]. Jarðfræðistofnun Bandaríkjanna (USGS) gaf upp bráðabirgðaniðurstöður vægisútreikninga,  $6.0 * 10^{18}$  Nm, með því að gefa sér einfalt misgengislíkan og vægisstærðina 6.5 [5]. (Það eru mismunandi líkingar notaðar til að tengja saman vægi og stærð skjálfta. Vægið er þó mikilvægasta stærðin). Fyrsta skoðun á eftirskjálftum, eins og fram kemur í staðsetningum Veðurstofunnar, sýnir að brotflötur skjálftans er á beinni u.þ.b. 16 km langri línu, í stefnu um  $9^\circ$  austur frá norðri (mynd 2). Flöturinn hallar niður  $86^\circ$  til austurs, nánast lóðréttur, og nær niður á u.þ.b. 10 km dýpi. Nálægt suðurenda sprungunnar leita eftirskjálftarnir þó til vesturs. Sprungur á yfirborði sjást á 25 km löngu svæði, sem fellur saman við brotaplanið eins og það birtist í eftirskjálftunum. Sprungurnar leiða í ljós hægri handar sniðgengi á undirliggjandi sprungufleti. Yfirlit um sprungurnar má m.a. sjá á vefsíðu Orkustofnunar [6]. Ef við áætlum að lengd misgengissprungunnar sé 20 km og breidd (dýpt) hennar 9 km, þá hefur hægri handar sniðgengi á sprungunni verið tæpur metri (0.9 m). Auk eftirskjálftavirkni í næsta nágrenni sprungunnar urðu minni skjálftar strax í kjölfarið vestur eftir Suðurlandsbrotabeltinu og út eftir Reykjanesskaganum (mynd 2), sums staðar aðeins nokkrum mínútum eftir stóra skjálftann. Sem dæmi um þetta var að jarðskjálfti af stærðinni 4.5 varð 5 mínútum eftir stóra skjálftann, 85 km vestan hans, nánar tiltekið vestur af Kleifarvatni, og olli þar grjóthruni.

Jarðskjálftahrina byrjaði líka strax í kjölfarið 40-50 km norður af upptökunum, nálægt

Geysi í Haukadál (mynd 2). Samkvæmt samfelldum GPS mælingum á Vogsósum, sunnan við brotabeltið á Reykjanesskaganum, færðist mælipunkturinn tvo sentimetra til austurs og einn sentimetra til suðurs miðað við mælipunkt í Reykjavík, á fyrsta sólarhringnum eftir skjálftann [Þóra Árnadóttir, pers. upplýsingar, 2000, og [15]] Þessar breytingar endurspeglar hraðar spennubreytingar á stóru svæði strax í kjölfar skjálftans.



Mynd 2. Á kortinu tákna sveru gulu strikin brotalínur stóru skjálftanna tveggja. Sniðgengið um þá var hægri handar, sem sagt ef við hefðum staðið á vesturbrún sprungnanna og horft til austurs hefði austurbrúnin færst til hægri, þ.e. til suðurs. Minni skjálftar sem komu í kjölfar hinna stóru eru sýndir með rauðum hringjum.

### 3 Jarðskjálftinn 21. júní

Þann 21. júní,  $3\frac{1}{2}$  degi eftir skjálftann í Holtunum, reið yfir skjálfti sem átti upptök í Flóa, skammt sunnan Hestfjalls. Samkvæmt staðsetningu Veðurstofunnar var upphafstími skjálftans 00:51:47, nánari staðsetning var á  $63.98^\circ\text{N}$  og  $20.71^\circ\text{V}$ , og dýpi hans var 5.1 km. Samkvæmt NEIC var stærðin 6.1 (Mb) og 6.6 (Ms) [5]. Frumniðurstöður á vægi skjálftans voru  $5.2 \cdot 10^{18}$  Nm, samkvæmt Jarðfræðistofnun Bandaríkjanna með því að gefa sér einfalt líkan af brotinu, og út frá því var vægisstærð reiknuð sem 6.4 [5]. Eins og í fyrsta skjálftanum benda þenslumælingar á Suðurlandi til þess að upptakaæðli skjálftans

sé flóknara en yfirleitt er gert ráð fyrir við slíka útreikninga. Eftirskjálftar benda til þess að meginbrotahreyfingin hafi orðið á einum 18 km löngum brotflæti, nánast lóðréttum, niður á 8 km dýpi. Samkvæmt vefsíðu Orkustofnunar sjást yfirborðssprungur á 23 km löngu NS svæði, sem fellur nokkurn veginn saman við eftirskjálftasvæðið, en sprungurnar sýna hægri handar sniðgengi eins og í fyrri skjálftanum [6]. Með því að gefa sér að brotflöturinn niðri í skorpunni sé 20 km langur og 7 km breiður (djúpur) og vægi skjálftans eins og NEIC gefur upp, hefur misgengishreyfingin verið rúmur metri (1.1 m), og stefnir 2° vestur frá norðri.

## 4 Áhrif jarðskjálftanna

Jarðskjálftarnir ollu ekki líkamstjóni á fólki. Fólk fann þá í allt að 200 km fjarlægð frá upptökunum. Mesta mælda hámarkshröðun var 84% af g, þyngdarhröðun jarðar, samkvæmt Afifræðistofu Verkfræðistofnunar Háskóla Íslands [1]. Mesta hámarkshröðun á Hellu var 47% af g í fyrri skjálftanum og á Sólheimum í Grímsnesi var lárétt hröðun í seinni skjálftanum 71% af g. Þrátt fyrir þetta mikla álag hrundu engin íbúðarhús. Allmörg hús voru þó svo illa skemmd að þau teljast ónothæf. Nokkuð var um að leiðslur í jörð skemmdust. Opnar sprungur mynduðust, þar sem sjá mátti að jörð hafði opnast um einn metra eða svo. Það var mjög athyglisvert í þessu sambandi að Geysir, sem er 40-50 km norður af skjálftasvæðunum, varð virkur aftur eftir að gos höfðu að mestu legið þar niðri í meira en hálfa öld. Ástæðan er vafalaust sú að í kjölfar stóru skjálftanna urðu miklar spennubreytingar og hnik á stóru svæði, og kom það m.a. fram í smáskjálftahrinum nálægt Geysisvæðinu, sem reyndar verður enn vart þegar þetta er skrifað. Svipað gerðist 1896, að Geysir vaknaði til lífsins, þegar skjálftar urðu á svipuðum slóðum og nú, þótt þeir væru meiri þá.

## 5 Jarðskjálftaspár, viðvaranir

Ýmislegt hafði bent til þess að stór skjálfti væri ekki langt undan á þeim slóðum þar sem skjálftinn 17. júní átti upptök sín. Fyrir 15 árum skrifaði Páll Einarsson grein þar sem segir að það væru meira en 80% líkur til þess að á næstu 25 árum gengju meiri háttar jarðskjálftar yfir Suðurlandsundirlendið. Jarðskjálftarnir hefjist líklega á austurhluta jarðskjálftasvæðisins með kipp af stærðinni 6.3-7.5, en næstu dagana, mánuðina eða árin muni skjálftavirknin færast vestur á bóginn, um Skeið, Grímsnes, Flóa eða Ölfus [7].

Endurmat sem gert var á stærðum skjálfta út frá skjálftasögunni og eðli jarðskorpunnar á svæðinu benti til þess að jarðskjálftar á svæðinu mundu ekki verða stærri en 7.2 (Ms) [10, 13]. Út frá þessum nýju forsendum voru skjálftalíkur fyrir þetta svæði reiknaðar á Veðurstofunni. Skömmu fyrir skjálftann 17. júní voru, út frá þessum forsendum, 98% líkur á skjálfta af stærðinni 6 á næstu 25 árum, en líkur á stærri skjálftum nokkru minni.

Þótt hugmyndir manna um hvenær næstu skjálftar myndu verða á Suðurlandi væru ekki nákvæmar, varð skjálftinn 17. júní á því svæði þar sem búist var við að næsti stóri skjálfti á Suðurlandi mundi verða. Þetta var sett fram í grein Ragnars Stefánssonar og Páls Halldórssonar frá 1988 þar sem segir að það séu miklar líkur á því að næsti stóri Suðurlandsskjálfti, þ.e.a.s. skjálfti sem nálgast 7 að stærð, muni verða milli 20.3°V og 20.4°V, sem sagt í Holtunum [13]. Þessi ályktun var dregin af því, að samkvæmt sögunni frá því um 1700 vantaði jarðskjálfta á þessu svæði [10, 13]. Svona eyða virtist líka vera á 20.7°V, þótt hún væri ekki eins skýr. Í grein frá 1993 var bent á að þessi vöntun á sögulegum skjálftum á þessum svæðum félli saman við smáskjálftavirkni á sömu svæðum,

og hugsanlega mætti líta á smáskjálftana sem langtíma forvirkni að stórum skjálfta þar sem spennan væri að hlaðast upp, þótt ekki væri hægt að fullyrða um þetta [14].

Þar sem gert var ráð fyrir að stór skjálfti á svæðinu austanverðu mundi líklega ýta af stað öðrum stórum skjálfta vestar á svæðinu, var talið líklegt að annar skjálfti mundi verða við 20.7°V eða suður af Hestfjalli, þar sem skjálftinn 21. júní átti síðan upptök sín.

Í öllum þessum hugmyndum um hvar skjálftarnir myndu verða, var gert ráð fyrir að þeir yrðu á 10-30 km löngum NS sprungulínunum, með miðju rétt sunnan við 64°N, og nálægt þeim sprungulínunum myndu áhrifin verða lang mest.

Þótt með þessum hætti hafi verið unnt að segja með sterkum líkum fyrir um staðsetningu og áhrifasvæði þessara jarðskjálfta, þá var ekki unnt að gefa út viðvörun fyrirfram um að skjálftinn 17. júní væri að breyta á.

Þegar lítið er til baka yfir mæligögn og athuganir má þó segja að ýmislegt hafi komið fram á undan skjálftanum, sem eftir á að hyggja verður að teljast líklegt að tengja megi því að hann hefði verið að nálgast, jafnvel þótt að fyrirfram hafi ekki verið nokkrar forsendur til að nota þessi merki til viðvarana.

Hekla, sem er 30-35 km austan við upptök skjálftans þann 17. júní, hefur verið óvenju virk á síðari áratugum og síðasta gos í henni hófst 26. febrúar sl. Sérfræðingar Jarðeðlisvísni Veðurstofunnar undruðust að ekki skyldu verða meiri skjálftar en raun bar vitni á Suðurlandi í kjölfar gossins. Mælingar á síðari áratugum sýndu að smáskjálftafröngur fór um Suðurlandið í kjölfar Heklugosa. Eftir á að hyggja bar þessi vöntun á smáskjálftum í kjölfar gossins merki um að svæðið væri læst, eins og það er kallað. Í stað þess að hnik bærast vestur eftir brotabeltinu í kjölfar gossins, þá virðist sem hnik hafi stöðvast í "hörðum hnút" (ekki svigrúm til sveigju án skjálfta) í Holtunum, þar sem svo sýndi sig að spennan var að byggjast upp fyrir stærri skjálfta.

Óvenjulegar hreyfingar, púlsar, sáust á þenslumælum í borholum, annars vegar í Saurbæ í Holtum seint í maí og hins vegar á Stórólshvoli við Hvolsvöll u.p.b. viku fyrir skjálftann. Þetta má sjá á vefsíðu Jarðeðlisvísni Veðurstofunnar [15]. Ekki er þó enn unnt að tengja þessar breytingar við jarðskjálftann.

Samfelldar mælingar á landbreytingum sem nýlega eru hafnar umhverfis Eyjafjallajökul og Mýrdalsjökul vegna eftirlits með eldvirkni þar sýndu athyglisverða breytingu 10 dögum fyrir skjálftann 17. júní [15].

Það varð aukning í svokölluðum S-bylgjuklofningi fyrir skjálftann, eins og búast mátti við á undan skjálfta af stærðinni 5.6 [S. Crampin, pers. upplýsingar, 2000]. Hann bendir þó á að gögn sem lágu til grundvallar þessu hefðu ekki nægt til að draga slíka ályktun á þessu stigi.

Einu breytingarnar sem tengja má beinlínis við jarðskjálftann eru smáskjálftar sem röðuðu sér upp dögum og vikum fyrir skjálftann, neðst eftir sprungunni, sem átti eftir að hnikast til í jarðskjálftanum. Smáskjálftar eru hins vegar tíðir á þessum slóðum og ekki unnt að fullyrða á þessari stundu hvort þessir skjálftar hafi borið einkenni forskjálfta, sem gætu haft gildi fyrir skammtímaspár í framtíðinni.

Hugsanlegt er að frekari rannsóknir eigi eftir að sýna fram á að allar þessar breytingar og hugsanlega fleiri sem urðu á undan jarðskjálftanum séu tengdar honum og sambærilegar breytingar geti þannig haft forspárgildi í framtíðinni.

Það var hins vegar sagt fyrir um síðari skjálftann, þann 21. júní, með þeim hætti að menn voru að nokkru undir hann búnir. Í viðtölum við almannavarnaraðila og fréttastofur kom fram að líklegt væri að skjálfti mundi fylgja í kjölfar skjálftans 17. júní vestar á svæðinu, og fljótt kom fram að upptakastaður væri líklegur suður af Hestvatni. Þessar líkur settu starfsmenn Veðurstofunnar svo fram með rökstuðningi í gögnum við fulltrúa almanna varna 26 klukkustundum áður en skjálftinn brast á sunnan Hestfjalls. Bent var á

að líklegasti upptakastaður skjálftans yrði NS sprungulína, innan við kílómetra frá þeirri sprungulínu sem jarðskjálftinn varð svo á. Annar möguleiki um staðsetningu sem bent var á, en þó ólíklegri, var um 5 km vestar. Áætlað var að skjálftinn yrði af svipaðri stærð og sá fyrri, eða minni. Ekki var gefinn upp nákvæmur tími hvenær skjálftinn mundi ríða yfir, en ráðlagt að viðbúnaður yrði miðaður við að skjálftinn gæti brostið á þá og þegar.

Þessi viðvörðun var byggð á því að skoða smáskjálfta á sprungum á svæðinu. Það var athyglisvert með tilliti til möguleika á skammtímaviðvörðun síðar meir, að engir skjálftar urðu á svæðinu í u.þ.b. klukkustund, tveimur til þremur klukkustundum fyrir skjálftann, en einni og hálfri klukkustund fyrir skjálftann hófust síðan smáskjálftar aftur, við upptökin.

## 6 Mikilvægi jarðskjálftanna í júní og framtíðarhorfur á Suðurlandsbrotabeltinu

Upphlaðin spennuorka eða vægi sem leystist út í jarðskjálftunum tveimur er  $1.1 \cdot 10^{19}$  Nm. Eins og hefur komið fram hér á undan er uppsafnað vægi á 140 árum talið vera  $0.7\text{--}1.0 \cdot 10^{20}$  Nm, þar sem hærri talan er miðuð við áætlaða stærð á sögulegum skjálftum. Ef við gerum ráð fyrir að einhverjir af sögulegu jarðskjálftunum hafi verið ofmetnir hvað stærðina varðar og göngum út frá því að aðeins 100 ár séu liðin af 140 ára tímabilinu, voru samt eftir  $4.6 \cdot 10^{19}$  Nm af upphlaðinni spennuorku fyrir skjálftana. Tæpur fjórðungur af orkunni hefur þá leyst úr læðingi við þá.

Það er líklegt að það sem eftir er af hinni uppsöfnuðu spennuorku sé fyrst og fremst austast á svæðinu, sem sagt fyrir austan skjálftann þann 17. júní. Þar er reyndar búist við að skjálftar á svæðinu verði mestir, vegna þess að skorpan er sterkust þar.

Þótt útreikningar sem sýndir eru hér að framan séu ekki öruggir, vegna þess hvers eðlis þekkingu okkar er háttáð á þessum gömlu skjálftum, þá er fleira sem bendir til þess að meira sé eftir af spennuorku á svæðinu en það sem þegar hefur leyst úr læðingi. Sá eini af gömlu stóru skjálftunum, sem var mældur með jarðskjálftamælum, var skjálfti austar á svæðinu, í Landssveit og á Rangárvöllum árið 1912, og var hann 7.0 (Ms) að stærð. Sá skjálfti [4] og stærsti skjálftinn 1896, sem var áætlaður 6.9 (Ms) að stærð höfðu miklu meiri yfirborðsáhrif en skjálftarnir nú.

Það er eðlilegt að líta svo á að uppbygging spennuorku í Suðurlandskjálftabeltinu frá því um 1900 og þar til nú hafi ekki verið orðin nægilega mikil til að hún dygði til að leysa út skjálfta á austasta hluta svæðisins, þ.e.a.s. af stærðinni 7 eða þar um bil. Það er ekki ólíklegt að slíkur skjálfti muni leysast úr læðingi á næstu áratugum, vegna þeirrar spennuorku sem enn er eftir á því svæði, og sem mun halda áfram að byggjast upp með tímanum.

Ályktanirnar hér að ofan byggja á einföldu líkani af því hvernig spennuorka byggist upp á svæðinu. Gert er ráð fyrir að um plötuskilin sé tiltölulega stöðug rekhreyfing og sveigi einsleita plötu, sem þó er þykkari og sterkari austan til en vestar. Hrinur stórra jarðskjálfta ættu þannig að byrja með stærsta skjálfta austast og fara til vesturs. Þótt slíkt ferli hafi vissan stuðning af jarðskjálftasögunni, þá eru líka undantekningar frá þessu, bæði í sögunni og líka í nýlegum skjálftum. Sú tilgáta hefur komið fram að spennuupphleðsla fyrir skjálfta á þessu svæði sé ekki eingöngu vegna jafns og samfellds reks platnanna hvorrar frá annarri hér í nágrenni Íslands, heldur byggist spenna að hluta til upp staðbundið, hugsanlega vegna vökvaprýstings, út frá vökvum og innskotum við neðri mörk hinnar brotgjörnu skorpu [12, 13]. Það er þess vegna m.a. sem enn er hugsanlegt að jarðskjálfti af svipaðri stærð og nú hefur leyst úr læðingi geti orðið vestar á svæðinu, í framhaldi af



skjálftunum nú, jafnvel áður en stór skjálfti yrði austast á svæðinu.

Hið fjölbreytilegu og umfangsmiklu gögn sem safnað hefur verið um undangengna skjálfta á skjálftabelti Suðurlands, jarðskjálftamælingar og upplýsingar um áhrif, gögn um landbreytingar og um breytingar á vatnshæð í borholum, sem og sprungukortlagning, eru gífurlega mikilvæg til að skilja og skapa líklegt líkan um það hvernig skjálftar á Suðurlandi verða. Túlkun á hinum sögulegu jarðskjálftaheimildum sem og á sprungukortlagningunni verður smám saman endurskoðuð í ljósi hinna nýju gagna. Þau gögn sem safnast hafa eru gífurlega þýðingarmikil til að efla jarðskjálftaspár í framtíðinni og almennt til að fólk verði betur undir það búíð að verjast jarðskjálftum.

## Heimildir

- [1] Affræðistofa Verkfræðistofnunnar Háskóla Íslands. The South Iceland earthquakes 2000.  
Veffang: <http://www.afl.hi.is/>
- [2] Ari Tryggvason, Sigurður Th. Rögnvaldsson og Ólafur G. Flóvenz 2000. Three-dimensional imaging of the P- and S-wave velocity structure and earthquake locations beneath southwest Iceland. *J. Geophys. Res.*, í prentun.
- [3] DeMets, C., R.G. Gordon, D.F. Argus og S. Stein 1994. Effect of recent revisions to the geomagnetic reversal time scale on estimates of current plate motions. *Geophys. Res. Lett.* 21, 2191–2194.
- [4] Ingi P. Bjarnason, P. Cowie, M.H. Anders, L. Seeber og C.H. Scholz 1993. The 1912 Iceland earthquake rupture: Growth and development of a nascent transform system. *Bull. Seism. Soc. Am.* 83, 416–435.
- [5] National Earthquake Information Center 2000.  
Veffang: <http://www.neic.cr.usgs.gov/neis/>
- [6] Orkustofnun 2000.  
Veffang: <http://www.os.is/>
- [7] Páll Einarsson 1985. Jarðskjálftaspár. *Náttúrufræðingurinn* 55(1), 9–28.
- [8] Páll Einarsson 1991. Earthquakes and present-day tectonism in Iceland. *Tectonophysics* 189, 261–279.
- [9] Páll Einarsson, Sveinbjörn Björnsson, G. Foulger, Ragnar Stefánsson og Þórunn Skaftadóttir 1981. Seismicity pattern in the South Iceland seismic zone. Í: D.W. Simpson og P.G. Richards (ritstjórar), Earthquake prediction – an international review. *Maurice Ewing Series* 4. Am. Geophys. Union, Washington D.C., 141–151.
- [10] Páll Halldórsson 1987. Seismicity and seismic hazard in Iceland. Í: D. Mayer-Rosa, J.M. van Gils og H. Stiller (ritstjórar), Activity reports 1984–1986 and proceedings of the XX ESC General Assembly in Kiel. *Publication Series of the Swiss Seismological Service* 101. European Seismological Commission, 104–115.
- [11] Páll Halldórsson, Ragnar Stefánsson, Páll Einarsson og Sveinbjörn Björnsson 1984. *Mat á jarðskjálftahættu: Dysnes, Geldinganes, Helguvík, Vatnsleysuvík, Vogastapi og Þorlákshöfn*. Skýrsla unnin fyrir staðarvalsnefnd um iðnrekstur. Veðurstofa Íslands, Raunvísindastofnun Háskólans, Reykjavík, 34 bls.

- [12] Ragnar Stefánsson 1999. A tentative model for the stress build-up and stress release in and around the SISZ. Paper presented at the PRENLAB workshop, Strasbourg, France, March 31, 1999.  
Veffang: <http://www.vedur.is/ja/prenlab/symp-mar-1999/>
- [13] Ragnar Stefánsson og Páll Halldórsson 1988. Strain build-up and strain release in the South Iceland seismic zone. *Tectonophysics* 152, 267–276.
- [14] Ragnar Stefánsson, Reynir Böðvarsson, R. Slunga, Páll Einarsson, Steinunn Jakobsdóttir, H. Bungum, S. Gregersen, J. Havskov, J. Hjelme og H. Korhonen 1993. Earthquake prediction research in the South Iceland seismic zone and the SIL project. *Bull. Seism. Soc. Am.* 83(3), 696–716.
- [15] Veðurstofa Íslands, Jarðeðlissvið 2000.  
Veffang: <http://www.vedur.is/ja/>