

Sigprúður Ármannsdóttir

Endurstaðsetning jarðskjálfta á Hengilssvæðinu 1. apríl
1955 út frá jarðskjálftaáhrifum

BS-ritgerð frá Raunvísindadeild HÍ, Jarð- og landfræðiskor

Ágrip

Sögur af jarðskjálftum ná langt aftur í tímann. Ekki var þó farið að rannsaka þá kerfisbundið fyrr en á síðustu öld þegar mælitæki voru smíðuð sem numið gátu jarðskjálfta þannig að hægt var að reikna út upptök skjálfta og stærð með slíkum tækjum. Þar áður var stuðst við frásagnir manna af fundnum áhrifum jarðskjálfta og reynt að meta stærð þeirra út frá því. Til þess að fá nákvæma staðsetningu á upptök jarðskjálfta þarf að hafa þrjár jarðskjálftastöðvar. Í byrjun apríl árið 1955 voru einungis tvær jarðskjálftastöðvar á Íslandi þ.e. í Reykjavík og á Akureyri og því frekar óvíst um upptök jarðskjálftans sem varð 1. apríl 1955 á Hengilssvæðinu.

Markmið þessa verkefnis var að skoða hvernig ArcGis forritið nýttist við að endurstaðsetja upptök þess skjálfta og fá þannig nákvæmari staðsetningu hans. Til þess var notast við spurningalista sem sendur var út vorið 1955. Stuðst var við Modified Mercalli kvarðann til að áætla staðbundin áhrif, búið til áhrifamatskort í ArcGis og áhrif lausra jarðlaga skoðuð í sambandi við fundin áhrif.

Rannsóknin leiddi í ljós að ArcGis forritið nýttist vel til þess að endurstaðsetja jarðskjálftann og áhrifamatskorti sem búið var til í sama forriti bar nokkuð vel saman við kort sem búið var til út frá reiknuðum radíus. Áhrif lausra jarðlaga á fundin staðbundin áhrif eru ekki eins ljós en sennilegt að ástæða þess séu takmarkaðar upplýsingar um lausu jarðlögin þ.e. þykkt setlaga auk þess sem slíkar upplýsingar vantar á nokkrum stöðum.

Efnisorð:

Jarðskjálfti, Hengill, laus jarðlög, áhrifamat, áhrifamatskort

Efnisyfirlit

1. Inngangur	1
2. Fyrri rannsóknir	5
2.1 Hvernig er jarðskjálfti staðsettur.....	5
2.2 Spurningalistar og áhrifamatskort.....	6
2.3 Grundvöllur áhrifamats og reiknuð áhrif	9
2.4 Dvínun áhrifa og áhrif lausra jarðlaga á fundin áhrif	10
2.5 Laus jarðlög	10
2.6 Sprungur á Hengilssvæðinu	12
3. Aðferðir	13
3.1 Úrvinnsla úr spurningalista:	14
3.2 Laus jarðlög	16
3.3 Tölvuvinna:	17
3.4 Sprunguþekja	18
3.5 Áhrifamatskort	18
3.5.1 Áhrifamatskort – mat tölvu	19
3.5.2 Áhrifamatskort – radius út frá upptökum	24
4. Gögnin.....	26
4.1 Bæir og áhrif:	26
4.1.1. Bæir í Ölfusi, Hveragerði, Árborg og Gaulverjabæ:.....	26
4.1.2 Svæðið umhverfis Þingvallavatn og Sogið.....	28
4.1.3 Biskupstungur og Grímsnes	29
4.1.4 Uppsveitir Árnassýslu	30
4.1.5 Hreppar, Skeið og Holt	31
4.1.6 Þykkvibær, Rangárvellir, Landeyjar og Vestmannaeyjar.....	32
4.1.7 Suðvestur- og Vesturland.....	34
5. Niðurstöður.....	38
5.1 Samanburður á áætluðum upptökum við önnur þekkt upptök á svæðinu.....	42
5.2 Samanburður á áhrifamatskortum.....	44
6. Umræður og túlkun	48
Þakkið	52
Heimildaskrá	53
1. Viðauki	56
2. Viðauki.....	59

Myndaskrá

Mynd 1. Upptök jarðskjálfta fundin.....	6
Mynd 2. Afstöðumynd af bæjum.....	25
Mynd 3. Jarðskjálftar á Hengilssvæðinu, 1. apríl 1955 kl. 18:41. Lægra gildi	36
Mynd 4. Jarðskjálfti á Hengilssvæðinu, 1. apríl 1955 kl. 18:41. Hærra gildi.....	37
Mynd 5. Upptök jarðskjálfta 1. apríl 1955 og 1998.....	43
Mynd 6. Áhrifamatskort mat tölvu.....	45
Mynd 7. Jafnáhrifalínur þar sem raddius er reiknaður út frá upptakastað.....	46
Mynd 8. Samanburður á áhrifamati tölvu og áhrifum út frá reiknuðum raddius.....	47
Mynd 9. Spurningalisti.....	56
Mynd 10. Spurningalisti útfylltur	57

Töfluskrá

Tafla 1 Modified Mercalli kvarðinn	7
------------------------------------------	---

1. Inngangur

Í þessu verkefni verður jarðskjálfti sem varð 1. apríl 1955 á Hengilssvæðinu endurstaðsettur út frá jarðskjálftaáhrifum og skoðað hvernig ArcGis forritið nýtist til þess. Einnig verða áhrif lausra jarðlaga á fundin staðbundin áhrif skoðuð auk þess sem búið verður til áhrifamatskort í ArcGis og það borið saman við hefðbundnar aðferðir sem notaðar hafa verið

Jarðskjálftar eru tiltölulega algengir á Íslandi miðað við löndin í Norður Evrópu (Kristján Ágústsson, 2007). Um það bil 9500 jarðskjálftar voru mældir með SIL-jarðskjálftakerfi Veðurstofu Íslands árið 2006. Flestir skjálftar sem mælast á Íslandi eru litlir og á árinu 2006 mældust einungis 5 jarðskjálftar sem voru að stærð 4 – 5 á Richter af þessum 9500 skjálftum sem áður eru nefndir (Bergþóra S. Þorbjarnardóttir & Gunnar B. Guðmundsson, 2007). Samkvæmt sömu heimild voru u.þ.b. 1000 jarðskjálftar sem voru ≥ 2 mældir árið 2006 á Íslandi.

Sögur eru til af landsskjálftum í annálum aftur í tímann. Sem dæmi má nefna að í Konungsannáli er talað um húsrið í sambandi við eldgos í Trölladyngju á Reykjanesi árið 1151 (Isl. Ann., 1888 bls. 115) og í Flateyjarannáli á bls. 301 er talað um húshrið í sambandi við sama atburð (Flateyjarbók IV, 1945) og sennilegt talið að þar sé átt við jarðskjálfta. Engin mælitæki voru til að meta stærð eða upptök þeirra jarðskjálfta heldur eingöngu hægt að áætla slíkt út frá frásögnum þeirra sem upplifðu skjálftana. Á síðari árum hafa mælitæki verið þróuð til þess að finna út hvar upptök jarðskjálfta eru og hver stærð þeirra er.

Fyrsta kerfisbundna söfnun jarðskjálftaupplýsinga (svo vitað sé) var þegar Finnur Jónsson, biskup í Skálholti, og Hannes Finnsson sonur hans sendu umburðarbréf til presta í Árnes- og Rangárvallasýslum þar sem þeir fóru fram á að prestar grennsluðust fyrir um áhrif jarðskjálftanna sem gengu yfir Suðurland 14. og 16. ágúst 1784 (Páll Halldórsson, 2007). Sama heimild getur þess að byrjað hafi verið að senda út spurningalista til að kanna áhrif jarðskjálfta á árunum 1954 eða 1955. Áður höfðu þó veðurathugunarmenn sent inn tilkynningar um jarðskjálfta. Spurningalistar hafa ætíð verið sendir út síðan, þegar stærri skjálftar verða. Spurningarnar eru mjög svipaðar þeim sem sendar voru út vorið 1955 en hafa þó þróast örlítið í tímanna rás.

Fyrsti jarðskjálftamælir á Íslandi var settur upp í gamla Stýrimannaskólanum við Öldugötu árið 1909 (Steinunn Jakobsdóttir, 2007). Samkvæmt sömu heimild var það svokallaður Mainka-mælir sem mældi norður-suður hreyfingu. Austur-vestur mæli var svo bætt við 4 árum seinna. Þessir mælir voru reknir til ársins 1914. Var annar þessara mæla síðan fyrsti mælir Veðurstofu Íslands en hinn var þá ónýtur. Páll Halldórsson (2007) telur þó að þeir hafi báðir verið notaðir þegar Veðurstofa Íslands hóf jarðskjálftamælingar.

Veðurstofa Íslands annast vöktun og eftirlit með jarðskjálftavirkni á Íslandi. Fyrsti jarðskjálftamælirinn á vegum stofnunarinnar var settur upp árið 1925 í Reykjavík. Nýr mælir var svo tekinn í notkun í Sjómannaskólanum í Reykjavík 21. febrúar 1951. Annar mælir var settur upp í kjallara Menntaskólans á Akureyri 13. júlí 1954 og sá þriðji í Vík í Mýrdal 1. júlí 1955 (Hilmar Garðarsson, 1999). Sama heimild getur um að allt fram á 7. áratug síðustu aldar hafi Veðurstofan verið eina stofnunin sem annaðist slíkar mælingar en upp úr því fóru aðrar vísindastofnanir ásamt orkufyrirtækjum að sýna slíkum mælingum áhuga. Raunvísindastofnun Háskóla Íslands hóf mælingar á jarðskjálftum og setti upp jarðskjálftamæli í Heimaey þegar Surtseyjargosið stóð hvað hæst á 7. ártugi síðustu aldar og kringum 1970 höfðu Raunvísindastofnun og Orkustofnun samvinnu um jarðskjálftamælingar með færanlegum jarðskjálftamælingum víða um land (Hilmar Garðarsson, 1999). Samkvæmt sömu heimild var það svo um sumarið 1972 að ákveðið var að setja upp nýtt landsnet jarðskjálftamælinga og var það í samvinnu við Raunvísindastofnun og erlenda aðila.

Hinn 23. maí 1991 var svokallað SIL (e. South Iceland Lowland) kerfi formlega tekið í notkun á Veðurstofu Íslands en þann dag hófst sjálfvirk úrvinnsla úr þessu kerfi en gögn eru þó til lengra aftur í tímann (Steinunn Jakobsdóttir, 2007). SIL kerfið byggist á mælaneti sem upphaflega var sett niður á Suðurlandi þar sem jarðskjálftavirkni er mikil, en nú nær kerfið vítt og breytt um landið. Þegar jarðskjálfti á sér stað á einhverjum ákveðnum stað á landinu og hann mælist á mörgum stöðvum er auðvelt að finna upptök hans og stærð en svo var ekki um miðja síðustu öld. Þá þurfti að meta stærð og upptök út frá þeim áhrifum sem fundust á hverjum stað fyrir sig. Ekki er ósennilegt að lélegar staðsetningar á upptökum jarðskjálfta séu á einhverjum þeim skjálftum sem áttu sér stað á þeim tíma þegar einungis tvær eða jafnvel engar jarðskjálftastöðvar voru á landinu.

Jarðskjálftinn sem tekinn verður fyrir í þessu verkefni er einn af þeim. Hann er auk þess nokkuð stór á íslenskan mælikvarða.

Þann 1. apríl 1955 kl. 18:41 varð jarðskjálfti sem metinn var að stærð 5,5 á Richter, á Hengilssvæðinu. Upptakastaðurinn, u.þ.b. 10 km norður af Hveragerði, var ákvarðaður með einföldum aðferðum og þeirri tækni sem var í boði á þeim tíma. Tvær jarðskjálftastöðvar voru þá í landinu þ.e. í Reykjavík og á Akureyri og mældist skjálftinn á þeim báðum. Eftir jarðskjálftann voru spurningalistar sendir út til fólks á Suðurlandi og víðar og það beðið að lýsa þeim áhrifum sem það hefði fundið fyrir þegar jarðskjálftinn reið yfir. Þetta var gert til þess að fá gleggri upplýsingar um þau áhrif sem skjálftinn hafði haft á ýmsum stöðum. Eysteinn Tryggvason starfaði á þessum tíma við jarðskjálftaefirlit á Veðurstofu Íslands og hefur að öllum líkindum verið sá sem sá um að velja þá sem fengu senda spurningalista og staðið fyrir útsendingu listanna (Barði Þorkelsson, 2007). Svörin sem bárust voru notuð við úrvinnslu þessa verkefnis. Áhrifin voru metin á hverjum stað fyrir sig út frá Modified Mercalli kvarðanum (H.O. Wood og Frank Neumann, 1931) og útkoman úr þeirri vinnu er það sem þessi ritgerð byggist á.

Svæðið sem er helst til skoðunar í þessari ritgerð nær frá Hengilssvæðinu, austur um Suðurland og í uppsveitir Árnassýslu. Samkæmt B. Bessasyni og A.M. Kaynia (2002) er jarðfræði á Suðurlandi austan og vestan Þjórsár ólík. Austan megin er dólerít sem er talið eldra en 0,8 milljónir ára og er því talið berggrunnur. Vestan megin er hins vegar hraun sem liggur ofan á 18-20 metra þykku ár- og sjávarseti sem samanstendur af lausum sandi og mól. Á síðari árum hafa jarðskjálftasprungur á Hengilssvæðinu verið kortlagðar, en staðsetning 1955 skjálftans fellur ekki vel að sprungukerfinu og því er talið að sá upptakastaður sem áætlaður var á sínum tíma kunni að vera rangt staðsettur.

Markmið þessa verkefnis er að búa til áhrifamatskort út frá þeim upplýsingum sem fram koma í spurningalistanum og endurmeta staðsetningu jarðskjálftans út frá þeim áhrifum sem fundust. Til þess verður ArcGis forritið notað með þeim tækjum og tólum sem það býður upp á. Auk þess verður samband lausra jarðlaga og áhrifa skjálftans kannað. Nákvæmari staðsetning jarðskjálftans bætir mat á jarðskjálftavá á svæðinu og eykur skilning á áhrifum stórra skjálfta á nærliggjandi byggðalög.

Þær spurningar sem rannsóknin á að gefa svör við eru:

- ❖ Hvernig nýtist ArcGis forritið til þess að endurstaðsetja jarðskjálftann frá 1. apríl 1955 út frá þeim gögnum sem liggja fyrir?
- ❖ Er líklegt að samband sé á milli undirlags bygginga (lausra jarðlaga) og þeirra áhrifa sem finnast af völdum jarðskjálfta á mismunandi stöðum?
- ❖ Hvernig ber áhrifamatskorti sem unnið er í ArcGis forritinu saman við þær hefðbundnu aðferðir sem notaðar hafa verið?

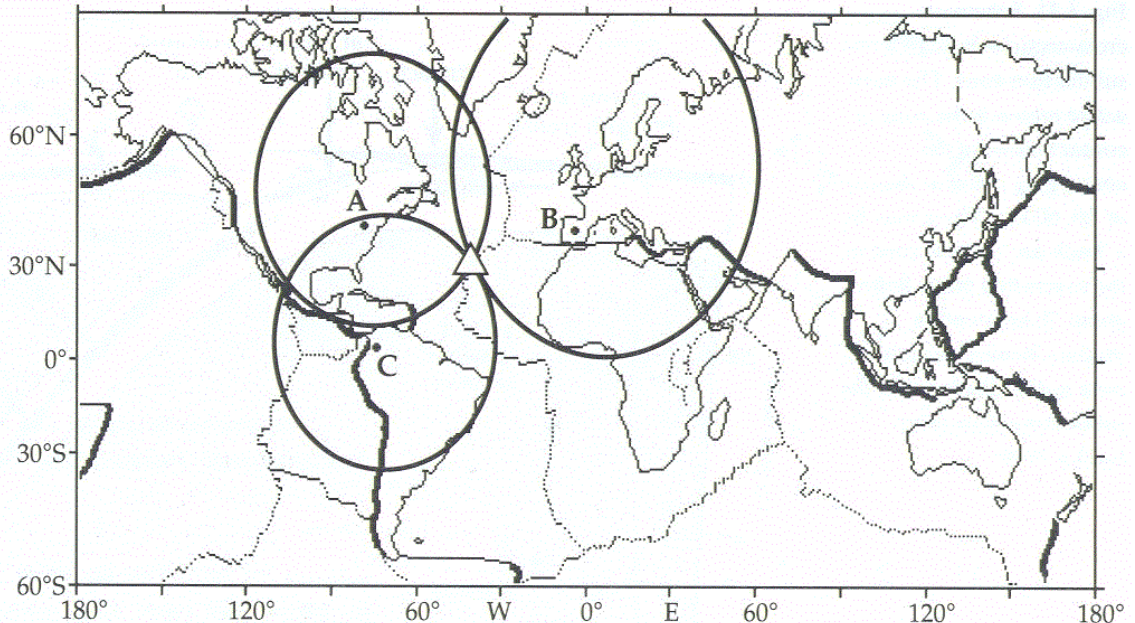
Ritgerðinni er skipt upp í fjóra hluta. Í fyrsta hlutanum er fjallað um fyrri rannsóknir. Í öðrum hluta um aðferðirnar sem notaðar eru. Í þriðja hluta eru gögnin kynnt og í þeim fjórða eru niðurstöður, umræður og túlkun.

2. Fyrri rannsóknir

2.1 Hvernig er jarðskjálfti staðsettur

Til þess að ákvarða upptök jarðskjálfta með einhverri vissu er nauðsynlegt að hafa a.m.k. 3 jarðskjálftamælistöðvar. Sá tími sem tekur P- og S-bylgjur að berast um jörðina er notaður við ákvörðun á upptökustað. P-bylgja er samþjöppuð (e. longitudinal) bylgja þar sem bergið hristist samsíða stefnu bylgjunnar þ.e. í sömu átt og bylgjan hreyfist. Þessarar bylgju verður fyrst vart á mælistöðvum og hún hreyfist mjög hratt gegnum bergið eða með u.þ.b. 4-7 km hraða á sekúndu. Hún getur bæði farið gegnum fast berg og vökva (Plummer & McGeary, 1996). Samkvæmt sömu heimild er S-bylgjan hægari þverbylgja sem ferðast með 2-5 km. hraða á sekúndu og er til komin vegna skerhreyfingar svipað og þegar strekktur kaðall sveiflast (e. stretched, shaken rope). Bergið hristist þvert á stefnu bylgjunnar þ.e. þvert á þá stefnu sem bylgjan hreyfist í. S-bylgjan fer eingöngu gegnum berg en ekki vökva (Plummer & McGeary, 1996). Samkvæmt Þorsteini Vilhjálmssyni o.fl. (2000) er virkur hraði P-bylgna í dýpri lögum jarðskorpunnar $v_p = 6,4$ km/sek og hraði S-bygna $v_s = v_p/1,8$. Ekki er hægt að mæla sjálfan fartíma bylgnanna þar sem ekki er vitað hvenær þær lögðu af stað frá upptökunum. Hægt er að lesa af skjálftalínuritum hve langur tími líður frá komutíma P-bylgna og þar til S-bylgjur koma. Fartími P-bylgna má kalla t_p og fartíma S-bylgna t_s . Þar sem tími er vegalengd deilt með hraða má setja tímamuninn upp í formúluna $\Delta t = t_s - t_p = s/v_s - s/v_p = s/v_p (1,8 - 1) = 0,8 s/6,4 = s/8$ þar sem tími er reiknaður í sekúndum, vegalengdin í kílómetrum og hraðinn í kílómetrum á sekúndu. Þannig er mögulegt að finna vegalengdina s með því að skoða tímamuninn $s = 8 \Delta t$, þ.e. sekúndufjöldinn er margfaldaður með 8 til að finna út fjarlægð skjálftaupptaka í kílómetrum (Þorsteinn Vilhjálmsson o.fl., 2000).

Gögn frá einni stöð gefa eingöngu upplýsingar um fjarlægð frá upptökum frá þeirri stöð og upptökin mætti því áætla hvar sem væri á radíus út frá þeirri stöð. Með tilkomu annarrar jarðskjálftamælistöðvar skerast hringir (radíusar) þessara tveggja stöðva á tveimur stöðum. Þegar þriðja stöðin bætist við skerast hringir þessara þriggja stöðva á einum stað og er það áætlaður upptakastaður jarðskjálftans (Lowrie, W., 1997, bls. 113). Sjá mynd 1 hér að neðan.



Mynd 1. Upptök jarðskjálfta fundin

2.2 Spurningalistar og áhrifamatskort

Við mat á áhrifum jarðskjálftans er stuðst við Modified Mercalli (MM) kvarðann sem fyrst var settur fram 1931 af þeim H.O. Wood og Frank Neumann. Ákveðið var að nota þennan kvarða vegna þess að spurningalistarnir sem sendir voru út miðast við hann. MM-kvarðinn nær frá I og upp í XII. I-VI miðast við þau áhrif sem skjálftinn hefur á fólk en VII-XII hver áhrif eru á hluti, mannvirki og náttúru. I. stig merkir að jarðskjálftans hafi aðeins orðið vart á mælitækjum. II til VI byggir á því hvort allir hafi fundið skjálftann, hvort hægt hafi verið að meta hreyfinguna, hvort allir sem voru sofandi hafi vaknað, hvort ótti hafi gripið um sig og hvort erfitt hafi verið að halda jafnvægi. Við skjálfta VII til IX er skrölt í hurðum, gluggar brotna, það glamrar í leirtau og jafnvel brotnar og hangandi hlutir sveiflast mikið til. Skjálftar X-XII miðast við að mjög miklar skemmdir hafi orðið á öllum mannvirkjum. (H.O. Wood og Frank Neumann, 1931). Sjá nánar töflu 1 hér að neðan en þar er búið að setja inn áhrif (I), samkvæmt MM kvarðanum, á fólk, hluti og náttúru ásamt þeim viðmiðum sem við eiga:

Tafla 1 Modified Mercalli kvarðinn

A) Áhrif á fólk	
1) Jarðskjálftinn fannst:	Nei; $I = 0$. Já $I \geq 2$
2) Jarðskjálftann fundu:	INNI =>Fáir: $I = 2$, Allmargir: $I = 3$, Flestir: $I = 4$, Nær allir: $I = 5$, Allir: $I \geq 6$ ÚTI => Fáir: $I = 4$, Margir eða flestir: $I = 5$, Allir: $I \geq 6$
3) Mögulegt að meta stefnu hreyfingar:	Já $I \geq 5$
4) Við jarðskjálftann vöknudu:	Sumir: $I = 4$, Margir eða flestir: $I = 5$, Allir $I \geq 6$
5) Ótti greip um sig og fólk hljóp út:	Enga: $I \leq 4$, Fúa: $I = 5$, Marga: $I = 6$, Alla: $I \geq 7$
6) Erfitt að halda jafnvægi: (vantar í spurningalistann)	Fólk verður óstöðugt í hreyfingum: $I = 6$, Sumum veitist erfitt að standa: $I = 7$
B) Áhrif á hluti og náttúru	
7) Gluggar og hurðir:	Glamrar í gluggum eða skröltir í hurðum: $I = 4$, Gluggarúður springa einstaka sinnum: $I = 5$, Hurðir, bæði opnar og lokaðar, skrölda eða skellast: $I = 5$, Örfáir gluggar brotna: $I = 6$, Margir gluggar brotna: $I = 7$
8) Leirtau og glervörur	Oft glamrar í leirtau: $I = 4$, Glervörur brotna í smáum stíl: $I = 5$, Diskar og önnur glervara brotnar í talsverðum mæli: $I \geq 6$
9) Hangandi hlutir sveiflast:	Greinilega: $I = 3$, Að jafnaði: $I = 4$, Talsvert: $I \geq 5$
10) Tré eða háar stengur sveiflast	Hristast lítillega: $I = 5$, Hristast dálítið eða talsvert: $I = 6$, Hristast talsvert eða mikið: $I = 7$, Hristast mjög, jafnvel brotna (t.d. Pálmatré): $I \geq 8$
11) Smáhlutir færast úr stað/velta:	Smáhlutir geta hreyfst og óstöðugir hlutir oltið: $I = 5$, Bækur, myndir og aðrir smáhlutir í nokkrum mæli: $I \geq 6$
12) Húsgögn færast úr stað/velta	Húsgögn geta hreyfst: $I = 5$, Húsgögn hreyfast til loft: $I = 6$, Húsgögn skemmast nokkuð: $I = 7$

Þann 27. mars 1963 varð jarðskjálfti úti fyrir Skagafirði, svokallaður Skagafjarðarskjálfti. Jarðskjálftinn var 7,0 að stærð á Richterkvarða og fannst um allt land. Spurningalistar voru sendir út sem fólk var beðið að svara. Við úrvinnslu þessara spurningalista var stuðst við Modified Mercalli kvarðann. Páll Halldórsson (1984) vann úr þessum spurningalistum og bjó til áhrifamatskort með jafnstyrktarlínum þar sem sjá

má svæðisbundin áhrif jarðskjálftans. Hann skrifaði skýrslu um þennan atburð þar sem greinargóð lýsing er á áhrifum jarðskjálftans á hverjum stað fyrir sig og birt áhrifamatskort. Þessi kort voru búin til í höndunum á þann hátt að ákveðin áhrifamatslína var dregin utan um ákveðin gildi t.d. áhrifagildi 5 en þó þannig að um fágun væri að ræða. Þannig gátu nokkur önnur gildi lent innan línunar sem dregin var utan um áhrifagildi 5 eða 6 o.s.frv. (Páll Halldórsson, 2007).

Auk þess skoðaði Páll laus jarðlög þar, sem upplýsingar um þau voru fyrir hendi, með það í huga að kanna hvort þau hefðu áhrif á það hvernig jarðskjálftinn fannst á viðkomandi stað og er undirlagsins getið í umfjöllum um þá staði. Þessar upplýsingar fékk hann frá byggingafulltrúum staðanna. Í skýrslunni kemur fram að minni áhrifa hafi gætt í húsum sem stóðu á klöpp heldur en þeim sem voru byggð á fljótandi grunni svo sem púkki og móhellu. Sem dæmi má taka að á bæjunum Sævarlandi, Þorbjargarstöðum og Hafragili á Skaga sem eru tæpa 50 km frá upptökunum urðu talsverðar skemmdir en öll húsin stóðu á móhellu. Á Skíðastöðum á Skaga sem er rúmum 50 km frá upptökunum urðu skemmdir óverulegar en það hús stóð á klöpp. Páll tók saman niðurstöður fyrir hvert áhrifamatssvæði fyrir sig þannig að það svæði sem fékk t.d. áhrifamat VII er tekið saman og áhrifum þar lýst og síðan svæði með áhrifamat VI og svo koll af kolli. Mest urðu áhrifin á austanverðum Skaga og við utanverðan Skagafjörð en þar voru þau metin VII. Áhrif VI voru á vestanverðum Skaga, á Sauðárkróki og allt til svæðisins við vestanverðan Eyjafjörð. Þannig deyfast áhrifin með fjarlægð frá upptökum skjálftans. Páll tók einnig saman áhrif skjálftans á dýr og m.a. koma fram upplýsingar um að hálfgerður tryllingur hafi verið í hrossum á Sævarlandi en Sævarland er á því svæði þar sem mestu áhrifin urðu. Hann skoðaði einnig hvort áhrif væru mismunandi eftir því hvort um stein- eða timburhús væri að ræða. Mismunandi var hvort fólki fannst meiri hreyfing í timburhúsum eða steinhúsum. Páll kemst að þeirri niðurstöðu að áhrifin séu yfirleitt meiri í byggingum sem standa á lausum jarðvegi en þar sem húsin standa á klöpp. Þessi skýrsla verður höfð til hliðsjónar í því verkefni sem hér um ræðir enda um sambærilega úrvinnslu að ræða, utan þess að á þeim tíma sem Páll vann sína skýrslu voru slík kort unnin handvirkt en í mínu verkefni ætla ég að nýta nýjustu tækni sem í boði er og búa til áhrifamatskort í ArcGis.

2.3 Grundvöllur áhrifamats og reiknuð áhrif

Skipta má áhrifasvæði jarðskjálfta í tvennt, sjálft upptakasvæði skjálftans og mun víðáttumeira svæði, þar sem bylgjuhreyfing sem berst frá upptakasvæði skjálftans kann að valda tjóni. Séreðli áhrifa á upptakasvæðinu er vegna sprungumyndana, sem ná upp á yfirborð. Misgengi og sprungur á þessu upptakasvæði valda tvenns konar áhrifum. Hröðun (eðlisfræðihugtak Newtons sem merkir hraðabreyting þ.e. hraði deilt með tíma) við sprungunna er mikil og varanleg hliðrun á sprungunum eða við þær veldur oft tjóni. (Páll Halldórsson, Ragnar Stefánsson, Páll Einarsson & Sveinbjörn Björnsson, 1984). Sá kraftur sem hefur áhrif á mannvirki er í réttu hlutfalli við hröðun yfirborðsins. Þar skiptir lárétta hröðunin mestu máli. Hún er að meðaltali 1,6 sinnum meiri en sú lóðrétta. Mannvirki eru yfirleitt veikari fyrir láréttum kröftum en lóðréttum. Það er aðráttarafi jarðar sem vinnur gegn lóðréttu kröftunum en ekkert slíkt viðnám er á lárétta krafta (Páll Halldórsson o.fl., 1984).

Páll Halldórsson (1986) hefur fundið út jöfnur, annars vegar til að reikna út dvínun með fjarlægð (1) og hins vegar til að finna út áhrif í upptökum (2).

$$\text{Jafna 1. } I(r) = I_0 + 0,8767 - 0,0123r - 1,569 \times \log_{10} r.$$

„Staðalfrávik mældra gilda frá reiknuðum er 0,16. I_0 eru reiknuð mestu áhrif, r er fjarlægð í km frá upptökum. Sambandið milli I_0 og stærðar skjálftans M er:”

$$\text{Jafna 2. } I_0 = 0,33 + 1,24M \text{ (Páll Halldórsson, 1986).}$$

Þessar jöfnur voru fundnar út með því að skoða 8 stóra jarðskjálfta á Íslandi. Upptök þessara skjálfta dreifðust um allt jarðskjálftabelti landsins og stærð skjálftanna var á bilinu 5.2 til 7. Páll studdist við aðferðir Chandra (1979) til að meta deyfinguna og gögnin sem voru skoðuð voru tekin af jafnáhrifalínukorti. Deyfing var skoðuð í 25 til 240 km fjarlægð frá upptökum skjálftanna. Þessar jöfnur um áhrifamat jarðskjálfta voru búnar til með Ísland og íslenskar aðstæður í huga og eru því bundnar við Ísland en eiga ekki við slíkt mat í öðrum löndum. Jöfnurnar hafa verið bornar saman við erlendar jarðskjálftaaðstæður m.a. í Íran, austurhluta Bandaríkjanna og á San Andreassvæðinu en eiga ekki við þar (Páll Halldórsson, 1986). Ástæðan er mismunandi berggrunnur. Jafnáhrifamatslínurnar (radíusinn) miðast við að landið hafi samskonar berggrunn og ekki er gert ráð fyrir neinum frávikum frá því (Páll Halldórsson, 2007).

Þegar talað er um dvínun áhrifa út frá upptökum er átt við meðaltalsdvínun þar sem ekki er tekið tillit til svæðis- og staðbundinna fráviks í útreikningum. Sömu áhrif eru á beltum kringum skjálftamiðjuna og markast hvert belti af jafnáhrifalínunum. Á þann hátt markast belti með áhrifum VI af jafnáhrifalínunni VI að utan en VII að innan. Áhrif sem eru reiknuð samkvæmt jöfnu 1 hér að framan hafa verið gerð að samfelldu falli af fjarlægð. Þannig fær jafnáhrifalínan VI gildið VI og svo hækka gildin stöðugt inn að næstu línu þar sem þau verða VII. Að jafnaði eru reiknuð áhrif hærri en fundin áhrif (Páll Halldórsson o.fl., 1984).

2.4 Dvínun áhrifa og áhrif lausra jarðlaga á fundin áhrif

Trifunac og Brady (1975) gerðu rannsókn í vesturhluta Bandaríkjanna sem byggist á samanburði 187 hröðunarmælinga við fundin áhrif frá 57 skjálftum. Þeir notuðu Modified Mercalli kvarðann til að meta fundin áhrif. Stærð þeirra skjálfta sem voru mældir voru frá 3.0 og upp í 7.7 að stærð. Þeim fannst MM kvarðinn ekki fullnægjandi til að túlka minnstu áhrifin þ.e. frá I og upp í IV og þau hæstu þ.e. frá IX og upp í XII. Þeir skoðuðu því eingöngu hámarksmeðalfærslu á skjálftum sem fengu áhrifamat V eða hærra. Fjarlægð frá upptökum var frá nokkrum tugum kílómetra og til nokkur hundruð kílómetra. Niðurstöður þeirra benda til þess að ekki sé marktækur munur á sterkhreyfingum við mismunandi jarðfræðilegar aðstæður. Engu að síður sáu þeir að meðalhámarkshröðun er u.þ.b. tvisvar sinnum meiri á hörðu bergi en á árseti en færslan (e. displacement) tæplega tvisvar sinnum meiri á árseti en á hörðu bergi. Með færslu er átt við þá færslu sem verður vegna misgengis samkvæmt veforðabókinni Dictionary.com (innskot S.Á.) Þeir skoðuðu einnig hvaða áhrif lausu jarðlöggin höfðu á fundin áhrif. Þeirra niðurstöður benda til þess að staðbundin áhrif séu ívið hærri á árseti en á hörðu bergi.

2.5 Laus jarðlög

Á síðari árum hafa komið fram hugmyndir hjá jarðvísindamönnum um að skemmdir af völdum stórra jarðskjálfta megi rekja til mögnunar á jarðskjálftabylgjum í setlögum nálægt yfirborði.

K. Atakan, B. Brandsdóttir, P. Halldórsson og G.O. Friðleifsson (1997) gerðu rannsókn sumarið 1992 á jarðskjálftabeltinu á Suðurlandi (e. South Iceland Seismic Zone). Þeirra rannsókn fólst í því að kanna staðbundin áhrif undirlags þ.e. jarðlaga sem liggja frá berggrunni og að yfirborði. Þau settu tímabundið niður 9 stafræna jarðskjálftamæla á 400 km² svæði í vestasta hluta jarðskjálftabeltisins þar, sem þau mældu 90 atburði. Fimmtán þeirra sem voru stærri en 3 á Richter voru notaðir við úrvinnslu.

Bornar voru saman niðurstöður frá mælum sem fyrir voru og stóðu á klöpp og yfirborðsmælunum. Sums staðar voru einungis yfirborðsmælar og var þá borið saman útslag á lóðréttum og láréttum þáttum jarðskjálftabylgna. Niðurstaðan var sú að sjá mætti áhrif staðbundinna þátta svo sem undirlags og landslags. Áhrifin fara eftir tegund og þykkt setlagsins.

Mest voru áhrifin í syðsta hluta rannsóknarsvæðisins þar sem þykkustu lögin, af illa samlímdu seti, eru. Minni áhrif voru á stöðum þar sem þynnri jarðlög eru. Þeirra rannsóknarsvæði er að hluta til það sama og er til rannsóknar í mínu verkefni og verður þessi grein höfð til hliðsjónar við mat á hugsanlegum staðbundnum áhrifum af völdum lausra jarðlaga.

B. Bessason og A.M. Kaynia (2002) gerðu rannsókn í framhaldi af Suðurlandsskjálftanum 17. júní árið 2000 þar sem rannsóknarsvæðið var sitt hvorum megin við Þjórsárbrúna á Suðurlandi. Þegar jökulskeiði lauk báru jökulárnar með sér mikið efni sem dreifðist yfir stórt svæði á Suðurlandsundirlendinu. Þar byggðust því upp þykk setlög úr árseti, jökulseti og jökulárseti.

Eins og áður hefur komið fram er jarðfræði austan og vestan Þjórsárbrúar ólík. Austan megin er dólerít sem er talið eldra en 0,8 milljónir ára og er því talið berggrunnur. Vestan megin er hins vegar hraun sem liggur ofan á 18-20 metra þykku ár- og sjávarseti sem samanstendur af lausum sandi og möl. Bessason og Kaynia notuðu að hluta til svipaðar aðferðir og Atakan og fleiri (1997) þ.e. yfirborðsmæla og skoðuðu mun á útslagi á láréttum og lóðréttum þáttum bylgna, til þess að bera saman áhrif undirlagsins sitt hvoru megin brúar við jarðskjálfta. Þeir komust að þeirri niðurstöðu að áberandi munur

sé á styrkleika þeirra hreyfinga sem eiga sér stað þar sem hraun liggur ofan á seti og sé þar um að ræða meiri styrk en ef eingöngu er um að ræða berggrunn.

Páll Imsland (2005) hefur rannsakað laus jarðlög undir Selfossi og í Flóanum. Hann hefur unnið nokkrar skýrslur um þessi mál fyrir aðila á þessu svæði. Rannsóknir hans hafa leitt í ljós að Selfoss stendur nær eingöngu á Þjórsárhrauninu mikla sem er um 8000 ára gamalt og kom upp á Tungnáröræfum u.þ.b. 2000 árum eftir að ísaldarjökullinn hvarf af því svæði.

2.6 Sprungur á Hengilssvæðinu

Kristín Vogfjörð hélt erindi á vorráðstefnu Jarðfræðafélags Íslands vorið 2005 þar sem hún kynnti verkefni sem hún, Sigurlaug Hjaltadóttir og Ragnar Slunga hafa unnið saman um sprungustefnur og sprungufærslur á Hengilssvæðinu á árunum 1994-1998. Á því árabili mældust yfir 80 þúsund jarðskjálftar á Hengilssvæðinu. Líklegt er talið að skjálftarnir hafi verið afleiðing kvikuinnskots í Grændalseldstöðina norðan við Hveragerði. Það lýsti sér í landrisi upp á u.þ.b. 2 cm á ári yfir rismiðjunni. Hámarki náði virknin í tveimur hrinum árið 1997 og öðrum tveimur árið 1998 en þá fór fjöldi skjálfta upp í 1-2 þúsund daglega. Stærð skjálfta í júní og nóvember 1998 var u.þ.b. 5 á Richter. Upp úr 1994 var skjálftavirknin mest í norðurjaðri og norður af Grændalseldstöðinni en sú eldstöð er við norðurjaðar Suðurlandsbrotabeltisins. Nær engin virkni var í sjálfu brotabeltinu. Í hrinunni í júní 1998 brast haftið í Suðurlandsbrotabeltinu og virknin færðist til suðurs að Hjallahverfi í Ölfusi þar sem suðurjaðar brotabeltisins er. Í nóvemberhrinunni sama ár var virknin mestmegnis bundin suðurjaðri brotabeltisins. Meðal annars hafa þau Kristín, Sigurlaug og Ragnar búið til sprungukort af Hengilssvæðinu. Þar er sýnd áætluð staðsetning jarðskjálftans frá 1. apríl 1955. Sú staðsetning fellur ekki vel að sprungukerfi svæðisins og því líklegt að staðsetning jarðskjálftans sé ónákvæm. Þessi grein er óbirt enn sem komið er.

3. Aðferðir

Eins og kom fram í inngangi mældist jarðskjálftinn 1. apríl 1955 á tveimur stöðvum á landinu og því var staðsetning á upptökum hans fremur ónákvæm. Klukkan á Akureyrarstöðinni var oft vitlaus en klukkan á Reykjavíkurstöðinni var stillt eftir BBC útvarpsmerkinu og var því eins rétt og hægt var að hafa hana. Akureyrarstöðin mældi N-S stefnu skjálftans en Reykjavíkurstöðin A-V stefnuna. Eins og sést á mynd 1 og útskýrt er fyrir í þessari ritgerð þarf skjálftinn að mælast á a.m.k. 3 stöðvum til þess að hægt sé að fá nákvæma staðsetningu á upptökin. Ef stöðvarnar eru einungis tvær skerast hringirnir á tveimur stöðum og því er um tvo möguleika að ræða sem upptökustaði. Þar sem langt er á milli þessara staða þ.e. þar sem hringirnir skerast er auðvelt að finna út hvor staðurinn er líklegri sem upptakastaður út frá því hvar mestra áhrifa varð vart (Barði Þorkelsson, 2007).

Eins og kom fram í inngangi hafa spurningalistar ávalt verið sendir út frá því að upphaflega var byrjað á slíku á árunum 1954-1955 þegar stærri skjálftar verða (Páll Halldórsson, 2007). Spurningarnar eru mjög svipaðar þeim sem sendar voru út vorið 1955 en hafa þó þróast örlítið í tímanna rás. Ekki var unnið úr spurningalistunum sem sendir voru út í tengslum við skjálftann vorið 1955 en það var hins vegar gert í sambandi við þessa ritgerð í þeirri von að fá ennþá betri staðsetningu upptaka jarðskjálftans 1. apríl 1955.

Spurningalistar voru sendir til fólks sem bjó á svæðinu allt frá Kirkjubæjarklaustri í austri og vestur á Reykjanesskaga, til Vestmannaeyja og vestur í Dali. Auk þessa um Suðurlandsundirlendið. Sökum þess hve langt er um liðið frá því að þessi jarðskjálfti átti sér stað er ekki hægt að segja um með neinni vissu hve margir spurningalistar voru sendir út en 93 svör skiluðu sér, þar af 84 frá stöðum þar sem jarðskjálftinn fannst. Þessir spurningalistar eru grunnurinn að þessari rannsókn, eins og áður hefur verið nefnt, og verður úrvinnsla þeirra notuð til þess að fá sem nákvæmastar upplýsingar um áhrif skjálftans á hverjum stað fyrir sig. Spurt var m.a. um hvernig fólk hefði fundið fyrir jarðskjálftanum, hvort það gerði sér grein fyrir úr hvaða átt hreyfingin hefði komið og hvort hún hefði komið sem högg, titringur eða ölduhreyfing. Síðan var spurt hve margir hefðu fundið skjálftann og hvort þeir hefðu verið inni eða úti. Fólk var beðið að lýsa þeim áhrifum sem jarðskjálftinn hafði á heimilisfólk og innanstokksmuni þ.e. hvort erfitt hefði

verið að halda jafnvægi, hvort hlutir hefðu hreyfst úr stað og hvort skemmdir hefðu orðið á mannvirkjum svo eitthvað sé nefnt.

Sjá má sýnishorn af spurningalistanum sem sendur var út í 1. viðauka þessarar skýrslu og var annars vegar valið svarblað þar sem jarðskjálftinn hafði ekki fundist til þess að spurningarnar sæjust sem best og hins vegar þar sem reynt er að koma sem mestum upplýsingum fyrir á blaðinu.

Við mat á áhrifum jarðskjálftans er stuðst við Modified Mercalli (MM) kvarðann sem fyrst var settur fram 1931 af þeim H.O. Wood og Frank Neumann. Ákveðið var að nota þennan kvarða vegna þess að spurningalistarnir sem sendir voru út miðast við hann. MM-kvarðinn nær frá I og upp í XII. I. stig merkir að jarðskjálftans hafi aðeins orðið vart á mælitækjum en á bilinu X-XII að mjög miklar skemmdir hafi orðið á öllum mannvirkjum og rask á yfirborði. II til IX brúa bilið þar á milli (H.O. Wood og Frank Neumann, 1931).

3.1 Úrvinnsla úr spurningalista:

Byrjað var á því að fara yfir þennan lista, skoða þau svör sem höfðu borist og setja niðurstöðuna inn í tvö excelskjöl. Annað innihélt svörin sem bárust og jarðskjálftinn hafði fundist en hitt þau svör þar sem hann hafði ekki fundist. Svörin voru skráð í þeirri röð sem þau voru í möppunni en ekki eftir staðsetningu.

Dálkarnir, sem búnir voru til, innihalda upplýsingar um nafn bæja, hnit þeirra þ.e. lengd og breidd, lægra gildi, hærra gildi, gæði mats, samanburð við lista og lýsingu. Lagt var mat á stærð jarðskjálftans út frá fundnum staðbundnum áhrifum og farið eftir Modified Mercalli kvarðanum, (nefndur MM kvarðinn hér eftir) og áður hefur verið sagt frá, vegna þess að hann var notaður á þeim tíma sem jarðskjálftinn átti sér stað þ.e. um miðbik síðustu aldar og spurningarnar miðaðar við þann kvarða. Mat á stefnu hreyfingar, eins og spurt var um í útsendingarlistanum, miðast eingöngu við MM kvarðann .

Ákveðið var að velja einungis heilar tölur þ.e. 3, 4, 5 o.s.frv. en ekki 3,5 o.s.frv. þar sem fundin áhrif eru venjulega gefin upp í heilum tölum (Páll Halldórsson o.fl. 1984). Vegna þessa var ákveðið að hafa bæði hærra og lægra gildi þar sem stærðarmatið var t.d. 3,5. Var annars vegar tekið lægra gildið þ.e. 3 og hins vegar það hærra eða 4. Því eru búnir til tvö kort af niðurstöðum í stað eins. Annað er með lægra matinu og hitt með því

hærra til að reyna að fá gleggri mynd af áhrifunum þar sem um mat er að ræða og það gefur hugsanlega ekki mjög nákvæmar upplýsingar, enda í sumum tilfellum haft eftir þriðja aðila.

Í dálkinum gæði mats er A = okkar mat, B= haft eftir athugunarmanni (lýsing jafnvel frá 3. aðila, nokkuð nákvæmt). BB = haft eftir athugunarmanni og stærðarmat hans. C = haft eftir öðrum, ónákvæm lýsing (oftast svipað og hjá athugunarmanni). Í dálkinum “samanburður” er notast við sömu bókstafi og í dálkinum á undan en til viðbótar stendur “Bulletin” og merkir það að þær upplýsingar voru teknar upp úr Seismological Bulletin, 1955 (Eysteinn Tryggvason, 1956) en ekki úr spurningalistanum. Ekki kemur fram í Bulletininu hvernig þessara upplýsinga hefur verið aflað. Í Seismological Bulletin, 1955 er ekki nákvæm lýsing af áhrifum á hverjum stað fyrir sig heldur eingöngu stærðarmat.

Lýsing á áhrifum jarðskjálftans á bænum Núpi í Ölfusi kom fyrir í spurningalistanum og var stærðarmat þess staðar ákveðið út frá þeim upplýsingum og lægra matið VI en það hærra VII. Í Seismological Bulletin, 1955 er þessi bær nefndur og áhrifin ákveðin VIII. Þar sem ekki er vitað nákvæmlega hvernig þessar upplýsingar voru fengnar og þær upplýsingar sem koma fram í spurningalistanum gefa ekki til kynna að áhrifin hafi verið svo mikil eru þessar upplýsingar notaðar til samanburðar á áhrifum þegar lægra gildi og hærra gildi eru borin saman en ekki tekin með við gerð áhrifamatskortsins. Engu að síður var ákveðið að hafa þessar upplýsingar með í spurningalistanum sem birtist hér síðar í ritgerðinni og kemur Núpur því tvisvar fyrir í þeim lista.

Það vekur athygli að ekki eru nákvæmlega sömu hnit á bænum. Notuð voru þau hnit sem gefin voru upp á Núpi í Bulletininu við það stærðarmat en við úrvinnslu á spurningalistanum var notast við hnit sem fengin voru hjá Páli Halldórssyni (2006). Það kann að skýra muninn á staðsetningu bæjarins að hnitin úr Bulletininu eru frá 1955 en úr spurningalistanum hugsanlega nýrri. Það er ekki ósennilegt að nýtt íbúðarhús hafi verið byggt skammt frá hinu eldra og það skýri þennan mun. Til þess að fá úr þessu skorið var aftur haft samband við Sigurð Jónsson, skipulags- og byggingarfulltrúa í Þorlákshöfn. Svar barst með tölvupósti 16. apríl 2007 þar sem hann segir að búið sé að byggja nokkur hús að Núpum. Tvö íbúðarhús hafi verið byggð 2001 og liggi þau nyrst og næst

Hveragerði. Auk þess séu þarna íbúðarhús sem byggð voru 1994, 1971 og það elsta er frá 1912 og er það sennilega það hús sem hnitin frá 1955 eiga við.

Á sumum stöðum var auðvelt að meta áhrif miðað við þær skemmdir sem orðið höfðu. Annars staðar var matið óljósara þar sem í sumum tilfellum barst útfylltur spurningalisti og jafnframt hafði sá sem fyllti hann út haft samband við nágretta sína og spurst fyrir um áhrif á þeirra stað. Þær upplýsingar voru misáreiðanlegar og var því tekið á það ráð að gera tvær útgáfur af kortum, bæði fyrir herra- og lægra gildi eins og áður hefur verið nefnt.

3.2 Laus jarðlög

Byggingafulltrúunum í Árborg, Hveragerði, Þorlákshöfn og á Laugarvatni voru send tölvubréf í byrjun árs 2007, ásamt lista með bæjarnöfnum og óskað eftir upplýsingum um laus jarðlög undir húsum á listanum sem væru á þeirra byggingasvæði, væru þær yfirleitt fyrir hendi.

Hringt var í Bárð Guðmundsson, byggingafulltrúa í Árborg 15. febrúar 2007. Hann sagði að algengast væri að grafa niður á Þjórsárhraunið og setja þar malarfyllingu (grús eða malarpúða) og á því stæðu húsin. Varðandi eldri hús sagði hann að það hefði tíðkast áður fyrr að grafa fyrir sökklum niður á Þjórsárhraunið. Hús á Eyrarbakka og Stokkseyri sem standa næst sjónum standa á sandlagi þ.e. grafið er 1,80 m niður í þetta sandlag og fyllt upp með grús. Um miðja síðustu öld voru grafnir skurðir fyrir útveggjum og jafnvel milliveggjum og síðan steipt niður á Þjórsárhraunið. Í Laugardælum sem er bær fyrir austan Selfoss eru setlög sem hann taldi líklegt að gætu magnað upp jarðskjálfta.

Hilmar Einarsson, byggingafulltrúi á Laugarvatni hafði strax samband og sagðist ekki hafa neinar upplýsingar um laus jarðlög á hans svæði.

Guðmundur F. Baldursson, byggingafulltrúi í Hveragerði, sagði í tölvupósti 2. febrúar 2007 að Hveragerði stæði að mestu leyti á hraunlögum með 100-200 cm lausum jarðlögum við yfirborð. Efsta hraunlagið væri um 5 þúsund ára gamalt og víðast hvar um 200 cm þykkt. Undir því lagi væri um 50 cm brunnið jarðlag og eldra hraunlag (um 10 þúsund ára gamalt) þar undir. Í miðbænum væru stór svæði með allt að 600 cm þykku leirlagi (hveraleir) við yfirborð og þar undir klöpp eða móhella. Eldri hús í miðbænum

standa ofan á þessu leirlagi en íbúar þessara húsa finna oftast vel fyrir smærri jarðskjálftum. Langflest hús í Hveragerði eru grunduð þannig að lausa jarðlagið er fjarlægt og sökklar hvíla á þjöppuðu grúsarlagi. Sökklar stærri húsa standa gjarnan á klöpp.

Sigurður Jónsson, byggingafulltrúi í Þorlákshöfn, sendi tölvupóst til baka 21. febrúar 2007 þar sem hann var þá búinn að fylla inn í þá dálka í listanum sem ég sendi honum með upplýsingum um laus jarðlög undir bæjunum í hans umdæmi. Í Þorlákshöfn eru eldri byggingar byggðar á klöpp en á síðari árum er farið að setja grúsarlag ofan á klöppina og þjappa niður. Á öðrum bæjum í Ölfusi er gamall sjávarbotn. Það er grafið niður á fast og byggt á því.

Haft var samband við Krisján Sæmundsson, jarðfræðing hjá Íslenskum Orkurannsóknnum, sem bjó yfir upplýsingum um laus jarðlög undir flestum bæjum á listanum. Hann var svo vinsamlegur að fylla inn í listann og senda mér til baka í pósti 19. mars 2007. Bætt var við dálki aftan við töfluna með bæjarnöfnunum, hnitum o.fl. þar sem þessar upplýsingar koma fram. Taflan sést í heild sinni í viðauka þessarar skýrslu.

3.3 Tölvuvinna:

ArcGis 9, ArcMap 9.2 og ArcCatalog 9.2 voru þau tölvuforrit sem notuð voru við kortagerð og framsetningu.

Spurningalistinn var sleginn inn í excel og síðan breytt í textaskjal þar sem auðvelt er að taka það inn í ArcMap. Það var gert með því að fara í “tools – edit – import” og valinn WGS 84 mælikvarðinn og Lambert Conformal Conic vörpun þar sem þær þekjur sem notaðar voru sem undirlag eins og strandlína og vötn (Landmælingar Íslands, 2004) voru í þeim mælikvarða og öll gögnin verða að vera í sama mælikvarða til að passa saman. Þegar búið var að taka textaskrána inn í ArcMap var búin til formskrá (e. shapefile) með því að fara í “data – export data” og velja punkta.

Eftir að punktgögnin voru komin inn á kortið var ákveðið að hafa punktana sem sýndu áhrif skjálftans á hverjum stað fyrir sig með mismunandi litum og stærðum til að sjá dreifinguna betur. Það var gert með því að hægrismella á spurningalistann og velja “properties - symbology – quantities – graduated colors”. Þar sem lægsta gildið byrjar á II voru valdir 6 flokkar fyrir lægra gildið þar sem áhrifin ná bara upp í VII en 7 flokkar

fyrir það hærra vegna þess að þar eru mestu áhrifin VIII. Venjan er að nota rómverska stafi við túlkun á áhrifum jarðskjálfta (Páll Halldórsson, 2006) en notaðir eru venjulegir tölustafir á kortunum þar sem ég fann ekki að rómverskir stafir væru í boði með stærðargildunum.

Gerð var fyrirspurn í jarðskjálftagagnagrunni Veðurstofu Íslands þar sem beðið var um alla jarðskjálfta frá árinu 1955 og síðan valinn sá sem var frá 1. apríl og hafði hæst gildi. Það var einnig búið til textaskjal úr þessum upplýsingum og það tekið inn í ArcMap á sama hátt og punktskráin og þannig var hægt að sjá hvar áætluð upptök jarðskjálftans komu inn á kortið. Notuð var stjarna til að sýna áætlaðan upptakastað.

Í sumum svörum sem bárust við spurningalistanum kom í ljós að jarðskjálftinn hefði ekki fundist á viðkomandi stað. Þar sem ekki var tekið fram að íbúar hefðu verið að heiman var ályktað sem svo að heimamenn hefðu ekki orðið skjálftans varir þó þeir hefðu verið heima við. Þessi svör voru tekin saman í textaskrá og hlaut hún sömu meðhöndlun og hinar tvær fyrri. Þessi punktöggn eru aðgreind frá hinum með þríhyrningsmerki.

3.4 Sprunguþekja

Forvitnilegt var að sjá hvort sterkustu áhrifin af jarðskjálftanum hefðu orðið nálægt einhverjum þekktum jarðskjálftasprungum og hvort hægt væri að draga þá ályktun að upptök jarðskjálftans hefðu orðið á einhverri af þeim sprungum. Haft var samband við Skúla Víkingsson hjá Íslenskum orkurannsóknum (ÍSOR) og falast eftir slíkum sprungugögnum. Brást hann góðfúslega við og sendi sprunguþekju sem unnin var upp úr korti Kristjáns Sæmundssonar frá 1994. Þessi gögn voru á þjöppuðu formi og þurfti því að byrja á því að afþjappa þau og breyta úr þekju (e. coverage) í formskrá (e. shapefile) og var það gert í ArcCatalog – “tools”. Síðan var hún tekin inn í ArcMap.

3.5 Áhrifamatskort

Eins og áður hefur komið fram var ákveðið að hafa áhrifamatskort Páls Halldórssonar frá Skagafjarðarskjálftanum 1963 til hliðsjónar við gerð áhrifamatskorta í þessari ritgerð. Annars vegar að nota hans aðferðir við gerð slíks kort og hins vegar að skoða hvernig tækist til að búa til sambærilegt kort með þeim aðferðum sem ArcGis býr yfir og með þeim gögnum sem liggja til grundvallar þessari ritgerð.

3.5.1 Áhrifamatskort – mat tölvu

Þegar kom að því að búa til áhrifamatskort var fyrst prófað að gera það fyrir hærra gildið en sú útkoma þótti ekki mjög sennileg þar sem tvö áhrifagildi skáru sig úr þ.e. gildin á Núpum og í Gufudal. Upplýsingar um áhrifamatið þóttu auk þess ekki mjög áreiðanlegar. Næsta skef var að fara millivegin og búa til lista þar sem reynt var að sameina hærra og lægra gildi með því að búa til nýtt gildi þ.e. á stað þar sem lægra gildið var t.d. V en það hærra VI var farin millivegurinn og gildið gert að 5,5. Eftir að hafa búið til kort í ArcMap með þessum nýju gildum og skoðað útkomuna var á endanum ákveðið að trúverðugast væri líklega að notast við lægra gildið og kortið því gert þannig. Auk þess var gögnum frá Gufudal og Bulletíngögnunum frá Núpi eytt úr úr punktskranni þar sem þau þóttu hafa villandi áhrif á útkomuna.

Þegar vinna við hið eiginlega áhrifamatskort hófst og búið var að plotta áhrifapunktana á kortið voru grófar jafnáhrifalínur dregnar handvirkt utan um þau svæði sem fengu sömu gildi á sama hátt og Páll Halldórsson (1984) hafði gert við úrvinnslu á Skagafjarðarskjálftanum 1963. Þetta var gert til að hafa til hliðsjónar og samanburðar þegar kæmi að því að velja þá aðferð sem best þætti henta og líklegust væri til að sýna réttasta niðurstöðu af þeim brúunaraðferðum sem tölvun byði upp á. Heppilegast þótti að vinna slíkt kort í Spatial Analyst og Interpolate to raster. Samkvæmt leiðbeiningum sem fylgja ArcGis9 forritinu er skilgreiningin á Interpolation að það spái fyrir um (e. predicts) ákveðin gildi í ákveðnum hólum í rastergögnum frá takmörkuðum fjölda punkta í úrtaki (e. sample data points). Allar aðferðir voru prófaðar sem í boði voru. Lýsingarnar sem fylgja hér á eftir um brúunaraðferðirnar eru teknar af leiðbeiningarsíðu sem fylgir ArcGis forritinu.

Fyrst voru gögnin sett inn í IDW (Inverse Distance Weighted) sem metur gildi með því að taka meðaltal af öllum punktum í ákveðnu hólfi (e. cell). Því nær sem punkturinn er miðju hvers hólfis því meira vægi hefur hann við meðaltalsgreininguna. Hægt er að stjórna gildi ákveðinna punkta. Með því að gefa þeim mest vægi (e. high power) er meiri áhersla lögð á næstu punkta við ákveðinn stað og fengið nákvæmara yfirborð sem verður ekki eins slétt og á þeim punktum sem minna vægi hafa og eru fjær. Eins er hægt að stjórna því að punktar sem eru fjær hafi meira vægi og verða áhrifin þá

öfug. Einnig er hægt að stjórna brúuninni með því að ákveða stærð leitarradíussins. Það takmarkar fjölda punkta sem notaðir eru við útreikninga fyrir brúun hvers hólfis fyrir sig. Dæmi sem tekið er um notkun þessarar aðferðar er greining smásöluverslunar á neysluvenjum neytenda. Kort með þessari aðferð var teiknað.

Næsta aðferð var Spline sem metur gildi eftir stærðfræðilegum aðferðum sem dregur úr öllum misfellum (e. surface curvature) og býr til fagað (e. smooth) yfirborð sem nær nákvæmlega umhverfis öll punktöggnin. Þessi aðferð hentar vel þar sem yfirborðið þ.e. gögnin breytast mjúklega (samfellt) eins og t.d.hæðarlínur, hæð á vatnsborði eða útbreiðsla mengunar. Slíkt kort var teiknað.

Þriðja aðferðin var Natural Neighbor Interpolation Þetta byggist á hlutfallssvæðum (e. proportionate areas) til þess að brúa (e. interpolate) milli gilda. Aðferðin byggist á því að finna næsta undirsett (e. subset) í gögnunum við einhvern ákveðinn punkt (e. query point) og auka vægi þeirra. Aðferðin er einnig þekkt sem Sibson brúun eða svæðisþjófurinn (e. area-stealing) Helstu eiginleikar eru að hún er staðbundin, notar eingöngu undirgagnasett (e. subset of samples) sem eru umhverfis aðalpunktinn (e. query point) og hæð brúunarinnar (e. interpolated heights) er örugglega innan úrtaksins (e. samples) sem er notað. Brúunin gerir ekki ráð fyrir ákveðinni stefnu (e. trends) og býr ekki til hæðir, lágðir eða dali sem er ekki þá þegar gert ráð fyrir með mælipunktunum (e. input samples). Brúunin lagar sig staðbundið að samsetningu mæligagnanna eða úrtaksins (e. input samples) og þarf ekkert á innspýtingu (e. input) eða aðstoð notanda (e. user pertaining) að halda varðandi leitarradíus, fjölda í úrtaki (e. sample count) eða lögun. Hún virkar jafnvel á gögn sem dreifast jafnt sem ójafnt. Teiknað var kort með þessari aðferð.

Fjórða aðferðin sem var reynd var hæðarbrúun (e. kriging) sem byggist á tölfræðimódelum sem innihalda ákveðna fylgni (e. autocorrelation) þ.e. tölfræðileg tengsl milli mælipunkta. Vegna þessa er hægt að spá fyrir um yfirborðið (e. prediction surface) og auk þess er hægt að gera áreiðanleikamælingar á spánni upp að vissu marki. Þessi aðferð leggur mat á yfirborð út frá dreifðum punktum með z-gildi. Hæðarbrúun er svipuð IDW að því leyti að hún metur (e. weights) mæligildin í kring til að spá fyrir um ómældar staðsetningar þ.e. staði sem engin mæligildi eru fyrir. Almenna formúlan fyrir báðum brúununum er metin útkoma (e. weighted sum) gagnanna. Í IDW fer matið á óþekktu stærðinni eingöngu eftir fjarlægðinni að staðnum sem spáð er fyrir um en í

hæðarbrúun er þetta mat ekki eingöngu byggt á fjarlægðinni milli mælipunkta og staðarins sem spáð er fyrir um heldur einnig á heildarröðun mælipunkta og gilda þeirra. Til þess að hægt sé að nota rýmisröðunina (e. spatial arrangement) við matið verður að gefa ákveðnum stærðum á ákveðnu reiknibili ákveðið gildi (e. quantified). Við venjulega hæðarbrúun ræðst matið á óþekktu stærðinni (þar sem ekki eru til mælingar) af viðeigandi módeli sem mælipunktarnir fara í, fjarlægðinni að staðnum sem spáð er fyrir og tengsla mælipunktanna sem umlykja spásvæðið.

Til þess að hægt sé að spá fyrir með hæðarbrúun þarf að gera tvennt. Í fyrsta lagi þarf að afhjúpa regluna sem notuð er (e. uncover the dependency rules) og gera spána. Til að gera þetta mögulegt er búið til dreifnirit (e. variograms) og samdreifniaðgerð (e. covariance functions) til að meta hvaða tölfræði þarf að nota (e. statistical dependence) þ.e. rýmisfylgni (e. spatial autocorrelation) en það byggir á því að velja rétta líkanið og síðan er spáin framkvæmd. Vegna þessara tveggja aðgerða er sagt að hæðarbrúun noti gögnin tvisvar þ.e. fyrst til að meta rýmisfylgni gagnanna og í síðara skiptið til að framkvæma spána. Til að meta dreifni (e. variography) er notast við líkan sem reiknar útmun á ferningum (e. difference squared), með ákveðnum gildum í, á þeim stöðum sem er verið að tengja saman (e. paired locations). Þetta er gert fyrir alla mælipunkta. Fundin er út meðaldreifni allra punkta sem eiga saman (e. pairs of points) og eru t.d. í meira en 40 m en minna en 50 m fjarlægð frá hver öðrum. Punktapör (e. pairs of locations) sem eru nær hvert öðru eiga meira sameiginlegt en þau sem fjær eru.

Ýmis líkön hafa verið búið til þannig að þau henti mismunandi gagnasettum. Eitt af þeim er kúlulagalíkanið (e. spherical model) sem sýnir minnkandi rýmisfylgni en jafnframt (e. equivalently) aukningu samdreifni þar til ákveðinni fjarlægð er náð en þá er fylgnin orðin 0. Þetta er eitt algengasta líkanið sem notað er. Annað líkan er veldisvísislíkanið (e. exponential model) en það er notað þegar rýmisfylgnin minnkar stöðugt (e. exponentially) því fjær sem dregur. Fylgnin hverfur gjörsamlega einungis í óendanlegri fjarlægð (e. infinite distance). Þetta líkan er líka mikið notað. Til þess að búa til samfelld yfirborð (e. surface) er spáð fyrir hverja staðsetningu út frá miðju hvers hólfs (e. cell) fyrir sig á því svæði sem er verið að skoða og er það byggt á samdreifnilíkaninu og því hvernig mældu gildin sem nálæg eru raðast niður. Hægt er að útiloka punkta sem eru fjær og tengjast punktunum sem eru nær lítið. Það er alltaf hætta á að slíkir punktar

geti haft neikvæð áhrif á svæðið sem verið er að vinna með séu þeir staðsettir á mjög ólíku svæði. Þetta hefur líka með hraða að gera þar sem minna svæði býður upp á aukinn vinnsluhraða líkansins og því er algengt að fækka punktum. Hægt er að velja stærð radíussins en þá þurfa ákveðið margir punktar að vera í ákveðinni fjarlægð. Einnig er hægt að hafa radíusinn breytilegan og ræðst hann þá af því hve langt hann þarf að teygja sig til þess að ná í ákveðið gagnamagn. Venjuleg hæðarbrúun (e. ordinary kriging) er sú sem er algengust af brúunaraðferðunum. Hún gerir ráð fyrir því að fast miðgildi (e. constant mean) sé óþekkt.

Samkvæmt skilgreiningu Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J. & Rhind, D.W. (2001, bls. 297) er megintilgangurinn með hæðarbrúun að finna út almenna eiginleika svæðisins (yfirborðsins) eins og það lítur út miðað við mældu gildin og nýta þessa eiginleika til að leggja mat á punkta sem vantar inn á svæðin. Mýkt (e. smoothness) er mikilvægasti eiginleikinn og hann er nýttur í hæðarbrúun á markvissan, tölfræðilegan hátt. Eftir samanburð á öllum brúunaraðferðum (e. interpolation) þótti hæðarbrúun henta best þar sem kortið sem var teiknað með þeirri aðferð sýndi besta samsvörun við handvirka kortið sem teiknað var í upphafi eftir aðferðum Páls Halldórssonar (1984). Því varð sú aðferð fyrir valinu.

Áhrifamatskortið var gert þannig að spurningalistinn var notaður sem grunnupplýsingar. Farið var í “Spatial Analyst – Interpolate to raster – Kriging”. Punktaskráin með lægra gildinu var valin (Gufudalur og Núpur úr Búllétíni voru ekki með). Í reitinn fyrir Z-gildið var lægra gildi valið. Í “kriging method” var sjálfvalið hakað við “ordinary” og það látið halda sér. Í “semivariogram model” var “spherical” sjálfvalið og látið halda sér. Hægt er að velja um fjölda punkta en sjálfgefnir eru 12 og þeir látnir halda sér. Sú hámarksfjarlægð sem var sjálfgefin var látin halda sér. Sjálfgefin er hólfastærð í útskránni og hún látin halda sér. Þá þurfti að velja nafn á útskrána og stað sem átti að vista hana á. Að lokum var smellið á ok hnappinn.

Nú voru komnir nokkrar sjálfvaldir flokkar með ákveðnum litakvarða. Þessir flokkar voru of margir miðað við að einungis átti að nota 5 flokka. Því var flokkunum fækkað í þá tölu og lægsta gildið valið II og það hæsta VI. Mismunandi rauðleitir litir voru valdir fyrir þessa flokka þannig að dekksti liturinn fékk hæsta gildið en ljósasti liturinn það lægsta. Litirnir komu nokkuð vel út en dreifðu sér líka út á sjóinn og til þess

að halda svæðunum eingöngu á landi þurfti að byrja á að búa til flöt (e. polygon) úr „rasterþekjunni“. Aftur var farið í Spatial Analyst og þar var skoðað hvort þyrfti að endurskilgreina (e. reclassify) gildin. Til þess að fá sömu gildi (þ.e. gildi 1 er sleppt) var röðinni breytt á nýju gildunum og þau látin byrja á 2 og enda á 6. Því næst var þessi nýja skrá vistuð á viðeigandi stað. Þá var komið að því að búa til flötinn og það gert í “Spatial Analyst – convert – raster to features”. Nú var orðin til skrá sem var skilgreind sem flötur og henni gefið sams konar útlit þ.e. litir eins og “rasterskráin” hafði haft. Lokaskrefið með þessi gögn var að klippa nýja flötinn við strandlínuna. Þá kom í ljós að strandlínan sem notuð hafði verið var skilgreind sem lína og þess vegna þurfti að breyta henni í flöt. Þegar það hafði verið gert var farið í verkfæratöskuna og “Analyst Tools – extract” og “clip” og að lokum skilgreint hvað átti að klippa (áhrifamatsflötinn) og við hvað átti að miða (strandlínuna).

Þegar þessi aðgerð hafði verið framkvæmd þurfti að skilgreina að nýi áhrifamatsflöturinn ætti að fá sama útlit og sá gamli þ.e. sams konar litasamsetningu og þar með var allt komið á sinn stað og kortið tilbúið. Hér var orðið nokkuð ljóst að sá staður sem hafði verið áætlaður sem upptakastaður jarðskjálftans 1955 hefði átt að vera talsvert suðvestar en fyrri staðsetning. Því var fundinn nýr upptakastaður með hliðsjón af þeim stöðum þar sem áhrifin höfðu verið einna mest. Þær upplýsingar voru settar í textaskjal og það tekið inn í punktaformskrá (e. shapefile) sem hafði verið búin til í “Personal Geodatabase” í ArcCatalog. Síðan var farið í ArcCatalog og hægri smellt á textaskjalið og valið “create feature class – from XY table”. Þá var lengdin sett í X dálkinn og breiddin í Y dálkinn og rétta hnitakerfið valið. Vistað í skrána sem hafði áður verið búin til og vistað á réttan stað.

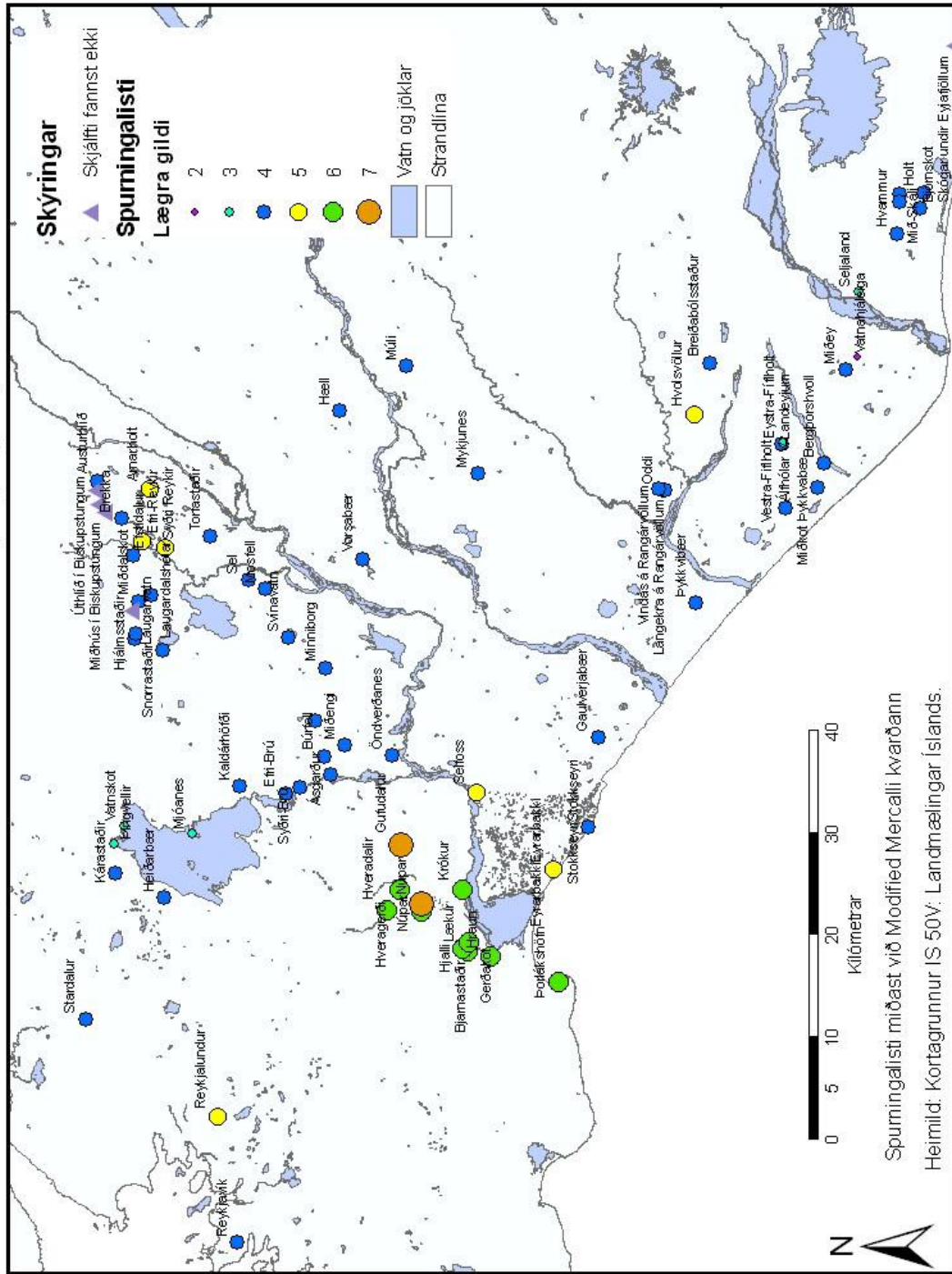
Til þess að skoða hvort þau upptök sem áætluð voru væru á svipuðum stað og upptök þekktra skjálfta á þessum slóðum voru stærstu útslögini á jarðskjálftum á Hengilssvæðinu, annars vegar frá 4. júní 1998 og hins vegar frá 13. nóvember sama ár tekin inn í ArcGis og verða sýnd á korti síðar í ritgerðinni, til samanburðar. Dýpi jarðskjálfta á Hengilssvæðinu á síðari árum var einnig skoðað í gagnagrunni Veðurstofu Íslands til glöggvunar þar sem ekki var farið að mæla dýpi skjálfta árið 1955. Einnig var dýpi Þingvallavatns skoðað með það í huga hvort vatnið hefði einhver áhrif á það hvernig

skjálftinn fannst umhverfis vatnið. Samkvæmt EÖÞ (2004) á heimasíðu Vísindavefjarins er meðaldýpi Þingvallavatns 34 metrar og þar sem það er dýpst er það 123 metrar.

3.5.2 Áhrifamatskort – radius út frá upptökum

Punktskráin (nýju upptökin), sem voru aðgreind frá öðrum punktum með því að gefa honum auðkennið rauð stjarna, var nú tekinn inn í ArcMap. Farið í edit, smellt á stjórnuna, farið í “buffer” og gefinn upp hver radiusinn átti að vera. Samkvæmt Páli Halldórssyni (2007) og jöfnu 2 (Páll Halldórsson, 1986) voru reiknuð áhrif í upptökum 7,1 miðað við að stærð skjálftans hafi verið 5,5 á Richter. Jafnáhrifalínurnar áttu því að liggja þannig samkvæmt jöfnu 1 (Páll Halldórsson, 1986): VI lína 15 km frá upptökum, V lína 40 km frá upptökum, IV lína 80 km frá upptökum og III lína 135 km frá upptökum. Fjórir hringir voru því búnir til og fékk hver um sig sína formskrá. Sömu litir voru valdir fyrir þessa hringi eins og á samsvarandi flokka í áhrifamatskortinu sem sýnir mat tölvu. Loks var jafnáhrifalínukortið sem búið var að gera 80% gegnsætt lagt yfir áhrifamatskortið, mat tölvu til samanburðar. Þessum litum var síðan breytt þar sem þeir skáru sig ekki nógu mikið frá litunum á kortinu sem sýndi áhrifamt tölvu.

Bæir á helsta áhrifasvæði (lægra gildi)



Mynd 2. Afstöðumynd af bæjum

4. Gögnin

Á mynd 2 á síðunni hér að framan má sjá staðsetningu og nöfn helstu bæja sem koma við sögu í þessari ritgerð. Valið var kort sem sýnir lægra gildi.

4.1 Bæir og áhrif:

4.1.1. Bæir í Ölfusi, Hveragerði, Árborg og Gaulverjabæ:

Í Hveragerði fundu allir skjálftann sem titring. Kippurinn stóð í u.þ.b. 15 sek og hreyfingin var lóðrétt og stefnan frá norðri eða norðaustri. Hlutir færðust úr stað og féllu úr hillum. Skemmdir urðu á mannvirkjum m.a. sprungu rúður í íbúðarhúsum, sprungur komu í vegg og loft í stöku húsum og vatnsleiðslur slitnuðu. Blómapottar féllu úr hillum í gróðurhúsum. Lægra gildi var metið VI en það hærra VII. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) standa húsin í bænum á hrauni nema efstu húsin sem eru á malarhjalla. Samkvæmt Guðmundi F. Baldurssyni (2007) eru stór svæði í miðbænum með allt að 6 metra þykku leirlagi (hveraleir) við yfirborð og þar undir klöpp eða móhella. Eldri hús í miðbænum standa ofan á þessu leirlagi en íbúar þessara húsa finna oftast vel fyrir smærri jarðskjálftum. Langflest hús í Hveragerði eru grunduð þannig að lausa jarðlagið er fjarlægt og sökklar hvíla á þjöppuðu grúsarlagi.

Frá Hveradölum og Gufudal eru eingöngu upplýsingar úr Bulletini. Þar er ekki getið um hvaða áhrif hafi orðið á þessum stöðum en stærðin í Gufudal metin VII-VIII og í Hveradölum VI-VII. Samkvæmt upplýsingum frá Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur Gufudalur á móbergi en Hveradalir á framburði þar sem grunnt er á móberg.

Á Núpum fannst jarðskjálftinn og skemmdir urðu á mannvirkjum m.a. komu sprungur í loft eða með loftlistum. Samkvæmt MM kvarðanum voru áhrifin metin VI þ.e. lægra gildi en VII hið hærra. Núpa er getið í Bulletininu og þar er ekki getið um hvaða áhrif hafi orðið á bænum en stærðin metin VII-VIII. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) standa Núpar á malarhjalla.

Á Hjalla fundu allir skjálftann. Fólki fannst hann standa yfir í 1,5 mínútu. Fyrri kippurinn var snöggur og var bóndinn þá staddur inni í íbúðarhúsinu en í hinum síðari úti í fjárhúshlöðu þar sem hann sá fjárhúsið rísa og rugga. Stefna skjálftans virtist koma frá

norðaustri. Smáhlutir dattu úr hillum. Skákklukka skemmdist. Ekki urðu sjáanlegar skemmdir á mannvirkjum en þar eru hús og steypur garður mjög sprungin fyrir. Áhrifin voru metin VI á Hjalla. Bærinn stendur á Malarhjalla samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) og samkvæmt Sigurði Jónssyni (2007) er gamall sjávarbotn undir bænum og grafið niður á fast.

Á Bjarnastöðum, Króki og Gerðarkoti fannst skjálftinn og voru áhrifn svipuð og á Hjalla og undirlag húsa hið sama.

Á Læk fannst skjálftinn og áhrifin voru svipuð og á Hjalla en múrari sem var að múrhúða þakhæð hélt að húsið myndi hrynja. Áhrif voru metin VI. Undirlagið er hið sama og á Hjalla og bæjunum í kring.

Á Hrauni fundu allir skjálftann. Hreyfingin líktist öldugangi og virtist stefnan vera lárétt og koma úr norðaustri. Það glamraði í gleri og þússning hrundi úr lélegu húsi. Áhrifin voru metin VI. Undirlag byggingar eru hraun samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) og Sigurður Jónsson (2007) segir að hluti bygginga á Hrauni standi á klöpp og fyllingu en annars sé gamall sjávarbotn á þessu svæði.

Í Þorlákshöfn fundu allir skjálftann. Þetta var mjög snarpur kippur sem stóð í u.þ.b. 5-10 sek. Hreyfingin kom úr norðaustri og virtist lóðrétt. Hlutir færður úr stað eins og t.d. laus lampi sem datt af borði. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Áhrif skjálftans voru metin VI. Undirlag húsa í Þorlákshöfn eru samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) hraun og samkvæmt Sigurði Jónssyni (2007) standa eldri byggingar staðarins á klöpp en grúsarlag hefur verið þjappað ofan á hraunið undir þeim nýrri.

Á Selfossi fundu allir skjálftann sem stóð yfir í 15-20 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Áhrifin voru metin V. Undirstöður húsa á Selfossi þ.e. austan Ölfusár er hraun samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) og Páli Imsland (2005). Bárður Guðmundsson (munnleg heimild, 2007) segir að algengast sé að grafa niður á Þjórsárhraunið og setja þar malarfyllingu (grús eða malarpúða) og á því standi húsin.

Frá Eyrarbakka bærust tvær tilkynningar. Í annarri segir að allir sem inni voru hafi fundið skjálftann en fáir sem voru úti við. Hann kom sem titringur. Skemmdir urðu á mannvirkjum þ.e. gömul sprunga sem fyllt hafi verið, opnaðist í einu húsi. Á vinnuhælinu stóð pottur með vatni í (tveggja þumlunga borð) á eldavél og skvettist úr honum. Þessi áhrif voru metin að lægra gildi V en VI hið herra. Í hinni tilkynningunni segir að allir

sem inni voru hafi fundið skjálftann og margir sem úti voru. Hann virtist koma úr norðri og stóð yfir í 15-20 sek. Það glamraði í rúðum og myndir hreyfðust á veggjum. Þessi áhrif voru metin V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) standa húsin á Eyrarbakka á hrauni en samkvæmt Bárði Guðmundssyni (munnleg heimild, 2007) standa hús á Eyrarbakka og Stokkseyri sem standa næst sjónum á sandlagi þ.e. grafið er 1,80 m niður í þetta sandlag og fyllt upp með grús. Um miðja síðustu öld voru grafnir skurðir fyrir útveggjum og jafnvel milliveggjum og síðan steipt niður á Þjórsárhraunið.

Frá Stokkseyri bárust einnig tvær tilkynningar. Í þeirri fyrri segir að allir sem inni voru hafi fundið skjálftann en ekki þeir sem úti voru. Skjálftinn kom sem titringur og virtist stefnan vera úr norðvestri til sauð austurs. Það glamraði í borðbúnaði og hrikti í húsinu. Áhrifin á þessum stað voru metin IV. Í hinni tilkynningunni segir að nánast allir hafi fundið skjálftann. Hreyfing virtist vera lárétt, koma úr vestri og standa yfir í u.þ.b. 8-12 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í borðbúnaði. Áhrif á þessum stað voru metin IV að lægra gildi en V það hærra. Undirstaða húsa á Stokkseyri er hraun samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007). en samkvæmt Bárði Guðmundssyni (munnleg heimild, 2007) standa hús á Eyrarbakka og Stokkseyri sem standa næst sjónum á sandlagi þ.e. grafið er 1,80 m niður í þetta sandlag og fyllt upp með grús. Um miðja síðustu öld voru grafnir skurðir fyrir útveggjum og jafnvel milliveggjum og síðan steipt niður á Þjórsárhraunið.

Í Gaulverjabæ fundu allir sem inni voru skjálftann og töldu hann hafa staðið yfir í u.þ.b. 30 sek. Hann virtist koma úr norðri. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í borðbúnaði og myndir skekktust á veggjum. Lægra mat áhrifa er IV en hærra mat V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið hraun og á því mótella um 8 metra þykk.

4.1.2 Svæðið umhverfis Þingvallavatn og Sogið

Í Ásgarði fundu margir skjálftann. Hann kom sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í borðbúnaði, myndir skekktust á veggjum og hlutir færðust úr stað. Áhrifin voru metin IV. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur bærinn á grágrýti.

Upplýsingar vantar frá nágrannabæjunum þ.e. Öndverðarnesi, Miðengi, Búrfelli, Syðri- og Efri-Brú og Kaldárhöfða en talið að áhrif þar hafi verið svipuð og í Ásgarði. Fengu þessir bæjir allir sama áhrifamat og Ásgarður. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur Öndverðarnes á grágrýti, Miðengi á hrauni, Búrfell á móbergi og jökulurð, Syðri-Brú og Kaldárhöfði á móbergi og Efri-Brú á móbergi og grágrýti.

Á Heiðarbæ var maður sem var uppi á þaki í sumarbústað næstum dottinn um koll. Það hrikti í húsinu en hlutir hreyfðust ekki úr stað. Áhrif voru metin IV. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er grágrýti undir byggingum þarna.

Á Kárastöðum fundu allir skjálftann. Hann virtist koma úr suðri og fannst sem öldugangur. Það heyrðist dynur og eins og húsið fengi á sig þungt högg. Bóndinn stóð hreyfingarlaus við fjárhús og sá ölduhreyfingu jarðarinnar greinilega. Það brakaði og ískaði í fjárhúsunum en ekki urðu þó skemmdir á mannvirkjum. Lægri áhrif voru metin IV en hin hærri V. Ekki er vitað hvaða lausu jarðlög eru undir húsum á þessum stað.

Á Þingvöllum fundu aðeins þeir sem inni voru skjálftann. Hann virtist koma úr austri sem snöggur kippur sem sóð örstutt yfir. Menn sem sátu fundu að stólar kipptust til. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Lægra mat áhrifa var III en það herra IV. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið, hraun.

Í Vatnskoti fundu aðeins þeir sem inni voru skjálftann, áhrifamatið er það sama og á Þingvöllum og sams konar undirlagið.

Í Mjóanesi fannst skjálftinn bæði inni og úti. Það heyrðist þytur sem virtist koma úr suðaustri. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið hraun.

4.1.3 Biskupstungur og Grímsnes

Á Hæðarenda fundu allir sem inni voru skjálftann en fáir sem voru úti. Hann fannst sem titringur en önnur áhrif voru í líkingu við það sem var á Eyrarbakka. Lægra gildi áhrifamats er IV en það herra V. Laus jarðlög á Hæðarenda er móberg samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

Á Minniborg fundu allir jarðskjálftann. Hann kom sem snöggur kippur og fannst sem öldugangur. Stefnan virtist lárétt og hann stóð yfir í 5-6 sek. Ekki var hægt að átta sig á úr hvaða átt hann kom. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í

borðbúnaði og hlutir rugguðu. Lægra mat var ákvarðað IV en það hærra V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er húsið staðsett á móhelluklöpp.

Á Svínavatni fundu allir jarðskjálftann. Hreyfingin virtist lárétt og fannst sem titringur. Það hrikti í húsinu en hlutir færðust ekki úr stað. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Lægra mat áhrifa var áætlað IV en hið hærra V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur húsið á jökulurð sem grágrýti er undir.

Á Mosfelli fundu allir skjálftann. Hreyfingin virtist lárétt og fannst sem titringur. Það hrikti í húsinu en hlutir færðust ekki úr stað. Skjálftinn var mjög greinilegur í kjallara hússins sem er steinhús. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Lægra áhrifamat er IV en hærra V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni stendur húsið á móbergi.

Í Seli voru áhrifin mjög svipuð og á Mosfelli, áhrifamatið það sama og sömuleiðis lausu jarðlögin.

4.1.4 Uppsveitir Árnassýslu

Á Torfastöðum fundu allir skjálftann. Hann virtist koma úr austri (þó ekki alveg víst) og stefnan var lárétt. Hann stóð yfir í u.þ.b. 30 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en allt lauslegt hristist og glamraði án þess þó að skemmast. Lægra gildismat telst IV en það hærra V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur húsið á grágrýti.

Á Laugarvatni fundu allir skjálftann. Hann stóð yfir í u.þ.b. 5 sek og virtist koma úr norðri. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Ekki glamraði í borðbúnaði. Hvorki skekkust myndir á veggjum né færðust hlutir úr stað. Lægra áhrifamat var metið IV en það hærra V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið malarhjalli.

Á Hjálmsstöðum er áhrifa ekki getið en athugunarmaður mat áhrifin IV. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur bærinn á jökulruðningi.

Í Miðdal fannst skjálftinn ekki en bærinn stendur á framburði úr gili sem er þarna fyrir ofan bæinn en stutt er niður á móberg (Kristján Sæmundsson, 2007).

Í Miðdalskoti, Efstadal og Laugardalshólum er áhrifa ekki getið og einu upplýsingarnar eru úr Bulletininu. Áhrifamat er IV og laus jarðlög samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) eru árframburður í Miðdalskoti, móberg með malarrusli ofan á í Efstadal og móberg í Laugardalshólum.

Á Syðri-Reykjum, Efri-Reykjum og Arnarholti fannst jarðskjálftinn sem mikill titringur og hlutir færðust úr stað. Áhrifamt á öllum stöðunum er V og lausu jarðlögin eru jökulurð á Syðri-Reykjum, hverahrúður og 20 m jökulurð undir á Efri-Reykjum og grágrýti í Arnarholti (Kristján Sæmundsson 2007).

Á Brekku fundu þeir sem inni voru skjálftann. Hann fannst mikið í eldhúsinu og sem gnýr úti í fjósi. Þeir sem voru úti við fundu hann ekki. Hann stóð yfir í 5-10 sek. Og stefnan virtist vera lárétt. Ekki var hægt að segja til um úr hvaða átt hann kom. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í borðbúnaði og vekjaraklukka hrökk fram úr skáp (hún stóð tæpt). Áhrifamt telst IV og undirlagið er jökulurð (Kristján Sæmundsson, 2007).

Í Austurhlíð fannst jarðskjálftinn en var heldur vægari en t.d. á Syðri-Reykjum. Áhrifamatið er IV og samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur bærinn á móbergi en stutt er niður á bólstraberg. Sama undirlag er í Dalsmynni. Miðhús og Úthlíð standa á grágrýti með allt að 5-10 metrum af jökulruðningi ofan á (Kristján Sæmundsson, 2007). Skjálftinn fannst ekki á þessum bæjum.

4.1.5 Hreppar, Skeið og Holt

Í Múla fannst skjálftinn en var heldur vægari en t.d. á Syðri-Reykjum. Áhrifmat er IV og samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) eru lausu jarðlögin móberg.

Á Hæli í Hreppum fundu flestir skjálftann. Hræringarnar fundust sem titringur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í borðbúnaði. Áhrifamat lægra gildis er IV en það hærra V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) eru lausu jarðlögin hreppamyndun en líklega sjávarleir ofan á.

Í Vorsabæ á Skeiðum fundu allir skjálftann. Maður sem var á hreyfingu í fjárhúsi fann hann greinilega. Skjálftanum fylgdi niður líkt og hópur fénaðar hlypi hjá. Heyrðist hrikta í húsum. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en hangandi hlutir sveifluðust. Lægra gildi áhrifa er metið IV en hið hærra V. Hraun er undir bænum samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

Í Mykjunesi í Holtum fundu allir sem inni voru skjálftann. Hann virtist koma úr norðri sem hægur titringur sem herti síðan á sér og dó svo út. Stefnan var lárétt og hann stóð yfir í 10-15 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum og ekki glamraði í

borðbúnaði. Hvorki skekkust myndir á veggjum né færðust hlutir úr stað. Áhrifamt er IV og undirlagið grágrýti samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

4.1.6 Þykkvibær, Rangárvellir, Landeyjar og Vestmannaeyjar

Í Þykkvabæ er áhrifa ekki getið og upplýsingar fengnar úr Bulletini. Áhrifamatið er IV og samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur Þykkvibær á árframburði.

Á Langekru, Vindási og Odda á Rangárvöllum fundu flestir jarðskjálftann og allir sem inni voru. Hræringarnar líktust titringi en ekki er hægt að segja um stefnu eða átt. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en titringur kom á smáhluti á borðum og í hillum. Áhrifin voru metin IV að lægra gildi en V að því hærra. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur Oddi á árframburði en ekki er vitað um undirlag á Langekru eða í Vindási.

Á Hvolsvelli fundu allir skjálftann. Hann virtist koma úr norðvestri og fannst sem titringur sem stóð nokkuð lengi. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í öllu. Áhrifamat er talið V. Undirlagið er árframburður samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

Á Breiðabólstað fundu allir sem inni voru skjálftann. Hann stóð yfir í u.þ.b. 15 sek og kom sem snarpur titringur úr norðvestri í láréttri stefnu. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í hlutum. Lægra gildismat er IV en hærra V. Breiðabólstaður stendur á móbergi samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

Á Bergþórshvoli og Vestra-Fíflholti fundu þeir sem inni voru eða stóðu upp við vegg jarðskjálftann. Hann stóð stutt yfir u.þ.b. 10 sek. Íbúar á Bergþórshvoli fundu hann sem titring en í Vestra-Fíflholti sem hristing. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en létt húsgögn titruðu. Áhrifamat er IV og undirlagið samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) árframburður og mótella á báðum stöðum.

Í Miðkoti fundu allir sem inni voru skjálftann. Óljóst var úr hvaða átt hann kom en hann stóð í 10 sek. Hreyfingin var lárétt og líktist öldugangi. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamraði í borðbúnaði, myndir skekkust á veggjum og hlutir færðust úr stað. Áhrifamat hið lægra er IV en hið hærra V. Ekki er vitað um laus jarðlög.

Frá Eystra-Fíflholti eru eingöngu upplýsingar úr Bulletíni og er áhrifa ekki getið. Áhrifamat er III að lægra gildi en IV að því hærra. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur húsið á árframburði.

Á Álfhólum í Vestur-Landeyjum og í Miðey fundu þeir sem inni voru skjálftann. Hann stóð yfir í 0,5-1 mínútu. Ekki er vitað úr hvaða átt hann kom. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en ljósaperur hreyfðust og sömuleiðis blóm í gluggum. Áhrifamatið er IV og samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið árframburður og móhella á báðum stöðum.

Í Vatnahjáleigu var bóndinn staddur í útihúsi, hlöðnu úr vikursteinum. Hann var að horfa út um glugga og hallaði sér fram í gluggakistuna. Fann hann þá hræringuna greinilega og er talið að áhrifin væru um III. Kippurinn var nokkuð langur, hefur varað í u.þ.b. 5-7 sek. Hann tók samt ekki tímann þar eð hann áttaði sig ekki á því að um jarðskjálfta væri að ræða. Lægra áhrifamat er II en hærra III og ekki er vitað um undirlag bygginga.

Á Seljalandi fundu fáir skjálftann. Hann virtist koma úr vestri og hafa lárétta stefnu. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Ekki glamraði í borðbúnaði. Myndir skekkust ekki á veggjum og hlutir færðust ekki úr stað. Áhrifamat er III. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur bærinn á árframburði.

Í Ásólfskála, Holti, Björnskoti, Mið-Skála og Hvammi voru áhrifin svipuð. Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr norðri (ekki allir vissir) og stóð í fáeinum sek. Stefnan var lóðrétt og sumum fannst hreyfingin koma sem titringur en öðrum sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Enginn hlutur færðist úr stað en þeir hlutir sem hengu dingluðu. Áhrifn metin IV. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) standa allir bæirnir á framburði frá fjallinu, skriðum eða lækjarframburði. Sama undirlag er á Skógum en þar fannst skjálftinn þó ekki. Á Loftsolum fannst skjálftinn. Hann virtist koma úr norðnorðvestri og stóð yfir í 3-4 sek. Hreyfingin líktist öldugangi og stefnan var lárétt. Engin áhrif urðu af jarðskjálftanum. Áhrifin voru metin III að lægra gildi en IV að hærra. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur bærinn á hrauni.

Í Dyrhólaeyjarvita fannst jarðskjálftinn en engar frekari upplýsingar liggja fyrir um áhrif hans. Áhrifamat er III að lægra gildi en IV að því hærra. Ekki er vitað um undirlagið.

Í Vík er ekki getið um áhrif jarðskjálftans og eingöngu upplýsingar úr Bulletíni. Áhrifin eru metin III og samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið móberg og sandur.

Á Stórhöfða í Vestmanneyjum fann aðeins einn skjálftann sem stóð yfir í u.þ.b. 2 sek. Óljóst er úr hvaða átt hann kom en hreyfingin líktist sennilega öldugangi en óvíst þó. Engin áhrif urðu af skjálftanum. Áhrifin eru metin II og samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið grágrýti.

Í Vestmannaeyjakaupstað fannst jarðskjálftinn en einungis eru til upplýsingar úr Bulletíni. Lægra mat áhrifa er III en hið hærra IV. Bærinn stendur á hrauni samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007). Jarðskjálftinn fannst ekki á Kirkjubæjarklaustri.

4.1.7 Suðvestur- og Vesturland

Jarðskjálftinn fannst ekki á Reykjanesskaganum þ.e. í Keflavík eða í Krísuvík.

Í Reykjavík eru upplýsingar um jarðskjálftann úr Bulletíni en áhrifa ekki getið. Áhrifin eru metin IV að lægra gildi en V hið hærra. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið grágrýti.

Á Reykjalandi í Mosfellsdal fundu flestir skjálftann. Hann stóð í nokkrar sek. Hreyfingin virtist koma úr austsuðaustri og vera lárétt. Í snarpasta kippnum glamraði í og hlutir hreyfðust. Áhrif metin V og samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) er undirlagið malarhjalli.

Í Stardal fannst skjálftinn og var kippurinn allsnarpur t.d. titraði húsið og glamraði í rennigleri í bókaskáp og myndir skekkust lítils háttar. Auk þess hreyfðist stundaklukka sem var uppi á vegg. Ekkert hljóð heyrðist á undan eða þungur niður eins og stundum gerist. Kippurinn stóð u.þ.b. hálfu mínútu. Hreyfingin virtist koma úr suðausturátt. Allir sem í húsinu voru urðu jarðskjálftans varir en þó mest þeir sem voru uppi á lofti í húsinu. Lægra áhrifamat er IV en hærra V. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur bærinn á framburði úr giljum.

Í Borgarnesi fannst jarðskjálftinn sem titringur í nokkur augnablik. Fáir af þeim sem voru innanhúss fundu skjálftann og engir hlutir færðust úr stað. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Áhrif metin II að lægra gildi en III hið hærra. Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007) stendur bærinn á Tertíert basalti.

Á Hvanneyri fannst skjálftinn ekki.

Í Norðtungu var húsmóðirin inni við og fann einhverjar hræringar en maður sem var úti við fann ekki neitt. Lægra áhrifagildi II en hærra III. Undirlag er sjávarhjalli úr mól samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

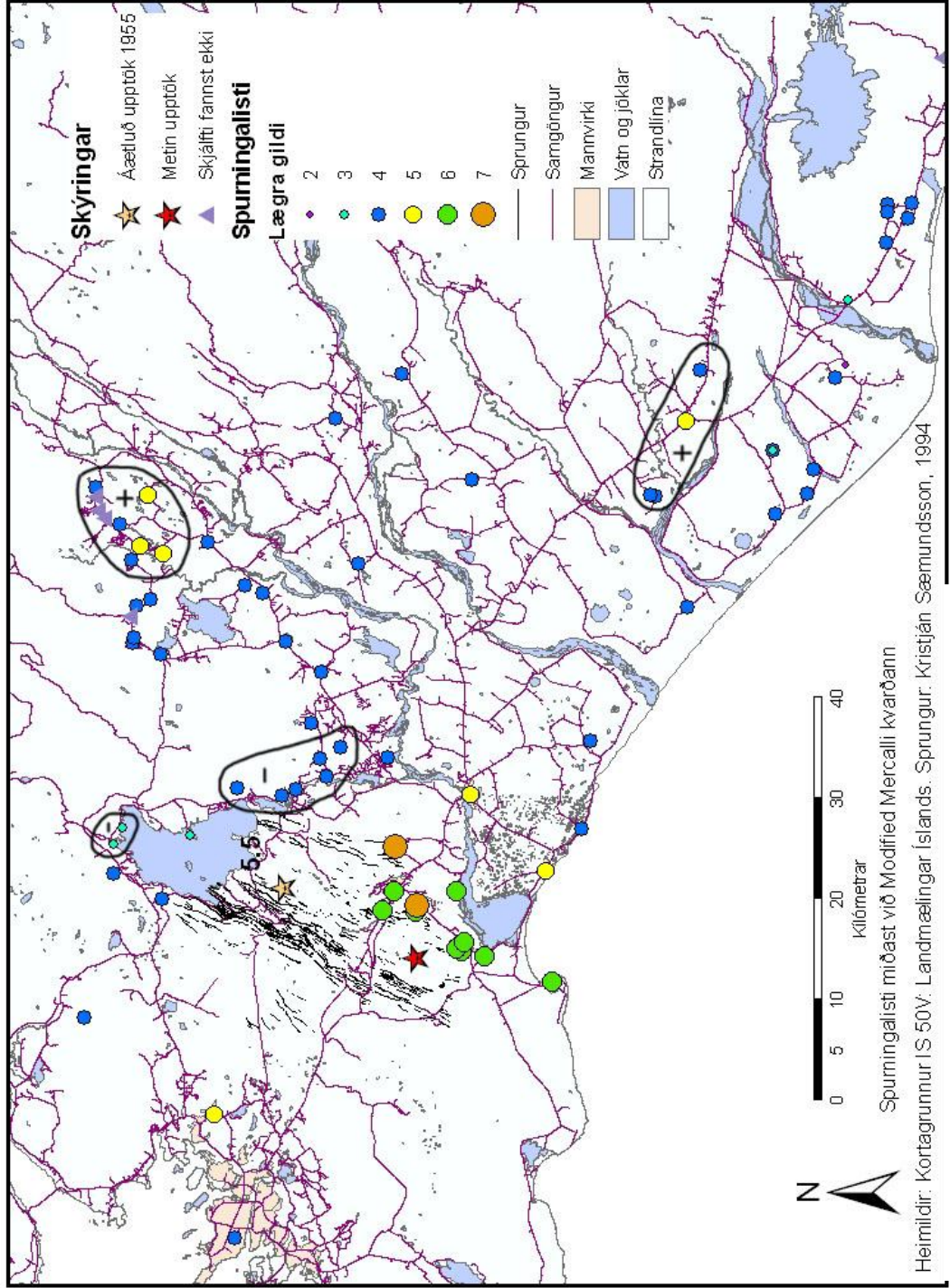
Á Síðumúla fannst jarðskjálftinn samkvæmt Bulletíni og áhrifamat III lægra gildi en IV hærra. Undirlag er Tertíert basalt samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

Í Haukatungu-syðri fannst jarðskjálftinn samkvæmt Bulletíni og áhrif metin að lægra gildi III en hærra IV. Ekki er vitað um lausu jarðlögin.

Á Rauðkollsstöðum í Eyjahreppi fannst skjálftinn ekki né á Skarði á Skarðsströnd.

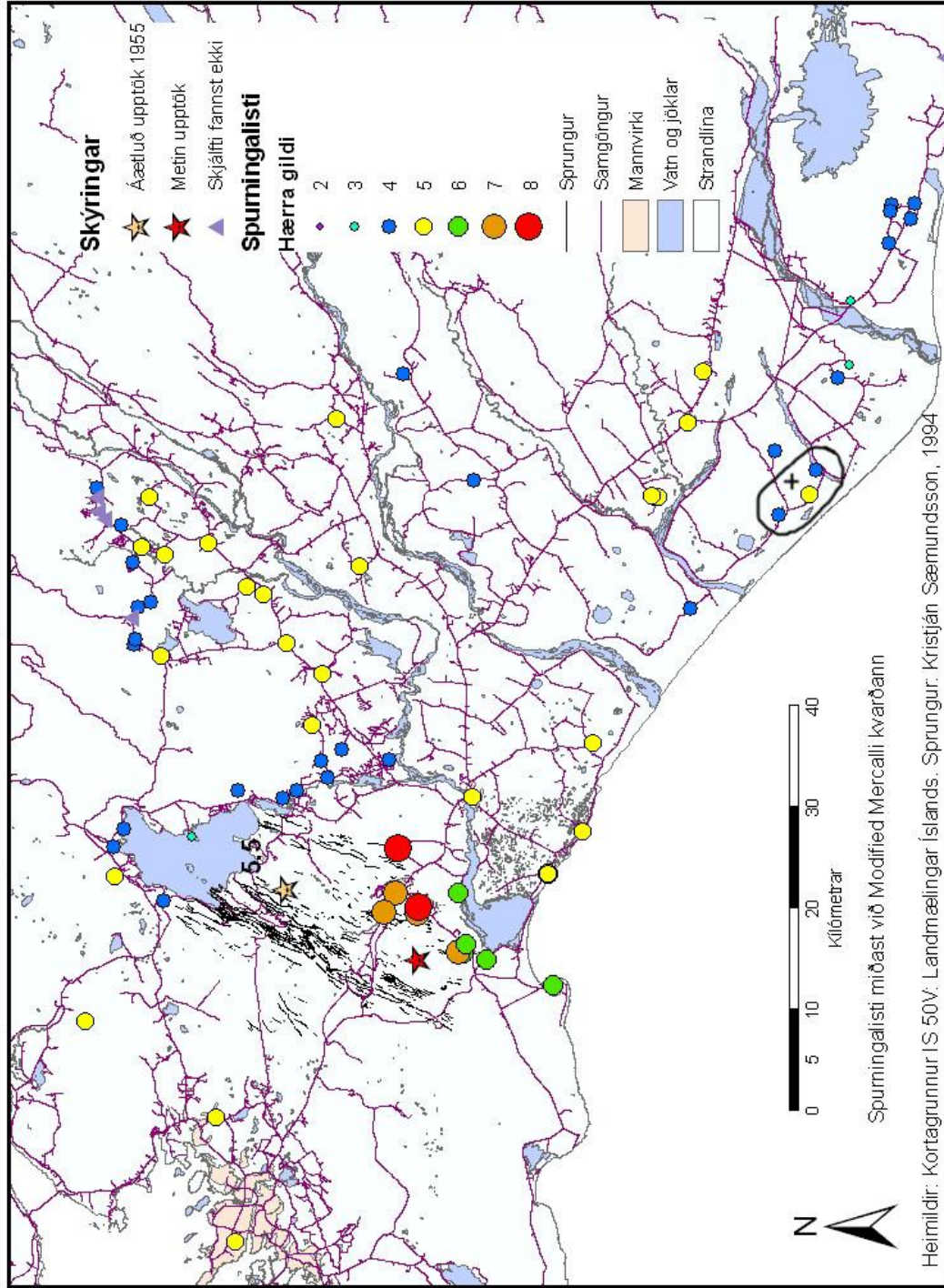
Á Svelgsá á Snæfellsnesi fannst skjálftinn samkvæmt Bulletíni og lægri áhrif metin III en þau hærra IV. Bærinn stendur á Tertíert basalti samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007). Á Svelgsá fundust tíðum skjálftar en það breyttist þegar flutt var í nýtt íbúðarhús (Páll Halldórsson, 2007).

Jarðskjálfti á Hengilssvæðinu, 1. apríl 1955 kl. 18:41. Lægri gildi



Mynd 3. Jarðskjálftar á Hengilssvæðinu, 1. apríl 1955 kl. 18:41. Lægri gildi

Jarðskjálfti á Hengilssvæðinu, 1. apríl 1955 kl. 18:41. Hærra gildi



Mynd 4. Jarðskjálfti á Hengilssvæðinu, 1. apríl 1955 kl. 18:41. Hærra gildi

5. Niðurstöður

Á mynd 3 og 4 hér að framan má sjá samanburð á lægra og hærra gildi. Þar sem dregin hefur verið lína utan um ákveðin gildi þykir þörf á að ræða þau sérstaklega þar sem ekki er um samsvarandi áhrif að ræða þó að lítil fjarlægð sé á milli bæja.

Sé svæðið næst upptökunum skoðað sést að bæirnir Núpur og Gufudalur skera sig nokkuð frá öðrum með lægra áhrifamat VII og hærra VIII. Þessar upplýsingar eru fengnar úr Bulletíni eingöngu og engar upplýsingar um hver áhrifin urðu í raun og veru og því ekki hægt að bera það saman við MM kvarðann. Upplýsingar frá Núpi eru einnig til úr spurningalistanum og þær eru því marktækari. Ekki er samskonar undirlag undir þessum bæjum þar sem Gufudalur stendur á móbergi en Núpur á malarhjalla. Hjalli, Bjarnastaðir, Krókur og Gerðarkot standa allir á malarhjalla eins og Núpur og þau áhrif sem fundust á þeim bæjum voru mjög svipuð þ.e. smáhlutir dattu úr hillum en ekki teljandi skemmdir á mannvirkjum. Á Hjalla fannst fólki skjálftinn standa yfir í 1,5 mínútu en fólk í Hveragerði taldi hann standa yfir í u.þ.b. 15 sekúndur sem verður að teljast líklegra. Flestum á þessu svæði fannst skjálftinn koma úr norðaustri. Á Hrauni var hreyfingunni lýst sem öldugangi en í Þorlákshöfn sem lóðréttri hreyfingu. Við notkun áhrifamatsstuðla er stuðst við huglægt mat fólks en ekki beinar mælingar þó svo að verið sé að meta skemmdir á hlutum svo sem hvort hlutir hreyfist úr stað og þess háttar. Meðal þess sem hefur áhrif á mat fólks er hversu dreifð byggðin er, hvernig húsnæðið er, og í hvers konar félagslegu, efnahagslegu og menningarlegu umhverfi fólk býr (Trifunac & Brady, 1975).

Á Selfossi urðu engar skemmdir en bærinn stendur á hrauni með malarfyllingu ofan á. Á Eyrarbakka og í Gaulverjabæ fannst fólki skjálftinn koma úr norðri en á Stokkseyri úr vestri. Á Eyrarbakka og Stokkseyri fannst hann sem titringur og sem lárétt hreyfing á Stokkseyri. Samkvæmt Páli Halldórssyni o.fl. (1984) er það lárétta hröðunin sem skiptir mestu máli og er 1,6 sinnum meiri en sú lóðrétta og mannvirki veikari fyrir láréttum kröftum en þeim lóðréttu. Samkvæmt þessu hefðu áhrif hugsanlega átt að vera meiri á Stokkseyri en Eyrarbakka en áhrifamatið á Eyrarbakka er eins fyrir lægra og hærra gildið en IV og V á Stokkseyri. Þess ber að geta að Stokkseyri er u.þ.b. 5,5 km fjær upptökum en Eyrarbakki samkvæmt mælingum í ArcMap. Þessir bæir standa báðir á samskonar lausum jarðlögum. Kristján Sæmundsson (2007) telur það vera hraun en

Bárður Guðmundsson (munnleg heimild, 2007) sandlag sem grafið er niður í og fyllt upp með grús. Gaulverjabær stendur á móhellu, um 8 metra þykkri, og undir henni er hraun.

Á bæjunum upp með Soginu voru áhrifin IV fyrir bæði gildi. Undirstöður húsa þar eru ýmist móberg, jökulurð eða grágrýti. Á bæjum við vesturhluta Þingvallavatns fundust meiri áhrif en á bæjunum norðan og austan við vatnið. Heiðarbær stendur á grágrýti en ekki er vitað með laus jarðlög á Kárastöðum. Á Kárastöðum fannst fólki skjálftinn koma úr suðri, á Þingvöllum úr austri og í Mjóanesi úr suðaustri. Bæirnir norðan og austan við vatnið standa á hrauni. Meðaldýpt Þingvallavatns eru 34 metrar en þar sem það er dýpst er dýpið 123 metrar samkvæmt EÖP (2004) á vefsíðu Vísindavefjarins. Bylgjulengdir jarðskjálftabylgna eru fleiri kílómetrar auk þess sem bylgjurnar fara ofan í berggrunninn en ferðast ekki eftir yfirborðinu og þar sem Þingvallavatn telst fremur lítið er afskaplega ósennilegt að það hafi nokkur áhrif á fundin áhrif á bæjunum norðan við vatnið (Kristín Vogfjörð, 2007). Á bæjum í Grímsnesi voru svipuð áhrif á öllum bæjum og áhrifamt hið lægra IV og V hærra. Þessir bæir standa á móbergi, móhelluklöpp eða jökulurð með grágrýti undir. Engar skemmdir urðu þarna á mannvirkjum.

Í uppsveitum Árnessýslu voru áhrif skjálftans mjög áþekkt á flestum bæjum hvort heldur var um lægra eða hærra gildi að ræða. Undantekning eru þó bæirnir að Syðri- og Efri-Reykjum og Arnarholti. Þar voru áhrif meiri en á öðrum bæjum í kring en þar hreyfðust hlutir úr stað ólíkt því sem var á nágrennabæjunum. Lausu jarðlögin undir þessum bæjum er jökulurð, allt að 20 metra þykk á Reykjabæjunum, en grágrýti í Arnarholti. Á öðrum bæjum á þessu svæði eru lausu jarðlögin ýmist grágrýti eins og á Torfastöðum, malarhjalli, jökulruðningur eða móberg. Misjafnt var úr hvaða átt fólk taldi skjálftann koma. Á Torfastöðum fannst fólki hann koma úr austri en á Laugarvatni sem er talsvert vestar en Torfastaðir fannst hann úr norðri. Í Miðdal í Laugardalshreppi fannst skjálftinn ekki. Laus jarðlög undir bænum eru eins og áður segir, framburður úr gili ofan við bæinn og stutt á móberg. Áhrif á bæjunum í kring voru metin IV en hærra matið á Laugarvatni var V. Næstu bæir standa á árframburði (Miðdalskot ríflega 1,2 km austur frá Miðdal) og jökulruðningi (Hjálmsstaðir u.þ.b. 2,2 km fjarlægð suðvestur frá Miðdal). Ekki er gott að geta sér þess til af hverju skjálftinn fannst ekki í Miðdal eins og á bæjunum í kring þar sem undirlag húsana er ekki mjög ólíkt. Þess ber að geta að

ónákvæmar upplýsingar eru um áhrifin á þessum bæjum þar sem ekki bárust svör í spurningalistanum heldur eru þessar upplýsingar úr Buletíninu. Sömuleiðis vekur athygli að skjálftinn fannst ekki í Miðhúsum, Úthlíð eða í Dalsmynni í Biskupstungum en á næstu bæjum, þ.e. Brekku og Austurhlíð, glamraði í borðbúnaði og á Brekku sem er tæpum 2 km sunnar en Miðhús féll vekjaraklukkan fram úr skáp. Brekka stendur á jökulurð en Austurhlíð á móbergi. Miðhús og Úthlíð standa á grágrýti sem jökulruðningur er ofan á en Dalsmynni stendur á móbergi eins og Austurhlíð.

Í Vorsabæ á Skeiðum og Hæli í Hreppum voru áhrifin svipuð og í Grímsnesi og uppsveitum Árnassýslu en í Múla og Mykjunesi þ.e. austan Þjórsár voru þau heldur minni. Laus jarðlög eru ólík undir þessum bæjum. Vestan Þjórsár er sjávarleir ofan á hreppamyndun og hraun en austan árinna er móberg og grágrýti. Samkvæmt Bessasyni og Kaynia (2002) er talsverður munur á styrkleika jarðskjálfta þar sem hraun er ofan á seti eða undirlagið er berggrunnur eins og t.d. grágrýti og er hreyfingin minni á berggrunninum. Bærinn Mykjunes stendur á grágrýti.

Á Rangárvöllum virðast áhrifin á Hvolsvelli hafa verið meiri en á t.d. Breiðabólstað sem er ríflega 5 km austar og Vindási sem er u.þ.b. 8 km vestar hvað lægra matið varðar en herra mat er sama á öllum þessum stöðum. Þegar komið er svona austarlega finnst fólki skjálftinn koma úr norðvestri sem titringur og á Breiðabólstað fannst fólki stefnan vera lárétt. Hvolsvöllur stendur á árframburði, Breiðabólstaður á móbergi en ekki er vitað um laus jarðlög á Vindási samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

Þegar austar kemur dregur úr áhrifum skjálftans og undir Eyjafjöllum mælast áhrifin IV nema á Seljalandi og Vatnahjálegu, sem eru sitt hvoru megin við Markarfljót, en þar eru áhrifin II og III sem er lægra en á bæjunum í kring. Seljaland stendur á árframbuði en ekki er vitað um undirlag á Vatnahjáleigu. Á næstu bæjum vestan Vatnahjáleigu standa bæir á árframburði og móhellu en austan við Markarfljót og undir Eyjafjöllum standa bæir á framburði frá fjallinu, skriðum eða lækjum (Kristján Sæmundsson, 2007). Athyglivert er að í Skógum undir Eyjafjöllum fannst skjálftinn ekki þrátt fyrir að undirlagið sé mjög svipað og á öðrum bæjum undir Eyjafjöllum. Einnig má velta því fyrir sér að Skógar eru rúmlega 21 km. nær upptökum skjálftans en Loftsalir þar sem áhrifin mældust III að lægra gildi en IV að því herra. Loftsalir standa á hrauni en

Skógar á framburði. Ekki er vitað hvort eða hve þykkt set liggur ofan á eða undir hrauninu á Loftsolum. Í Vík og í Dyrhólaey, sem eru enn fjær upptökunum en Loftsalir, urðu svipuð áhrif af skjálftanum og á Loftsolum. Vík stendur á móbergi og sandi en ekki er vitað um undirlag í Dyrhólaey. Þegar kemur austur að Kirkjubæjarklaustri finnst skjálftinn ekki.

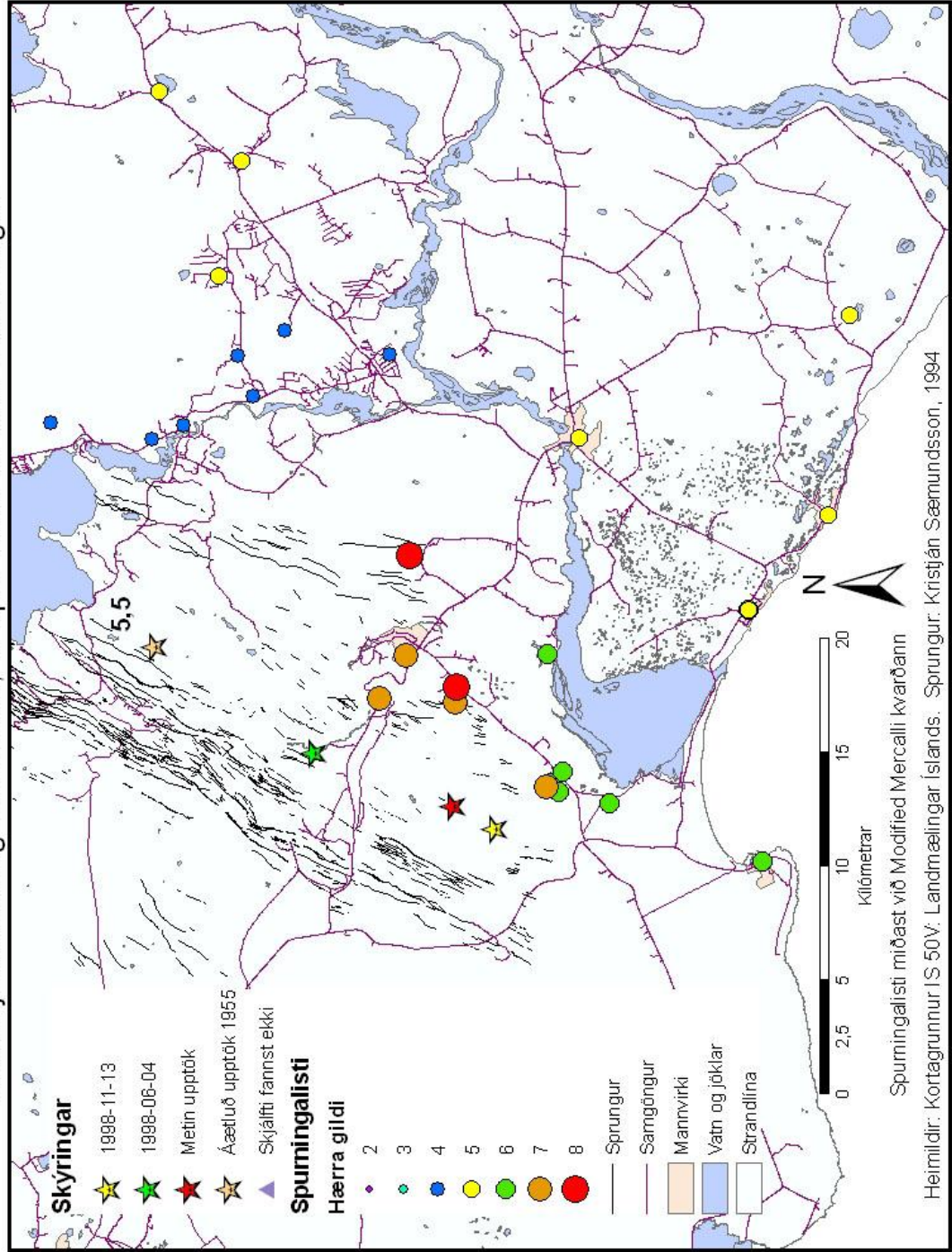
Á vestanverðu áhrifasvæðinu þ.e. Suðvestur- og Vesturlandi eru gögn mjög dreifð og mun minna af þeim en austan við upptökin. Hann fannst ekki á Reykjaneskaganum en hann fannst í Reykjavík og á Reykjalandi í Mosfellsdal. Reykjavík stendur á grágryti en Reykjalandur á malarhjalla. Hann fannst einnig upp í Borgarfirði og vestur á Snæfellsnes. Á þeim slóðum eru lausu jarðlögin víða Tertíert basalt samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (2007).

5.1 Samanburður á áætluðum upptökum við önnur þekkt upptök á svæðinu

Eins og áður hefur verið getið hélt Kristín Vogfjörð erindi á Vorráðstefnu Jarðfræðafélags Íslands, 9. apríl 2005. Þar sagði hún frá jarðskjálftahrinum sem urðu í suðurjaðri Suðurlandsbrotabeltins þ.e. við Hjallahverfi í Ölfusi, árið 1998. Önnur hrinan varð í júní en hin í nóvember sama ár. Jarðskjálfti sem varð 4. júní var að stærð 4,7 á Richter og voru upptök hans u.þ.b. 8,5 km suðsuðvestan við þau upptök sem áætluð höfðu verið á jarðskjálftanum 1. apríl 1955, samkvæmt mælingu í ArcMap. Skjálftinn sem varð 13. nóvember 1998 var að stærð 4,9 á Richter og varð hann nokkru sunnar en sá sem varð í júní, eða u.þ.b. 17 km suðsuðvestan við áætluð upptök 1955. Höfundar ætla að búa til nýtt sprungukort af Hengilssvæðinu og birta í greininni en þar sem greinin er ekki komin út verður sprunguþekjan frá Kristjáni Sæmundssyni (1994) notuð til túlkunar.

Upptökin sem hafa verið ákveðin sem líkleg upptök jarðskjálftans 1. apríl 1955 lenda örlítið norðar en þau sem urðu í skjálftanum í nóvember 1998 eða u.þ.b. 2 km í norðnorðaustur. Sjá mynd 5 hér á næstu síðu.

Jarðskjálfti á Hengilssvæðinu, 1. apríl 1955 kl. 18:41. Hærra gildi



Mynd 5. Upptök jarðskjálfta 1. apríl 1955 og 1998

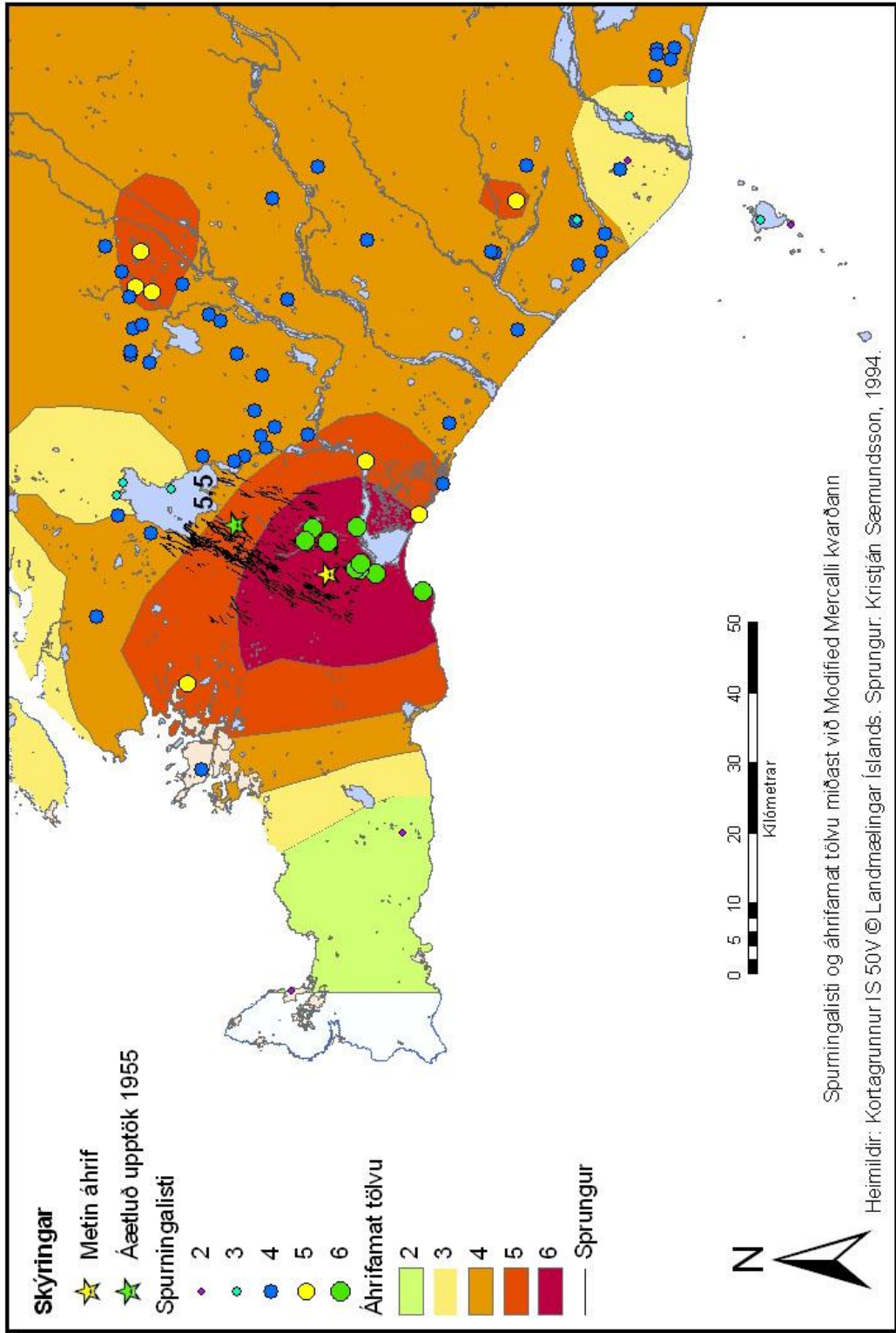
5.2 Samanburður á áhrifamatskortum

Við samanburð á áhrifamatskortum var eingöngu notast við lægra gildi þar sem það þótti trúverðugast eftir ýmsar tilraunir með herra gildi og lægra gildi auk þess sem prófað var að fara millivegin og velja t.d. 3,5 þar sem lægra gildið var III en það herra IV.

Fyrst var gert áhrifamatskort í tölvunni þ.e. mat tölvu samkvæmt þeim lýsingum sem koma fram í kaflanum um aðferðir. Það kort sést á mynd 6 hér á næstu síðu. Því næst var fundinn út punktur fyrir líkleg upptök á skjálftanum 1955 og var hann ákveðinn út frá þeim áhrifum sem fundust á bæjunum sem mest áhrif fundust á. Út frá þeim punkti voru svo dregnir jafnáhrifahringir samkvæmt Páli Halldórssyni o.fl.(1984) og Páli Halldórssyni, tölvupósti (2007). Afrakstur af því verki sést á mynd 7 hér á þarnaestu síðu.

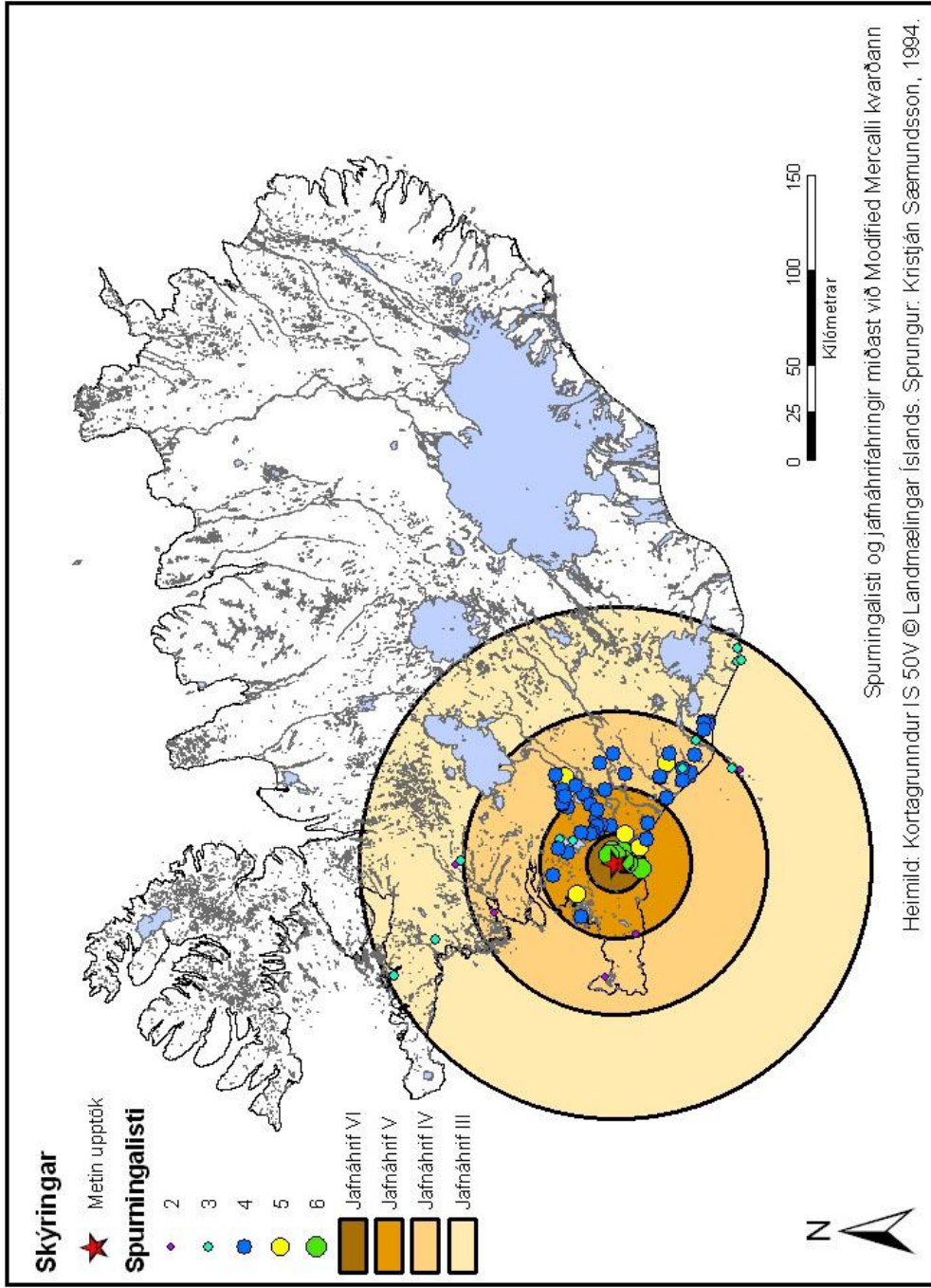
Loks voru myndir 6 og 7 lagðar saman til að sjá hvernig mati tölvu og útreiknuðum jafnáhrifum bæri saman og sést það á mynd 8.

Áhrifamatskort - mat tölvu



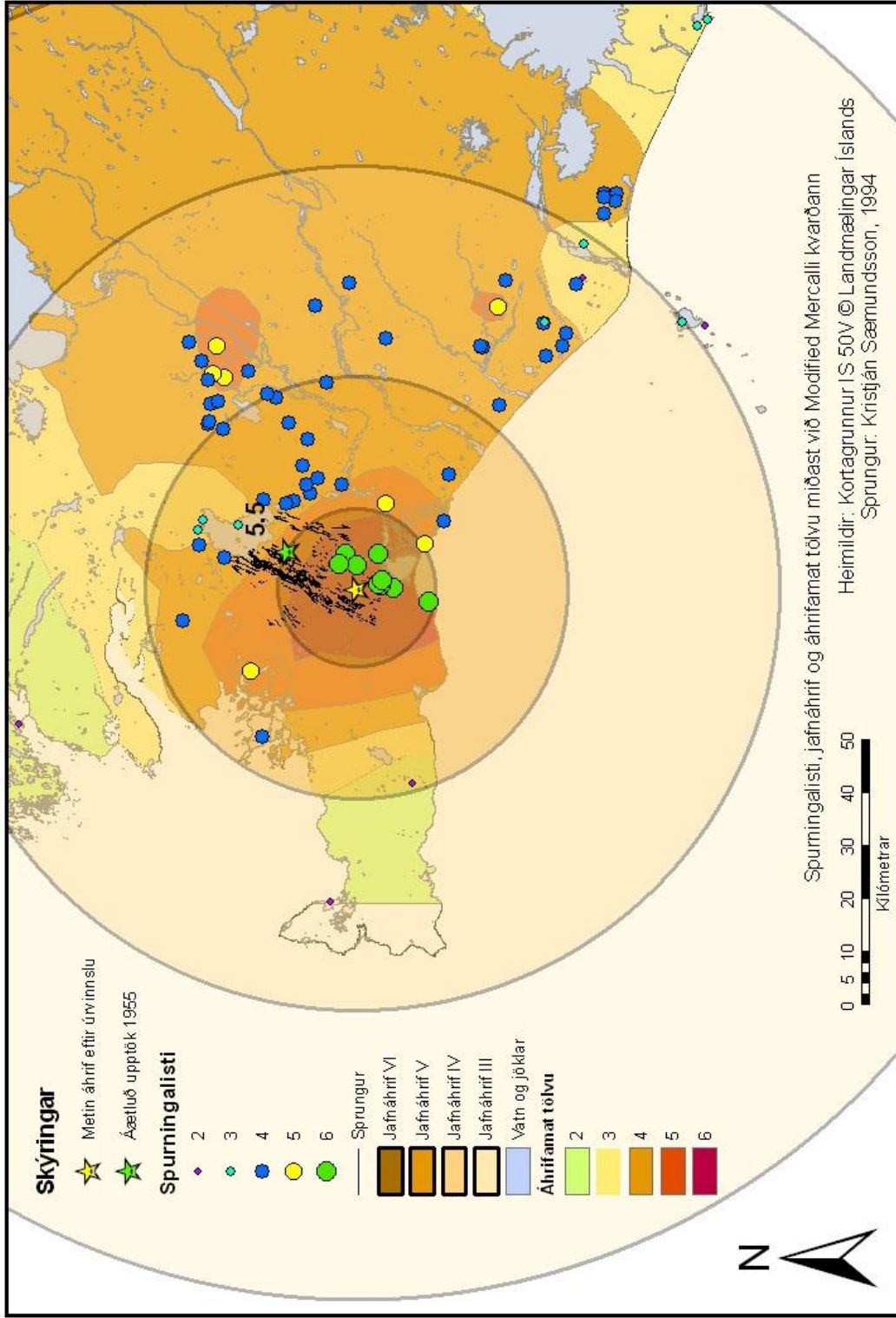
Mynd 6. Áhrifamatskort mat tölvu

Jafnáhrifalínur - radius reiknaður frá upptakastað



Mynd 7. Jafnáhrifalínur þar sem radius er reiknaður út frá upptakastað

Samanburður á áhrifamati tölvu og reiknuðum radius frá upptakastað



Mynd 8. Samanburður á áhrifamati tölvu og áhrifum út frá reiknuðum radius

6. Umræður og túlkun

Hafa ber í huga að gögnin sem liggja að baki þessari ritgerð eru mjög dreifð og meirihluti þeirra austan upptakasvæðisins og það kann að skekkja niðurstöðurnar að einhverju marki. Samkvæmt munnlegri heimild frá Páli Halldórssyni (2007) og sama (1984) dvína áhrif jarðskjálfta þegar kemur inn í eldvirku beltin. Það kann að skýra það að skjálftinn fannst ekki á Reykjanesskaganum og er t.d. Krísuvík ekki nema í rúmlega 38 km fjarlægð frá upptökum skjálftans. Byggðin á Reykjanesskaganum er auk þess mjög dreifð og bærir fáir. Þess utan er ástæða til að hafa í huga að þau gögn sem eru eingöngu upp úr Bulletíninu verða að teljast óreiðanlegri en þau svör sem bárust við útsendum spurningalista þar sem engra beinna áhrifa er getið en einungis gefið upp stærðarmat sem ekki er hægt að sjá með góðu móti hvernig hefur verið aflað. Eins og sést í spurningalistanum sem sjá má í 2. viðauka í þessari ritgerð eru upplýsingar líka misreiðanlegar, stundum hafðar beint eftir þeim sem upplifði skjálftann og teljast því áreiðanlegar en stundum hafðar eftir þriðja aðila og viss hætta þá fyrir hendi að eitthvað skolist til.

Mjög misjafnt er úr hvaða átt fólki fannst skjálftinn koma og er ekki samræmi í því þegar afstöðukort bæja er skoðað (mynd 2). Fólk austast á því svæði sem skjálftinn fannst taldi að hann kæmi úr norðri eða norðnorðvestri en t.d. á Þingvöllum fannst fólki hann koma úr austri en miðað við upptökin hefði verið raunhæfara að fólki fyndist hann koma úr suðri. Hugsanlegt er að fólk hafi mismunandi áttaskilning og það skýri þennan mun. Samkvæmt Páli Halldórssyni (1984) er oft erfitt að átta sig á stefnu skjálfta og áttaviðmið oft staðbundin auk þess sem þau fara eftir landslagi. Á Laugarvatni taldi fólk hann koma úr norðri en upptökin eru nær suðvestri. Á Mykjunesi austan Þjórsár fannst fólki hann einnig koma úr norðri en upptökin eru nær vestri. Á Torfastöðum sem eru 12 km suðaustur af Laugarvatni hélt fólk einna helst að hann hefði komið úr austri. Einnig er mismunandi hvernig fólk upplifir hreyfinguna þ.e. sem öldugang, titring, lóðrétt eða lárétt hreyfingu. Hér á við skilgreining Trifunac og Brady (1975) að fólk upplifi jarðskjálfta mjög mismunandi og koma þar ýmsar ástæður við sögu. Áhrif jarðskjálfta er ætíð huglægt mat hvers og eins en byggir ekki á mældum gildum.

Áhrif jarðskjálftans dvína þegar fjær dregur upptökum (Páll Halldórsson o.fl., 1984) með nokkrum undantekningum þó eins og sjá má á myndum 3 og 4. Aukin mögnun á sér stað austur í Rangárvallasýslu þar sem aukin áhrif eru á bæjunum Vindási, Odda, Langekru, Hvolsvelli, Breiðabólstað og Miðkoti í Þykkvabæ þegar mynd 4 sem sýnir hærra gildi er skoðuð. Þessir bæir standa á árframburði og móbergi en ekki er vitað með laus jarðlög á Langekru og Vindási. Bæirnir í Þykkvabænum virðast standa á svipuðum lausum jarðlögum og því ekki gott að átta sig á í hverju munur á áhrifum felst. Við lægra matið eru áhrifin enn talin V á Hvolsvelli en IV á Breiðabólstað og Vindási. Hvolsvöllur stendur á árframburði, Breiðabólstaður á móbergi og ekki vitað með laus jarðlög í Vindási. Árframburðurinn er hugsanlega lausari í sér en móbergið og það gæti skýrt muninn auk þess sem Breiðabólstaður er rúmum 5 km austar en Hvolsvöllur og því fjær upptökum skjálftans. Samkvæmt K. Atakan o.fl. (1997) er munur á staðbundnum áhrifum eftir þykkt setlaga og eru áhrifin meiri séu setlöginn þykk og illa samlímd en minni í þynnri setlögum. Ekki er vitað hve þykk setlöginn undir bæjunum á Rangárvöllum eru þannig að þau gætu hugsanlega verið þykkari og lausari í sér á Hvolsvelli en á bæjunum í kring og það skýrt þennan mun. Í Skógum fannst skjálfinn ekki þrátt fyrir að vera mun nær upptökum skjálftans en t.d. Loftsalir sem eru 21 km austar en Skógar. Þar sem Loftsalir standa á hrauni en Skógar á framburði hefði verið eðlilegra samkvæmt Páli Halldórssyni (1984), Bessasyni o.fl. (2002) og Trifunac og Brady (1975) að meiri áhrif hefðu orðið í Skógum en á Loftsökum. Ekki kann ritgerðarhöfundur skýringu á því hvers vegna svo er ekki.

Mismunandi áhrifa gætti á bæjunum umhverfis Þingvallavatn. Á bæjunum vestan vatnsins voru áhrifin meiri en norðan og austan við það. Þess ber að geta að bæirnir vestan við vatnið eru nær upptökunum. Heiðarbær stendur á grágrýti en ekki er vitað með laus jarðlög á Kárastöðum. Samkvæmt Páli Halldórssyni (1984) og Bessasyni o.fl. (2002), virðast hús sem standa á klöpp eins og Heiðarbær hristast minna en þau sem standa á t.d. móhellu eða annars konar fljótandi grunni og Trifunac og Brady (1975) segja að meiri áhrifa gæti á mjúku undirlagi en hörðu bergi og því harðara sem undirlagið sé því minni staðbundin áhrif. Þar sem ekki er vitað um laus jarðlög á Kárastöðum kann það að skýra hvers vegna hærra gildið er hærra þar en á Heiðarbæ. Bæirnir norðan og austan við vatnið standa á hrauni en ekki er vitað hvort eða hve þykk setlög eru undir því. Ekki

er ritgerðarsmið kunnugt um jarðlög undir Þingvallavatni. Hægt er að velta þeirri spurningu fyrir sér hvort vatnið dragi úr áhrifum jarðskjálftans á bæjunum við vatnið norðan- og austanvert. Þar sem vatnið er grunnt þ.e. að meðaldýpi 34 m (EÖÞ, 2004) og jarðskjálftabylgjur fara ofan í berggrunninn en ferðast ekki eftir yfirborði (Kristín Vogfjörð, 2007) auk þess sem dýpi jarðskjálfta á Hengilssvæðinu er oftast á bilinu 3-5 km samkvæmt athugun í gagnagrunni Veðurstofu Íslands, má ljóst vera að Þingvallavatn er allt of lítið til að hafa nokkur áhrif á jarðskjálftabylgjurnar og þau áhrif sem fólk fann fyrir við norðanvert vatnið. Líklegasta skýringin á mismunandi áhrifum við Þingvallavatn er því sennilega sú að áhrif dvína eins og áður hefur komið fram þegar kemur inn í eldvirku beltin. Samkvæmt mynd 5 hér að framan sést að svæðið er mjög sprungið og liggja sprungurnar í átt að vatninu og því ekki óeðlilegt að minni áhrif finnist norðan við vatnið en t.d. vestan við það.

Í Biskupstungum verður aukin mögnun og skjálftarnir finnast mun betur á Reykjabæjunum og Arnarholti en á bæjunum í kring þegar lægra gildi er skoðað. Eins og áður hefur verið getið standa Reykjabæirnir á þykkri jökulurð en Arnarholt á grágrýti. Samkvæmt Bessasyni o.fl. (2002) hefðu áhrifin átt að vera minni í Arnarholti en á Reykjabæjunum en voru svipuð. Í Úthlíð, Miðhúsum og Dalsmynni fannst skjálftinn ekki. Úthlíð og Miðhús standa á berggrunni með 5-10 m seti ofan á og samkvæmt Páli Halldórssyni (1984), Bessasyni o.fl. (2002) og Trifunac og Brady (1975) eru minni áhrif þar sem húsin standa á klöpp en jarðlögum sem eru lausari í sér. Þetta er hugsanleg skýring á því að skjálftinn fannst ekki í Úthlíð og Miðhúsum en það skýrir ekki hvers vegna hann fannst ekki í Dalsmynni þar sem húsið stendur á móbergi og þar hefðu því átt að verða meiri áhrif samkvæmt fyrrgreindum heimildum en í Úthlíð og Miðhúsum.

Samkvæmt þeim gögnum sem þessi ritgerð byggist á er ekki hægt með góðu móti að sjá sterkt samband milli áhrifa jarðskjálftans og lausu jarðlaganna. Þess ber að geta að takmarkaðar staðbundnar upplýsingar liggja fyrir um t.d. þykkt setlaga en það skiptir máli varðandi fundin áhrif samkvæmt Atakan o.fl. (1997). Eins skiptir máli hve setlög eru þykk undir hraunlögum samkvæmt Bessasyni o.fl. (2002). Upplýsingar Kristjáns Sæmundssonar frá 2007 gefa í flestum tilfellum ekki til kynna þykkt lausra jarðlaga. Ljóst má vera að frekari rannsókna er þörf til þess að skoða samband lausra jarðlaga og

fundinna áhrifa jarðskjálfta. Áhugavert hefði verið að leggja áhrifamatskortinu ofan á berggrunnskort til samanburðar en það bíður betri tíma.

Skjálftarnir frá 1955 og 1998 raða sér í nokkuð beina línu frá norðnorðaustri til suðsuðvesturs en lenda ekki á sprungum (Kristján Sæmundsson, 1994) sem sýndar eru á mynd 5. Samkvæmt Kristínu Vogfjörð (2005) fellur sú staðsetning upptaka sem ákvörðuð var fyrir skjálftann 1. apríl 1955 ekki vel að sprungukerfi svæðisins og nokkuð ljóst að hún er ekki alls kostar rétt. Líklega má kenna vitlausri klukku á Akureyrarstöðinni og fjarlægðinni frá Akureyri að upptakastað (Páll Halldórsson, 2007) ásamt skorti á jarðskjálftastöðvum, þar eð þær voru einungis tvær á þessum tíma, um ranga staðsetningu upptaka skjálftans á sínum tíma. Þau upptök sem áætluð eru á þann skjálfta eftir kortavinnslu í ArcMap verða að teljast sennilegri en hin fyrri, þar sem þau eru ákveðin út frá fundnum áhrifum í næsta nágrenni. Ekki er víst að staðsetningin sé nákvæmlega rétt en miðað við skjálftana frá 1998 og einkum við þann frá 13. nóvember sama ár, getur hún talist mjög ásættanleg. Upptökin hafa því verið í suðurjaðri Suðurlandsbrotabeltisins. Þannig má ljóst vera að hægt sé að fá nákvæmari staðsetningu á jarðskjálftann frá 1. apríl 1955 með þeim aðferðum sem ArcGis býður upp á.

Við skoðun og samanburð á myndum 6 og 7 sem sést á mynd 8 má telja að samanburður á mati tölvu og útreiknuðum radíus frá upptakastað sé ekki fjarri lagi. Dekksta svæðið sem sýnir mat tölvu og hringurinn sem sýnir VI áhrifin falla nánast saman og verður árangurinn þar að teljast mjög góður. Þegar svæði fyrir lægri áhrifin eru skoðuð og borin saman verður munurinn meiri en þess ber að geta að mat tölvu er reiknað út frá þeim gögnum sem koma fram í spurningalistanum og þau dreifast mjög misjafnlega og eru að mestum hluta austan við upptakastaðinn, en radíushringirnir dreifast jafnt út frá upptakastað samkvæmt formúlu (Páll Halldórsson, 1986). Samanburðurinn milli áhrifamatskorts sem unnið er í ArcGis og því sem reiknað er út frá radíusi verður þó að teljast nokkuð gott miðað við þær forsendur sem fyrir hendi eru í báðum tilfellum. Reynsla mín af ArcGis í þessari verkefnavinnu hefur styrkt mig í þeirri trú að þetta forrit henti ágætlega í gerð áhrifamatskorta hvort heldur er út frá útreiknuðum radíus eða hæðarbrúun. Þessar aðferðir virðast falla nokkuð vel saman og það tel ég sönnun þess að forritið henti vel slíkri úrvinnslu.

Þakkir

Fyrst og fremst vil ég þakka leiðbeinendum mínum, Ingibjörgu Jónsdóttur, dósent við Háskóla Íslands og Páli Halldórssyni, sviðsstjóra Eðlisfræðisviðs, Veðurstofu Íslands, fyrir veitta aðstoð og leiðbeiningar við ritgerðarvinnuna. Auk þess Þór Jakobssyni, veðurfræðingi fyrir yfirlestur, Kristjáni Sæmundssyni, jarðfræðingi fyrir ómetanlegar upplýsingar um laus jarðlög, Matthew J. Roberts, jöklafræðingi fyrir aðstoð við ArcGis. Kristjáni Ágústssyni, jarðeðlisfræðingi fyrir aðstoð við eðlisfræðilega túlkun, Victori K. Helgasyni, jarðfræðingi fyrir aðstoð við kortagerð og Torfa Karli Antonssyni, landfræðingi fyrir aðstoð við frágang.

Heimildaskrá

Atakan, K., Brandsdóttir, B., Halldórsson, P. & Friðleifsson, G.O.(1997). Site Response as a Function of Near-Surface Geology in the South Iceland Seismic Zone. *Natural Hazards*, **15**, 139-164.

Barði Þorkelsson, jarðfræðingur, 2007. Munnleg heimild.

Bergþóra S. Þorbjarnardóttir & Gunnar B. Guðmundsson (2007, apríl). *Jarðskjálftavirkni á Íslandi 2006*. Veggspjald kynnt á vorráðstefnu Jarðfræðafélgs Íslands í Öskju.

Bessason, B. & Kaynia., A.M. (2002). Site amplification in lava rock on soft sediments. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, **22**, 525-540.

Bárður Guðmundsson, símtal 15. febrúar 2007

Chandra, U. (1979). Attenuation of intensities in the United States. *Bull. Seism. Soc. Am.*, **69** (6), pp 2003-2024.

Dictionary.com (2007). Skoðað 7. maí 2007 á <http://dictionary.reference.com/browse/displacement>

Eysteinn Tryggvason (1956). *Seismological Bulletin, 1955*. Veðurstofa Íslands, Reykjavík

EÖP. „Hvað er Þingvallavatn djúpt?“. *Vísindavefurinn* 7.5.2004. <http://visindavefur.hi.is/?id=4236>. (Skoðað 27.5.2007).

Flateyjarbók (4. bindi) (1945). Flateyjarútgefing, Akranes, 487 bls.

Guðmundur F. Baldursson, tölvupóstur 2. febrúar 2007.

Hilmar Garðarsson (1999). *Saga Veðurstofu Íslands*. Reykjavík: Mál og mynd.

Islandske Annaler indtil 1578 (1888). Dr. Gustav Storm (ritstj.). Christiania, 667 bls.

Kristín Vogfjörð, Sigurlaug Hjaltadóttir og Ragnar Slunga (2005). Sprungustefnur og -færslur á Hengilssvæðinu í kjölfar kvikuinnskots í Grændalseldstöðina á tímabilinu 1994-1998 (í vinnslu). Í Ágripum erinda frá Vorráðstefnu Jarðfræðafélags Íslands, 9. apríl 2005.

Kristín S. Vogfjörð, jarðeðlisfræðingur, 2007. Munnleg heimild

Kristján Ágústsson, jarðeðlisfræðingur, 2007. Munnleg heimild.

Kristján Sæmundsson (1994): *Hengill, jarðhiti, ummyndun og grunnvatn*, 1:25.000, Orkustofnun, Hitaveita Reykjavíkur, Landmælingar Íslands
Kristján Sæmundsson, jarðfræðingur, sendibréf 19. mars 2007.

Landmælingar Íslands (2004). *IS 50V, Stafrænn kortagrunnur af Íslandi í mælikvarða 1:50000* (1. útg.). Akranes: Landmælingar Íslands.

Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J. & Rhind, D.W. (2001). *Geographic Information Systems and Science*. Chichester: John Wiley & sons, LTD.

Lowrie, W. (1997). *Fundamentals of Geophysics*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. 354 bls.

Páll Halldórsson (1984). *Skagafjarðarskjálftinn 1963 (27. mars kl. 23:15 að íslenskum staðaltíma)*. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.

Páll Halldórsson, Ragnar Stefánsson, Páll Einarsson & Sveinbjörn Björnsson, (1984). *Mat á jarðskjálftahættu: Dysnes, Geldinganes, Helguvík, vatnsleysuvík, Vogastapi og Þorlákshöfn* (Skýrsla unnin fyrir staðarvalsnefnd um iðnrekstur). Reykjavík, Iðnaðarráðuneytið.

Páll Halldórsson (1986). Seismicity and Seismic Hazard in Iceland. Í D. Mayer-Rosa, J.M. Van Gils & H. Stiller (ritstj.), *Activity Reports 1984-1986 and Proceedings of the XX. General Assembly 1986 in Kiel*. European Seismological Commission.

Páll Halldórsson, eðlisfræðingur, 2006. Munnleg heimild.

Páll Halldórsson, eðlisfræðingur, 2007. Munnleg heimild.

Páll Halldórsson, eðlisfræðingur, tölvupóstur 28. mars 2007.

Páll Imsland (2005). *Hagaland við Selfoss. Könnun á tilvist jarðskjálftasprungna í landinu og stutt lýsing á almennri gerð þess sem byggingalandi*. Reykjavík.

Plummer, C.C. & McGeary, D. 1996. *Physical Geology with Interactive Plate Tectonics*. Times Mirror Higher Education Group, Inc. United States of America, 539 bls.

Sigurður Jónsson, tölvupóstur 21. febrúar 2007

Sigurður Jónsson, tölvupóstur 16. apríl 2007

Steinunn Jakobsdóttir, jarðeðlisfræðingur, tölvupóstur 13. apríl 2007.

Trifunac, M.D. & Brady A.G. (1975). On the correlation of seismic intensity scales with the peaks of recorded strong ground motion. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **65**(1), 139-162.

Þorsteinn Vilhjálmsson og Tryggvi Þorgeirsson. „Hversu hratt fara jarðskjálftabylgjur frá upptökum til mælistaðar?“. *Vísindavefurinn* 30.6.2000. <http://visindavefur.hi.is/?id=603>. (Skoðað 26.5.2007).

Wood, H.O. & Neumann, F. (1931). Modified Mercalli Intensity Scale of 1931. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **21**, (4) 277-283.

1. Viðauki

Skýrsla um jarðskjálfta 1 apríl 1955
(mánadag, _____ ár).

frá Krisuvík.
(Bæjarnafn) (Hreppur, sveit)

Varð jarðskjálftans vert? nei Hvað var klukkan? _____ Styrkleiki _____ stig.
Hverju líktust hræringarnar, snöggum kipp, titringi eða öldugangi?

Voru hræringarnar fremur í lárétta eða lóðrétta stefnu?
Hve lengi stóð jarðskjálftinn yfir (varaði)? _____
Ur hvaða átt virtist hann koma? _____

Fundu fáir, margir eða allir jarðskjálftann? _____
Vöknúðu menn við jarðskjálftann (fáir, margir, allir)? _____
Hvaða áhrif hafði hann? (glamraði í borðbúnaði, skekkust myndir á veggjum,
færðust hlutir úr stað o.s.frv.)? _____

Urðu nokkrar skemmdir á húsum eða öðrum mannvirkjum? _____ og þá hverjar? _____

Fannst jarðskjálftinn á næstu bæjum? _____ Hvar? _____

Hver voru áhrif hans þar? _____

Varð nokkurra annara jarðhræringa vert um svipað leyti? Hafi fundist margir
kippir óskast þess getið hér. nei

Aðrar upplýsingar um jarðskjálftann.

Krisuvík 9 apríl 1955
(dagsetning)
Jóhannes Þor.
(undirskrift)
JÓHANNES ÞOR.

(Skrifið á bakhlið blaðsins ef með þarf).

Mynd 9. Spurningalisti

1. apr 1955

fra Eyrarbakkni
(bajernain)

Varð jarðskjálftans vart já Hvað var þurkkan 17.45 Styrðislið 4 stig
(skakur)
Hverju líktust þar hringarnar, stöggum klapp, stírnari eða slúgangi?

Voru hræringarnar fremur í lárætti eða lóðrætti stefnu?

Hve lengi stóð jarðskjálftinn yfir (varaði)?

Ur hvaða átt virtist hvar kom?

Fundu fáir ^{óli} margir eða allir ^{umr} jarðskjálftann?

Vöknudu með við jarðskjálftann (fáir, margir, allir)?

Hvaða áhrif hafði hann? (glamraði í borðbúnaði, skakkaust myndir á veggjum, færðust hlutir úr stað o.s.frv.)?

Urðu nokkrar skaemdir á húsum eða öðrum mannvirkjum? og þá hverjar?

Gömul sprunga, sem fyllt hefi verið annalís (steinhúsið: Skjól)
kl. 16.27 og 17.45 áreið
Fannst jarðskjálftinn á neðri þágu? já Hvar? gamla hrauni

Slökkeseyri Hæðarendi í Gyrismesi líti #74
Reiðbæjarvegur Sviput lak sem rann tak frá NV-ÞA
1. apr. kl. 16.29 17.45 17.47 17.48 17.49
2. apr. kl. 06.35
Litningur virtist og glamraði í listum og hrygghætti i húsinu
stærð 5 apríl

1. apr. kl. 06.20 (No3) - kl. 16.29 (No4 vegur) kl. 17.47 (No3)
2. apr. kl. 01.00 (No3) kl. 05.00 (No3) kl. 06.35 (No2)

Aðrar upp þær uppu varir við þerman
kippr heldur en kl. 05.00 og 06.35

A Vimmuhálenu stóð pottur með vatni eldavei og 2 þann.
bottu og skvættis úti þó hann.

Yfirlit yfir kippuna

1.	1. apr. kl. 06.20 No3 tímum
2.	- 16.29 No4 er tekinn
3.	- 17.45 No4 á Eyrrar
4.	- 17.47 No3 - lakera
5.	2. apr. - 01.00 No3
6.	- 05.00 No3
7.	- 06.35 No2

Ég var aðeins 1. apr og 2. apr 1955.
Ég var við þessa jarðskjálfta í setningu
er í þessum Pétur Gíslason
er í þessum Gamla Lakni
húsinu

Mynd 10. Spurningalisti útfylltur

2. Viðauki

Bæjarnafn	Lengd	Breidd	Lægra gildi	Hærra gildi	Gæði mats	Borðö saman við lista	Lýsing aðburðar	Undirlag byggingar
Síðumúli	21.36448	64.70849	3	4 B	Bulletín	Jarðskjálftinn fannst	Tertíert basalt	
Haukatunga syðri	22.25152	64.81632	3	4 B	Bulletín	Jarðskjálfti fannst	Ekki vitað	
Vestnannaeyjar	20.277	63.439	3	4 B	Bulletín	Jarðskjálfti fannst	Hraun	
Svelgsá	22.66739	64.99853	3	4 B	Bulletín	Jarðskjálfti fannst	Tertíert basalt	
Vatnahálsleiga	20.11527	63.61025	2	3 A	A	Var staddur í úthúsi, hlöðnu úr vikursteinum. Var að horfa út um gbyggja og hallaði mér fram í gbyggakistuna. Fann ég þá hringuna greinilega og gæti ég trúað að flokka megí hana undir 3 stig. Kippuinn var nokkuð langur, hefur varað u.þ.b. 5-7 sek en ég tók ekki tímam því ég áttáði mig ekki á í bili að um jarðskjálfta væri að ræða en þetta var á sama tíma og jarðskjálftinn gekk yfir Ámessýslu.	Ekki vitað	
Borgarnes	21.9171	64.542	2	3 A	A	Jarðskjálftinn fannst sem titringur nokkur augnablik. Fár af þeim sem voru innanhúses fundu skjálftann og engir hlutir færðust úr stað. Engar skenndir urðu á mannvirkjum	Tertíert basalt	
Norðtunga	21.40273	64.73322	2	3 A	B	Konan á bænum var inni við og fann einhverjar hræringar en maður sem var úti fann ekki neitt.	Sjávarhjalli úr mól	
Stardalur	21.4824	64.2715	4	5 A	A	Jarðskjálftinn fannst og var kippuinn allsnarur t. d. titraði húsið og glanraði í renngleni í bótaskáp og myndir skekkust lítils háttar auk þess hreyfðist stundaklukka sem var uppi á vegg. Ekkert hljóð heyrðist á undan eða þungur niður eins og stundum gerist. Kippuinn stóð u.þ.b. í hálfu mínútu. Hreyfingin virtist koma úr suðausturátt. Allir sem í húsinu voru urðu jarðskjálftans varir en þó mest þeir sem voru uppi á lofti í húsinu.	Framburður úr góljum	
Reykjalundur	21.66892	64.15207	5	5 A	A	Flestir fundu jarðskjálftann sem stóð í nokkrar sekúndur. Hreyfingin virtist koma úr austsuðaustri og vera lárétt. Í snarpasta kippnum glanraði í og hlutir hreyfðust.	Malarhjalli	
Þorlákshöfn	21.373	63.857	6	6 A	A	Allir fundu jarðskjálftann. Þetta var mjög snarur kippur sem stóð í u.þ.b. 5-10 sek. Hreyfingin kom úr norðaustri og virtist lóðrétt. Hlutir færðust úr stað eins og t. d. laus lampi sem datt af borði. Engar skenndir urðu á mannvirkjum.	Hraun	
Hraun	21.32666	63.91778	6	6 A	A	Allir fundu jarðskjálftann. Hreyfingin líktist öldugangi og virtist stefnan vera lárétt og koma úr norðaustri. Það glanraði í gleni og hrundi þúsningur lélegu húsi. Skjálftinn fannst um alla sveit	Hraun	

Hjalli	21.30995	63.94131	6	6 A	C	Allir fundu jarðskjálftann. Hann stóð yfir í u.þ. b. 1.5 mínútu. Fyrir kippurinn var snöggur og var ég þá í íbúðarhúsinu en í hinum síðari var ég úti í fjárhúshlöðu og sá fjárhúsið eins og nisa og rugga. Stefnan virtist koma frá norðaustri. Smáhlutur dattu úr hillun. Skákkakka skemmdist og hefur ekki gengið síðan. Ekki urðu sjáanlegar skemmdir á mannvirkjum. Hér eru húsið og steyptur garður mjög sprungin fyrir.	Malarhjalli
Krókur	21.19521	63.94447	6	6 A	C	Skjálftinn fannst og áhrifin voru svipuð og á Hjalla	Malarhjalli
Lækur	21.31764	63.93781	6	6 A	C	Skjálftinn fannst og áhrifin voru svipuð og á Hjalla. Múrarni sem var að múrnuða þakkað hélt að húsið myndi hrynja.	Malarhjalli
Þjarnastaðir	21.3135	63.94305	6	7 A	C	Skjálftinn fannst og áhrifin voru svipuð og á Hjalla	Malarhjalli
Gerðakot	21.29934	63.93671	6	6 A	C	Skjálftinn fannst og áhrifin voru svipuð og á Hjalla	Malarhjalli
Hveragerði	21.2	64	6	7 A	A	Allir fundu jarðskjálftann sem titing. Kippurinn stóð í u.þ. b. 15 sek og hreyfingin var lóðrétt og virtist stefnan vera frá norðri eða norðaustri. Hlutir ferðurst úr stað og féllu úr hillun. Skemmdir urðu á mannvirkjum. Rúður sprungu í íbúðarhúsum og vatnsleiðslur slituðu o.fl. Sprungur komu í vegg og loft í stöku húsum og blómepottar féllu úr hillun í gróðurhúsum. Skjálftinn fannst um allt Ölfus.	Hraun, nema efstu húsin eru á malarhjalla
Núpar	21.24075	63.98001	6	7 A	B	Méðal skemnda á mannvirkjum var að sprungur komu í loft eða með lofhlutum á þernum.	Malarhjalli
Selfoss	21	63.935	5	5 A	A	Allir fundu jarðskjálftann sem stóð yfir í 15-25 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum.	Hraun, austan Ölfusár
Gaulverjabær	20.88346	63.82987	4	5 A	A	Allir sem inni voru fundu jarðskjálftann sem stóð yfir í u.þ. b. 30 sek. Hann virtist koma úr norðri. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamaði í borðbúnaði og myndir skekktust á veggjum. Jarðskjálftinn fannst á flestum bæjum í sveitinni.	Hraun og á því mómella um 8 m þykk
Eyrbakkí	21.149	63.8657	5	6 A	A	Allir sem inni voru fundu jarðskjálftann en fáir sem úti voru. Hann kom sem titingur. Skemmdir urðu á mannvirkjum þ. e. gömul sprunga sem fyllt hafði verið, opnaðist í einu húsi. Á vinnuhælinu stóð pottur með vatni (treggja þunlunga borð) í á eldavél og skvettist úr úr honum.	Hraun
Eyrbakkí	21.149	63.8657	5	5 A	A	Allir sem voru inni fundu skjálftann og margir sem voru úti. Hann virtist koma úr norðri og stóð yfir í 15-20 sek. Það glamaði í rúðum og myndir hreyfðust á veggjum	Hraun
Hæðarendi	20.86508	64.07871	4	5 A	C	Allir sem inni voru fundu jarðskjálftann en fáir sem úti voru. Hann kom sem titingur. Svipuð áhrif og á Eyrbakkka.	Móberg

Stokkseyri	21.0616	63.8357	4	4 A	B	Allir sem voru inni fundu skjálftann en ekki þeir sem voru úti. Skjálftinn kom sem tittingur og virtist stefnan vera úr NV til SA. Það glanraði í borðbúnaði og hrikki í húsinu.	Hraun
Stokkseyri	21.0616	63.8357	4	5 A	A	Nánast allir fundu jarðskjálftann. Hreyfingin virtist vera lárétt, koma úr vestri og standa yfir í u.þ.b. 8-12 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glanraði í borðbúnaði.	Hraun
Ásgarður	20.97174	64.06377	4	4 C	A	Margir fundu jarðskjálftann. Hann kom sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glanraði í borðbúnaði, myndir skekkust á veggjum og hlutir færðust úr stað.	Grágrýti
Óndverðanes	20.93021	64.0103	4	4 C	C	Vantar upplýsingar en líkt og í Ásgarði.	Grágrýti
Miðengi	20.912	64.05228	4	4 C	C	Vantar upplýsingar en líkt og í Ásgarði.	Hraun
Búrfell	20.93625	64.07021	4	4 C	C	Vantar upplýsingar en líkt og í Ásgarði.	Móberg og Jökulurð
Syðni-Brú	20.99955	64.09099	4	4 C	C	Vantar upplýsingar en líkt og í Ásgarði.	Móberg
Efri-Brú	21.01373	64.10295	4	4 C	C	Vantar upplýsingar en líkt og í Ásgarði.	Móberg og Grágrýti
Kaldánhöfði	21.0016	64.14325	4	4 C	C	Vantar upplýsingar en líkt og í Ásgarði.	Móberg
Mosfell	20.60314	64.12534	4	5 A	A	Allir fundu jarðskjálftann. Hreyfingin virtist lárétt og farnst sem tittingur. Það hrikkti í húsinu en hlutir færðust ekki úr stað. Skjálftinn var mjög greinilegur í kjallara hússins sem er steinhús. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum.	Móberg
Sel	20.5873	64.14105	4	5 A	C	Allir fundu jarðskjálftann. Hreyfingin virtist lárétt og farnst sem tittingur. Það hrikkti í húsinu en hlutir færðust ekki úr stað. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum.	Móberg
Svínavatn	20.70018	64.10412	4	5 A	C	Allir fundu jarðskjálftann. Hreyfingin virtist lárétt og farnst sem tittingur. Það hrikkti í húsinu en hlutir færðust ekki úr stað. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum.	Jökulurð og Grágrýti undir
Laugarvatn	20.732	64.215	4	5 A	A	Allir fundu jarðskjálftann. Hann stóð yfir í u.þ.b. 5 sek. og virtist koma úr norðri. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Ekki glanraði í borðbúnaði. Myndir skekkust ekki á veggjum og hlutir færðust ekki úr stað.	Malarhjalli
Þingvellir	21.12543	64.25177	3	4 A	A	Jarðskjálftann fundu aðeins þeir sem voru inni. Hann virtist koma úr austri sem snöggur kippur sem stóð órstuttu yfir. Menn sem sátu fundu að stólar kippust til. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum.	Hraun
Vatnskot	21.089	64.244	3	4 A	B	Jarðskjálftann fundu aðeins þeir sem voru inni.	Hraun
Mjóanes	21.09965	64.18327	3	3 A	B	Jarðskjálftinn fannst inni og úti heyrðist þybur sem virtist koma úr SA.	Hraun
Heiðarbær	21.23227	64.20611	4	4 A	B	Maður sem var uppi á þaki á sumarbústað var næstum dottinn um koll. Það hrikkti í húsinu en hlutir hreyfðust ekki úr stað.	Grágrýti

Hvolsvöllur	20.235	63.752	5	5	A	A	Allir fundu Jarðskjálftann. Hann virtist koma úr NV og fannst sem titringur sem stóð nokkuð lengi. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glanraði í öllu.	Árframburður
Breiðabólstaður	20.13269	63.73967	4	5	A	A	Allir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann stóð yfir í u.þ.b. 15 sek. og koma sem snarpur titringur úr NV í lárétti stefnu. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en glanraði í hlutum.	Móberg
Sejlsland	19.98663	63.60966	3	3	A	A	Fár fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr vestri og hafa lárétta stefnu. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Ekki glanraði í borðbúnaði. Myndir skekktust ekki á veggjum og hlutir færðust ekki úr stað.	Árframburður
Stórhöfði	20.29	63.4	2	2	A	A	Aðeins einn fann jarðskjálftann sem stóð yfir u.þ.b. 2 sek. Óljóst er úr hvaða átt hann kom en hreyfingin líkist sennulega öldugangi en óvíst þó. Engin áhrif urðu af skjálftanum.	Grágrýti
Loftháir	19.15	63.42	3	4	A	A	Jarðskjálftinn fannst. Hann virtist koma úr NNV og stóð yfir í 3-4 sek.	Hraun
Dyrhólaeyjarviti	19.13	63.4017	3	4	A	C	Hreyfingin líkist öldugangi og stefnan var lárétt. Engin áhrif urðu af jarðskjálftanum.	Ekki vitað
Oddi	20.38763	63.77883	4	5	A	A	Flestir fundu jarðskjálftann og allir sem inni voru. Hreingarnar líktust titringi en ekki er hægt að segja um stefnu eða átt. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en titringur kom á smáhluti á borðum og í hólum.	Árframburður
Langskra á Rangárvöllum	20.38769	63.77701	4	5	C	C	Flestir fundu jarðskjálftann og allir sem inni voru. Hreingarnar líktust titringi en ekki er hægt að segja um stefnu eða átt. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en titringur kom á smáhluti á borðum og í hólum.	Ekki vitað
Vindás á Rangárvöllum	20.38529	63.78229	4	5	C	C	Flestir fundu jarðskjálftann og allir sem inni voru. Hreingarnar líktust titringi en ekki er hægt að segja um stefnu eða átt. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en titringur kom á smáhluti á borðum og í hólum.	Ekki vitað
Brekka Syðri Reykir	20.46796	64.25396	4	4	A	A	Jarðskjálftann fundu þeir sem inni voru (mikið í eldhúsinu) og sem gnýr í fjósinu. Þeir sem úti voru fundu hann ekki. Hann stóð yfir í 5-10 sek. og stefnan virtist vera lárétt. Ekki er hægt að segja til um úr hvaða átt hann kom. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glanraði í borðbúnaði og vejarakluðka hrökk fram úr skáp (hún stóð tæpt).	Jökulurð
Efri-Reykir	20.5264	64.21452	5	5	C	C	Jarðskjálftinn fannst. Mikill titringur og hlutir færðust úr stað.	Jökulurð
Arnarholt	20.51277	64.23514	5	5	C	C	Jarðskjálftinn fannst. Mikill titringur og hlutir færðust úr stað.	Hverahnúður og 20 m. Jökulurð undir
Austurhlöð	20.40852	64.22951	5	5	C	C	Jarðskjálftinn fannst. Mikill titringur og hlutir færðust úr stað.	Grágrýti
	20.39321	64.27556	4	4	C	C	Jarðskjálftinn fannst en var heldur vægan en t. d. á Syðri-Reykjum	Móberg

Múli	20.14906	64.00572	4	4	C	Jarðskjálftann fannst en var heldur vægan en t. d. á Syðri-Reykjum. Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr norðri (ekki allir vissu) og stóð í fáeinar sekúndur. Stefnan var lárétt og sumum fannst hreyfingin koma sem titingur en öðrum sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Enginn hlutur ferðist úr stað en þeir hlutir sem hengu dinguðu.	Móberg
Ásólfeskáli	19.79386	63.57489	4	4	A	Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr norðri (ekki allir vissu) og stóð í fáeinar sekúndur. Stefnan var lárétt og sumum fannst hreyfingin koma sem titingur en öðrum sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Enginn hlutur ferðist úr stað en þeir hlutir sem hengu dinguðu.	Framburður frá fjallinu, skriðum eða lækjaframburði
Holt	19.79092	63.55345	4	4	C	Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr norðri (ekki allir vissu) og stóð í fáeinar sekúndur. Stefnan var lárétt og sumum fannst hreyfingin koma sem titingur en öðrum sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Enginn hlutur ferðist úr stað en þeir hlutir sem hengu dinguðu.	Framburður frá fjallinu, skriðum eða lækjaframburði
Björnskot	19.82131	63.55718	4	4	C	Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr norðri (ekki allir vissu) og stóð í fáeinar sekúndur. Stefnan var lárétt og sumum fannst hreyfingin koma sem titingur en öðrum sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Enginn hlutur ferðist úr stað en þeir hlutir sem hengu dinguðu.	Framburður frá fjallinu, skriðum eða lækjaframburði
Mið-Skáli	19.80784	63.57522	4	4	C	Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr norðri (ekki allir vissu) og stóð í fáeinar sekúndur. Stefnan var lárétt og sumum fannst hreyfingin koma sem titingur en öðrum sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Enginn hlutur ferðist úr stað en þeir hlutir sem hengu dinguðu.	Framburður frá fjallinu, skriðum eða lækjaframburði
Hvannur	19.87142	63.5762	4	4	C	Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr norðri (ekki allir vissu) og stóð í fáeinar sekúndur. Stefnan var lóðrétt og sumum fannst hreyfingin koma sem titingur en öðrum sem öldugangur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Enginn hlutur ferðist úr stað en þeir hlutir sem hengu dinguðu.	Framburður frá fjallinu, skriðum eða lækjaframburði
Miðkot Þykkvabæ	20.37565	63.64257	4	5	A	Allir sem inni voru fundu skjálftann. Óljóst úr hvaða átt hann kom en hann stóð í 10 sek. Hreyfingin var lárétt og líktist öldugangi. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamarði í borðbúnaði, myndir skekkust á veggjum og hlutir ferðust úr stað.	Ekki vitað
Minnuborg	20.76021	64.07096	4	5	A	Allir fundu jarðskjálftann. Hann kom sem snöggur kippur og fannst sem öldugangur. Stefnan virtist lárétt og hann stóð yfir í 5-6 sekúndur. Ekki hægt að átta sig á úr hvað átt hann kom. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glamarði í borðbúnaði og hlutir rugguðu.	Móhelklópp

Mykjunes	20.36085	63.9416	4	4	A	Allir sem inni voru fundu skjálftann. Hann virtist koma úr norðri sem hægur titringur sem herti síðan á sér og dó svo út. Stefnan var lárétt og hann stóð yfir í 10-15 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum. Ekki glanraði í borðbúnaði. Myndir skekkust ekki á veggjum og hlutir færðust ekki úr stað.	Grágrýti
Torfastaðir	20.30136	64.17522	4	5	A	Allir fundu jarðskjálftann. Hann virtist koma úr austri (ekki þó alveg víst) og stefnan var lárétt. Hann stóð yfir í u.þ.b. 30 sek. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en allt lauslegt hristist og glanraði án þess þó að skemmast.	Grágrýti
Vorsabær	20.53905	64.04046	4	5	A	Allir fundu jarðskjálftann. Maður sem var á hreyfingu í fjárhúsi fann hann greinilega. Jarðskjálftanum fylgdi mörk líkt og hópur fénabær hlýpi hjá. Heyrðist hrikta í húsum. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en hangandi hlutir sveifluðust.	Hraun
Hæll	20.24254	64.0641	4	5	A	Flestir fundu jarðskjálftann. Hreiningamar fundust sem titringur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en það glanraði í borðbúnaði. Skjálftinn fannst á öllum bæjum í grenndinni og voru áhrifin svipuð og á Hæli.	Hreppamyndun en líklega sjávardeir ofan á
Efstíðalur	20.54259	64.24286	4	4	Bulletin	Ekki getið	Móberg með
Snorrastaðir	20.71	64.24	4	4	Bulletin	Ekki getið	malarusli ofan á
Miðdalskot	20.63439	64.23705	4	4	Bulletin	Ekki getið	Jökluðningur
Hjálmsstaðir	20.70031	64.23898	4	4	BB	Ekki getið (áætluð stærð athugunarmanns)	Árframurður
Bergþórshvöll	20.32681	63.63712	4	4	A	Þeir sem inni voru eða stóðu upp við vegg fundu jarðskjálftann. Hann stóð stutt yfir u.þ.b. 10 sek. og líktist titringi. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en létt húsgögn titruðu. Skjálftinn fannst á allflestum bæjum í sveitinni.	Árframurður og mólhella
Vestra-Fiflholt	20.2898	63.6744	4	4	C	Þeir sem inni voru eða stóðu upp við vegg fundu jarðskjálftann. Hann stóð stutt yfir u.þ.b. 10 sek. og fannst sem hristingur. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en létt húsgögn titruðu.	Árframurður og mólhella
Miðey	20.14164	63.62008	4	4	A	Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann stóð yfir í 0.5-1 mínútu. Ekki er vitað úr hvaða átt hann kom. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en ljósaperur hreifðust og sömuleiðis blóm í gluggum.	Árframurður og mólhella
Álfhólar V. Landeyjum	20.41837	63.66996	4	4	C	Þeir sem inni voru fundu jarðskjálftann. Hann stóð yfir í 0.5-1 mínútu. Ekki er vitað úr hvaða átt hann kom. Engar skemmdir urðu á mannvirkjum en ljósaperur hreifðust og sömuleiðis blóm í gluggum.	Árframurður og mólhella

Kárastaðir	21.18444	64.2301	4	5	A	Allir fundu jarðskjálftann. Ham virjist koma úr suðri og fannst sem öldugangur. Það heyrðist dýmur og eins og húsið fengi á sig þungt högg. Ég stóð hreyfingarlaus við fjárhús og sá öldahreyfingu jarðarinnar greinilega.	Ekki vitað
Laugardalshólar	20.62247	64.22539	4	4	Bulletin	Það brakaði og ísbraði í fjárhúsunum. Ekki urðu þó skenndir á mannvirkjum.	Móberg
Vík	19.01	63.422	3	3	Bulletin	Ekki getið	Móberg og sandur
Þykkvibær	20.6099	63.7468	4	4	Bulletin	Ekki getið	Árframurður
Gufudalur	21.11	64	7	8	Bulletin	Ekki getið	Móberg
Núpar	21.2271	63.9797	7	8	Bulletin	Ekki getið	Malarfjalli
Hveradalir	21.24	64.01	6	7	Bulletin	Ekki getið	Framburður en
Reykjavík	21.92	64.13	4	5	Bulletin	Ekki getið	grunnt á móberg
Eystra-Fíflholt	20.2892	63.67385	3	4	Bulletin	Ekki getið	Grágrýti
							Árframurður