

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 18, janúar 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í desember 1976.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
1	2149	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 1,9.
2	0052	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
2	0835	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,4.
2	1017	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 1,7.
2	1414	Upptök nálægt Skúmsstöðum í Landeyjum, M = 1,7.
3	1614	Upptök nálægt Surtsey, lítill.
4	1148	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
6	1554	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
6	1610	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,4.
6	1636	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
7	0442	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,0.
7	0605	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,7.
7	1650	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 3,0.
7	1952	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
9	2156	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,6.
9	2159	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 4,1, sveiflaðist ljósakróna á Skammadalshóli.
9	2159	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 4,0.
10	0038	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 4,0, sveiflaðist ljósakróna á Skammadalshóli.

10	0041	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,7.
10	0042	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,4.
10	0043	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 4,2.
10	0046	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,6.
10	2004	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
12	0242	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,1.
13	1107	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
13	2138	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
14	1147	Upptök í Landssveit, lítill.
14	2042	Upptök nálægt Reykjanesi.
15	0508	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,0.
15	1127	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,3.
17	2215	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,6.
17	2218	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,8.
17	2310	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
20	1624	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
22	0245	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 3,6.
22	0245	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 3,3.
22	0519	Upptök u.þ.b. 100 km. SV af Reykjanesi, Starsti skjálfti í hrinu.
26	0459	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,6.
27	0833	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,2.
27	1656	Upptök nálægt Reykjanesi, M = 3,2.
27	1745	Upptök nálægt Reykjanesi, M = 2,8.
28	0226	Upptök nálægt Reykjanesi, M = 2,8. Fannst á Reykjanesi.

Norðurland:

6	1027	Upptök í Gjástykki, lítill.
6	1256	Upptök í Gjástykki, lítill.
16	0335	Upptök 20-25 km. A af Grímsey.
19	1114	Upptök í Axarfirði.
24	1045	Upptök í Gjástykki, lítill. Hluti af lítilli smáskjálftahrinu.
24	1632	Upptök í Axarfirði.
28	1356	Upptök í Kelduhverfi.
30	1419	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,7.
30	0518	Upptök í Axarfirði. Byrjun á hrinu sem stóð í 7 klst.

Aðrir landshlutar:

12	0004	Upptök nálægt Þórisjökli, lítill.
13	0651	Upptök nálægt Þórisjökli, lítill.
15	0822	Upptök sennilega nálægt Grímsvötnum, M = 2,9.
17	1510	Upptök sennilega nálægt Grímsvötnum, M = 1,6.
19	0328	Upptök sennilega nálægt Grímsvötnum, M = 3,0.
25	0709	Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 3,3.
26	0748	Upptök í Vonarskarði, M = 2,6.
26	0945	Upptök í Vonarskarði, M = 2,9.
26	2320	Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 3,1.

Yfirlit:

Skjálftahrinan mikla undir Mýrdalsjökli hélt áfram í desember, en þegar leið á mánuðinn dró verulega úr henni. Skjálftahrina varð nálægt Reykjanesi og nokkuð var ókyrrt á Grímsvatnasvæðinu. Á Norðurlandi var skjálftavirkni lítil í desember.

Frostbrestir.

Í mestu frostunum í desember varð vart við frostbresti á allmörgum skjálftamælum. Brestirnir koma fram á mælunum sem snöggir kippir með miklu útslagi, sem stendur stutt, sjaldan meira en 3-4 sekúndur. Oft getur tíðni brestanna orðið mikil, jafnvel mörg hundruð á sólarhring. Ekki er ennþá fullkannað við hvernig aðstaður frostbrestanna verður helst vart. Þó virðist þrjú skilyrði yfirleitt vera uppfyllt, þegar frostbrestir verða:

1. Hitastig fer niður fyrir -10° C.
2. Hitastig breytist ört.
3. Lítill eða enginn snjór er á jörð.

Brestirnir koma sennilega, þegar frosinn jarðvegur springur vegna rúmmálsbreytinga, sem verða við breytilegt hitastig.

Fróðlegt væri að fá meiri upplýsingar um þetta fyrirbrigði. Til dæmis væri vel þegið, ef hægt væri að skrá

stutta veðurlýsingu á spássíu skjálftalínuritsins, þegar mikilla frostbresta verður vart.

P.E.

Jarðskjálftar á Suðurlandi.

Þótt skjálftar séu ekki tíðir á Suðurlandi, er skjálftahætta hvergi meiri á Íslandi, enda geta skjálftarnir orðið mjög stórir þá sjaldan þeir koma. Sigurður Þórarinnsson hefur kannað tiltækar heimildir um skjálfta og dregið niðurstöður saman í töflu, sem birtist fyrst í Tímariti Verkfræðingafélags Íslands árið 1958. Hún er endurprentuð í grein í Náttúrfræðingnum 1976, 45, 110-133.

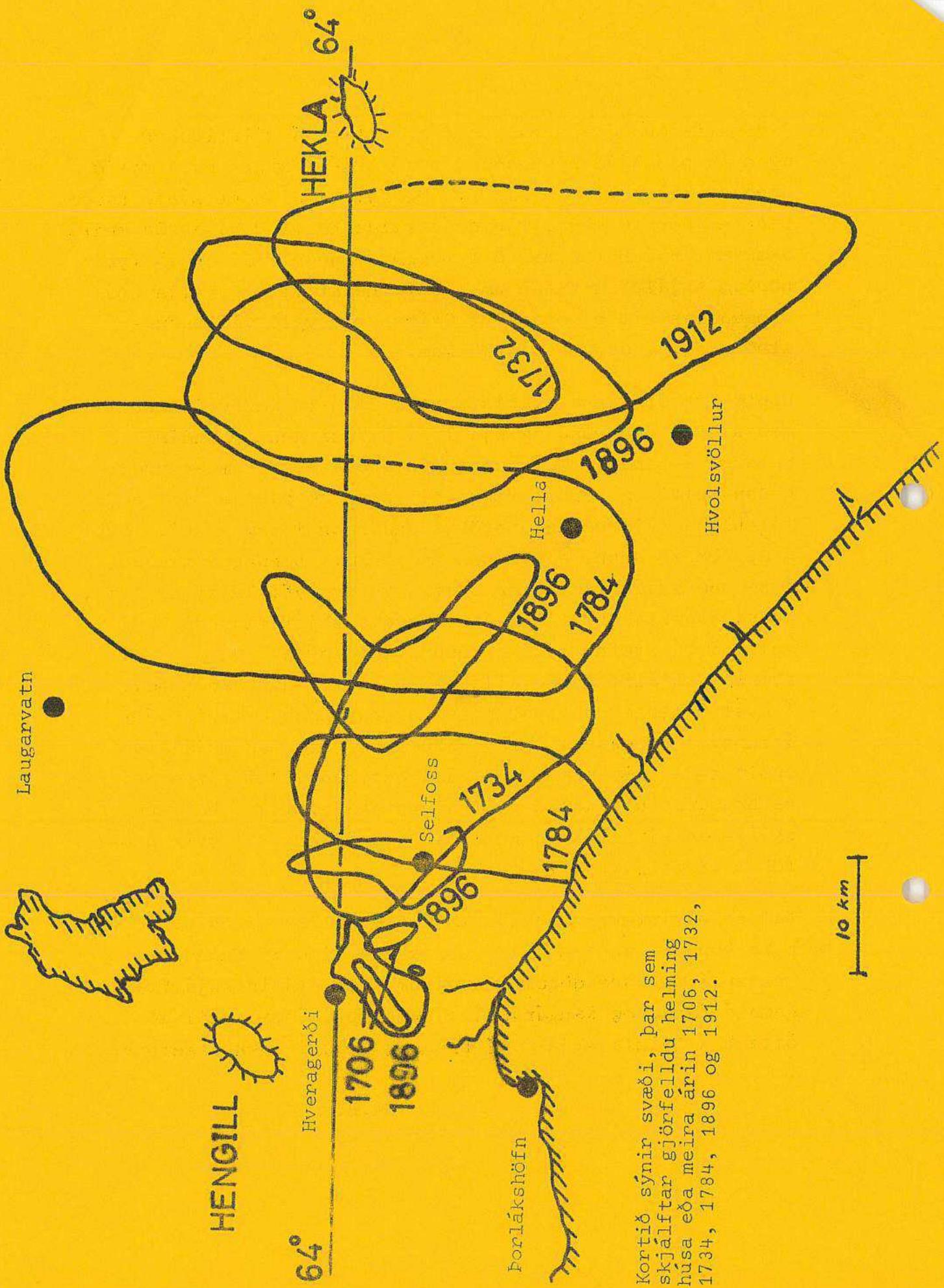
Það eru einkum tvö svæði, sem verst hafa orðið úti. Annað er Ölfus, Grímsnes og vestanverður Flói. Hitt er Land og Rangárvellir. Sigurður telur öruggt, að í Ölfusi hafi bæir hrunið í jarðskjálftum 14 sinnum á 8 öldum, líklegt að það hafi gerst 19 sinnum. Síðan um 1700 hafi 6 jarðskjálftar þar haft áhrif VIII stig eða meira. Svipað er að segja um Rangárvelli. Þar telur Sigurður að þeir hafi örugglega fallið 12 sinnum á 8 öldum, líklega 17 sinnum og þar hafi að minnsta kosti 5 skjálftar síðan um 1700 haft áhrif VIII stig eða meira.

Heimildir um tjón af völdum skjálfta eru fremur fátæklegar fyrir 1700. Allgóðar heimildir eru til um skjálfta 1706, 1732, 1734, 1784 og 1912. Er þar getið um fjölda húsa, sem gjörféllu í skjálftum, en heildartölu húsa á hverjum bæ er ekki getið og því erfitt að meta nákvæmlega umfang tjónsins. Bestar eru heimildir um tjón af völdum skjálfta 1896. Er þar lýst tjóni á hverjum bæ í Árnessýslu og Rangárvallasýslu, heildarfjöldi bæjarhúsa og peningshúsa getið og því unnt að reikna hundraðstölu húsa, sem gjörféllu á hverjum bæ.

Á síðastliðnu ári voru þessi gögn færð á yfirlitskort og sýna þau ljósar en áður, hvar skjálftarnir hafa komið harðast niður hverju sinni. Meðfylgjandi kort sýnir svæði, þar sem þessir skjálftar gjörfelldu helming húsa eða meira. Samkvæmt því hefur nær öll byggð á Suðurlandi orðið fyrir hörðum skjálftum síðan um 1700. Helst mátti skilja undan Þingvallasveit og ofanvert Grímsnes, byggð við suðurströndina og undir Eyjafjöllum.

Upptök skjálftanna virðist þræða um 5-10 km breitt belti með stefnu frá Þurá og Hjalla í Ölfusi austur undir Selsund á Landi. Geta upptökin orðið hvar sem er undir þessu belti og bendir margt til þess að þau verði fremur til hliðar við næstu upptök á undan en í sama fari. Dýpi á upptök er sennilega minna en 15 km. Sprungur myndast í þessum skjálftum og er stefna þeirra yfirleitt norðlag, þvert á upptakabeltið. Áhrif hvers skjálfta verða því meiri í þá stefnu eins og hrungsvæðin sýna. Geta þau í stærstu skjálftum náð allt að 20 km til hvorrar hándar. Á eystrí hluta upptakabeltisins eru sprungusvæðin viðáttumeiri en vestar. Þar gætu áhrif stærstu skjálfta orðið X-XI stig og eyðandi á flest mannvirki. Vestast ná hrungsvæðin skemmra út frá upptakabeltinu. Þar eru skjálftar minni en mjög harðir á þröngu svæði yfir upptökum (X stig).

Það er eftirtektarvert um skjálftana 1784 og 1896, að þeir byrjuðu austan til á upptakabeltinu en færðust vestur á nokkurm dögum eða vikum. Ef stórir skjálftar koma á Landi og Rangárvöllum, væri því ástæða til að óttast allmikla skjálfta í Flóa og Ölfusi nokkru seinna.



Kortíð sýnir svæði, þar sem skjálftar gjörfældu helming húsa eða meira árin 1706, 1732, 1734, 1784, 1896 og 1912.

KARL GRÖNVOLD
NORRENA ELDFJALLASTÖÐIN
HASKOLA ÍSLANDS
V/HRINGBR
R

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS
VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 19, febrúar 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í janúar.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
1	2340	Upptök nálægt Surtsey, M = 2,5.
3	1037	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,4.
4	1312	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,5.
4	1451	Upptök u.þ.b. 80 km SV af Reykjanesi, M = 3,8.
4	1942	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
5	0141	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,7.
5	0142	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,8.
11	1053	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
13	1836	Upptök nálægt Reykjanesi, M = 2,5.
13	1908	Upptök nálægt Reykjanesi, M = 3,2.
13	1928	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,7.
14	0656	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
14	0657	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
14	1012	Upptök á Hengilssvæði, M = 1,5.
15	1052	Upptök nálægt Reykjanesi, M = 3,0.
18	0817	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,2.
21	1003	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,0.
21	1032	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,6.
26	1010	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,0.
26	1608	Upptök á Hengilssvæði, M = 2,0.

28 1050 Upptök á Reykjanesskaga nálægt Svartsengi, M = 2,6. Fyrsti skjálfti í hrinu. Stærstu skjálftar urðu kl. 1130, 1420, 1422, 1427, 1429 og 1554 (M = 2,4). Allmargir skjálftar fundust við Svartsengi.

Norðurland:

7 1507 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,1. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.

8 0632 Upptök u.þ.b. 30 km NV af Grímsey.

10 2023 Upptök á Kröflusvæði, 65°42,6'N, 16°43,1'V, dýpi 0,7 km, M = 2,4. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.

14 0156 Upptök á Kröflusvæði, 65°43,2'N, 16°43,3'V, dýpi 0,4 km, M = 2,9. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.

16 0745 Upptök á Kröflusvæði, 65°42,5'N, 16°44,9'V, dýpi 3,4 km, M = 2,6.

16 1138 Upptök á Kröflusvæði, 65°43,2'N, 16°46,9'V, dýpi 2,5 km, M = 2,9. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.

18 0156 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,2. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.

18 0912 Upptök á Kröflusvæði, M = 3,1. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.

18 0912 Upptök á Kröflusvæði, M = 3,1. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.

18 0933 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,8. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.

18 0944 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,7. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.

18 0944 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,7. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.

19 0055 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,1. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.

- 19 0104 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,5. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.
- 19 0125 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,5. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.
- 19 0959 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,8. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.
- 19 1414 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,7.
- 19 2105 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,8. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.
- 19 2350(u.þ.b.) Byrjaði stöðugur órói á Gæsadalismæli. Skömmu síðar hófst mikil skjálftahrina í sprungubeltinu norður af Kröflusvæðinu. Helstu skjálftar urðu 20.1. kl. 0209 (M = 2,8), 0250 (M = 2,8), 0257 (M = 4,1), 0323 (M = 3,2) 0358 (M = 3,3), 0434 (M = 4,5), 0452 (M = 2,8) 0531 (M = 3,1), 0542 (M = 3,2). Sjá nánar síðar í þessu bréfi.
- 24 0237 Upptök í minna en 5 km fjarlægð frá Grímsey, M = 3,5. Fannst í Grímsey, áhrif metin V á Mercalli kvarða. Þessum skjálfta fylgdu margir eftirskjálftar, þeir helstu urðu kl. 0251 (M = 3,4), 0251 (M = 3,0), 0410 (M = 2,8), 0413 (M = 2,6), 0806 (M = 2,8) og 1516 (M = 2,8). Um 8-10 skjálftar munu hafa fundist í Grímsey þessa nótt.
- 25 0956 Upptök nálægt Grímsey, M = 3,0.
- 26 2116 Upptök nálægt Grímsey, M = 2,5.

Aðrir landshlutar:

- 14 1143 Byrjaði lítil smáskjálftahrina í u.þ.b. 10 km fjarlægð frá Síðumúla.
- 25 1331 Upptök nálægt Bárðarbungu, M = 2,9.

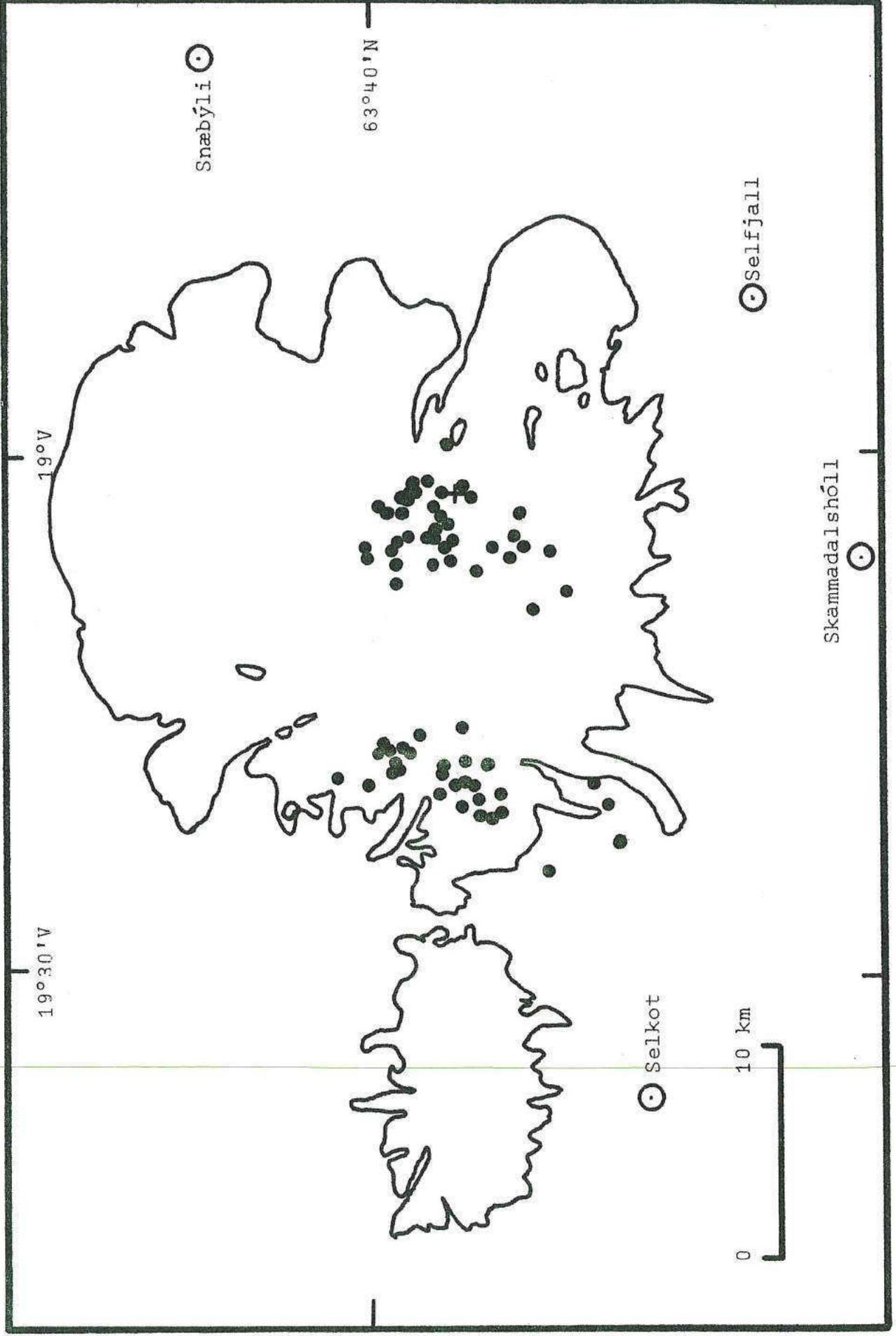
Yfirlit:

Mjög hefur dregið úr skjálftahrinunni í Mýrdalsjökli. Nokkrir skjálftar og smáhrinur urðu á Reykjanesskaga í janúar. Eftir 10. janúar var órólegt á Kröflusvæði og náði ókyrrðin hámarki h. 20.1. með stöðugum óróða og skjálftahrinu norður af Kröflusvæðinu. Talsverðir skjálftar urðu nálægt Grímsey h. 24. janúar.

Staðsetning skjálftahrinunnar miklu undir Mýrdalsjökli.

Eftir talsverða erfiðleika hefur nú loks tekist að staðsetja með viðunandi nákvæmni upptök allmargra skjálfta úr hrinunni miklu undir Mýrdalsjökli. Meðfylgjandi kort sýnir bestu staðsetningar skjálfta á tímabilinu september-nóvember 1976. Óvissa þessara staðsetninga er minni en 2 km í lárétta og lóðrétta stefnu. Á kortinu má sjá, að upptök allra skjálftanna eru á tveimur vel afmörkuðum og aðskildum svæðum, annað er undir suðvesturhorni jökulsins en hitt er nálægt Kötlu (merkt með krossi á kortinu, samkvæmt staðarákvörðun Sigurjóns Rist í Jökli 1967). Á báðum svæðunum er dýpi skjálftanna mjög breytilegt og dreifast upptökin nokkuð jafnt frá yfirborði jarðar niður fyrir 30 km dýpi. Í þrívíddarlíta því skjálftasvæðin út líkt og tvær súlur, sem ná frá yfirborði og niður í gegnum jarðskorpuna.

Jarðskjálftar frá Mýrdalsjökulssvæðinu eru flestir auðþekktir á skjálftaritum. Helsta einkenni þeirra er lág sveiflutíðni, þ.e. bylgjurnar eru hægari og gisnari á línuritinu en bylgjur frá skjálftum annars staðar. En hér er einnig merkjanlegur munur á svæðunum tveimur. Sjálftar frá vestara svæðinu hafa yfirleitt lægri bylgjutíðni en skjálftar frá eystra svæðinu. Þannig er á línuritum



allmargra stöðva ekki einungis hægt að þekkja skjálfta frá Mýrdalsjökli, heldur er einnig hægt að þekkja, hvort hann á upptök á vestara eða eystra svæðinu. Þetta er sérstaklega áberandi á línuritum frá Snæbýli, Kirkjubæjarklaustri og Skammadalshóli.

Eins og áður var sagt, er talsverðum erfiðleikum bundið að staðsetja skjálfta frá Mýrdalsjökli. Orsakir erfiðleikanna virðast einkum vera þrjár:

1. Óregluleg uppbygging jarðskorpunnar á þessu svæði.
2. Erfitt er að þekkja S-bylgjur á línuritunum og oft vantar þær alveg. Góðar S-bylgjur auðveldar mjög staðsetningu skjálftaupptaka.
3. Lágri bylgjutíðni fylgir oft, að fyrsta útslag P-bylgju verður óskarpt og aflesturinn óviss.

Þegar skjálfti er staðsettur, er gert ráð fyrir því, að jarðskorpan, sem bylgjurnar berast um, sé byggð upp úr láréttum lögum og útbreiðsluhraði bylgnanna sé fastur í hverju lagi fyrir sig. Svo einföld er fósturjörðin að sjálfsögðu ekki, en í langflestum tilfellum er þessi nálgun þó nógu góð. Ef jarðskorpan víkur verulega frá láréttri lagskiptingu getur farið svo, að aflestrar frá mismunandi mælistöðvum stangist á. Tölván, sem reiknar út staðsetninguna, finnur þá enga góða lausn, heldur getur einungis afmarkað tiltölulega stórt svæði þar sem upptök skjálftans hljóta að liggja. Hlutverk skjálftafræðingsins er að finna, hvernig leiðrétta megir aflestra frá einstökum stöðvum svo að góð staðsetning fái fyrir sem flesta skjálfta.

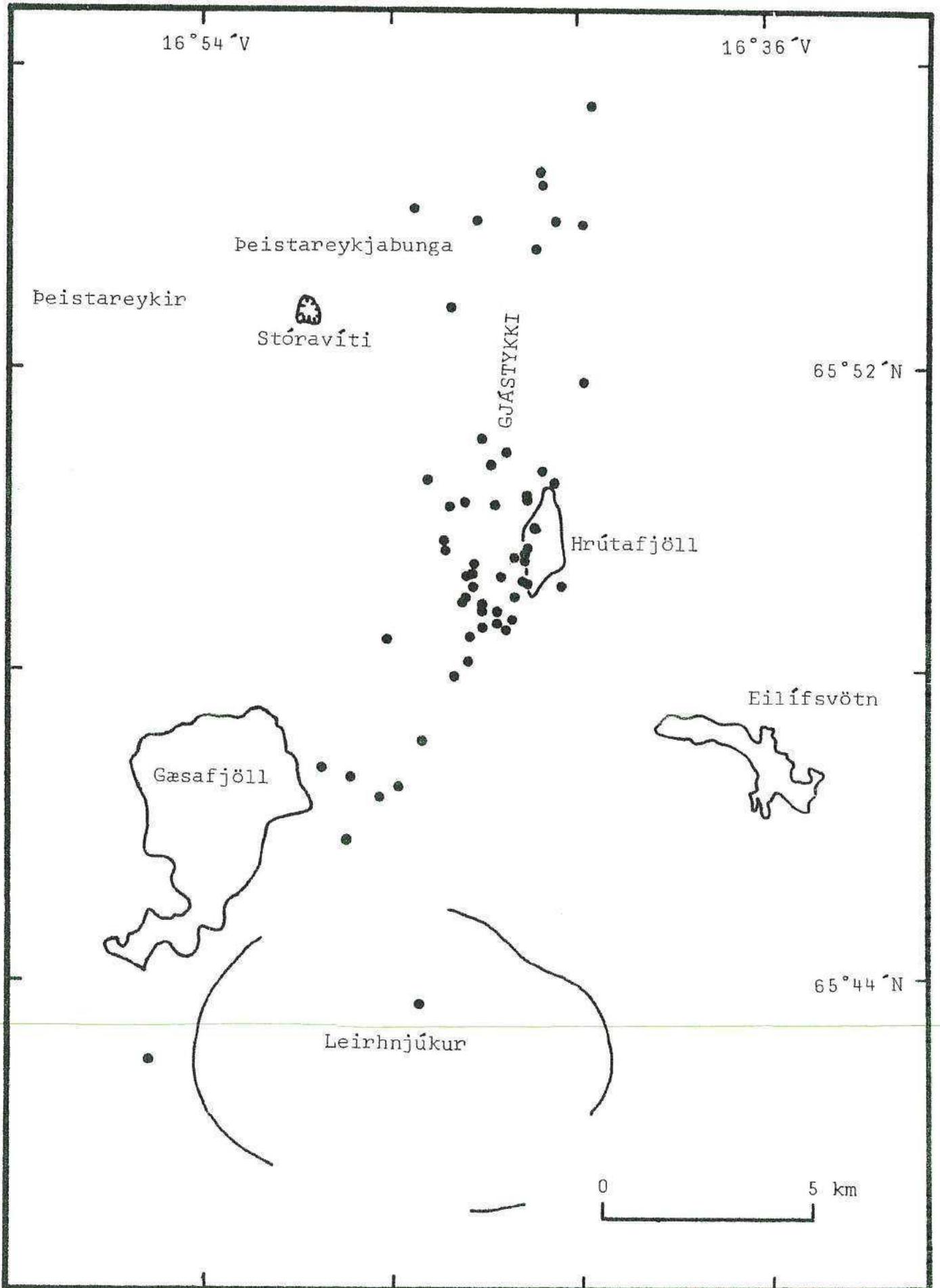
Nú hefur tekist að finna viðunandi leiðréttingar, en þó er ljóst að ekki eru öll kurl komin til grafar enn. Merkasta niðurstaða þeirrar könnunar er ugglást sú, að bylgjur sem skráðar eru á mælinn í Selkoti koma þangað 0,8 sekúndum of fljótt miðað við eðlilegan bylgjuhraða. Það er því ljóst að mikil óregla er í jarðskorpunni undir og norðaustan við Selkot. Bylgjuhraðinn í efsta hluta jarðskorpunnar á þessu svæði er að minnsta kosti jafn hár og hraði í svonefndu lagi 3, sem venjulega er á mun meira dýpi.

Tíðindi af Kröflusvæði og Gjástykki

Eins og menn rekur eflaust minni til, var mjög órólegt á Kröflusvæðinu í seinni hluta október. Land hafði þá náð sömu hæð og var fyrir sigið um mánaðamótin sept-okt. Áfararnótt hins 31. október kom fram stöðugur órói á skjálftamælunum, land tók að síga með miklum hraða og skömmu síðar hófst mikil skjálftahrina í Gjástykki. Upptök stærstu skjálftanna í þessari hrinu eru sýnd á meðfylgjandi korti. Upptökin eru dreifð um sprungusvæðið á 20 km löngum kafla. Skjálftavirknin byrjaði syðst og breiddist síðan út norður eftir sprungubeltinu. Mest var skjálftavirknin á tiltölulega þröngu svæði nálægt Hrótafjöllum. Kristján Sæmundsson kannaði það svæði skömmu eftir hrinuna og fann, að sprungur höfðu gliðnað um nokkra tugi sentimetra og að tvö ný hitasvæði höfðu myndast. Frekari lýsingu á þessum viðburðum er að finna í Skjálftabréfi nr. 16.

Eftir að sigið var um garð gengið, hættu skjálftar nær alveg á Kröflusvæði og var skjálftavirknin lág í nóvember og desember. Hins vegar reis land með tiltölulega jöfnum hraða á þessu tímabili. Þess var getið í nóvember (Skjálftabréf nr. 16), að búast mætti við skjálftum aftur á Kröflusvæði þegar land hefði náð svipaðri hæð og var í lok október. Var þá áætlað, að þetta yrði á tímabilinu 15. desember til 10. janúar. Heldur dró úr rishraðanum þegar á leið, og náði landið fyrri hæð h. 8. janúar. Meðfylgjandi línurit sýnir skjálftavirknina á Kröflusvæðinu. Skjálftar norðan Kröfluöskjunnar eru ekki taldir með á þessu línuriti. Af línuritinu má sjá, hvernig skjálftavirknin byrjaði að vaxa hægt og sígandi í lok desember og byrjun janúar, en tók síðan kipp um svipað leyti og landhæðin náði fyrri marki. Liðu nú nokkrir dagar með talsverðum skjálftum og áframhaldandi landrasi, en h. 20.1. dró til frekari tíðinda.

Um miðnættið var hringt frá skjálftavaktinni í Reynihlíð og tilkynnt að stöðugur órói hefði komið fram



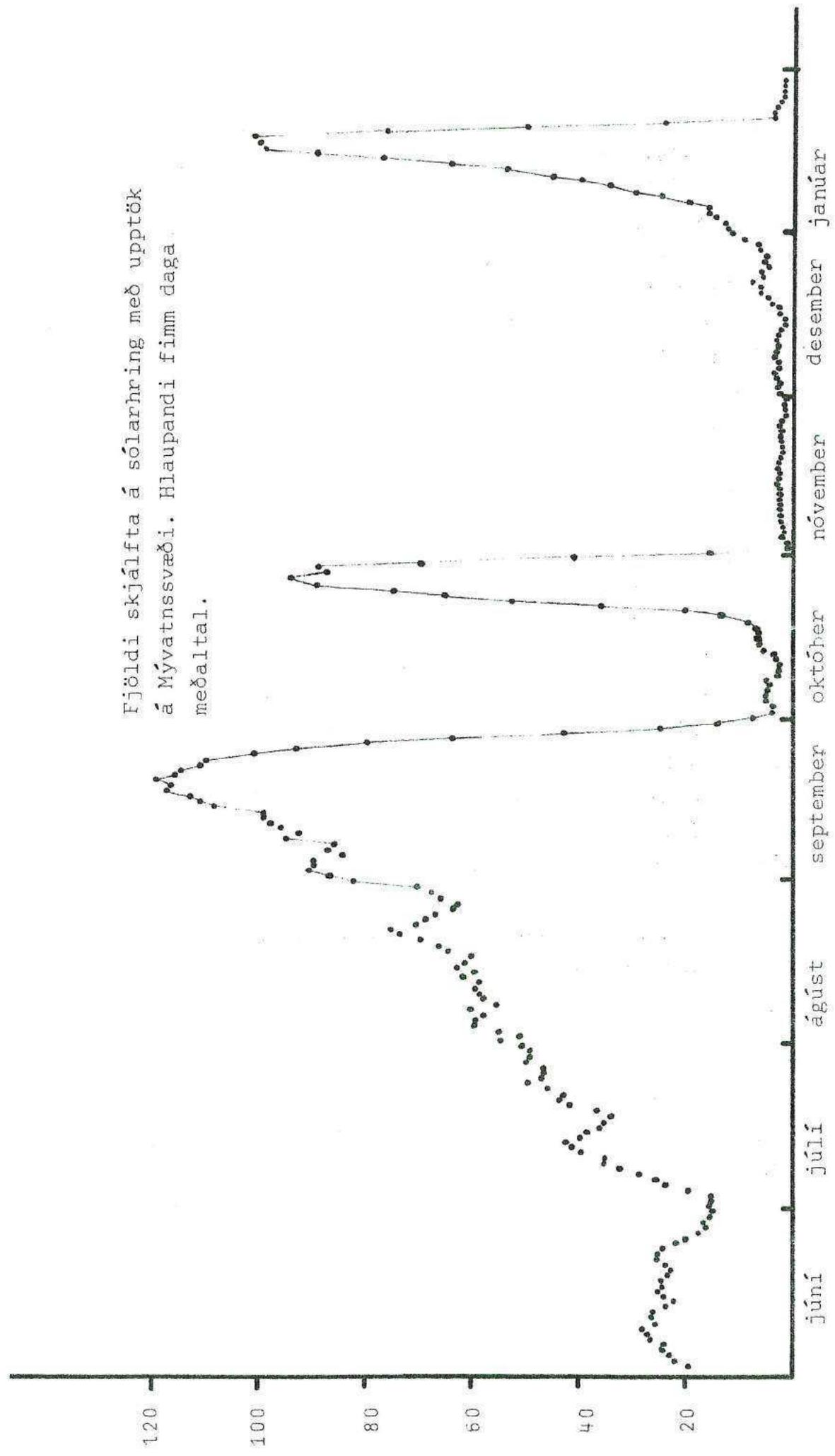
á Gæsadalismæli fyrir 10 mínútum, færi ört vaxandi og sæist nú líka á Kröflumæli og Reynihlíðarmæli. Var þá þegar ákveðið að gefa aðvörun um aukna eldgosahættu. Hallamælingar á stöðvarhúsinu í Kröflu sýndu, að land var byrjað að síga með miklum hrað, allt að 5 cm á klst. Skömmu síðar hófst mikil skjálftahrina í sprungubeltinu norðan Kröfluöskjunnar. Ekki er enn búið að staðsetja upptök hennar nákvæmlega, en þó er ljóst, að meginupptakasvæðið er mun sunnar en svæðið þar sem mest var af skjálftum í hrinunni í október, sennilega í nánd við Éthól. Þetta svæði var kannað fljótlega og kom þá í ljós, að sprungur þar höfðu gliðnað, samtals um það bil 1 metra, og að nýtt hitasvæði hafði myndast. Margir skjálftar þessarar hrinu fundust í Mývatnssveit, og nokkrir einnig í Aðaldal og Kelduhverfi. Við stærsta skjálftann kl 0434 (M = 4,5) váknaði fólk á svæðinu frá Akureyri allt austur í Vopnafjörð.

Mjög dró úr sigráðanum þegar leið á daginn, og að kvöldi hins 20.1. var sigið að mestu hætt. Hinn 22.1. var land byrjað að rísa aftur á Kröflusvæði og skjálftar að mestu hættir. Öll er þessi atburðarás mjög svipuð og var í lok október 1976 að öðru leyti en því, að heildarsigið var nokkru minna að þessu sinni og meginskjálftahrinan átti upptök sunnar.

Síðan 22. janúar hefur land risið með jöfnum, en tiltölulega miklum hraða. Ef sami rishraði heldur áfram er fyrirsjáanlegt að land muni ná fyrri hæð h. 25. febrúar. Ef hins vegar dregur úr hraðanum á svipaðan hátt og stundum hefur gerst áður, mun þetta verða h. 6. mars. Samkvæmt fyrri reynslu má því búast við því, að skjálftavirkni muni aukast verulega á Kröflusvæði á tímabilinu 25.2. til 6.3. 1977.

P.E.

Fjöldi skjálfta á sólarhring með upptök
á Mývatnssvæði. Hlaupandi fimm daga
meðaltal.



SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS VEDURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 20 , mars 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í febrúar.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir.
4	0349	Byrjun á lítilli skjálftahrinu á Hengilssvæði.
4	1606	Skjálftavirkni vex á Hengilssvæði.
5	0810	Skjálfti með upptök á Hengilssvæði, $M = 3,8$. Fannst í Hveragerði, á Eyrarbakka, Selfossi, Laugarvatni og veikt í Reykjavík. Helstu eftirskjálftar voru kl. 0821, 0825 ($M = 2,9$), 0845 ($M = 3,4$), 0852 ($M = 3,1$), 0902, 0924, 0926, 1204 og 2241. Margir eftirskjálftar fundust í Hveragerði.
7	0245	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 3,0$.
7	0323	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,2$.
7	0630	Upptök á Hengilssvæði.
7	0913	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,2$.
7	0915	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,0$.
10	0705	Upptök í Landssveit, lítill.
10	0917	Upptök í Landssveit, lítill.
12	0838	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,5$.
12	0843	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,2$.
14	1237	Upptök undir Mýrdalsjökli, $M = 2,8$.
18	0224	Upptök nálægt Surtsey, $M = 1,5$.

- 19 0026 Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,2.
20 0221 Upptök á Hengilssvæði, M = 2,3.
24 1119 Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,3.

Norðurland:

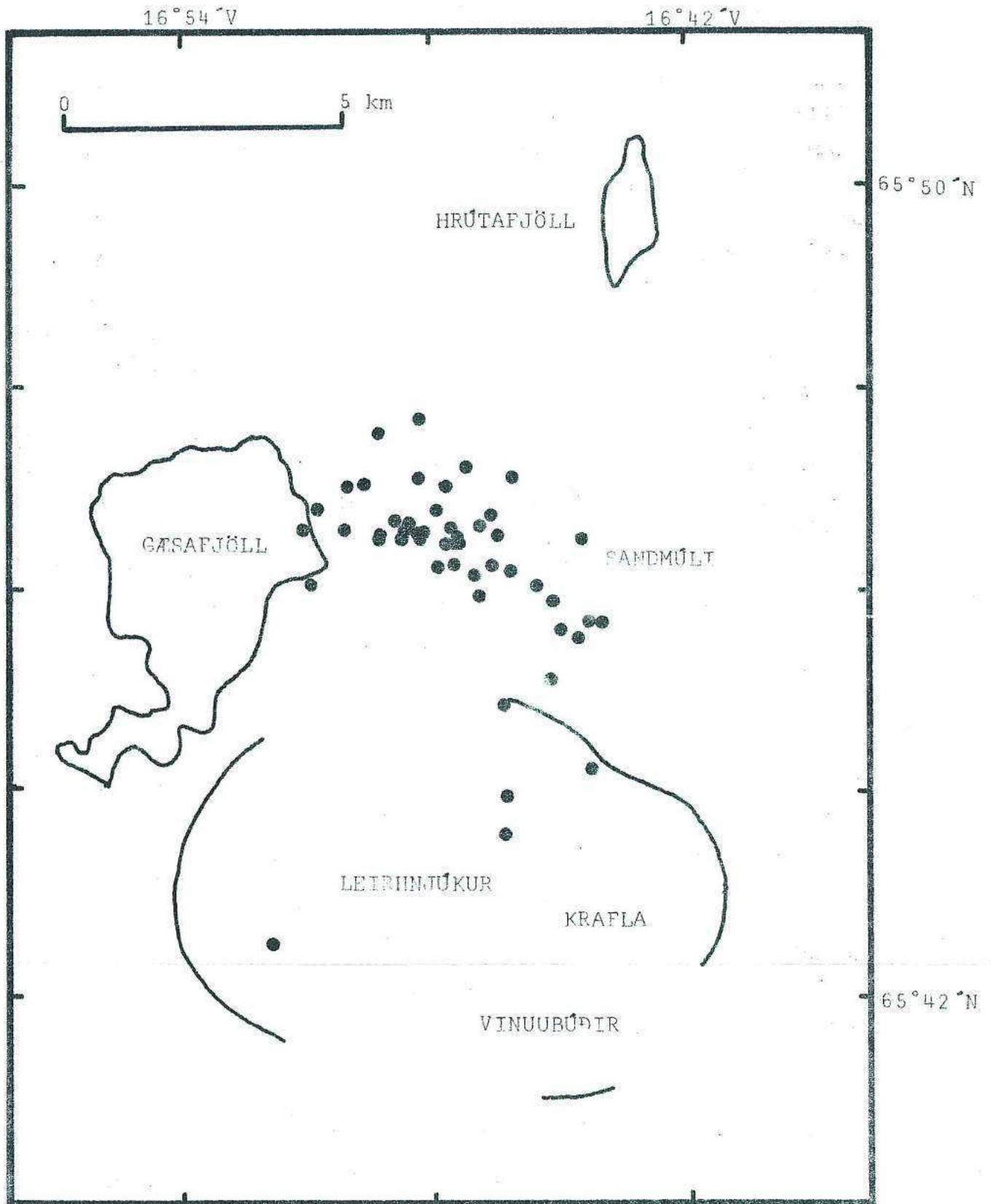
- 3 1331 Upptök í mynni Skagafjarðar, M = 3,0.
8 2305 Upptök við Ketildyngju á Mývatnsöræfum, lítill.
11 0035 Upptök í Fljótum, M = 3,3. Fannst á Siglufirði og Ólafsfirði. Eftirskjálfti kl. 1323.
13 2345 Upptök í Axarfirði, M = 2,9. Byrjun á talsverðri hrinu. Skjálftar úr þessari hrinu fundust á Kópaskeri, í Öxarfirði, Núpasveit, lítið í Kelduhverfi. Helstu skjálftar voru kl. 2356 (M = 2,9), h.14.2. kl. 0042 (M = 2,6), 0123 (M = 3,0, fannst á Skinnastað), 0125 (M = 2,7), 0932 (M = 3,5), 1648 (M = 3,1), 1659 (M = 2,9), 1706 (M = 2,6), 1843 (M = 2,8), 2325 (M = 2,6).
15 2100 Upptök skammt norðan Dyngjufjalla.
20 0341 Upptök í mynni Eyjafjarðar, M = 2,8. Skjálftar á sömu slóðum kl. 0452 (M = 1,6) og 0522 (M = 2,3).
20 0757 Upptök við Grímsey, fannst í Grímsey.
23 0309 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,6. Fannst í vinnubúðum við Kröflu.
26 2029 Upptök nálægt Þeistareykjabungu, M = 3,0. Byrjun á hrinu. Aðrir skjálftar kl. 2034 (M = 3,4), 2038 (M = 3,1), 2042 (M = 2,7), 2228 (M = 2,7) og h. 27.2. kl. 0136 (M = 2,8).

Aðrir landshlutar:

- 8 0843 Upptök skammt NV af Grímsvötnum, M = 2,6.
13 1757 Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 2,4.

Yfirlit:

Nokkrar skjálftahrinur urðu á landinu í febrúar og voru þær stærstu á Hengilssvæði og í Axarfirði.



Skjálftar á Kröflusvæði og í Gjástykki.

Eins og lýst var í Skjálftabréfi nr. 19 varð talsverð skjálftahrina í sunnanverðu Gjástykki samfara siginu á Kröflusvæði h.20 janúar. Staðsetning skjálftanna er sýnd á meðfylgjandi korti. Skjálftarnir eru dreifðir um sprungusvæðið milli Gæsafjalla og Sandmúla. Tveir skjálftar voru langstærstir og áttu þeir upptök vestast á upptakasvæði hrinunnar.

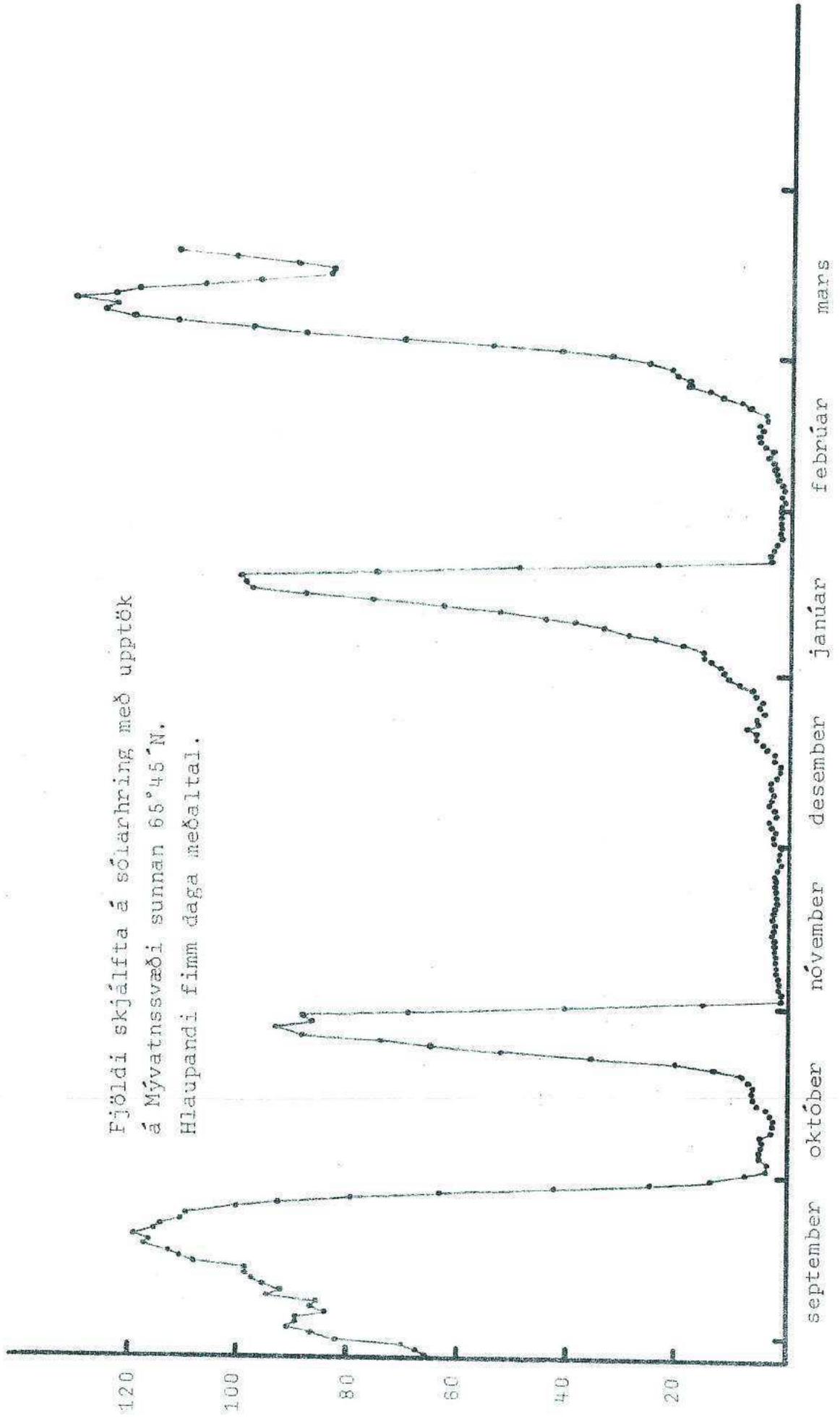
Eftir að hrinan var um garð gengin, tók land að rísa aftur á Kröflusvæði og skjálftar hættu næstum alveg. Í skjálftabréfi nr. 19 var þess getið, að búast mætti við verulega auknum skjálftum á Kröflusvæði, þegar land hefði náð fyrri hæð. Þá var fyrirsjáanlegt að þetta yrði á tímabilinu 25.2. til 6.3. 1977. Samkvæmt hallamælingum á stöðvarhúsinu í Kröflu náði landið fyrri hæð h. 1.3. 1977. Meðfylgjandi línurit sýnir, hvernig skjálftavirknin óx hægt síðustu vikuna í febrúar en tók stökk upp á við um mánaðarmót febrúar og mars. Þetta er í þriðja sinn sem unnt hefur verið að segja fyrir um aukningu skjálfta á Kröflusvæði með nokkrum fyrirvara. Fyrsta spáin (í október 1976) var raunar ekki gerð opinber og ætti því eiginleg ekki að teljast með.

Eftir að skjálftar hófust á Kröflusvæði hefur framvindan verið með öðrum hætti en í október 1976 og janúar 1977 þegar svipuð aukning varð á skjálftavirkninni. Í tvö fyrri skiptin seig land skömmu eftir að lándhæðin hafði farið fram úr fyrri mörkum. Vegna þessa var hafður nokkur viðbúnaður á Kröflusvæði í byrjun mars ef vera kynni að sama atburðarás endurtæki sig. Meðal annars voru settir upp tveir færanlegir skjálftamælar í Gjástykki til þess að safna gögnum um skjálfta á Kröflusvæði og í Gjástykki. Merkileg gögn hafa þegar safnast um Kröfluskjálfta, en engir teljandi skjálftar hafa enn orðið í Gjástykki. Enn er jarðfræðileg framvinda á Kröflusvæði óbreytt. Land rís, spenna í jarðskorpunni vex og skjálftavirkni er mikil.

Á þessu stigi er ekki unnt að segja fyrir um atburðarás á Kröflusvæði, en fjórir möguleikar hafa einkum verið nefndir:

- 1) Smátt og smátt dregur úr landrиси og ókyrrð hættir.

Fjöldi skjálfta á sólarhring með upptök
á Mývatnssvæði sunnan 65°45'N.
Hlaupandi fimm daga meðaltal.



- 2) Skyndilegt landsig á Kröflusvæði, jarðskjálftahrina og hugsanlega eldgos á sprungusvæðinu norðan við Kröflu-öskjuna (Gjástykki).
- 3) Skyndilegt landsig á Kröflusvæði, jarðskjálftahrina og hugsanlega eldgos á sprungusvæðinu sunnan við Kröflu-öskjuna.
- 4) Eldgos innan Kröfluöskjunnar.

Ekkert mat er hægt að leggja á það, hver þessara valkosta sé líklegastur.

P.E.

Til skjálftavarða.

Eins og þið hafið eflaust tekið eftir er penninn viðkvæmasti hlutur skjálftamalisins og bilar (eða stíflast réttara sagt) oftast. Því er nauðsynlegt að fara vel með pennana og hreinsa þá strax og þeir sýna einhver merki um stíflu, ef unnt er. Ef þeir stíflast og ekki er unnt að losa stífluna á staðnum eða penninn bilar á annan hátt, þá skiptið um penna (ef varapenni er fyrir hendi) og sendið bilaða penna strax í bæinn. Það er mjög æskilegt að senda alla bilaða penna strax í bæinn svo hægt sé að gera við þá. Þessir pennar eru dýrir þó þeir séu framleiddir hér á RH, en væru mun dýrari, ef þeir væru keyptir erlendis frá.

Ekki skuluð þið láta ykkur bregða þó liturinn á næstu pappírssendingu sé ekki hvítur. Hann verður sennilega gulur eða jafnvel ljósblár. Ástæðan er sú að prentsmiðjan, sem við skipum við er hætt að nota þennan pappír og þessi guli og ljós blái pappír sem við munum nota er afgangur.

Jón Steindór Ingason.

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 21, apríl 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í mars.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
3	0901	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 3,4$.
16	0036	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,2$.
22	1816	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 3,3$.
24	0925	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 4,5$. Fannst á allmörgum bæjum í Mýrdal og allt vestur að Skógum undir Eyjafjöllum. Þetta mun vera mesti skjálfti á þessum slóðum síðan 1967. Skjálftanum fylgdi röð af eftirskjálftum og voru þessir helstir: kl. 0933 ($M = 2,5$), 0936 ($M = 2,3$), 0957 ($M = 3,0$), 1020 ($M = 4,2$), fannst í Mýrdal), 1021 ($M = 3,1$).
25	0119	Upptök á Hengilssvæði, $M = 2,6$.
29	2215	Upptök nálægt Krísuvík, lítill.

Norðurland utan Kröflusvæðis:

2	1140	Upptök í mynni Eyjafjarðar.
3	0339	Upptök í Axarfirði, $M = 2,7$.
19	0637	Upptök í Eyjafjarðardjúpi. Skjálftar á sömu slóðum kl. 0649 og 0651.
30	0436	Upptök í mynni Skagafjarðar.

Kröflusvæði:

Einungis verða taldir skjálftar af stærðinni 2,6 og stærri, einnig skjálftar sem fundust.

		M	fannst í Kröflubúðum	fannst í Reykjahlíðarhverfi
3	1014	2,3	x	
6	0555	3,0	x	x
6	1316	2,7		
7	1200	2,9	x	
8	1128	2,6		
8	1307	2,9		
10	1316	2,7		
11	0858	2,6	x	
11	1327	2,6		
12	0622	2,6		
12	2125	3,6	x	x
			fannst líka við Sandmúla í Gjástykki.	
12	2145	3,4	x	x
15	1009	2,8	x	
16	1607	2,6		
17	0927	2,8		
17	1411	3,1	x	x
			fannst einnig í Bjarnarflagi.	
17	1434	2,6		
17	1948	2,9	x	
18	0143	2,8	x	
18	1605	2,8	x	x
18	2130	2,6	x	
18	2250	2,9	x	
19	0413	2,6	x	
19	0738	2,5	x	
19	1255	2,8	x	
20	0415	3,2	x	
20	0517	2,7	x	
20	0551	2,6	x	
20	0704	2,2	x	

20	0721	2,4	x	
20	0940	3,0	x	
20	1158	2,6		
21	1433	2,6		
23	0016	2,4	x	
23	0342	2,6		
23	0538	2,7		
23	0804	2,8	x	
23	1659	2,7	x	
				fannst einnig í hliðum Kröflu.
23	1715	2,5	x	
23	1854	2,6		fannst í hliðum Kröflu.
24	0035	2,3	x	
24	0225	2,2	x	
24	0226	2,1	x	
24	1313	2,6		
24	1749	2,7	x	
26	0047	3,0	x	
26	0141	2,7	x	
26	0705	2,9		
26	0708	2,3	x	
26	1140	2,4	x	
27	1432	2,7		
28	0432	2,6		
28	0703	3,5	x	x
				fannst einnig í Kísiliðjunni.
28	0834	2,6	x	
28	1657	2,6	x	
28	2353	2,9	x	
29	1516	2,8	x	
29	1538	2,7		
29	2024	2,5	x	
29	2313	3,5	x	x
30	0129	2,7	x	
30	1108	2,6	x	
31	0221	2,8	x	

Í mars urðu 66 skjálftar af stærðinni 2,5 og stærri á Kröflusvæði.

Aðrir landshlutar:

4	1432	Upptök undir NV-Vatnajökli.
7	0521	Upptök nálægt Bárðarbungu.
17	2310	Upptök við Grímsvötn, M = 2,3.

Yfirlit:

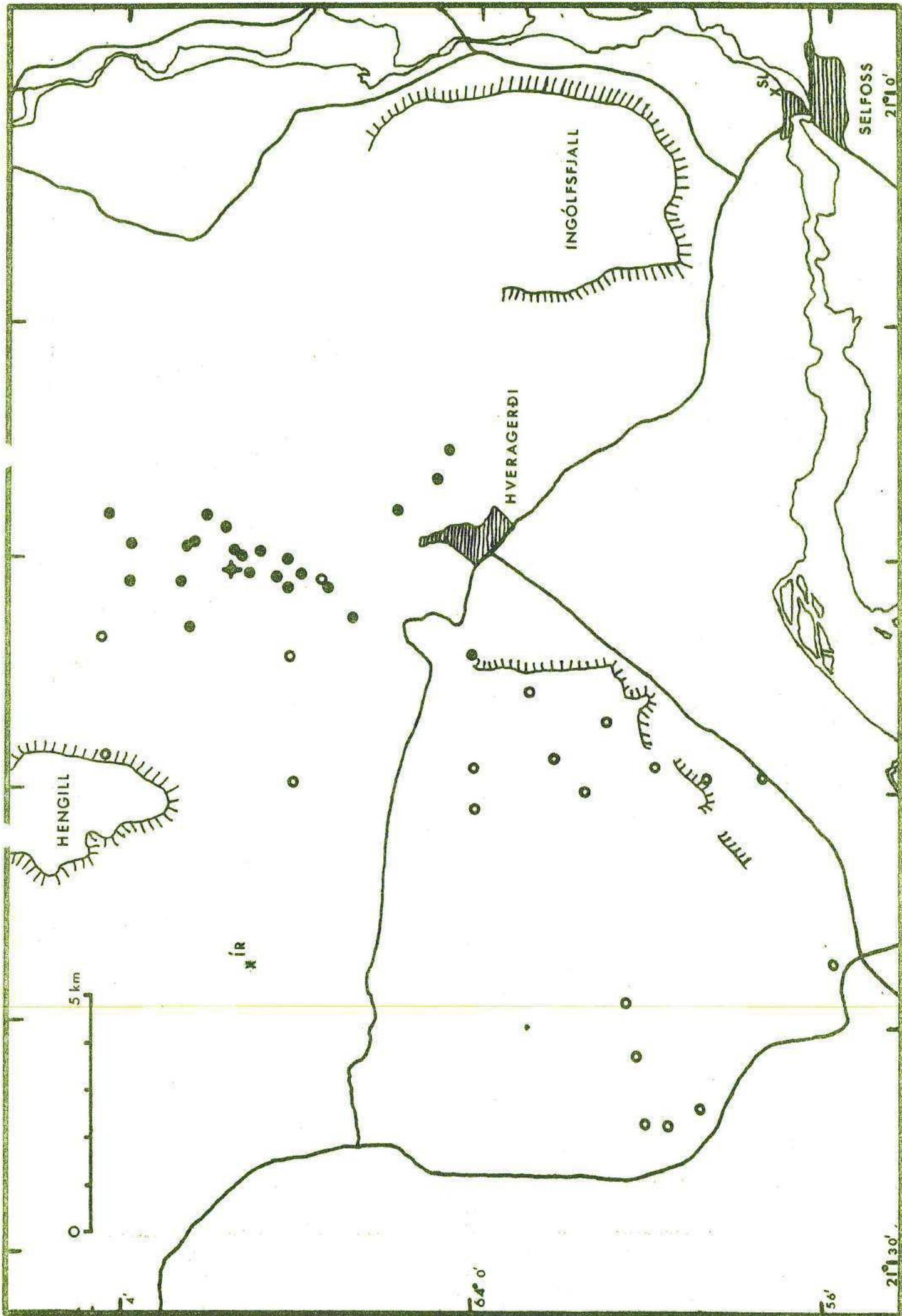
Fyrir utan snarpa skjálftahrinu undir Mýrdalsjökli og mikla ókyrrð á Kröflusvæðinu var skjálftavirkni á Íslandi mjög lítil í mars.

Skjálftar á Hengilssvæði.

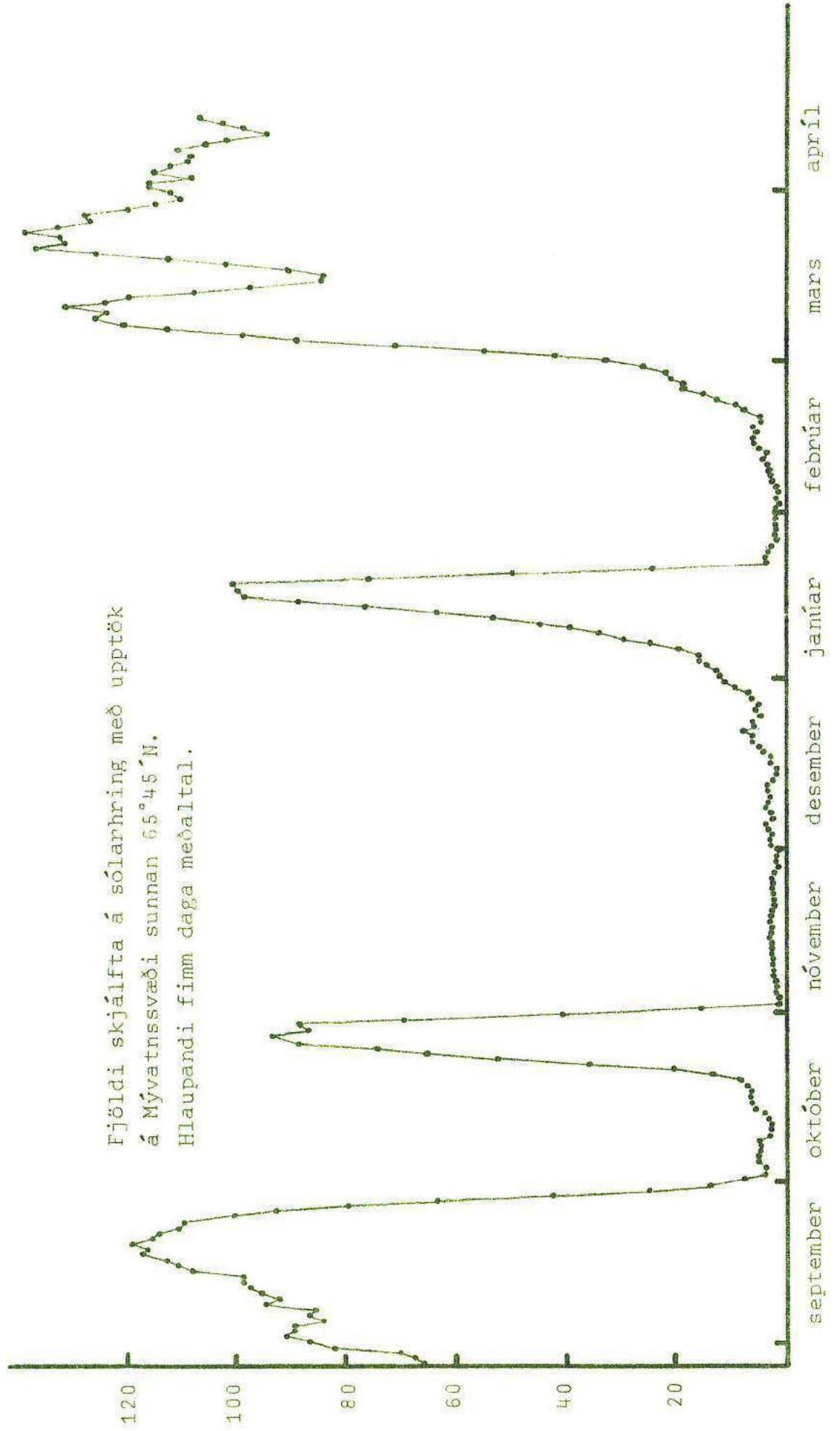
Í febrúar s.l. urðu talsverðir skjálftar á Hengilssvæðinu og fundust margir þeirra, einkum í Hveragerði. Staðsetningar þessara skjálfta eru sýndar með punktum á meðfylgjandi korti. Á kortinu eru einnig sýndar staðsetningar skjálfta frá árinu 1975 (opnir hringir). Aðalupptakasvæði skjálftanna í febrúar er u.þ.b. 4 km fyrir norðan Hveragerði og er greinilega ílangt í stefnu NNA, en það er einmitt stefna helstu yfirborðsmisgengja á þessum slóðum.

Fróðlegt er að fylgjast með því, hvernig skjálftaupptökin færast til innan upptakasvæðisins, þegar hrinan gengur yfir. Ókyrrðin byrjaði með lítilli hrinu snemma morguns h. 4. febrúar. Þessir skjálftar áttu upptök skammt norðan við miðju upptakasvæðisins. Seinni hluta dags h. 4. ágerðust skjálftar og áttu þeir þá upptök á miðju svæðinu nema þrír skjálftar, sem áttu upptök skammt NA af Hveragerði. Að morgni hins 5. febrúar náði virknin hámarki með skjálfta að stærð 3,8, sem átti upptök á miðju svæðinu (merktur með krossi á kortinu). Eftirskjálftar þessa skjálfta áttu síðan upptök nyrst og syðst á upptakasvæðinu. Síðasti skjálftinn, sem staðsettur hefur verið, varð h. 20. febrúar og átti hann upptök skammt sunnan vegarins í Kömbum.

Þá ályktun má draga, að skjálftarnir í febrúar hafi orðið vegna hreyfinga á sprungu með NNA stefnu. Bresturinn breiddist út frá miðju upptakasvæðisins um 8 km langur hluti sprungunnar hafði hreyfst.



Fjöldi skjálfta á sólanhring með upptök
á Mývatnssvæði sunnan 65°45' N.
Hlaupandi fimm daga meðaltal.



SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 22, maí 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í apríl.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
1	0148	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,2.
12	0703	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,3.
12	1020	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,0.
13	0324	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,0.
15	2249	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,2.
16	0013	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,3.
17	0501	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,4.
19	1054	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
19	1130	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 4,0.
19	1137	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,3.
24	1130	Upptök nálægt Surtsey, M = 1,2.
25	0557	Upptök u.þ.b. 30 km SV af Reykjanesi M = 2,8. Fleiri skjálftar á sömu slóðum kl. 1408 (M = 2,5), 1425 (M = 3,0) og 1426 (M = 2,6).
25	2058	Upptök líklega í Landeyjum, lítill.

Norðurland utan Kröflusvæðis:

6	2250	Upptök nálægt Þeistareykjum, M = 3,3.
10	2340	Upptök u.þ.b. 20 km N af Tjörnesi.
30	0908	Upptök í Skagafirði nálægt Flugumýri, M = 3,4. Fannst í Skagafirði, m.a. í Varmahlíð (IV). Nokkrir skjálftar fylgdu kl 0909 (M = 3,2),

0934 (M = 2,8), 1006 (M = 3,0) og 1008 (M = 2,2).
 Þetta eru fyrstu skjálftar, sem vitað er um á
 þessum slóðum.

Kröflusvæði:

Einungis verða taldir skjálftar af stærðinni 2,6 og stærri,
 einnig skjálftar sem fundust.

		M	fannst í Kröflubúðum	fannst í Reykjahlíðarhverfi
1	0208	2,2	x	
1	0458	2,9		
1	2321	2,7	x	
4	1142	3,0	x	
4	1549	2,6		
4	1910	2,4	x	
5	0216	2,6	x	
5	0341	2,2	x	
5	0659	2,4	x	
5	1459	2,6	x	
5	1654	3,4	x	x
6	2009	2,5	x	
8	2023	2,7		
10	1321	3,0	x	x
10	2053	2,6		
12	0706	3,2	x	x
			fannst einnig í Vogum og Kísiliðjunni.	
12	1945	2,9	x	
13	1129	2,6		
13	1445	2,6		
14	2106	2,7	x	
15	1137	2,7		
16	0528	2,8		
16	1931	2,6		
16	2218	2,3	x	
17	0229	3,0	x	
17	0335	3,2	x	
17	1558	2,4	x	

18	1238	2,2	x	
18	1630	2,6		
19	0754	3,4	x	
19	1021	2,1	x	
19	1030	2,0	x	
19	1034	2,3	x	
19	1731	2,6		
21	2323	2,5	x	
22	1305	3,5	x	x

fannst líka í Vogum og Kísiliðjunni

24	0012	2,5	x	
24	0025	2,8	x	
24	0030	2,3	x	
24	0357	2,2	x	
24	0435	2,6	x	
24	0459	3,1	x	
24	1744	2,8		
25	0409	2,6	x	
25	1329	2,5	x	
26	0916	2,6	x	
27	0601	3,1	x	
27	0652	2,6	x	
27	1030	3,2	x	

27 1317 Órói byrjar á Gæsadalismæli, skömmu síðar einnig á mælum í Reyrihlíð, Kröflu, Skinnastað og Grímsstöðum. Mikil smáskjálftavirkni fylgdi óróanum. Skömmu fyrir kl 18 óx skjálftavirkni mjög, og áttu skjálftarnir upptök nálægt Bjarnarflagi. Þessir skjálftar voru helstir: 1751 (M = 3,7), 1816 (M = 3,8), 1818 (M = 3,6), 1834 (M = 3,5), 1842 (M = 3,5), 1902 (M = 3,6), 1904 (M = 3,7), 1920 (M = 3,7), 1932 (M = 3,4), 1939 (M = 3,4), 2038 (M = 3,8), 2053 (M = 3,7), 2107 (M = 3,5), 2120 (M = 3,5), 2140 (M = 3,5), 2312 (M = 3,5). Smáskjálftarvirkni var mjög há allt til loka mánaðarins.

Aðrir landshlutar:

- | | | |
|----|------|--|
| 13 | 0435 | Upptök skammt S af Bárðarbungu, M = 2,9. |
| 25 | 0351 | Upptök skammt S af Bárðarbungu, M = 3,0. |

Yfirlit:

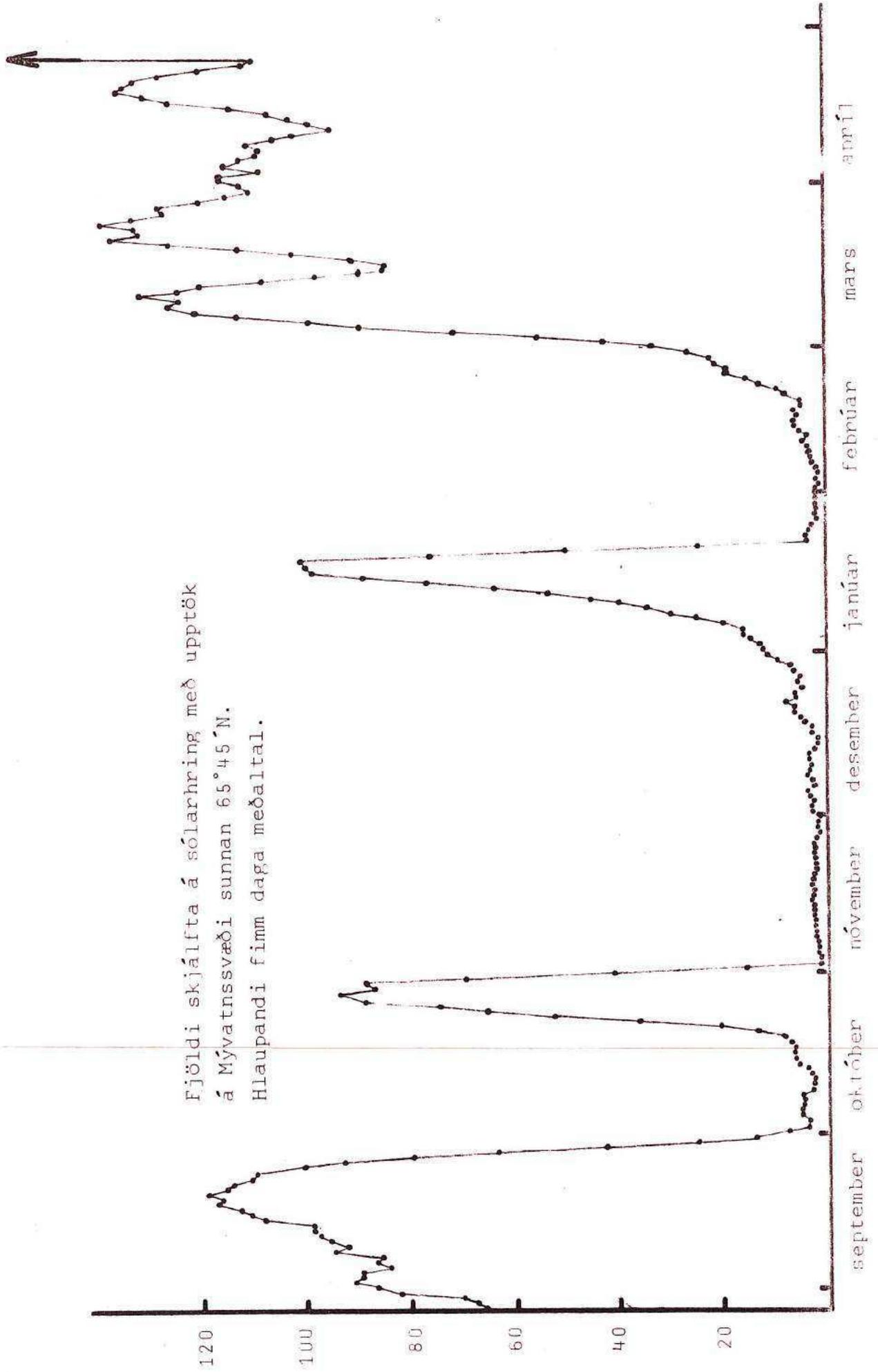
Enn er talsverð ókyrrð á svæðinu umhverfis Kötlu. Skjálftahrinur urðu undan Reykjanesi og á óvenjulegum stað í Skagafirði. Á Kröflusvæði var skjálfavirkni mikil fram eftir mánuðinum, sem náði hámarki h. 27. apríl með gosóróa, landsigi og litlu eldgosu. Einnig varð mikil skjálftahrina í Bjarnarflagi samfara gliðnum og landsigi þar.

Viðburðir við Kröflu og í Bjarnarflagi

Skjálftavirkni var mikil á Kröflusvæði fram eftir apríl samfara svo til stöðugu landrasi þar. Ljóst var að svo gæti ekki haldið áfram mjög lengi og í Skjálftabréfi nr. 20 voru nefndir fjórir möguleikar á framvindu viðburðanna sem líklegastir þóttu. Einn af þeim var sá, að landsig yrði á Kröflusvæði og jarðskjálftahrina á sprungu-svæðinu, sem liggur suður úr Kröfluöskjunni þ.e. sprungu-svæðinu, sem liggur um Bjarnarflag, Hverfjall og nær allt suður fyrir Sellandafjall.

Um kl. 1325 h. 27. apríl var hringt frá skjálftavaktinni í Reynihlíð og tilkynnt að gosórói kæmi nú fram á skjálfta-mælunum. Óróinn hófst á Gásadalismæli kl. 1317 en vegna vinnu-vélaskarkala á Reynihlíðarmælinum sést ekki glöggt hvenær óróinn hófst á honum. Talsverð skjálftavirkni fylgdi óróanum. Fljótlega kom í ljós að land var byrjað að síga með miklum hraða á Kröflusvæði. Þegar sighraðinn var mestur var hann þrisvar sinnum meiri en áður hefur mælst á þessu svæði. Órói var einnig talsvert meiri en sést hefur síðan í desember 1975. Það varð því fljótlega ljóst, að viðburðir yrðu með stærra sniði en í fyrri landsigum.

Fjöldi skjálfta á sólarhring með upptök
á Mývatnssvæði sunnan 65° 45' N.
Hlaupandi fimm daga meðaltal.



Þegar líða tók á daginn ágerðust skjálftar mjög og færðust jafnframt til suðurs í átt til Bjarnarflags. Í nokkra klukkutíma fannst stöðugur hristingur í Mývatnssveit, en minna fannst við Kröflu. Snarpasta skjálftahrinan stóð frá kl. 1750 og fram yfir miðnætti. Á þessu tímabili má segja að þessar jarðskjálftamælanna á Norðurlandi hafi aldrei stöðvast. Margar stöðvar á Suðurlandi sýndu einnig mikla virkni. Til dæmis mældust a.m.k. 50 skjálftar á mælinum á Skammadalshóli. Þrátt fyrir þennan mikla fjölda skjálfta, voru engir skjálftar mjög stórir. Stærstu skjálftarnir í hrinunni í Gjástykki h. 20. janúar voru til dæmis mun stærri en nokkur skjálftanna nú.

Um það bil sem stærstu skjálftarnir urðu, byrjuðu gjár og sprungur við Bjarnarflag að gliðna, og hélt sú hreyfing áfram næstu daga. Mesta hreyfing varð á svæði, sem nær frá Hlíðarfjalli í norðri til Hverfjalls í suðri. Samkvæmt mælingum Orkustofnunar mun sprungusvæðið hafa gliðnað um rúma 2 metra og miðbik þess hafa sigið um 1 m. Miklar breytingar urðu á hverasvæðinu við Bjarnarflag og mannvirki Kísiliðjunnar og hitaveita Reykjahlíðarhverfis skemmdust vegna sprunguhreyfinga.

Talsvert umrót varð einnig innan Kröfluöskjunnar. Samfara landsiginu urðu smágos á tveimur stöðum á Leirhnjúkssprungunni, þ.e. skammt norður af Leirhnjúk og við norðurbarm öskjunnar. Á syðri gosstöðvunum kom einkum upp gufa og leir en einnig nokkuð gjall. Á nyrðri gosstöðvunum kom upp svolítið hraun. Einnig kom í ljós við könnun h. 29. 4. að nýtt hitasvæði hafði myndast í Gjástykki. Ekki er alveg víst að hitasvæðið hafi orðið til samfara siginu, en á þessum stað var enginn hiti um miðjan mars. Sprunguhreyfingar og aðrar breytingar náðu til svæðis sem er 17-21 km að lengd, eftir því hvort hitasvæðið er talið með eða ekki.

Land byrjaði að rísa aftur á Kröflusvæði h. 29. apríl. Rishraðinn var tiltölulega mikill til að byrja með, en síðan hefur dregið talsvert úr honum. Fyrstu dagana eftir sigið dró ört úr skjálftavirkni í Mývatnssveit, en nú um miðjan maí virðist skjálftavirknin standa í stað. Mælast nú mörg hundruð skjálftar á hverjum sólarhring. Ekki er séð fyrir endann á umbrotum á Kröflu- og Mývatnssvæðinu.

Nokkrar athuganir í Mývatnssveit 27. apríl 1977

Dagana 22.-27. apríl var undirritaður ásamt Arnþóri Garðarsyni dýrafræðingi og Magnúsi Magnússyni trésmiði og kvikmyndara við fuglarannsóknir í Mývatnssveit. Hinn 27. urðum við varir við ókyrrð meðal andfugla á svæðinu. Fer hér á eftir nánari lýsing á þessum athugunum. Tímasetningar eru flestar ónákvæmar og ekki gafst færi á að athuga þetta nánar þar eð þetta rifjaðist ekki upp fyrir okkur fyrr en næsta dag er við vorum komnir til Reykjavíkur.

kl. 1210: Arnþór finnur brennisteinsþef er við ökum hjá Reykjahlíð. Leit hann á klukkuna og setti á sig tímann. Þá var sterk N-NA átt, sú sama og hélst allan daginn.

um kl. 13: Ekið meðfram Laxá við Helluvað. Tókum eftir því að húsundur voru styggar og flugu t.a.m. undan bílum er við komum og hópar höfðu riðlast. Húsöndin er mjög spök á þessum árstíma og heldur sig í nokkuð vel afmörkuðum hópum, hafði hágað sér eðlilega dagana á undan. Við undruðumst þetta og höfðum orð á.

Í kaffi hjá Árna og Ídu á Laxárbakka. Sáum út um gluggann að mikið flug var á húsönd yfir Laxánni. Undruðumst þetta og höfðum orð á að líklega stæði þetta í sambandi við hversu vont veðrið væri. Ekkert sáum við, sem líklegt var til að geta hafa styggt endurnar.

kl 14-1430: Ekið framhá Garðsvogi. Um 20 húsundur á flugi í þéttum hóp yfir voginum. Okkur þótti hátterni þeirra undarlegt m.a. vegna þess, að venja er að endur uppi á Mývatni liggi í vari í þéttum hópum í vondum veðrum.

kl 1600: Fréttum fyrst af skjálftaóróanum á svæðinu. Allmegn brennisteinsþefur í lofti við Reynihlíð.

kl 1730: Fyrst séð öskufall, snjór þá orðinn grár. Könnuðum útbreiðslu þess í vestur frá Reynihlíð. Snjór dekkstur í miðju hrauninu vestur af Reynihlíð, en engin aska sjáanleg um 200 m vestur af vegamótum að Grímsstöðum.

Askan náði um 2 cm niður í snjóinn er hennar varð fyrst vart. Það svarar e.t.v. til 2-3 klst. öskufalls miðað við snjólag sem safnaðist á disk, sem lá úti við Reynihlíð kl. 1745 til 2045 (3 klst.). Um kl. 22 var enn öskufall.

Þessar fátæklegu athuganir eru lítt til þess fallnar að draga ályktanir um hvort samband hefur verið milli óróa í fugli og jarðskjálftaóróa í Mývatnssveit, en hér er um að ræða athyglisvert atriði, sem vert er að gefa betri gaum.

Árni Einarsson

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 23, júní 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í maí.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
1	2209	Upptök á Hengilssvæði, lítill.
3	1550	Þessi skjálfti stafaði af hruni í Reynisfjalli í Mýrdal, $M = 1,8$.
9	0710	Upptök á Hellisheiði, $M = 1,9$.
12	0541	Upptök nálægt Surtsey, $M = 1,6$. Fimm skjálftar á sömu slóðum á tímabilinu 0546-0656.
13	1014	Upptök á Hellisheiði, $M = 2,3$.
16	0432	Upptök við Reykjanes, $M = 3,4$. Þessum skjálfta fylgdi stutt skjálftahrina.
16	1239	Upptök við Reykjanes, $M = 2,9$. Byrjun á mikilli skjálftahrinu. Stærstu skjálftar urðu kl. 1507 ($M = 4,1$), 1621 ($M = 3,9$), 1630 ($M = 4,1$), 1644 ($M = 4,1$), 1647 ($M = 4,9$), 1658 ($M = 4,3$), 1709 ($M = 4,0$) og 1752 ($M = 3,9$). Sjá nánar síðar í þessu bréfi.
23	1325	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,3$.
24	1906	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, $M = 2,2$.
28	0933	Upptök undir Mýrdalsjökli, $M = 2,5$.
28	0935	Upptök undir Mýrdalsjökli, $M = 2,1$.

Norðurland:

- 1 0101 Upptök í Mývatnssveit, M = 2,8. Framhald á hrinu, sem hófst h. 27.4. Starstu skjálftar í þessari hrinu h. 1. maí voru kl. 0115 (M = 2,7), 0340 (M = 2,8), 0348 (M = 3,1), 0455 (M = 2,8), 0629 (M = 2,6), 0812 (M = 2,7), 1239 (M = 2,7), 2112 (M = 3,1), 2224 (M = 3,0), 2242 (M = 2,7).
- 2 0108 Upptök í Mývatnssveit, M = 2,6.
- 2 0149 Upptök í Mývatnssveit, M = 2,6.
- 2 1612 Upptök í Axarfirði.
- 3 0405 Upptök í Mývatnssveit, M = 2,6. Einnig kl. 0536 (M = 2,6), 0805 (M = 2,7), 0942 (M = 3,0), 1531 (M = 2,6).
- 4 0310 Upptök í Mývatnssveit, M = 2,6. Einnig kl. 0742 (M = 2,6).
- 5 0734 Upptök í Mývatnssveit, M = 2,6.
- 6 2249 Upptök í Mývatnssveit, M = 2,8.
- 9 1748 Upptök í Ódáðahrauni nálægt 65°15'N og 17°5'V, M u.þ.b. 2,5. Annar skjálfti á sömu slóðum kl. 2206.
- 14 0729 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg nálægt 67°40'N, M = 3,3. Fleiri skjálftar á sömu slóðum kl. 0731 (M = 2,5), 0734 (M = 2,7), og 0737 (M = 2,8).
- 14 0920 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg nálægt 68°N, M = 3,0.
- 17 0502 Upptök í Axarfirði.
- 19 2132 Upptök skammt út af Gjögurtá.
- 21 1900 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,9.

Aðrir landshlutar:

- 5 0908 Upptök nálægt vesturjaðri Langjökuls. Annar skjálfti á svipuðum slóðum kl. 1041.
- 5 1733 Upptök u.þ.b. 10 km NV af Grímsvötnum, M = 2,2.
- 8 2207 Upptök sennilega í Öræfajökli, lítill.
- 9 1346 Upptök u.þ.b. 10 km NV af Grímsvötnum, M = 2,7.
- 17 0323 Upptök u.þ.b. 10 km NV af Bárðarbungu, M = 2,7.

Yfirlit:

Mikil skjálftahrina varð við Reykjanes. Mjög dró úr skjálftahrinunni í Mývatnssveit, þegar líða tók á mánuðinn. Smáskjálftavirkni hélst þó mjög mikil fram í júní. Við Kötlu var rólegt fram undir lok maí, en þá óx skjálftavirkni nokkuð.

Jarðskjálftar á Reykjanesskaga

Skjálftahrinan við Reykjanes h. 16. maí s.l. gefur tilefni til að rifja upp það helsta, sem vitað er um jarðskjálfta á Reykjanesskaga.

Eins og flestum er kunnugt eru eldgosa- og jarðskjálftasvæði Íslands hluti af miklu stærra jarðskjálftabelti, sem liggur eftir miðju Atlantshafi endilöngu. Þetta belti er raunar aðeins hluti af heilu kerfi slíkra belta, sem spannar alla jörðina, en það er önnur saga.

Jarðskjálftavirkni er ekki jafndreifð á jarðskjálftabelti Atlantshafsins. Í höfuðdráttum má gera greinarmun á tvenns konar svæðum, sem nefna má hryggjastykki og þversprungusvæði. Á þversprungusvæðunum er jarðskjálftavirkni tiltölulega mikil og stærstu skjálftar geta farið yfir 7 á Richterskvarða. Líta má á skjálftasvæðin á Suðurlandi og fyrir Norðurlandi sem slík svæði. Á hryggjarstykkjunum eru skjálftar ekki eins tíðir og stærð þeirra fer sjaldan yfir 5,5 á Richterskvarða. Einnig hefur komið í ljós við könnun á brotahreyfingum skjálftanna, að skjálftar á hryggjarstykkjum verða samfara gliðnun jarðskorpunnar (siggengisskjálftar) en á þverbrotabeltunum er hliðrunarhreyfing eða svokölluð sniðgengishreyfing algengust. Þetta er í góðu samræmi við landsrekskenninguna, en samkvæmt henni fjarlægjast Evrópa og Ameríka hvor aðra.

Skjálftasvæði Atlantshafsins nálgast Ísland við Reykjanes og liggur síðan austur eftir Reykjanesskaganum endilöngum. Á Reykjanesskaga hefur skjálftavirknin verið könnuð rækilegar en á öðrum svæðum á Íslandi. Komið hefur í ljós að langflestir skjálftar á þessu svæði eiga upptök á mjóu belti, sem gengur á land 1-2 km fyrir norðan vitann á Reykjanesi, liggur síðan um Svartsengi og undir suðurenda Kleifarvatns. Mikill meirihluti

skjálfta á upptök á 2-5 km dýpi en þó ná skjálftar frá yfirborði og allt niður á 8 km dýpi. Brotahreyfingar skjálftanna benda til þess, að sniðgengishreyfing sé ríkjandi á austurhluta skagans, þannig að norðurhlutinn hreyfist til vesturs miðað við suðurhlutann. Þegar vestar dregur, beygir skjálftabeltið til suðurs og þar ber meira á siggengishreyfingum. Þannig má líta á Reykjaneskaga sem eins konar sambland af hryggjarstykki og þversprungubelti, og virðast hryggjarstykkiseinkennin fara vaxandi eftir því sem vestar dregur.

Á Reykjaneskaga skiptast á róleg og óróleg tímabil hvað jarðskjálfta snertir. Til dæmis var mjög mikið um skjálfta á tímabilinu 1929-35, en mjög lítið á tímabilinu 1957-1966. Árið 1967 hófst órólegt tímabil með stórrí skjálftahrinu við Reykjanes. Fylgdu henni sprunguhreyfingar á yfirborði og breytingar á jarðhitasvæðinu. Í þessari hrinu voru 14 skjálftar af stærðinni 4,0 og stærri, en af þeim voru 6 skjálftar af stærðinni 4,5 og stærri (samkvæmt grein eftir Eysteinn Tryggvason 1970). Hrinan 1967 var þannig talsvert stærri en hrinan nú á dögum, en báðar áttu þær upptök á svipuðum slóðum.

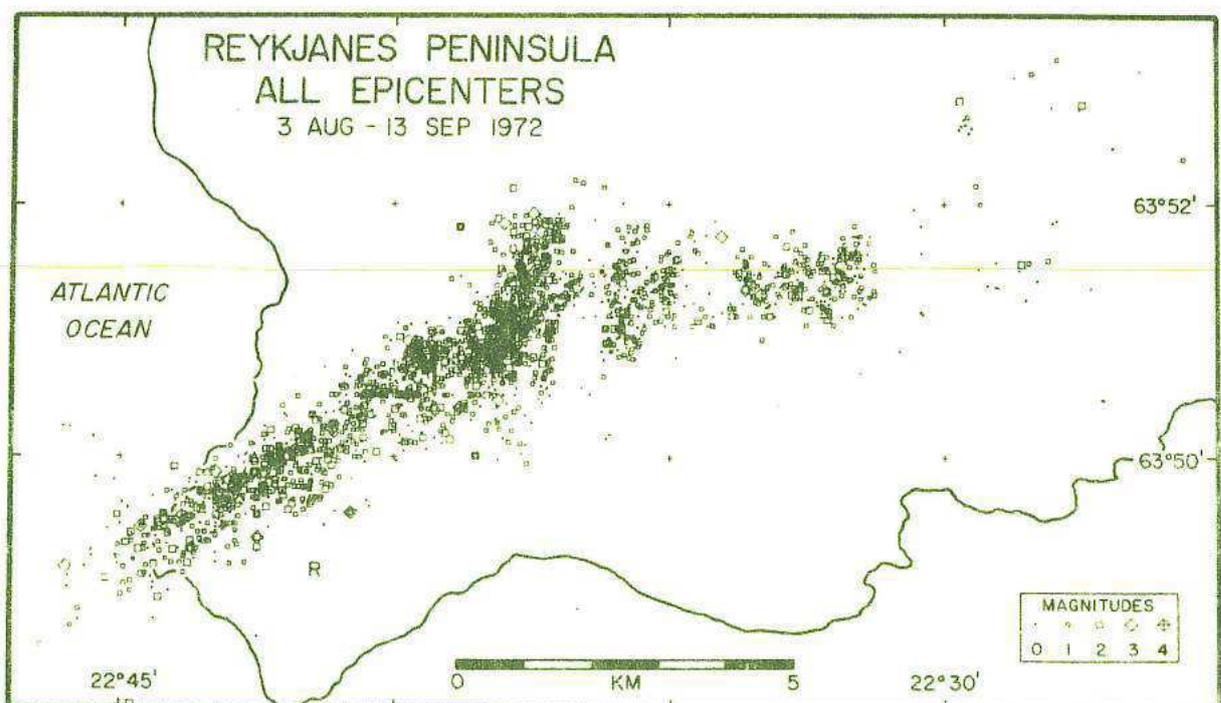
Árið 1968 varð skjálfti af stærðinni 6 nálægt Brennisteinsfjöllum, og er það stærsti skjálfti sem orðið hefur á Reykjaneskaga síðustu fjóra áratugina. Næstu árin á eftir urðu jarðskjálftahrinur á víð og dreif um jarðskjálftasvæði skagans. Best hefur verið könnuð hrina, sem varð í september 1972 á sömu slóðum og hrinurnar 1967 og 1977. Þá vildi svo vel til að þétt net af jarðskjálftamælum hafði verið sett upp einmitt á upptakasvæði hrinunnar vegna sérstaks rannsóknarverkefnis. Þess vegna var hægt að staðsetja með mikilli nákvæmni upptök rúmlega 2500 stærstu skjálftanna og ákvarða sprunguhreyfingar fyrir 433 skjálfta. Þetta munu vera bestu mæligögn sem til eru um nokkra skjálftahrinu á jörðinni. Meðfylgjandi kort er tekið úr grein eftir Fred Klein, Pál Einarsson og Max Wyss um þessa hrinu og sýnir staðsetningar á skjálftum hrinunnar. Á kortinu má sjá legu skjálftabeltisins og hversu mjótt það er. Hrinan var ekki sérlega stór, hún stóð í 8 daga og 6 skjálftar voru af stærðinni 4,0 og stærri.

Segja má að þessu órólega tímabili hafi lokið í september 1973 með stórrí skjálftahrinu, sem braut skagann allt frá Kleifarvatni og vestur fyrir Þorbjarnarfell. Tveir skjálftar þessarar hrinu voru áberandi stærstir og voru þeir rúmlega 5 á Richters-

kvarða. Eftir þessa hrinu varð mun rólegra á Reykjanesskaga. Síðan 1973 hafa þó nokkrar minni háttar hrinur verið úti í sjó við Eldey og Fuglasker, allsnörp hrina varð austan við Kleifarvatn á Þorláksmessu 1975 og hrinan h. 16. maí s.l. verður að teljast í hópi stórra hrina.

Reykjanesskagi hefur nokkra sérstöðu meðal hinna jarðfræðilega virku svæða Íslands þar sem hann er ekki einungis jarðskjálftasvæði heldur einnig eldgosasvæði. Flest önnur stórskjálftasvæði landsins eru utan eldgosasvæðanna. Á eldvirku svæðunum utan Reykjanesskaga eru skjálftar fremur fátíðar nema þar sem þeir eru tengdir megineldstöðvum eins og Kötlu, Torfajökulssvæðinu og Grímsvötnum eða í sambandi við eldsumbrot eins og við Heimaey 1973 og á Kröflusvæðinu síðastliðin tvö ár. Þessi tvískinnungur Reykjanesskaga veldur því að erfitt er að nota skjálftavirkni þar sem vísbendingu um eldsumbrot eða yfirvofandi eldgos. Vafalaust má þó telja, að eldsumbrotum á Reykjanesskaga muni fylgja skjálftar, og hugsanlegt er að sú skjálftavirkni muni vera frábrugðin venjulegri skjálftavirkni á skaganum á einhvern hátt. Einnig er líklegt að eldsumbrotum muni fylgja stöðugur gosórói líkt og kom fram í Surtsey 1966, við Heklu 1970, í Heimaey 1973 og nú nokkrum sinnum við Kröflu. Gosórói hefur enn aldrei sést á Reykjanesskaga.

Páll Einarsson



SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS
VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 24, ágúst 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í júní og júlí.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
júní		
2	0727	Upptök á Hengilssvæði, lítill.
2	1455	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =5,1. Fannst allvíða undir Eyjafjöllum, í Mýrdal og Skaftártungu. Þetta mun vera með stærstu skjálftum sem orðið hafa á þessum slóðum síðustu áratugi.
2	1458	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =2,5.
2	1459	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =3,8.
2	1946	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =1,9.
3	0958	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =1,8.
6	1456	Upptök í Landssveit, lítill
júlí		
10	1559	Upptök á Hengilssvæði, M =2,4.
21	1039	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M =3,0.
29	0123	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =2,4.
1	0814	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =2,9. Fannst í Kerlingardal í Mýrdal.
1	0831	Upptök nálægt Þykkvabæ, M =2,3.

- 5 1558 Upptök við Fuglasker SV af Reykjanesi, M =3,6. Byrjun á mikilli og þéttri hrinu. Stærstu skjálftar voru kl. 1947 (M =3,1), 2158 (M =2,9), 2202 (M =2,9), 2240 (M =3,4), h. 6. júlí kl. 0025 (M =3,2), 0027 (M =3,5), 0028 (M =3,0), 0053 (M =3,2) og 0231 (M =2,9).
- 7 1911 Upptök í Landssveit, lítill.
- 10 0628 Upptök nálægt Hestfjalli, M =1,7.
- 10 1833 Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =3,2.
- 12 1530 Sprenging í Atlantshafi SV af Vestmannaeyjum. Næstu 2 klukkustundir var sprengt á svipuðum slóðum á 6 mínútna fresti.
- 13 1145 Sprenging í Atlantshafi SV af Vestmannaeyjum. Næstu 2 klukkustundir var sprengt á 15 mínútna fresti.
- 15 2325 Upptök nálægt Tindaskaga, M =1,9. Fannst á Laugarvatni. Þessum skjálfta fylgdi svolítill hrina, a.m.k. 13 skjálftar komu fram á mælinum á Laugarvatni.
- 19 0329 Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M =1,9.
- 20 1001 Sprenging í Atlantshafi nálægt 21°22'V og 62°58'N.
- 23 1133 Upptök undir Mýrdalsjökli, M =4,0.
- 23 2255 Upptök undir Mýrdalsjökli, M =1,9.
- 24 1001 Sprenging nálægt Vestmannaeyjum.
- 24 1101 Sprenging nálægt Vestmannaeyjum.
- 24 2132 Upptök nálægt Hrafninnuskeri, M =3,0. Fannst í Landmannalaugum.
- 25 0323 Upptök nálægt Hrafninnuskeri, M =2,5. Fannst í Landmannalaugum.
- 25 0956 Upptök skammt SV af Reykjanesi, M =3,4.
- 27 1841 Upptök á Hengilssvæði, M =1,6.
- 28 0838 Upptök undir Mýrdalsjökli. Fannst á nokkrum stöðum í Mýrdal.

Norðurland

júní

9	1618	Upptök u.þ.b. 20 km SA af Grímsey.
17	2305	Upptök í Axarfirði.
17	2311	Upptök í Axarfirði.

júlí

15	1501	Sprenging í Axarfirði.
15	1701	Sprenging í Axarfirði.
17	1601	Sprenging í Axarfirði.
17	1801	Sprenging í Axarfirði.
19	1401	Sprenging í Vopnafirði.
19	1601	Sprenging í Vopnafirði.

Skjálfta eftir 27. júlí verður getið í næsta Skjálftabréfi.

Aðrir landshlutar:

júní

24	0318	Upptök undir NV-Vatnajökli, M =3,1.
24	0343	Upptök undir NV-Vatnajökli, M =1,9
27	1330	Upptök nálægt Grímsvötnum, lítill.

júlí

1	1931	Upptök u.þ.b. 10 km NV af Grímsvötnum, M =4,0.
2	2151	Upptök u.þ.b. 10 km NV af Grímsvötnum, M =2,5.
7	0904	Upptök u.þ.b. 20 km N af Grímsvötnum, M =3,5.
12	1831	Sprenging í Þverölduvatni.
13	0235	Upptök u.þ.b. 10 km V af Grímsvötnum, M =3,5.
14	0715	Upptök u.þ.b. 15 km N af Grímsvötnum, M =4,3.
14	1957	Upptök undir V-Vatnajökli.
15	1131	Sprenging í Þverölduvatni.
16	0545	Upptök undir NV-Vatnajökli, M =2,7.
18	1131	Sprenging í Þverölduvatni.
20	1505	Upptök undir NV-Vatnajökli, M =3,3.
23	0449	Upptök undir NV-Vatnajökli, M =2,4.

Yfirlit:

Á Suðurlandi voru skjálftar mestir undir Mýrdalsjökli og SV af Réykjanesi. Þeir skjálftar fundust í Mýrdal og er það nokkuð óvenjulegt. Á Norðurlandi var skjálftavirkni mjög lítil á þessu tímabili. Þó var talsverð smá-skjálftavirkni í Mývatnssveit en fór minnkandi. Rétt er að vekja athygli á mjög vaxandi skjálftavirkni undir NV-hluta Vatnajökuls.

Nýtt tímamerki

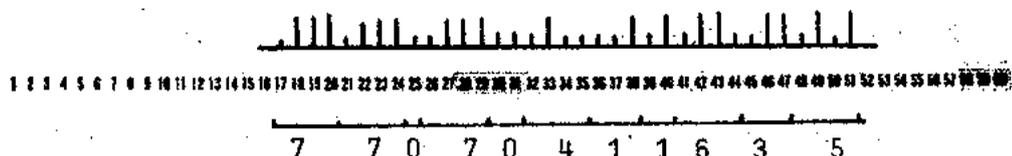
Við skjálftamælingar á Íslandi er mikið notað tímamerki, sem sent er frá útvarpsstöð í Rugby í Bretlandi. Á öllum skjálftamælum, sem smíðaðir eru á Raunvísindastofnun Háskólans, er þetta tímamerki sett beint á skjálftalínuritid og auðveldar það mjög alla úrvinnslu línuritanna. Í september 1976 hætti útvarpsstöðin að senda út klukkutímamerki og hefur það valdið talsverðum tögum við úrvinnslu skjálftagagnanna. Nú hafa þeir í Rugby hins vegar bæt um betur svo um munar. Hinn 16. júní s.l. tóku þeir að senda með tímamerkinu upplýsingar, sem meðal annars innihalda ár, mánuð, dagsetningu, klukkutíma og mínútu. Þessar upplýsingar eru fólgnar í sekúndumerkjum hvernar mínútu. Enn hafa ekki borist nákvæmar fréttir frá Rugby um allt það sem má lesa út úr nýja tímamerkinu, en varla var klukkutími liðinn frá því að sendingar þess hófust, þegar Jón Sveinsson var búinn að ráða í megininnihald þess. Ráðningin er sem hér segir:

Tölurnar eru skráðar þannig að hver stafur tölunnar er skrifaður sem röð af tölustöfunum 0 og 1. Stórt sekúndumerki táknar þá 1, en lítið merki táknar 0. Tölurnar 0 til 9 eru skráðar á eftirfarandi hátt:

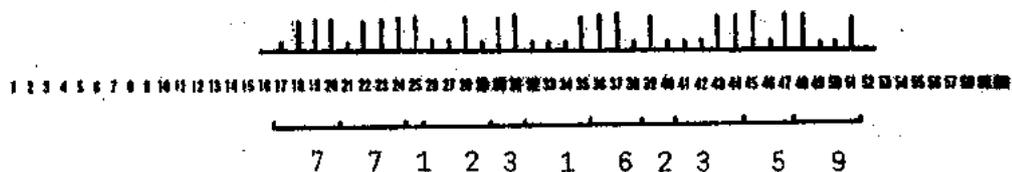
0	0000	eða		eða	
1	0001				
2	0010				
3	0011				
4	0100				
5	0101				
6	0110				
7	0111				
8	1000				
9	1001				

Þetta eru svokallaðar tvítölur. Eins og í venjulegum tugatölum má sleppa núllunum framán af. Upplýsingum um dagsetningu og tíma er raðað á sekúndumerkin þannig að sekúndumerki nr. 17-24 segja ártalið, nr. 25-29 mánuðinn, nr. 30-35 mánaðardaginn, nr. 36-38 vikudaginn (mánudagur er þá fyrsti dagur vikunnar), nr. 39-44 gefa klukkutímann (enskur tími, sem er 1 klst á undan íslenskum tíma) og nr. 45-51 mínútuna, sem hefst við næsta mínútumerki.

Þannig má skrifa mánudaginn 4. júlí 1977 kl. 1635:



og laugardaginn 31. desember 1977 kl. 2359:



Nýja tímamerkið kemur ekki jafnvel fram á öllum mælunum. Á sumum mælum kemur stærð sekúndumerkjanna einungis fram í lengd þeirra en ekki hæð. Til þess að auðvelda lestur tímans er þá betra að stilla mín./sek. takkann á tækinu á mín. Þá eiga litlu sekúndumerkin að hverfa alveg en aðeins mínútumerkin og stóru sekúndumerkin að sjást. Einnig er auðveldara að lesa tímenn, ef hraði tromlunnar er stilltur þannig að mínútumerkin í samliggjandi línunum standist á.

Páll Einarsson.

Atburðarás á Kröflusvæði

Síðastliðið ár hefur átt sér stað merkilegt samspil milli hæðarbreytinga lands við Kröflu og skjálftavirkni innan Kröfluöskjunnar og utan hennar. Atburðarásinni hefur verið lýst í Skjálftabréfum nr. 15, 16, 19, 20 og 22 en rétt þykir þó að gera hér örlítið yfirlit.

Atburðarásinni má skipta niður í umferðir eða lotur, þar sem hver lota er svipuð og næsta lota á undan, en þó með þýðingarmiklum frávikum. Innan hverrar lotu breytist jarðfræðilegt ástand á reglubundinn hátt og má gera greinarmun á þremur stigum að minnsta kosti:

1. Land á Kröflusvæði ris með tiltölulega jöfnum hraða, mest um 5-7 mm á sólarhring nálægt Leirhnjúk. Rishraði er oft meiri fyrstu dagana eftir að ris hefst. Skjálftavirkni er alls staðar lítil, innan við 10 skjálftar á sólarhring.
2. Formbreyting jarðskorpunnar er að mestu leyti fjaðurmögnuð, og bergið brestur hvorki né hrekkur. Þetta ástand varir þangað til land nálgast þá hæð, sem mest var áður.
2. Þegar landhæð nálgast fyrri mörk, fjölgar skjálftum innan Kröfluöskjunnar og fer fjöldi þeirra upp í 80-140 á sólarhring. Landris heldur áfram á Kröflusvæði, en formbreyting jarðskorpunnar er ekki lengur fjaðurmögnuð. Sprungur hrökkva til og hugsanlega myndast nýjar. Þetta ástand getur staðið í nokkra daga til nokkrar vikur, og má líta á sem aðvörun um að búast megi við alvarlegri atburðum hvenær sem er.
3. Landsig og gosórói hefjast á Kröflusvæði. Hraði sigsins er margfalt meiri en hraði landrissins, allt að 50 mm á klukkustund þar sem mest er. Útslag gosóróans virðist vera háð sikhraðanum. Nokkur skjálftavirkni fylgir gosóróanum, en fáeinum klukkustundum eftir að sig og órói byrja magnast skjálftavirknin mjög, og eiga skjálftarnir nú upptök utan Kröfluöskjunnar. Tíðni skjálfta í þessum hrinum getur verið mjög mikil, eða mörg þúsund á sólarhring. Miklar

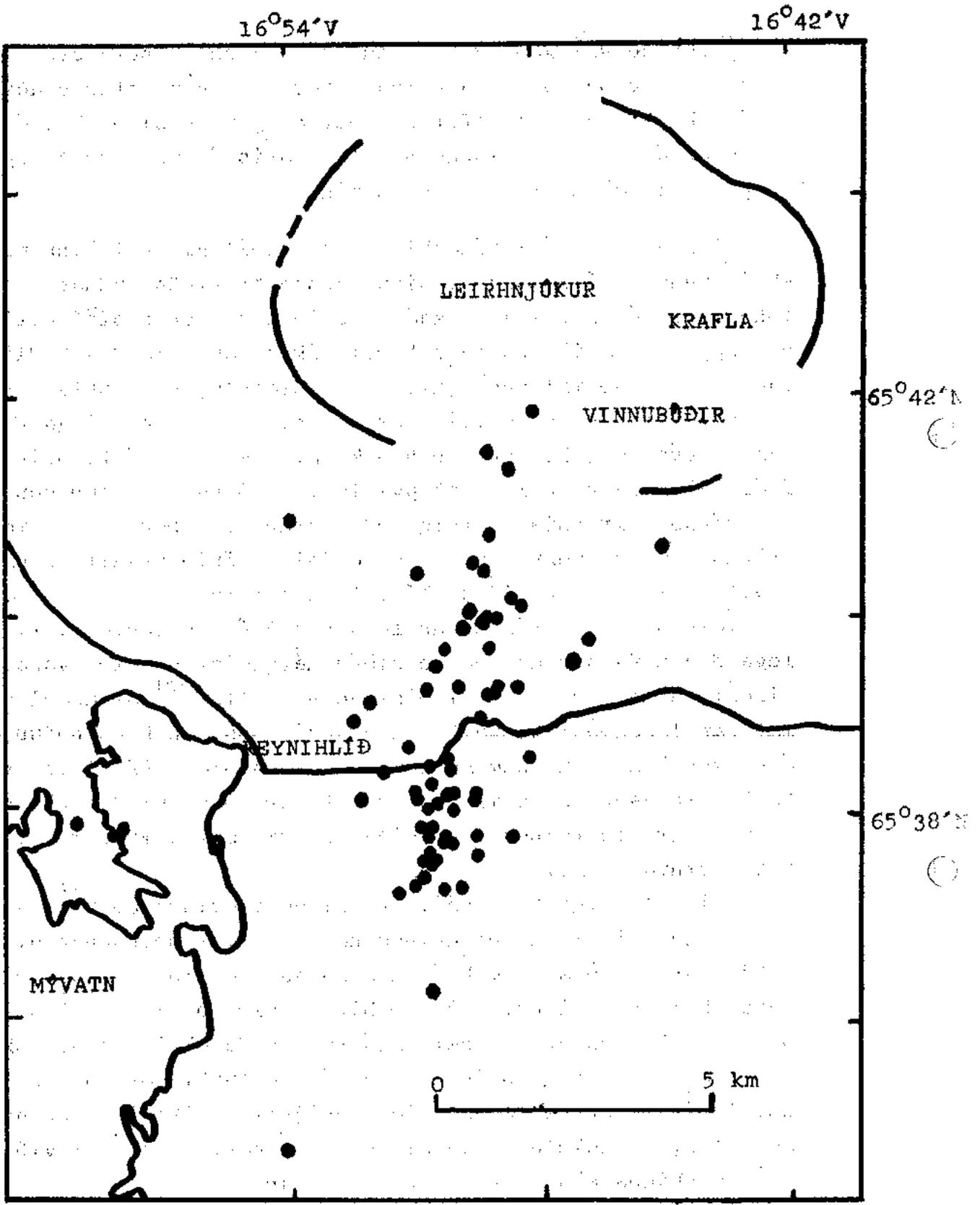
sprunguhreyfingar og breytingar á jarðhita hafa sést á upptakasvæðum þessara hrina. Þetta ástand getur staðið í nokkra daga, en jafnt og þétt dregur úr sigræða, óróa og skjálftum. Að lokum hefst landris á Kröflusvæði og má þá segja að næsta lota sé hafin.

Síðasta lota náði hámarki h. 27. apríl síðastliðinn með skjálftahrinu á sprungusvæðinu sunnan Kröfluöskjunnar (Skjálftabréf nr. 22). Skjálftarnir hafa verið staðsettir og nær upptakasvæðið frá suðurbarmi öskjunnar á mótis við Hlíðarfjall og suður til Hverfjalls (sjá meðfylgjandi kort). Það var einmitt á þessu svæði, sem mestra sprunguhreyfinga varð vart. Dýpi skjálftanna er 0 - 4 km. Þessi skjálftahrina er frábrugðin fyrri hrinum að því leyti, að hún stendur mun lengur og dvínar hægt (sjá meðfylgjandi súlurit). Þegar líða tók á hrinuna var sérkennilegt, hversu fáir stórir skjálftar urðu, þrátt fyrir mikinn fjölda lítilla skjálfta.

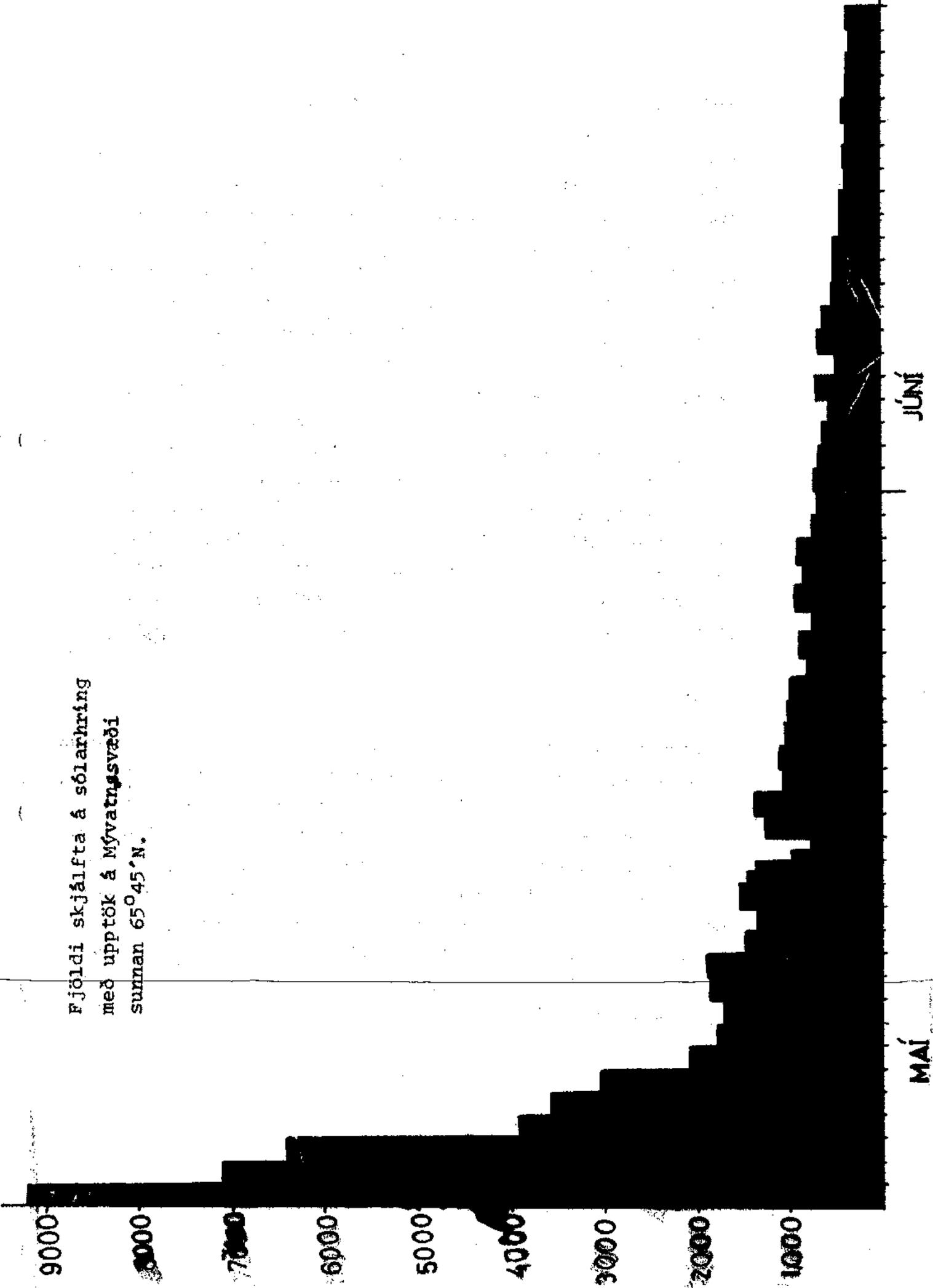
Síðan h. 29. apríl hefur land risið á Kröflusvæði, tiltölulega hratt fyrstu dagana en síðan nálgaðist hraðinn vanalegt gildi. Að þessu sinni virðist vera eitthvert ósamræmi milli mældrar landhæðar og halla stöðvarhússins, en hann hefur oft áður verið notaður sem mælikvarði á landhæð. Ef miðað er við halla stöðvarhússins má gera ráð fyrir að stigi 2 verði náð í fyrri hluta september. Ef miðað er við mælða landhæð, verður það eitthvað fyrr.

Eftir að stigi 2 er náð, er talsverð óvissa um það hvað gerist næst. Með einni undantekningu hafa skjálftahrinurnar utan öskjunnar orðið á þeim hlutum sprungusvæðisins þar sem skjálftar hafa ekki orðið áður. Nú fer hins vegar að fækka stöðum í nágrenni öskjunnar þar sem skjálftar hafa ekki orðið. Ekki er útilokað að skjálftahrinur verði í Gjástykki norðan við Mófelli eða í Mývatnssveit sunnan við Hverfjall. Líklegra verður þó að telja, að helstu viðburðir verði í næsta nágrenni við Kröfluöskjuna eða jafnvel innan hennar.

Páll Einarsson



Fjöldi skjálfta á sólarhring
með upptök á Mývatnsgsvæði
surnan 65°45'N.



Breytingar á hverum í Krisuvík og á Reykjanesi.

Frá því í maí s.l. hafa nokkrar breytingar orðið á hverum í Krisuvík, en ekki er ljóst hvenær þær hófust. Mest ber á verulega aukinni virkni við Seltún. Nýr leirhver hefur komið upp norðaustur af holu 14, sem blásið hefur nú í meira en 30 ár. Sá hver sýður ákaft og fleiri sjóðandi leirpyttir hafa komið upp þar rétt hjá. Auk þess eru komin mörg ný sjóðandi hveraaugu allt í kringum holu 14 og eins nokkur slík ofan í gilinu neðan við þetta svæði. Sýnast talsverðar líkur fyrir því að úr þessu geti orðið einn stór hver er tímar líða. Breytingar hafa gengið allhratt undanfarnar vikur. Hverinn Þímur upp á fjallsöxlinni suður af Seltúni og sem legið hefur niðri um 3 undanfarin ár er kominn á ný og með miklum krafti. Virðist það hafa byrjað með leirgosi. Svo virðist sem Austurengjahver (stóri hver, Nýji hver) hafi um svipað leyti aukist nokkuð. Hver þessi kom upp í jarðskjálfta 1924. Hvort hér er um að ræða aukningu virkni á hverasvæðinu í Krisuvík í heild eða aðeins um tilfærslu verður að svo komnu máli ekki sagt.

Reykjanes.

Ljóst er að nokkrar breytingar hafa orðið á hverasvæðinu á Reykjanesi við síðustu jarðskjálftana þar. Vatnsborðið í goshvernum, sem nefndur hefur verið 1918 hefur lækkað og sprunga myndast um hveraskálina norðanverða. Það er sama sprunga og sú, sem megin breytingin virðist hafa orðið um 1967. Nýtt hvæsandi gufuauga hefur komið upp rétt vestan við hverina, sem þá mynduðust en sem nú eru fyrir löngu horfnir. Virkni hefur aukist verulega á svæðinu norðan vegar þar sem Gunnuhver var. Hverinn 1918 má heita að gjósi stöðugt (4. júní 1977 6-8 m.) en hann breytir raunar mjög oft um háttarni án þess að jarðskjálfti komi til.

Jón Jónsson

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS
VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 25, september 1977

Helstu jarðskjálftar á Íslandi í ágúst.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
1	1611	Upptök á Hengilssvæði, M = 2,3.
1	1645	Upptök á Hengilssvæði, M = 2,3.
6	0011	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,6.
7	1159	Upptök skammt SV af Reykjanesi, M = 2,8.
11	1323	Upptök undir Mýrdalsjökli.
11	1323	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,9.
12	0534	Upptök undir Mýrdalsjökli, M = 2,0.
15	0357	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,3.
15	0358	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
16	2231	Upptök u.þ.b. 10 km V af Heimaey, M = 2,3
25	1131	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,3.
25	1134	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,2.
25	2009	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
25	2322	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,0.
31	1856	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,3.

Norðurland:

11	2205	Upptök í Axarfirði.
12	0253	Upptök í Axarfirði.

Aðrir landshlutar:

2	0845	Upptök u.þ.b. 10 km SV af Bárðarbungu, M = 3,6.
4	1354	Upptök undir NV-Vatnajökli, M = 2,5.
20	0102	Upptök u.þ.b. 10 km NA af Bárðarbungu, lítill. Fleiri skjálftar á sömu slóðum kl. 0104 og 0117.
21	0545	Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 3,6.
28	1527	Upptök u.þ.b. 10 km NV af Grímsvötnum, M = 2,8.

Yfirlit:

Skjálftavirkni í ágúst var lítil á öllu Íslandi nema á Kötlusvæðinu og undir NV-Vatnajökli.

Náttúruhamfarir í Mývatnssveit í september 1977

Aðdragandi: Landris hófst á Kröflusvæði strax eftir eld-gosið og skjálftahrinuna 27. apríl 1977. Jafnframt fór hveravirkni við Leirhnjúk nokkuð vaxandi. Til dæmis tók hverinn Hrekkur, sunnan í Leirhnjúk, að ólga kröftulega og og sletti stundum leirnum nokkra tugi metra í loft upp. Í ágústbyrjun dvöldu hjónin Trausti Einarsson, prófessor og Nína Þórðardóttir í Kröflubúðum. Þriðjudagskvöldið 2. ágúst fór Nína upp á hæðina norður af virkjuninni til að sjá Leirhnjúk, en um leið og hún leit þangað kvað við sprenging og leir og grjót þeyttist upp í um 200 m hæð norðan í hnjúk-num. Myndaðist þá hver sá, sem síðar var nefndur Nína. Næstu sólarhringana varð vart við margar sprengingar í nýja hvernum og leirinn frá honum barst stundum allt að tveggja km leið með vindinum. Talsvert grjótflug var í gufunni, sem kom upp með miklum krafti og hávaða. Hverasvæðið norð-austan í Leirhnjúk stækkaði talsvert og var leirinn í nýju hverunum ýmist hvítur, grár eða jafnvel rauður. Úr Bjarnar-flagi gufaði meira en nokkru sinni áður. Snemma morguns 8. september sá Dagbjartur Sigursteinsson mikinn gufustrók koma

upp nálægt þeim stað, sem hraunið rann 27. apríl, en hann hjaðnaði fljótlega niður. Um kl. 16:00 urðu börn í Reynihlíð vör við, að vælan við jarðskjálftamælana fór í gang og sögðu þau Guðnýju Halldórsdóttur, húsfreyju í Reynihlíð frá því. Guðný brá við og leit á mælana og sá, að þeir sýndu allir óróa. Hún hringdi til Raunvísindastofnunar Háskólans og sagði tíðindin. Einnig hringdi hún til Rögnu Karlsdóttur, verkfræðings, sem stödd var í Kröflubúðum, og kom hún fljótlega til að fylgjast með mælunum. Þegar þetta gerðist var ég undirritaður að koma frá mælingum á Hóla-sandi. Eftir að hafa litið á jarðskjálftamælana ók ég til Kísiliðjunnar, og aðvaraði um yfirvofandi hættu. Síðan fór ég í stöðvarhúsið við Kröflu og sá þá á síritandi hallamæli, að landsig hafði byrjað á Kröflusvæði laust fyrir kl. 16:00. Eftir að hafa komið á framfæri fréttum um það, fór ég upp að Leirhnjúk til að mæla breytingar á sprungum.

Eldgos: Kl. 17:45 var ég staddur á Leirhnjúk, og tilkynnti í talstöð, að gufur þar í kring væru mjög að aukast, en eldgos væri ekki byrjað ennþá, en 13 mínútum síðar tilkynnti ég, að öskugos væri hafið um 3 km norður af hnjúknum. Fjórum mínútum síðar sá ég koma upp hraunstróka og kl. 18:05 hófst mikið leirgos um 2 km sunnan við fyrsta gosstrókinn. Gosmökkurinn náði á mjög skömmum tíma $2\frac{1}{2}$ km hæð og gnýrinn var ógurlegur. Kl. 18:20 rifnaði Leirhnjúkur frá norðri til suðurs. Sprungurnar gleikkuðu ört og fikruðu sig suður eftir ca 20 m á mínútu og þar sem ég stóð fór landið að síga talsvert. Þessum hreyfingum fylgdu hvorki brestir né venjulegir skjálftar. Þegar hér var komið þótti mér öruggara að færa mig af gossprungunni, og fór að skoða hraungosið. Samfelldir hraunstrókar stóðu upp af 7-800 m langri sprungu og frá henni rann mjög hraður hraunstraumur, einkum til vesturs og austurs. Stórkostlegt var að sjá hraunið renna fram af stöllum, og mátti þar sjá meira en 100 m breiða hraunfossa. Rennslið virtist fara vaxandi til kl. 20:00, en eftir kl. 21:00 fór það nokkuð ört minnkandi fram að miðnætti og um kl. 01:00 var gosið hætt. Á þessari stuttu stund munu um 40

milljón tonn af hrauni hafa komið upp og runnið yfir 0,7 km² lands.

Á milli kl. 23:00 og 24:00 um kvöldið gekk mikið á í Bjarnarflagi. Sprungur gliðnuðu þar, og svo mikill sigstallur myndaðist, að vegurinn varð ófær. Af og til heyrðust háir brestir og glóandi hraungjall þeyttist upp úr borholu nr. 4 og braut sér leið gegnum beygju á gufuleiðslunni, sem lá frá holunni inn í skiljuhús. Gjallið þekur nokkur hundruð fermetra svæði austur af holunni. Talsverðir og mjög tíðir jarðskjálftakippir fylgdu þessum ólátum í Bjarnarflagi.

Breytingar á sprungum: Fljótlega eftir að skjálftamælar fóru að sýna gosóróa kl. 15:47 fóru sprungur við Leirhnjúk að hreyfast lítið eitt, og var ýmist að þær drægjust saman eða gliðnuðu. Í grunnvatni á Kröflusvæði virðist hafa komið þrýstibylgja, sem olli grunnvatnshækkun. Í borholu nr. 5 við Kröflu fór vatnsborð að hækka kl. 16:00 og hækkaði það um 85 m til kl. 21:00. Um það leyti, sem gosið hófst varð truflun á landsiginu við stöðvarhúsið, og um stund hækkaði norður-endi hússins miðað við suðurendann. Gliðnun á landinu virðist hafa byrjað norðarlega í Kröfluöskjunni um líkt leyti og gosóróinn, og færst til suðurs um 1-1,5 km á klst. Talsverð vinstri hliðrun varð á sprungum við Leirhnjúk, eða 1-5 cm. Gliðnunin virðist hafa orðið mest nálægt Bjarnarflagi, rúmlega 1 metri, en minnkaði nokkuð ört sunnan við Jarðbaðshóla. Sunnan við Hverfjall urðu mjög litlar breytingar á sprungum. Víða á sprungusveimnum sigu spildur á milli sprungna um nokkra tugi sentimetra, og mun spildan, sem hraunið rann yfir, hafa sigið einna mest. Landsig á Kröflusvæði varð talsvert minna nú, en í umbrotunum í apríl s.l.

Hveravirkni eftir gosið: Hverinn Nína varð mjög kraftmikill eftir gosið og þeytti leir og grjóti hátt í loft upp. Titringur frá hvernum mældist á jarðskjálftamælum í nokkra daga. Í leirnum var talsvert af gjallmolum, sem virtust vera nýmyndun. Hinn 17. september var Nína orðin að miklum leirpotti, um 50 m í þvermál og voru barmarnir um 15-20 m yfir leirtjörninni, sem sauð með miklum boðaföllum. Í Bjarnar-

flagi fór hiti á yfirborði vaxandi eftir gosið, og fjöldi leirhvera myndaðist þar, jafnvel í kartöflugörðunum. Í þessum umbrotum urðu miklar skemmdir á vegum, borholum í Bjarnarflagi og mannvirkjum Kísilgúrverksmiðjunnar.

Hjörtur Tryggvason

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 26, október 1977.

Helstu skjálftar á Íslandi í september.

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir
7	0030	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,3.
8	2239	Upptök nálægt Surtsey, M = 2,0.
9	1228	Upptök á Hengilssvæðinu, M = 1,9. Þessum skjálfta fylgdu nokkrir smáskjálftar.
13	1949	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,5.
14	0256	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
14	0717	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
14	1328	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
14	1708	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,7.
14	1716	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,7.
14	2329	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
15	0824	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
17	1028	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
17	1031	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
18	0831	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,6.
18	0854	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
18	0903	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,3.
18	2350	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,2.
19	0002	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,7.
19	0003	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,8.

20	0237	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,6.
20	1503	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,0.
20	1606	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,2.
22	1106	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,1.
22	1232	Upptök skammt NA af Grindavík, M = 2,5.
25	1258	Upptök á Hengilssvæðinu, M = 2,0.
25	2023	Upptök á Hengilssvæðinu, M = 2,9.
27	1336	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli
28	2054	Upptök undur SA-Mýrdalsjökli, M = 3,8.

Norðurland:

2	1630	Upptök í Axarfirði.
8 u.þ.b. kl.16		Stöðugur órói byrjar á jarðskjálftamælum í Mývatnssveit og landsig byrjar á Kröflusvæði. Sjá nánar í Skjálftabréfi nr. 25.
8	1718	Jarðskjálftavirkni vex í Mývatnssveit. Aftur aukning kl. 1916. Stærstu skjálftar í þessari hrinu urðu kl. 2049 (M = 3,2), 2146 (M = 3,5), 2204 (M = 3,2), 2211 (M = 3,6) 2228 (M = 3,4), 2251 (M = 3,6).
20	1408	Upptök 20 km SA af Grímsey.
21	0533	Upptök í Axarfirði.
23	0906	Upptök 10 km SA af Grímsey.
26	0738	Upptök í Axarfirði.
30	0022	Upptök í Axarfirði.

Aðrir landshlutar:

19	0140	Upptök u.þ.b. 10 km V af Grímsvötnum, M = 2,6. Þessum skjálfta fylgdu nokkrir minni skjálftar, sá stærsti kl. 0219 (M = 2,5). Á Snæbýli komu fram 7 skjálftar.
23	1957	Upptök nálægt Þórisjökli, M = 2,2.
30	2256	Upptök í Kverkfjöllum, lítill.

Yfirlit:

Talsverð skjálftavirkni var í Mýrdalsjökli, bæði í SV og SA-hluta jökulsins. Óróa- og skjálftahrina gekk yfir Mývatnssveit og fylgdu henni eldgos í Kröfluöskjunni og úr borholu í Bjarnarflagi. Að öðru leyti var skjálftavirkni fremur lítil á Íslandi í september.

Enn er hún að

Í skjálftabréfi nr. 17, fyrir nóvembermánuð 1976 skrifaði ég grein, sem hét "er Katla að sækja í sig veðrið?".

Tílefnið var, að í fyrrahaust jukust skjálftar mjög á Kröflusvæðinu miðað við árin á undan. Af línuriti um spennuútlausn í jarðskjálftum frá 1970 sem birtist með greininni mátti glögglega sjá, að spennuútlausnin hefði tilhneigingu til að vera mest og vaxandi frá síðari hluta sumars og þangað til í byrjun desember. Benti ég í því sambandi á tengsl við snjófargið á Mýrdalsjökli, sem yfirleitt er minnst nálægt mánaðamótum september október, en tekur að aukast mjög hratt einum til tveimur mánuðum fyrir áramót. Sem hugsanlega skýringu á þessum fyrirbærum setti ég fram þá tilgátu, að skjálftarnir þarna væru vegna framsækinnar kviku, sem næði að skjótast inn í glufur og sprungur í hægri framsókn sinni, þegar þrýstingur væri hvað minnstur af farginu, sem lægi ofan á, en hægði á sér aftur, þegar þrýstingur ykist með snjófargi vetrarins.

Sú tiltölulega jafna aukning, sem varð á skjálftum frá ágúst og fram í nóvember gaf tílefni til sérstaks viðbúnaðar í nóvember og frameftir desembermánuði.

Greinin, sem hér er vitnað til var skrifuð 6. desember í fyrra. Hér með er birt sama línurit og birt var með þeirri grein, ásamt framhaldi til þessa dags (Mynd 1). Línuritið sýnir sem fyrr samanlagða spennuútlausn (strain release) frá byrjun hvers árs, þ.e.a.s., spennuútlausn í hverjum skjálfta

er lögð við þá spennuútlausn, sem orðið hefur fyrr á árinu.

Það sem einkennir þróunina frá því í desember í fyrra er í fyrsta lagi það vanalega, að í desember fer að draga úr skjálftum, en miðað við fyrri ár, dregur ekki eins afdráttarlaust úr þeim og áður. Fyrri helming 77 eru miklu meiri skjálftar en vanalega. Það sem lítur út eins og dæmigerð hausthrina byrjar í fyrra lagi, $1\frac{1}{2}$ mánuði fyrr en á síðasta ári. Akningin frá byrjun hausthrinunnar er ekki eins hröð og á síðasta ári, þótt spennuútlausn, það sem af er árinu sé miklu meiri nú en á sama tíma í fyrra. Stærstu skjálftarnir á þessu ári hingað til voru í lok marz (stærð 4.5) og í byrjun júní (5.1). Það eru stærstu skjálftar þarna um langt skeið.

Sé reynt að skýra þróunina á þessu ári út frá sömu tilgátu og áður, þ.e.a.s. því, að kvika nálgist yfirborðið, en þó hægt, að framsóknin sé að nokkru háð snjófargi, má benda á eftirfarandi. S.l. vetur var óvenju snjóléttur á þessu svæði, þannig að eðlilegt virðist, að aukið snjófarg á jöklinum hafi ekki nægt til að hindra kvikuframsókn í sama mæli og oft áður. Úrkoma í Vík í Mýrdal vetrarmánuðina í fyrra var ekki nema 66% af meðalúrkomu. Aðrar ástæður geta einnig legið fyrir aukinni kvikuframsókn. Sú aukning, sem almennt hefur verið á jarðskjálftum á svæðinu frá 1970-1977, (sbr. mynd 2), gæti bent til aukins hraða í framsókn kviku á tímabilinu, burtséð frá árstíðasveiflum. Hina einstöku stóru skjálfta fyrri hluta þessa árs má þá skýra með því, að þeir hafi getað leyst úr læðingi þrátt fyrir vetrarfargið, vegna tiltölulega mikils innra þrýstings frá kvikunni og þess, sem hún hitar upp í kringum sig.

Eftirfarandi einfalt módel getur e.t.v. skýrt þetta svolítið nánar, þótt í stuttu máli sé (sbr. mynd 3). Myndin sýnir tiltölulega stórt kvikuhólf, miðað við fíngerða æð, eina af mörgum, sem kvíslast út úr hólfinu. Kvika streymir inn í hólfið að neðan. Við óbreytt ástand þrýstings ofan frá verður innri þrýstingur kvikunnar og þrýstingur ofan frá á

kvikuna í jafnvægi eftir hvern "lítinn skjálfta" í hverri einstakri af mörgum æðum. Jafnvægið helst nokkurn veginn, þannig, að kvika kvíslast út í æðar kringum hólfið verði þrýstingur í hólfinu meiri en í umhverfinu. Þegar þrýstingur ofan frá eykst hinsvegar, þannig að kvikan þjappast saman, storknar kvikan að einhverju leyti fremst í æðinni. Fyrir þessu eru tvær samverkandi ástæður. Í fyrsta lagi er kvikan fremst í æðunum orðin kaldari vegna snertingar við æðaveggina. En einnig getur það haft áhrif, að lítils háttar þrýstingsaukning ofan frá, sem þó er hraðari en þrýstingsaukningin vegna innstreymis kvikunnar, veldur því að kvikuhólfið þjappast lítillega saman, sem út af fyrir sig hefur að öðru leyti lítil áhrif á kvikuna í sjálfu hólfinu. Fremst í æðinni verður þrýstingsaukningin hins vegar miklu meiri (sbr. krafturinn í enda járnkarlsins). Kæling og aukinn þrýstingur auka þannig líkur á storknun. (Þannig getur tiltölulega lítil utanaðkomandi þrýstingsbreyting haft mikil áhrif á framstreymi kviku við svona aðstæður). Kvika úr neðra leitast hins vegar áfram við að streyma inn í hólfið, en nú leysist sá innri þrýstingur, sem þetta veldur, ekki jafn auðveldlega út við innstreymi í æðarnar, því þar er allt rennsli nú orðið tregara vegna storknunar. Innri þrýstingur í kvikunni nær því að verða hærri, áður en hann nægir til að sprengja sig út og veldur þannig stærri jarðskjálftum heldur en þegar hann leystist úr læðingi í æðunum. Rúmmál skjálftaupptakanna verður einnig stærra, sem sé stærri skjálftar en tiltölulega færri fyrri hluta ársins.

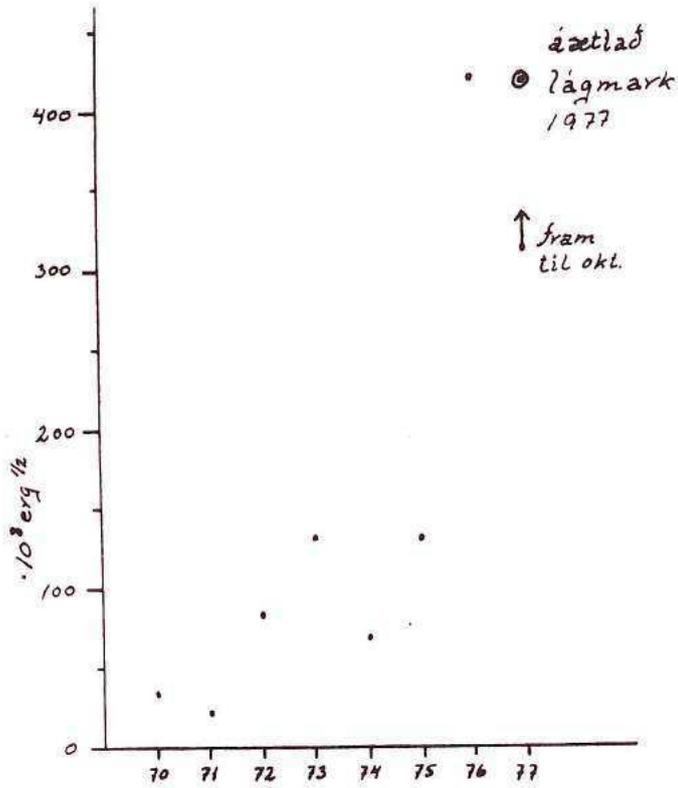
Að lokum.

Þótt skjálftaferlið nú í haust á Kötlusvæði sé enn ekki orðið eins goslegt og það var í október og nóvember í fyrra, þá gefur þróunin almennt í seinni tíð, líklega aukið kvikuinnstreymi, fulla ástæðu til að vera sérstaklega á varðbergi í nóvember, desember, fylgjast vel með mælum o.fl.

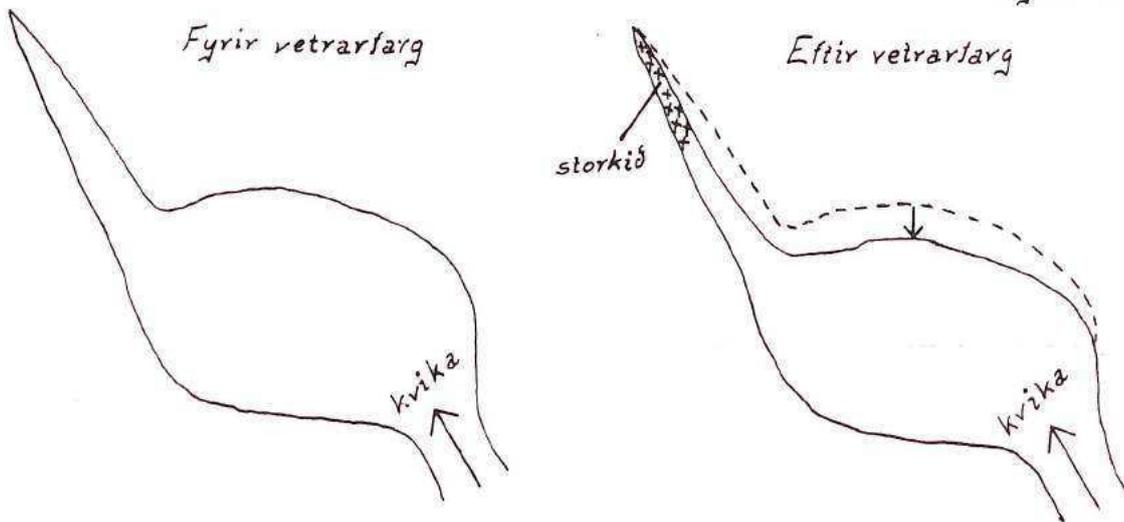
7. október, 1977 Ragnar Stefánsson

mynd 2

Árleg spennuútlausn í Mýrdalsjökli 1970-1977



mynd 3



FJÖLDI SKJÁLFTA Á SÓLARHRING
MEÐ UPPTÖK Á MÝVATNSSVÆDI
SUNNAN 65°45'N
HLAUPANDI 5 DAGA MEÐALTAL.



SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS
VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 27, desember 1977.

Helstu skjálftar á Íslandi í október og nóvember:

Suðurland:

Dagur	tími	Upptakasvæði og athugasemdir.
Október		
3	0838	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
3	0928	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,3.
4	1719	Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,7.
5	2131	Upptök við Fuglasker, lítill.
15	2007	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,0.
16	0340	Upptök við Krísuvík, M nálægt 2. Þessi skjálfti varði Jón R. Stefánsson að heimili hans í Norðurmýrinni í Reykjavík. Þetta mun vera minnsti skjálfti á Íslandi sem vitað er til að hafi vakið mann í sveið mikilli fjarlægð.
16	1154	Upptök nálægt Heimaey, M = 1,6.
16	2027	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
17	0313	Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,9.
20	0959	Upptök á Hellisheiði, M = 4,0. Þessi skjálfti fannst allvíða á SV-landi, m.a. í Reykjavík, Laugarvatni, Selfossi, Hveragerði og á Hellisheiði.

28 1037 Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,1.
30 0111 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 3,4.
31 2329 Upptök á Hengilssvæði, M = 2,2.

Nóvember

1 1024 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,8.
3 1924 Upptök nálægt Högnhöfða, u.þ.b. 20 km NA frá Laugarvatni, M = 2,7.
4 0129 Upptök nálægt Högnhöfða, M = 2,5.
4 0135 Byrjar allmikil hrina u.þ.b. 230 km SV af Reykjanesi. Stærstu skjálftar voru kl. 0259, 0301, 0319, 0420, 0422, 0435, 0436, 0438, 0501 og 0537.
5 2046 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,5.
7 1100 Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 2,6.
14 0424 Upptök undir SA-Mýrdalsjökli, M = 3,3. Byrjun á allmikilli hrinu. Stærstu skjálftar voru kl. 0430 (M = 2,6), 0444 (M = 2,4), 0445 (M = 2,9), 0448 (M = 3,4), 0450 (M = 2,6) og 0505 (M = 2,7).
15 0547 Upptök nálægt Reykjanesi, M = 2,5.
15 0558 Upptök nálægt Reykjanesi, M = 2,8.
15 0600 Upptök nálægt Reykjanesi, M = 2,8.
15 0757 Byrjar hrina u.þ.b. 180 km SV af Reykjanesi. Stærstu skjálftar kl. 0919 og 1049.
15 2202 Byrjar hrina u.þ.b. 70-80 km SV af Reykjanesi. Stærstu skjálftar kl. 2212, 2226, 2234, 2306 og 2324.
25 0526 Upptök við Vestmannaeyjar.

Norðurland:

Október

4 0406 Upptök u.þ.b. 20 km NV af Dyngjufjöllum. Fleiri skjálftar á svipuðum slóðum kl. 1414 og h. 5. kl. 0425.

6	0659	Upptök u.þ.b. 20 km V af Dyngjufjöllum.
18	0619	Upptök í Axarfirði.
20	0605	Upptök í Dyngjufjöllum.

Nóvember

2		Laust fyrir kl. 06 byrjar órói á mæli í Gæsadal og stóð í fáeinar klukkustundir. Sjá síðar í þessu bréfi.
13	0900	Upptök í Gjástykki.
21	0604	Upptök á SA-hluta Kröflusvæðis, M = 2,8.
21	2046	Upptök u.þ.b. 50 km NV af Grímsey.

Aðrir landshlutar:

Október

21	0647	Upptök u.þ.b. 90 km A af Stöðvarfirði (Rauða Torgið, u.þ.b. 64,9°N, 11,3°V). Skjálfti varð á svipuðum slóðum í febrúar 1964, annars er ekki vitað um skjálftavirkni á þessu svæði fyrr.
26	0606	Upptök nálægt Bárðarbungu.
28	0536	Upptök nálægt Þórisjökli.

Nóvember

3	1018	Upptök u.þ.b. 10 km NA af Bárðarbungu.
3	2315	Upptök u.þ.b. 10 km NA af Bárðarbungu, M = 2,8.
4	0009	Upptök u.þ.b. 15 km V af Grímsvötnum, M = 2,2.

Yfirlit:

Talsverð skjálftavirkni var undir Mýrdalsjökli í byrjun október, en mjög dró úr henni þegar leið fram í nóvember. Nokkrar skjálftahrinur urðu á Reykjaneshryggnum og stakur, allsnarpur skjálfti átti upptök á Hellisheiði. Skjálftavirkni á Norðurlandi var mjög lítil.

Skjálftamælum fjölgar enn

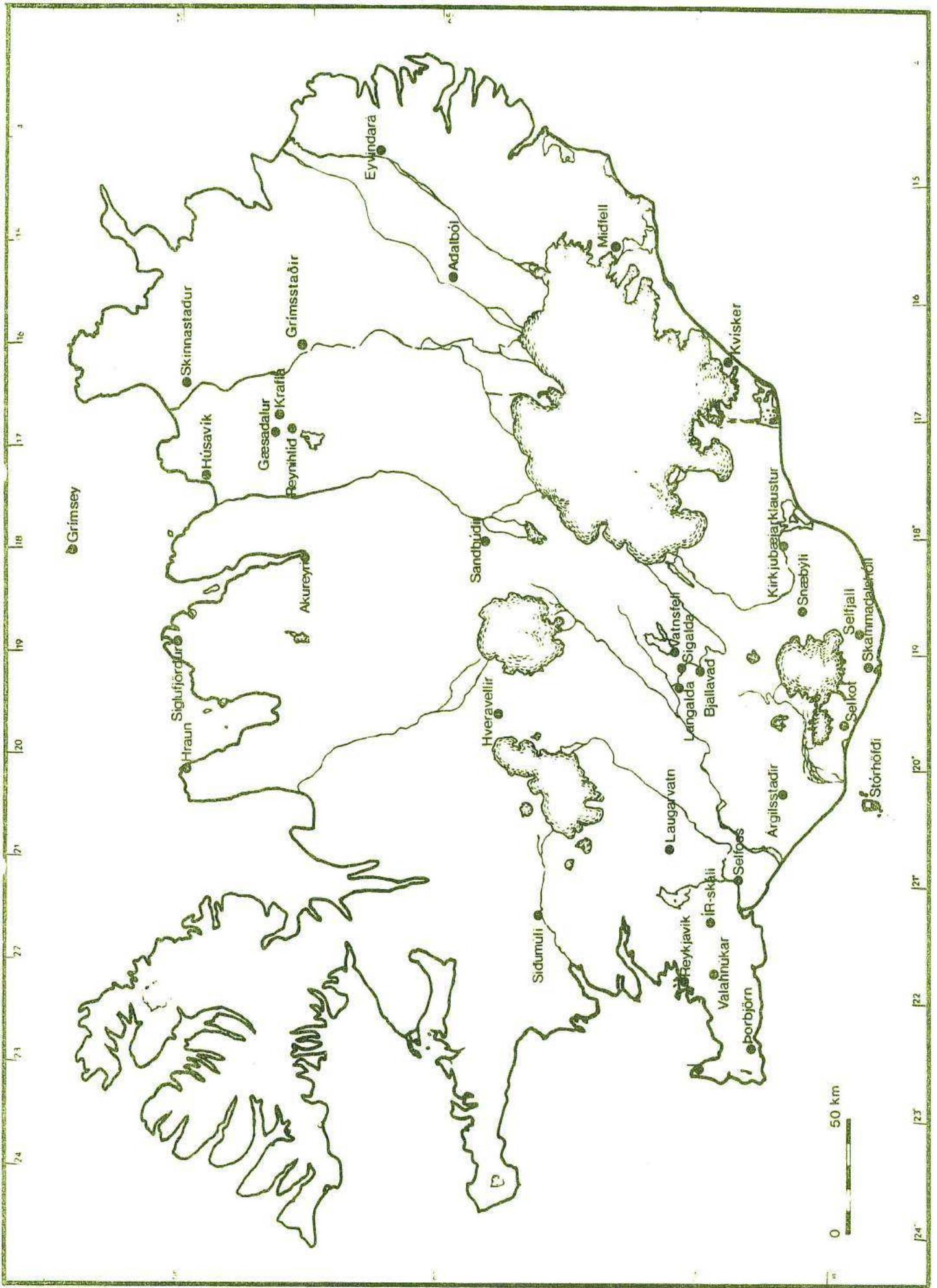
Í sumar og haust hefur verið unnið við uppsetningu nýrra skjálftamæla og er það liður í áætlun um landsnet jarðskjálftamælistöðva. Vantar nú lítið á að landsnetið sé fullgert. Nýir mælar hafa verið settir upp í Sandbúðum, á Aðalbóli í Hrafnkelsdal og Miðfelli í Hornafirði. Umsjónarmenn þessara mæla eru boðnir velkomnir í harðsnúið lið íslenskra skjálftavaraða. Þessir mælar ásamt mælinum á Kvískerjum í Örafum eru settir upp einkum með tilliti til skjálftavirkni undir Vatnajökli og á Dyngjufjallasvæðinu. Staðsetningar skjálfta á þessum svæðum eru nú mun áreiðanlegri en áður.

Tveir skjálftamælar, sem áður voru á Reykjanesskaga, hafa verið færðir nær Hengilssvæðinu vegna sérkönnunar á því svæði. Annar mælirinn er við skíðaskála ÍR nálægt Kolviðarhóli, hinn er við Stardal í Mosfellssveit. Merki frá þessum mælum eru send með fjarskiptum til Reykjavíkur og eru skráð á segulband á Raunvísindastofnun. Meðfylgjandi kort sýnir skjálftamælistöðvar á Íslandi í ágúst, á það vantar aðeins mælinn í Stardal.

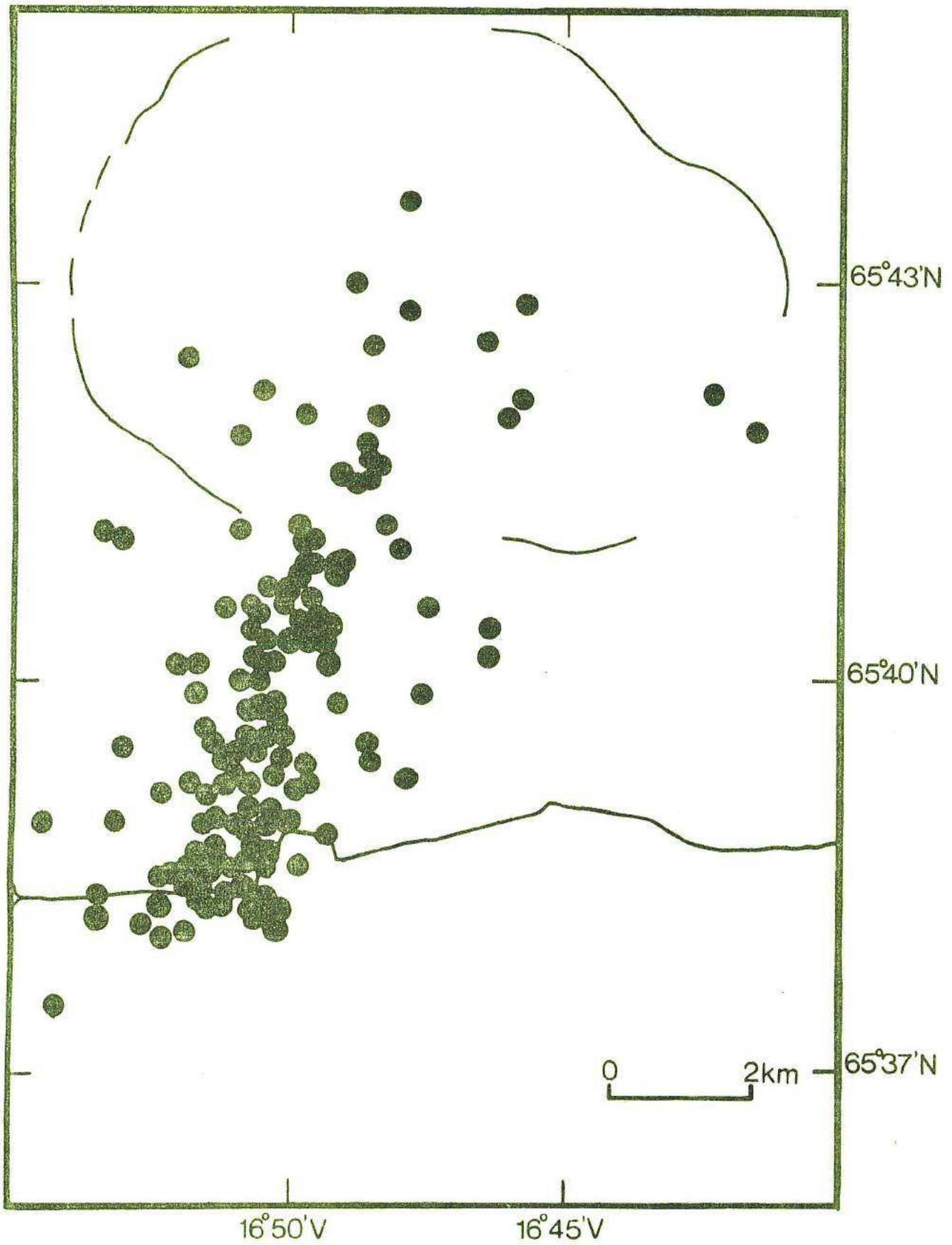
Páll Einarsson

Skjálftahrinan í september og atburðarás á Kröflusvæði

Stærstu skjálftar hrinunnar í Mývatnssveit, sem hófst h. 8. september, hafa nú verið staðsettir. Bryndís Brandsdóttir vann það verk og teiknaði meðfylgjandi kort. Skjálftarnir liggja á sprungusveimnum milli Leirhnjúks og Bjarnarflags, sem varla kemur á óvart, því á þessu svæði varð talsvert jarðrask og gliðnun. Fróðlegt er að bera þetta kort saman við kort af hrinunni í apríl (Skjálftabréf nr. 24). Septemberhrinan náði ekki eins langt í suður, en mun meira var af skjálftum við öskjubarmana og jafnvel innan öskjunnar;



Jarðskjálftamælar á Íslandi ágúst 1977



Þannig er þungamiðja hrinunnar norðar. Þetta er í samræmi við fyrri reynslu af þessu umbrotasvæði. Hver hrina í sprungusveimnum á upptök nær öskjunni en næsta hrina á undan.

Skjálftarnir byrjuðu innan öskjunnar um kl. 16 en færðust síðan suður eftir sprungusveimnum. Um klukkan 23 voru þeir komnir suður í Bjarnarflag, eða um svipað leyti og þar fór að verða vart við sprunguhreyfingar. Þessi færsla skjálftavirkinnar er í góðu samræmi við reynslu úr fyrri hrinum, t.d. 20. desember 1975, 31. október 1976, 20. janúar 1977 og 27. apríl 1977. Í öllum þessum hrinum hefur skjálftavirknin byrjað innan öskjunnar um leið og stöðugur órói hefst, en síðan hafa skjálftarnir færst út eftir sprungusveimnum til norðurs eða suðurs. Hröðust var færslan í desember 1975 en hægust í september 1977.

Fjórir færanlegir skjálftamælar voru settir upp í Mývatnssveit daginn eftir að hrinan hófst í september. Ekki hefur enn verið unnið úr gögnum sem þar söfnuðust, en telja má víst að með þeim megi staðsetja upptök skjálftanna með mun meiri nákvæmni en áður, og að jafnvel megi finna brothreyfingar skjálfta.

Þegar mesta skjálftahrinan var afstaðin kom öðru hverju fram stöðugur titringur á skjálftamælum í Mývatnssveit. Útslag óróans var ekki mikið, en tiltölulega jafnt og að því leyti ólíkt dæmigerðum gosóróa. Unnt reyndist að finna upptök þessa óróa. Færanlegur skjálftamælir var borinn um svæðið og útslag óróans mælt á mörgum stöðum. Kom þá í ljós að útslagið var mest nálægt hvernum Nínu í Leirhnjúk (sjá Skjálftabréf nr. 25) en minnkaði jafnt og þétt út frá honum. Hverinn lét illa um þessar mundir og kastaði grjóti og leir hátt á loft upp. Útslag óróans var greinilega tengt sprengingum í hvernum.

Síðan í september hefur land á Kröflusvæði risið svo til stöðugt. Truflun varð þó 2. nóvember, en þá varð svolítið sig með tilheyrandi gosóróa. Laust fyrir klukkan 6 um morguninn varð vart við óróa á Gæsadalsmæli. Skömmu

síðar kom einnig fram órói á Kröflu- og Reynihlíðarmælum. Sig byrjaði á Kröflusvæði á sama tíma. Sighraðinn var tiltölulega lítill og útslag óróans var ekki eins mikið og í undangengnum hrinum. Þó þótti rétt að gera allar varúðarráðstafanir. Skjálftar, sem fylgdu óróanum, voru allir litlir og var þess vegna erfitt að staðsetja þá. Þeir virtust þó eiga upptök við norðurbarm öskjunnar. Á þeim slóðum varð einnig vart við aukinn hita á tíma-
bilinu 15. október - 5. nóvember. Líklegast verður að telja að kvika sú, sem undan hljóp í siginu, hafi farið stuttan spöl til norðurs. Þetta er þó engan veginn vel staðfest.

Samkvæmt mælingum Orkustofnunar stendur land á Kröflusvæði nú herra en nokkru sinni síðan 1974 þegar mælingar voru gerðar fyrst á þessu svæði. Erfitt er að meta tölulega líkur á verulegu eldgosi á Kröflusvæði. Þó verður að álíta að líkurnar fari vaxandi og hafi ekki áður á þessu umbrotatímabili verið hærri en nú.

Páll Einarsson