

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS
VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 57, febrúar 1984

Helstu jarðskjálftar á Íslandi, september-desember 1983

Suðurland:

dagur tími athugasemdir

september

03	1900	Upptök við Fuglasker, $M = 2,0$.
07	0456	Upptök í Flóa, $M = 1,5$. Stærsti kippurinn í smáskjálftahrinu, 18 kippir komu fram á mælinum á Selfossi.
24	1125	Upptök nálægt Selfossi, $M = 2,1$. Fannst á Selfossi.
26	1929	Upptök á Reykjaneshrygg, við $61,9^{\circ}\text{N}$ og $26,4^{\circ}\text{V}$, $m_p = 5,0$.
28	2128	Upptök ofarlega í Holtum, $M = 2,3$. Fannst í Kaldárholti.

október

03	2239	Upptök undir Mýrdalsjökli, $M = 2,2$.
08	1655	Upptök í Ölfusi, $M = 2,0$.
26	1309	Upptök við Fuglasker, $M = 2,7$.

nóvember

02	2059	Upptök á Reykjaneshrygg u.þ.b. 300 km SV af Reykjanesi, $M = 2,0$. Stærsti skjálftinn í hrinu, 7 kippir komu fram á mælinum við Valahnúka.
03	0655	Upptök í Krísuvík, $M = 2,3$.
05	0039	Upptök á Hengilssvæði, $M = 2,3$.
08	1813	Upptök við Surtsey, $M = 1,9$.

- 09 0633 Upptök við Eldey, $M = 1,9$. Byrjun á hrinu. Stærstu skjálftar kl. 0719 ($M = 3,0$), 0727 ($M = 2,3$) og 0729 ($M = 2,5$).
- 10 0036 Upptök við Eldey, $M = 2,0$.
- 10 0327 Upptök við Fuglasker, $M = 2,4$.
- 13 0834 Upptök nálægt Bláfjöllum, $M = 2,2$. Annar jafnstór kippur á sama stað kl. 0837.
- 14 1038 Upptök í Krísvík, $M = 2,0$.
- 28 1709 Upptök nálægt Torfajökulssvæðinu, $M = 2,0$.

desember

- 06 0259 Upptök á Hengilssvæðinu, $M = 2,4$.
- 16 1141 Upptök við Fuglasker, $M = 2,6$.
- 18 2227 Upptök við Selfoss, $M = 1,2$. Stærsti kippurinn í smáskjálftahrinu; u.þ.b. 100 skjálftar komu fram á mælinum á Selfossi og nokkrir þeirra fundust þar.
- 19 0239 Upptök nálægt Kleifarvatni, $M = 2,5$. Fannst í Reykjavík. Nokkrir fleiri skjálftar frá þessu svæði komu fram á mælinum við Valahnúka. Annar stærsti kippurinn var kl. 0315 ($M = 2,4$).
- 19 1355 Upptök nálægt Hjalla í Ölfusi, $M = 2,2$. Stærsti kippurinn í smáskjálftahrinu. Margir skjálftar komu fram á nálægum mælum og nokkrir fundust á Bjarnastöðum.
- 22 1312 Upptök í Ölfusi, $M = 2,0$.
- 23 0940 Upptök í Ölfusi, $M = 2,4$. Margir minni kippir mældust þennan dag og næstu daga á nærliggjandi mælum.
- 23 1724 Upptök nálægt Surtsey, $M = 2,1$.
- 27 0145 Upptök nálægt Selfossi, $M = 1,9$. Stærsti kippurinn í smáskjálftahrinu; u.þ.b. 30 skjálftar komu fram á mælinum á Selfossi.

Norðurland:

september

- 09 0341 Upptök við Jan Mayen, $m_b = 4.7$.

10	1900	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0. Skjálftavirkni fer vaxandi á Kröflusvæði, 10-30 kippir á dag næstu 6 vikur.
11	0306	Upptök í Axarfirði, M = 2,5.
13	0311	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,2. Fannst við Kröflubúðir.
14	1114	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,1.
15	0624	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,3.
16	1927	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,5.
17	0918	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0.
18	1038	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,2.
18	1201	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,2. Fannst við Kröfluvirkjun.
19	1815	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0.
20	1038	Upptök í Axarfirði, M = 2,3.
23	1756	Upptök u.þ.b. 10 km. sunnan við Siglufjörð, M = 2,1.
24	0718	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,8. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.
26	0443	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0.
27	2016	Upptök í Kelduhverfi, M = 2,9. Fannst (III - IV) á Skinnastað.
28	0725	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0. Annar skjálfti á sama stað kl. 0726 (M = 2,5).
28	1444	Upptök í mynni Skagafjarðar, M = 2,5.
29	1156	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,1.

október

03	0135	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,6.
11	0834	Upptök í Axarfirði, M = 2,3.
12	2330	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,1. Annar kippur á sömu mínútu, M = 2,4.
13	0112	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0. Í Kröflu- búðum fundust 6 kippir þessa nótt.
16	0511	Upptök í Axarfirði, M = 2,0.
21	0533	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0
22	1321	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0.
23	2021	Upptök á Kröflusvæði, M = 2,2.
27	0039	Upptök í Dyngjufjöllum, M = 2,2.

- 28 0856 Upptök skammt austan við Grimsey, $M = 2,0$.
30 1532 Upptök u.þ.b. 25 km. NV af Tjörnesi,
 $M = 2,2$.

nóvember

- 07 1432 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg, við $68,3^{\circ}\text{N}$
og $18,4^{\circ}\text{V}$. Byrjun á hrinu, a.m.k. 10
skjálftar komu fram á mælinum á Leirhöfn.
Stærsti kippurinn var kl. 1433 ($m_p = 4,6$),
en litlu minni skjálftar voru kl. 1447 og
1526.
08 0559 Upptök í Axarfirði, $M = 2,1$.
18 2053 Upptök við Bakkaflóa, stærð um 1 stig
eða minni.
22 0901 Upptök við Jan Mayen, $m_p = 4,5$.
25 0226 Upptök á Kröflusvæði, $M = 2,0$.

desember

- 04 1509 Upptök á Kröflusvæði, $M = 2,2$.
05 0101 Upptök í Fljótum, $M = 2,3$.
10 2048 Upptök í Axarfirði, $M = 2,1$.
13 1007 Upptök nálægt Grimsey, $M = 2,5$.
18 1536 Upptök nálægt Grimsey, $M = 2,0$.
24 0113 Upptök á Vopnafjarðargrunni, nálægt
 $66,3^{\circ}\text{N}$ og 13°V , $M = 3,3$.
24 1946 Upptök u.þ.b. 25 km. N af Tjörnesi, $M = 2,2$.
Annar skjálfti kl. 2249 ($M = 2,4$).
26 1242 Upptök u.þ.b. 25 km. N af Tjörnesi, $M = 2,5$.
29 2207 Upptök u.þ.b. 25 km. N af Tjörnesi, $M = 2,4$.

Aðrir landshlutar:

september

- 11 0518 Upptök nálægt Bárðarbungu, $M = 2,2$.
12 1346 Upptök nálægt Hamrinum, $M = 2,2$.
22 0840 Upptök nálægt Hamrinum, $M = 3,1$.
23 1836 Upptök við Grimsvötn, $M = 2,1$.

- 26 0113 Upptök við Grímsvötn, M = 2,2.
29 0456 Upptök við landgrunnsbrúnina fyrir austan land, nálægt 64,8°N og 11,5°V, M = 3,1.

október

- 05 0412 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,4.
06 0324 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,2.
06 0804 Upptök við Grímsvötn, M = 2,2.
07 1024 Upptök við Grímsvötn, M = 2,5.
12 1830 Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 2,7.
13 0037 Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 2,4.
15 1533 Upptök nálægt Bárðarbungu, M = 2,3.
16 0550 Upptök við Grímsvötn, M = 2,1.
23 0319 Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 2,6.
24 0104 Upptök við Grímsvötn, M = 2,2.
27 0014 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,3.
27 2339 Upptök við Grímsvötn, M = 2,9.
29 0704 Upptök við Grímsvötn, M = 2,3.
31 1805 Upptök nálægt Hamrinum, M = 2,8.

nóvember

- 03 0939 Upptök skammt norðan Grímsvatna, M = 3,4.
05 0830 Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 3,5.
08 1926 Upptök við Grímsvötn, M = 2,7.
10 0308 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,4.
16 1945 Upptök við Grímsvötn, M = 2,2.
18 1243 Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 2,7.
23 2343 Upptök nálægt Grímsvötnum, M = 2,4.

desember

- 01 2240 Upptök við Grímsvötn, M = 2,1. Annar skjálfti kl. 2245 (M = 2,3).
09 0153 Upptök líklega nálægt Bárðarbungu, M = 2,4.
12 1554 Upptök við Grímsvötn, M = 2,1.
14 1137 Upptök u.p.b. 10 km. NV við Grímsvötn, M = 3,6.
21 0210 Upptök við Grímsvötn, M = 2,4. Annar skjálfti kl. 0213 (M = 2,5).
25 0723 Upptök við Grímsvötn, M = 2,1.

Yfirlit:

Á Suðurlandi var skjálftavirkni fremur lítil á þessu tímabili. Helst er að telja skjálftahrinu við Eldey og nokkra skjálfta úti við Fuglasker. Einnig er rétt að nefna léttan skjálftafiðring sem gekk yfir skjálftasvæðin á Suðvesturlandi, einkum í síðari helmingi desembermánaðar. Á Norðurlandi var virknin einnig fremur lítil, þar náði enginn skjálfti stærðinni 3. Á Kröflusvæði óx smáskjálftavirkni mjög í september samfara landrisi, en aftur dró úr virkninni í október og nóvember. Skjálftar urðu við austurströndina og á landgrunninu fyrir austan land, sem verður að teljast óvenjulegt. Veruleg aukning varð í haust á skjálftavirkni á Grímsvatnasvæðinu, ef miðað er við sumarmánuðina.

RANNSÓKNASTÖÐ Á GRÍMSFJALLI.

=====

Lengi hefur verið gælt við þá hugmynd að koma sjálfvirkum rannsóknatekjum fyrir á Grímsfjalli, til að gera vísindamönnum kleift að fylgjast á einhvern hátt með Grímsvatnasvæðinu.

Til þessa þarf öruggt fjarskiptasamband milli Grímsfjalls og byggða, ennfremur orkuframleiðslu fyrir mælitæki og sendi.

Vegna mikillar ísingar á Grímsfjalli er ekki hægt að nota vindrafstöð þar, og var því stefnt á að nota jarðhita til orkuframleiðslu.

Árið 1981 hófst fyrsti áfangi tilrauna til þess, með því að byggja turn fyrir UHF sendi á Grímsfjalli, smíða varmarafstöð og mælitæki til að fylgjast með tækjabúnaðinum.

Fyrst var reynt að beina sendingunni til suðvesturs, og reynt að ná merkinu á Skyggni, sem er hæst af Vatnaöldum, og átti að endurvarpa þaðan til Sigöldu. Þarna reyndust móttökuskilyrði ófullnægjandi, enda skyggir Háabunga á á þessu svæði. Ekki tókst að setja upp rafstöðina eða mælitækin á árinu.

400 m vestan eystri Svíahnjúks fannst sprunga, þar sem næg gufa fyrir varmarafstöð virtist streyma upp. Ákveðið var að prófa að setja rafstöðina upp þarna, enda þótt helstu gallar við þennan stað væru að raflínan þurfti að liggja yfir jökul, ennfremur var erfitt að festa rafstöðina, og hætta var á að snjór gæti lagst að henni og sligæð stagfestingar.

Árið 1982 var haldið áfram með tilraunirnar. Sendingunni frá Grímsfjalli var beint í suður. Rafstöð, mælitæki og jarðskjálftamælir voru sett upp á Grímsfjalli.

Til að ná sem bestum gögnum, voru mælitækin byggð þannig að væri orkuframleiðslan ekki næg, yrði orka spöruð með því að slökkva á öllum straumfrekum tækjum t.d. sendi og hitamælum, og rása þau í tveir mínútur á hálf tíma fresti.

Endurvarpsstöð var byggð á Skeiðarársandi, og merkið sent þaðan til Skaftafells, þar sem ein mæling var skráð á sólarhring. Vindrafstöð er notuð til að framleiða orku fyrir hana.

Í Skaftafelli var einnig settur síriti fyrir merki frá jarðskjálftamælinum. Auk jarðskjálftamælisins er 16 rása stafrænn mælir. Hann er ræstur á 109 sek. fresti, og eru þá allar rásirnar mældar, og gögnin send á stafrænu formi. Með þessu móti er fylgst með hita á varma- og kæliflötum rafstöðvarinnar, útihita, loftþrýstingi, og ástandi rafgeymis.

Tækin gengu öll eðlilega frá miðjum júní til 27. september 1982. Þá bilaði rafstöðin. Við það hættu samfelldar gagnasendingar, þannig að ekki var lengur unnt að skrá merki frá jarðskjálftamælinum, en aðrar mælingar bárust með hálf tíma millibili, og voru skráðar á segulband einu sinni á sólarhring. Öll gagnaskráning í Skaftafelli var handvirk.

Af mæligögnum var ekki hægt að sjá óyggjandi hvað hefði valdið biluninni í rafstöðinni. Mestar líkur voru á að hún hefði fallið um koll vegna þess að stög hefðu losnað eða slitnað. Einnig var líklegt að element í henni hefði rofnað.

Það kom síðar í ljós að hún hafði fallið niður og 9 af 11 elementum hennar höfðu eyðilagst. Rafgeymirinn entist til loka maímánaðar, eða 8 mánuði.

Árið 1983 má segja að lokaáfangi tilraunarinnar hefjist. Það var orðið ljóst að orkuöflun á Grímsfjalli var veikasti hlekkur kerfisins. Mikið öryggi var á sendingum allan tímann sem orka var næg á Grímsfjalli.

Því var ákveðið að reyna að bora eftir gufu á eystri Svíahnjúk, og hanna nýja rafstöð ef hin hefði eyðilagst.

Tvær holur voru boraðar á eystri Svíahnjúk í júní 1983, 27 m djúp hola milli skálans og senditurnsins, og 15 m hola 50 m austan skálans.

Þegar eldsumbrot hófust í Grímsvötnum í maí, ákvað Norræna Eldfjallastöðin að setja upp hallamæli á Grímsfjalli, enda voru nægar rásir lausar í mælitækjunum sem fyrir voru.

Þriggja metra djúp hola var boruð fyrir hallamælinn 4 m sunnan skálans. Hvor gufuhola skilar um 3 kW af gufu án yfirþrýstings. Aðal gufustreymi kemur inn í holurnar á um 9 m dýpi.

Þar sem rafstöðin hafði eyðilagst, þurfti að hanna nýja. Rafstöðin hafði aðallega eyðilagst við að falla um koll, en einnig sást tæring í sumum elementum hennar. Loftkæliplötur með miklu flatarmáli voru festar á elementin, og olli það miklu mekanisku álagi á þau. Því var ákveðið að hafa nýja rafstöð vökvakalda. Þannig var hægt að hafa sjálfa rafstöðina fyrirferðarminni og ganga frá henni í lokuðum kassa, en hafa varmaskipti utan við hana.

Tilraun var gerð til að setja vindrafstöð upp, meðan nýja varmarafstöðin var smíðuð. Strax á fyrsts degi var ljóst að hún gengi ekki, vegna ísingar. Hún brotnaði niður eftir fjóra daga.

Nýja varmarafstöðin var sett upp 15. október 1983. Hún framleiðir um 750 mA við 12 V. Í hvessviðri truflast gufustreymið stundum, þannig að orkuframleiðsla hettir í nokkrar klukkustundir. Þetta verður sennilega einfalt að lagfæra, en verður að biða næsta leiðangurs á Grímsfjall. Heildarstraumnotkun tækja er nú um 200 mA, eða tæpur þriðjungur af orkuframleiðslu.

Í Skaftafelli var settur upp einfaldur sjálfvirkur búnaður til að skrá mæligögn á segulband. Hægt er að stilla hversu títt er skráð, 1-9 klukkustunda bil milli skráninga.

Segulbandsspólur með frungögnum eru sendar til Raunvísindastofnunar, þar sem unnið er úr þeim. Einnig má senda merkin frá Grímsfjalli gegnum símakerfið beint til Raunvísindastofnunar þegar þörf er á.

Kostnaður við verkefnið hefur verið greiddur með styrk frá Eggert V. Briem.

Þorbjörn Sigurgeirsson, Sveinbjörn Björnsson og Eggert V. Briem hafa stjórnað verkefninu.

Guðmundur Sigurðsson Jarðborunum Ríkisins stjórnaði borun eftir gufu á Grímsfjalli.

Þorbergur Þorbergsson annaðist uppsetningu endurvarpsstöðvar á Skeiðarársandi.

Jón Sveinsson og Henry Johansen hönnuðu mælitæki og skráningarbúnað og settu hann upp.

Halldór Ólafsson og Eggert Ólafsson sáu um uppsetningu hallamælis.

Leiðangrar til Grímsvatna hafa verið samvinna Raunvísindastofnunar Háskólans og Jöklarannsóknafélagsins, með Helga Björnsson og Gunnar Guðmundsson í broddi fylkingar.

Nú hafa aðrir hlutar stöðvarinnar en rafstöðin gengið án óhappa síðan í júní 1982 eða rúma 18 mánuði. Rafstöðin hefur aðeins gengið tæpa þrjá mánuði, þannig að lengri tíma þarf til að fullprófa rekstraröryggi hennar. Mesta hættu á áföllum á henni er að einhverjir hlutar hennar þoli ekki veðurálag eða snjófarg sem vanta má þarna.

Með kerfinu opnast margir möguleikar til mælinga og rannsókna, t.d. ýmissa veðurfarsmælinga. Eitt áhugavert verkefni er að fylgjast með vatnshæð í Grímsvötnum, en það krefst mikilla mælitæknirannsókna. Það tilraunakerfi sem nú er í gangi takmarkast við 16 mælirásir, en fjölgun rása er einfalt mál.

Áður en endanleg hönnun rannsóknastöðvar hefst, er nauðsynlegt að kanna hverjir hefðu áhuga á mælingum eða rannsóknum þarna.

Heimsskjálftar 1983

Kominn er frá jarðfræðistofnun Bandaríkjanna listi yfir "verulega skjálfta" í heiminum 1983, en samkvæmt skilgreiningu eru það jarðskjálftar að stærð 6,5 og stærri, og skjálftar sem valdið hafa tjóni. Á listanum eru 70 jarðskjálftar. Tjóni ollu 46 skjálftar, þar af urðu dauðsföll í 23. Manntjón varð í skjálftum í Júgóslavíu, Japan, Íran, Kólumbíu, Costa Rica, Indónesíu, Kína, Tyrklandi, Ítalíu, Frakklandi, Filippseyjum, Chile, Bandaríkjunum, Belgíu, Gíneu, Afganistan og Pakistan. Mannskæðasti jarðskjálftinn var í Tyrklandi 30. október, en þá fórust 1342 manns í skjálfta að stærð 6,9. Stærsti skjálfti ársins var við vesturströnd Honshu-eyjar í Japan 26. maí, og er hann metin 7,7 stig á Richterskvarða. Staðsetning hans er nokkuð óvenjuleg, því flestir jarðskjálftar í Japan verða við austurströnd eyjanna. Skjálftinn olli miklu tjóni á Honshu og Hokkaido og fórust í honum 104 manns, að minnsta kosti. Allt að 14 metra há flóðbylgja gekk á land, og olli hún miklum hluta tjónsins. Stórir skjálftar urðu einnig nálægt eyjunni Nýja Írlandi 18. mars ($M = 7,6$) og við Chagoseyjar í Indlandshafi 30. nóvember ($M = 7,5$), en þeir ollu litlu tjóni, enda eru upptök þeirra fjarri mannabyggðum. Minnsti skjálfti, sem manntjóni olli, varð í Frakklandi í tengslum við námuhrun. Hann var 3,5 stig, og í honum fórst einn maður.

Næstsíðasta dag ársins varð skjálfti á rúmlega 200 km dýpi undir Hindu-Kush fjöllum nálægt landamærum Afganistans, Pakistans og Sovétríkjanna. Skjálftinn mældist um 7 á Richterskvarða og olli miklu tjóni í öllum þremur ríkjunum. Fyrir okkur er þessi skjálfti einkum athyglisverður vegna þess að hann kom vel fram á flestum jarðskjálftamælum hér á landi, sérstaklega á austanverðu landinu. Fremur óvenjulegt er, að fjarlægur skjálfti komi svona skýrt fram á mælum hér. Bylgjur sem komnar eru svo langt að, berast nær lóðrétt upp undir landið, og í þeim eru því fólgnar upplýsingar um jarðlög djúpt undir landinu og nánasta umhverfi þess.

Páll Einarsson

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 58, júní 1984

Helstu jarðskjálftar á Íslandi, janúar-mars 1984

Suðurland:

dagur tími athugasemdir

janúar

- | | | |
|----|------|---|
| 03 | 1803 | Upptök í Ölfusi, $M = 2,1$. |
| 20 | 1355 | Upptök við Skjaldbreið, $M = 3,4$. Forskjálfti kl. 1340 ($M = 2,7$) og margir eftirskjálftar, stærstir kl. 1400 ($M = 2,4$), 1421 ($M = 2,1$) og 1618 ($M = 2,6$). Forskjálftinn og aðal-
kippurinn fundust í Villingaholti í Flóa, á Laugarvatni fundust 3-4 kippir, og í Rauðaskógi í Biskupstungum fannst einn skjálfti. |
| 21 | 0407 | Upptök við Skjaldbreið, $M = 2,5$. Fleiri skjálftar á sömu slóðum kl. 0448 ($M = 2,5$), 0730 ($M = 2,1$) og 1739 ($M = 2,1$). |
| 22 | 0045 | Upptök við Skjaldbreið, $M = 2,6$. Skjálfti á sömu slóðum kl. 1020 ($M = 2,0$). |
| 27 | 1016 | Upptök við Eldey, $M = 2,3$. Fleiri skjálftar á sömu slóðum kl. 1057 ($M = 2,2$) og 1447 ($M = 2,3$). |
| 28 | 1641 | Upptök við Skjaldbreið, $M = 2,4$. |
| 30 | 1839 | Upptök við Eldey, $M = 2,0$. Upphaf á hrinu. Stærstu skjálftar voru kl. 1846 ($M = 2,7$), 1855 ($M = 2,8$), 2013 ($M = 2,7$) og 2017 ($M = 2,3$), 2150 ($M = 2,3$), 2201 ($M = 2,1$), og h. 31.1. kl. 0543 ($M = 2,3$), 0714 ($M = 2,6$), 0715 ($M = 2,2$) og 0731 ($M = 2,2$). |

febrúar

- 06 1344 Upptök við Skjaldbreið, $M = 2,1$.
- 08 1732 Upptök við Eldey, $M = 2,3$. Fleiri skjálftar á sömu slóðum kl. 1734 ($M = 3,0$) og 1813 ($M = 2,1$).
- 10 0520 Upptök á Rangárvöllum, $M = 2,4$.
- 15 1541 Upptök nálægt Hveragerði, $M = 1,6$. Fannst í Hveragerði. Næstu daga voru margir smáskjálftar á þessum slóðum og fundust þeir talsvert í Hveragerði, Reykjakoti og á Reykjum. Til dæmis var kvartað um fyrirgang, högg og drunur aðfararnótt og morgun h. 16.2., og upp úr hádegi þann dag fundust 19 kippir á 2 tímum.
- 16 1849 Upptök nálægt Hveragerði, $M = 2,0$.
- 18 1756 " " " , $M = 2,5$. Fannst á Reykjum.
- 22 1830 Upptök við Skjaldbreið, $M = 4$, $m_p = 4,5$. Fannst víða á Suður- og Suðvesturlandi, m.a. í Reykjavík, á Kjalarnesi (Útkoti), í Biskups-tungum (Brekku, Rauðaskógi, Skálholti), Laugarvatni, Hellu, Hvolsvelli, Velli í Hvolhreppi, Stokkalæk á Rangárvöllum, Galtalæk og Fellsmúla á Landi, og Jaðri og fleiri bæjum í Hrunamanna-hrepp. Skjálftanum fylgdu margir eftirskjálftar, og fundust sumir þeirra, t.d. fundust alls 5 kippir í Brekku og a.m.k. tveir á Laugarvatni. Stærstu eftirskjálftar voru kl. 1831 ($M = 2,8$), 1834 ($M = 2,4$), 1836 ($M = 2,1$), og 1840 ($M = 2,1$).
- 25 1309 Upptök við Krísuvík, $M = 2,3$.
- 28 0133 Upptök í Vestmannaeyjum, $M = 1,7$.

mars

- 17 1442 Upptök í Ölfusi, $M = 1,5$. Annar kippur á sömu mínútu, $M = 2,2$. Báðir fundust á Bjarnastöðum.
- 25 0353 Upptök við Krísuvík, $M = 2,0$.

Norðurland:

janúar

- 01 1832 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg, u.þ.b. 210 km N af Grímsey, M = 3,4.
26 1204 Upptök u.þ.b. 25 km N af Tjörnesi, M = 2,3.
28 1827 Upptök í Mývatnssveit, M = 1,9.

febrúar

- 07 1532 Upptök á Kröflusvæði, M = 1,9.
08 1856 Upptök í Axarfirði, M = 2,8.
12 0444 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg, u.þ.b. 140 km N af Grímsey, M = 3,4. Stærsti kippurinn í hrinu, a.m.k. 10 skjálftar komu fram á mæli í Gásadal.
14 1447 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,0.
20 0921 Upptök í Axarfirði, M = 2,0.
24 0503 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,4.
25 1517 " " " , M = 2,2.
28 2033 Upptök við Dyngjufjöll, M = 2,0.

mars

- 08 0653 Upptök á Kröflusvæði, M = 2,3. Fannst í Reykjahlíðarhverfi.

Aðrir landshlutar:

janúar

- 04 1906 Upptök við Grímsvötn, M = 2,1.
11 2201 " " " , M = 2,6.
12 0142 " " " , M = 2,4.
16 0458 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,3.
17 0756 Upptök nálægt Hamrinum, M = 2,6.
19 1129 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,9.

febrúar

- 01 1341 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,2.
01 2301 Upptök við Hamarinn, M = 2,9.
04 2056 " " " , M = 2,2.
04 2244 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,2.

14	1010	Upptök við Grímsvötn, M = 2,1.
16	0734	Upptök við Bárðarbungu, M = 2,7.
26	1350	Upptök við Hamarinn, M = 3,0.
28	2053	" " " , M = 3,2.

mars

03	2039	Upptök við Grímsvötn, M = 3,7. Hallamælir á Grímsfjalli sýndi hallabreytingar samtímis þessum skjálfta.
04	2346	Upptök við Grímsvötn, M = 2,8.
06	1428	Upptök við Bárðarbungu, M = 2,6.
14	1050	" " " , M = 2,5.
16	1608	Upptök við Grímsvötn, M = 2,1.
18	0631	" " " , M = 2,4.
18	1320	Upptök við Hamarinn, M = 2,8.
22	1126	Upptök skammt norðan við Grímsvötn, M = 2,7.

Yfirlit:

Talsverð skjálftavirkni var á Suðvesturlandi í janúar og febrúar, en kyrrara í mars. Stærstu skjálftarnir voru 20. janúar og 22. febrúar, og áttu upptök nálægt Skjaldbreið. Þeim fylgdu margir eftirskjálftar. Skjálftahrina var við Eldey og langvarandi smáskjálftahrina varð í Hveragerði.

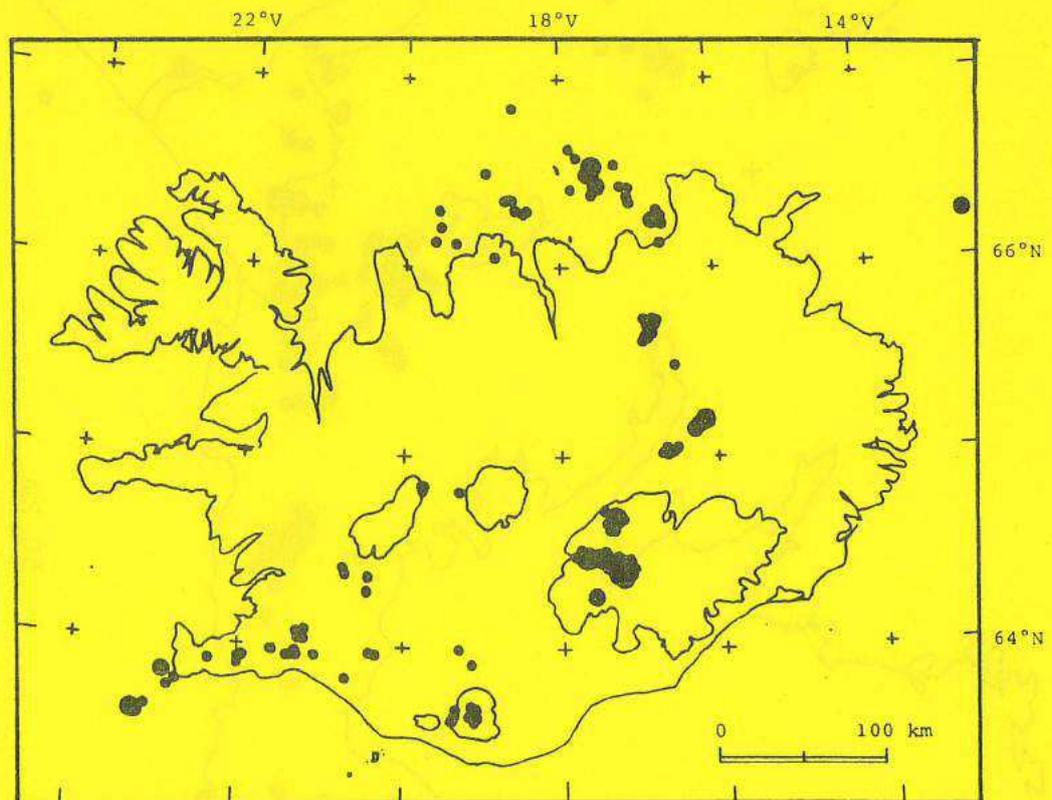
Á Norðurlandi var skjálftavirkni lítil á þessu tímabili. Smávægileg aukning varð á skjálftum á Kröflusvæði í febrúar, en aftur dró úr í mars. Nokkur ókyrrð var undir Vatnajökli, einkum við Grímsvötn. Áframhaldandi skjálftavirkni þar gæti bent til vaxandi kvikuþrýstings undir Grímsvatnaeldstöðinni.

P E N N A M Á L

Alvarlegt pennahallæri ríkir í landinu. Skjálftaverðir sem hafa undir höndum bilaða penna úr skjálftamælum eru beðnir að senda þá til viðgerðar sem fyrst.

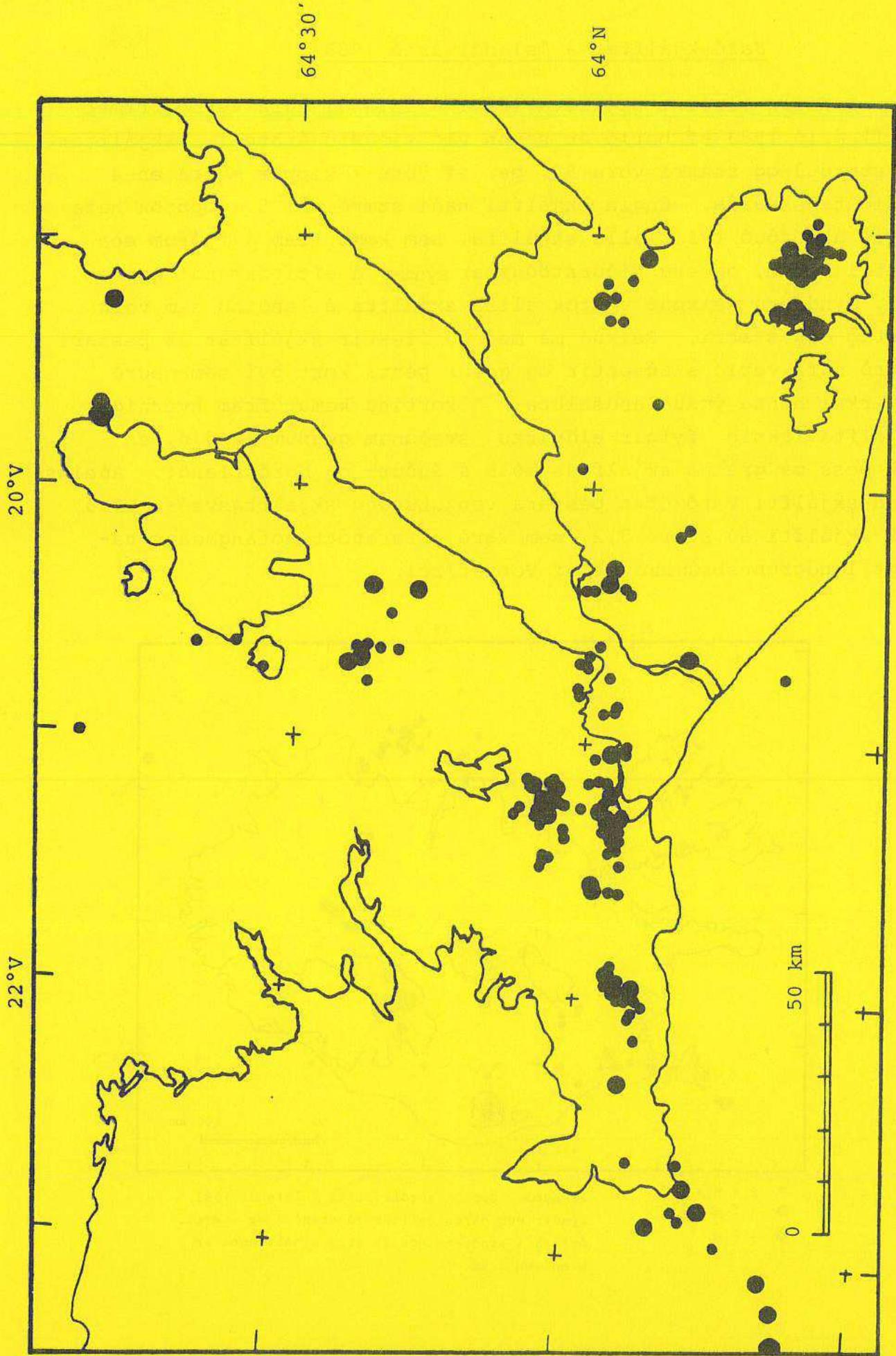
Jaróskjálftar á Íslandi árið 1983

Í heild virðist skjálftavirkni á Íslandi hafa verið fremur lítil árið 1983 ef borið er saman við síðustu áratugi. Skjálftar að stærð 3 og stærri voru 52, þar af voru 7 kippir meira en 4 á Richterskvarða. Engin skjálfti náði stærðinni 5. Upptök hafa verið ákvörðuð fyrir alla skjálfta, sem komu fram á fjórum eða fleiri mælum, og eru niðurstöðurnar sýndar á eftirfarandi kortum. Á 1. mynd eru teiknuð upptök allra skjálfta á landinu sem voru 2 stig eða stærri. Reikna má með að flestir skjálftar af þessari stærð hafi verið staðsettir og gefur þetta kort því samanburð á virkni hinna ýmsu landshluta. Á kortinu kemur fram hvernig skjálftavirknin fylgir eldvirku svæðunum gegnum landið, en auk þess má greina skjálftasvæðin á Suður- og Norðurlandi. Aðeins einn skjálfti varð utan þessara venjubundnu skjálftasvæða. Það var skjálfti að stærð 3,2, sem varð aðfaranótt aðfangadags nálægt landgrunnsbrúninni út af Vopnafirði.



- 2 ≤ M < 3
- 3 ≤ M < 4
- 4 ≤ M

1. mynd. Upptök jaróskjálfta á Íslandi 1983. Sýndir eru jaróskjálftar að stærð 2 og stærri. Óvissa í staðsetningu flestra skjálftanna er minni en 2 km.



- M < 2
- 2 < M < 3
- 3 < M

2. mynd.

Úpptök jarðskjálfta á Suður- og Suðvesturlandi 1983. Óvissa í staðsetningum er í flestum tilfellum minni en 2 km, nema á utanverðum Reykjaneskaga og Reykjaneshrýgg, en þar er hún talsvert meiri.

Suðurland

Á einstökum landsvæðum fer stærð minnstu staðsetjanlegra skjálfta mjög eftir því hve þétt mælakerfið er, og hvernig afstaða skjálftaupptakanna er til mælanetsins. Við þetta getur skapast misræmi milli svæða, sem hafa verður í huga þegar kort af upptökum skjálfta eru skoðuð. Til dæmis má taka Ölfus annars vegar og Reykjanesskaga hins vegar. Umhverfis Hengils-svæðið og Ölfus eru tiltölulega margir skjálftamælar. Þar er því hægt að staðsetja upptök skjálfta, þótt stærðin nái ekki einu stigi. Síðustu árin hefur vestasti mælir á Reykjanesskaga verið í Valahnúkum við Kaldársel. Upptök skjálfta á Reykjanesskaga hafa því svo til öll verið utan við mælanetið, en við slíkar aðstæður getur verið erfitt að ákvarða staðsetningu þeirrnákvæmlega þótt kippurinn sé nokkuð stór og komi fram á mörgum mælum. Þetta veldur því að á kortinu koma tiltölulega fáir skjálftar fram á Reykjanesskaga, og þó sérstaklega á hryggnum VSV af Reykjanesi, við Eldey og Fuglasker, en þar hefur virkni verið talsverð undanfarin ár eins og sjá má af Skjálftabréfum. Þarna kom einmitt stærsti skjálfti ársins á landinu, en hann kom í mikilli hrinu h. 16. maí, og var 4,8 stig á Richterskvarða. Hrinan var svo þétt að erfitt reyndist að lesa línuritinn, og var því ekki unnt að staðsetja upptök stærstu kippanna af neinni nákvæmni. Flest bendir þó til að þau hafi verið við $63^{\circ}36'N$ og $23^{\circ}20'V$. Önnur hrina, minni, var við Eldey í nóvember.

Á utanverðum Reykjanesskaga var fremur lítið um að vera 1983, og hefur raunar verið svo nú um nokkurra ára skeið. Við Kleifarvatn urðu nokkrir skjálftar, allir litlir (sjá 2. mynd). Á skjálftasvæðinu austan Kleifarvatns mældust engir skjálftar fyrr en komið var austur að Geitafelli. Þessi eyða í skjálftabeltinu hefur verið áberandi a.m.k. síðustu 15 árin en skjálftinn mikli 5. desember 1968 ($M = 6$), sem margt fólk á Suðvesturlandi man eftir, átti líklega upptök á þessum slóðum.

Frá Geitafelli má rekja upptakasvæði jarðskjálfta austur á bóginn um Ölfus, Flóa og Holt (2. mynd). Svæðið teygir sig áfram til austurs, en austasti hlutinn var tiltölulega kyrr á síðasta ári. Áberandi er þyrping af upptökum í Ölfusi. Þarna

urðu síðustu tvær vikur ársins nokkrar hrínur smáskjálfta, sem röðuðu sér á tiltölulega mjótt, austur-vestur belti frá Geitafelli og austur á móts við Selfoss.

Hengilssvæðið sker sig nokkuð úr á skjálftakortinu eins og endra nær. Virknin var þó ekki tiltakanlega mikil á síðasta ári. Stærstu skjálftar losuðu 2 stig. Samkvæmt rannsóknnum Gillian Foulger á skjálftum á Hengilssvæðinu virðist virknin raunar hafa verið með minnsta móti undanfarin ár.

Í vestara gosbeltinu norðaustan Þingvallavatns var skjálftavirkni á nokkrum stöðum, einkum eru áberandi þrjú svæði. Við Skjaldbreið varð hrína af skjálftum í ágúst, sem stóð í nokkra daga. Skjálftarnir voru allir litlir, og ef til vill má líta á þessa virkni sem einhvers konar undanfara skjálftanna sem urðu á þessu svæði í janúar og febrúar 1984. Við Þórisjökul og Geitlandsjökul urðu nokkrir litlir skjálftar, svipað og undanfarin ár. Eftirtektarverð skjálftahrína varð við brún Langjökuls nálægt Hveravöllum. Þessi virkni stóð með nokkrum hléum í marga mánuði og kom mikill fjöldi smáskjálfta fram á mælinum á Hveravöllum. Stærsti kippurinn var 15. maí og mældist hann 2,8 á Richterskvarða. Talsverðir skjálftar mældust einnig 27. febrúar og 5. maí. Á þessum slóðum finnst líparít sem þykir benda til þess að megineldstöð sé ekki fjarri. Kristján Sæmundsson hefur leitt að því rök að í megineldstöðinni sé askja, 8-9 km í þvermál og að mestu falin undir jöklinum. Ef þetta er rétt, eru upptök skjálftanna fáeina km utan við NA-brún Öskjunnar, hugsanlega tengd sprungusveim sem liggur norður úr henni.

Á eldsumbrotasvæði Suðurlands var skjálftavirknin einkum tengd fjórum svæðum og kemur þar fátt á óvart. Tvö svæðanna eru undir Mýrdalsjökli, annað undir SA-hluta jökulsins, en hitt undir SV-horni hans. Fyrra svæðið fellur nokkurn veginn saman við eldstöðina Kötlu og Öskju þá sem henni er tengd og falin er undir jöklinum. Hitt svæðið er utan Öskjunnar og gæti verið visbending um aðra, að nokkru leyti óháða eldstöð undir jöklinum. Sem fyrr er skjálftavirkni undir Mýrdalsjökli tengd árstiðum, u.þ.b. þriðjungur skjálftanna varð í ágúst. Þriðja skjálftaþyrpingin er á Torfajökulssvæðinu, og er skjálftavirknin að líkindum tengd megineldstöðinni eða jarðhitnum þar. Nokkrir litlir skjálftar mældust á Vestmannaeyjasvæðinu, bæði við Surtsey og Heimaey.

Norðurland

Skjálftaupptök á Norðurlandi eru sýnd á 3. mynd. Kortið er raunar nauðalíkt korti af upptökum ársins 1982, sem var í Skjálftabréfi nr. 54. Sem fyrr eru mest áberandi skjálftaþyrpingar við Kröflu, í Öxarfirði, norður af Tjörnesi, austur af Grimsey og úti fyrir mynni Eyjafjarðar.

Langstærsti atburður ársins á Norðurlandi var skjálfti að stærð 4,6, sem varð austur af Grimsey h. 17. febrúar. Honum fylgdi eftirskjálftavirkni sem stóð í 10 daga. Meginskjálftinn fannst í Grimsey, Öxarfirði og á Akureyri, og nokkrir eftirskjálftar fundust í Grimsey. Minni hrinur urðu á svipuðum slóðum í janúar og júní.

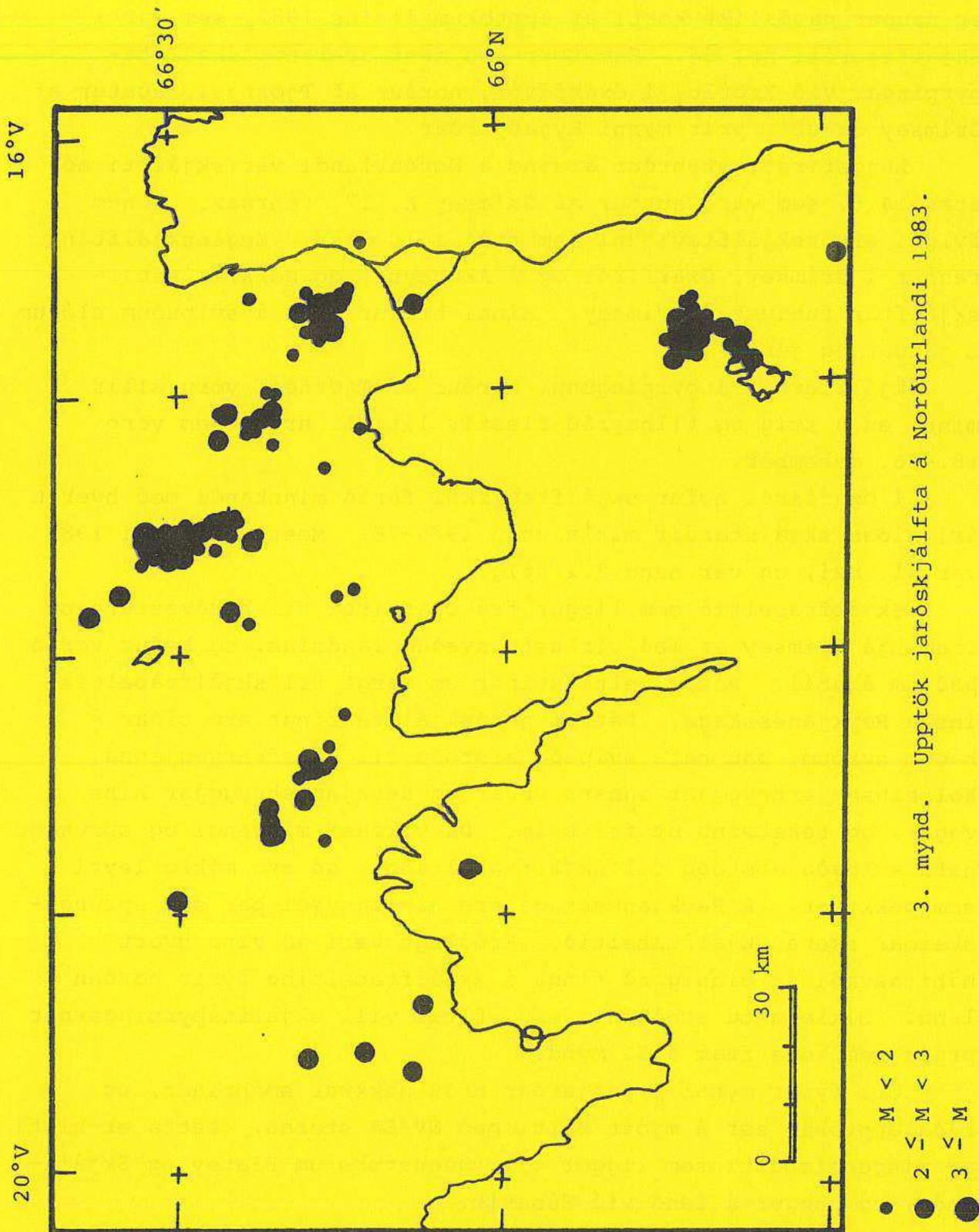
Skjálftarnir í þyrpingunni norður af Tjörnesi voru allir minni en 3 stig og tilheyrðu flestir lítilli hrinu sem varð 18.-26. desember.

Í Öxarfirði hefur skjálftavirkni farið minnkandi með hverju ári síðan skjálftarnir miklu urðu 1975-76. Mesti skjálfti 1983 var 31. maí, og var hann 3.2 stig.

Skjálftabeltið sem liggur frá Öxarfirði til norðvesturs og fram hjá Grimsey er með virkustu svæðum landsins, og hefur verið það um árabil. Þessu belti svipar um margt til skjálftabeltisins á Reykjanesskaga. Þéttar jarðskjálftahrinur eru tíðar á báðum svæðum, þau hafa svipaða afstöðu til úthafshryggjanna, Kolbeinseyjarhryggjar annars vegar og Reykjaneshryggjar hins vegar, og rekstefnu út frá þeim. Þá virðast misgengi og sprungur hafa svipaða afstöðu til skjálftabeltanna, að svo miklu leyti sem þekkt er. Á Reykjanesskaga eru háhitasvæði þar sem sprungusveimar skera skjálftabeltið. Fróðlegt væri að vita hvort háhitasvæði sé einnig að finna á skjálftabeltinu fyrir norðan land. Líklegustu staðirnir eru ef til vill skjálftaþyrpingarnar þrjár sem koma fram á 3. mynd.

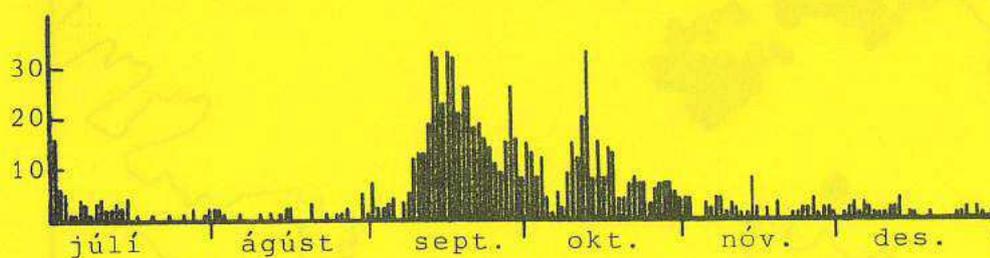
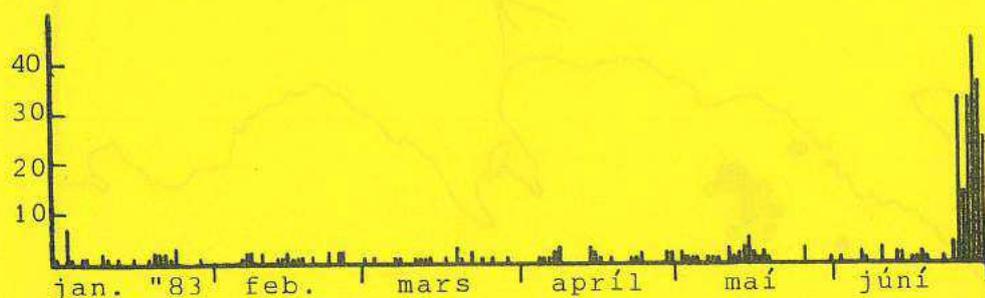
Úti fyrir mynni Eyjafjarðar urðu nokkrar smáhrinur, og raða upptökin sér á mjótt belti með NV-SA stefnu. Þetta er hluti af misgengisbelti sem liggur til suðausturs um Flatey og Skjálftanda, og gengur á land við Húsavík.

Á Kröflusvæðinu var skjálftavirkni lítil mestan hluta ársins, enda var landris lítið sem ekkert. Tvö tímabil skera sig þó úr, eins og sjá má á 4. mynd. Land reis í nokkra daga um mánaðarmótin júní-júlí, og aftur í september-október. Þetta kom glöggt fram í aukinni skjálftavirkni, og mældust suma daga



3. mynd. Upptök jarðskjálfta á Norðurlandi 1983.

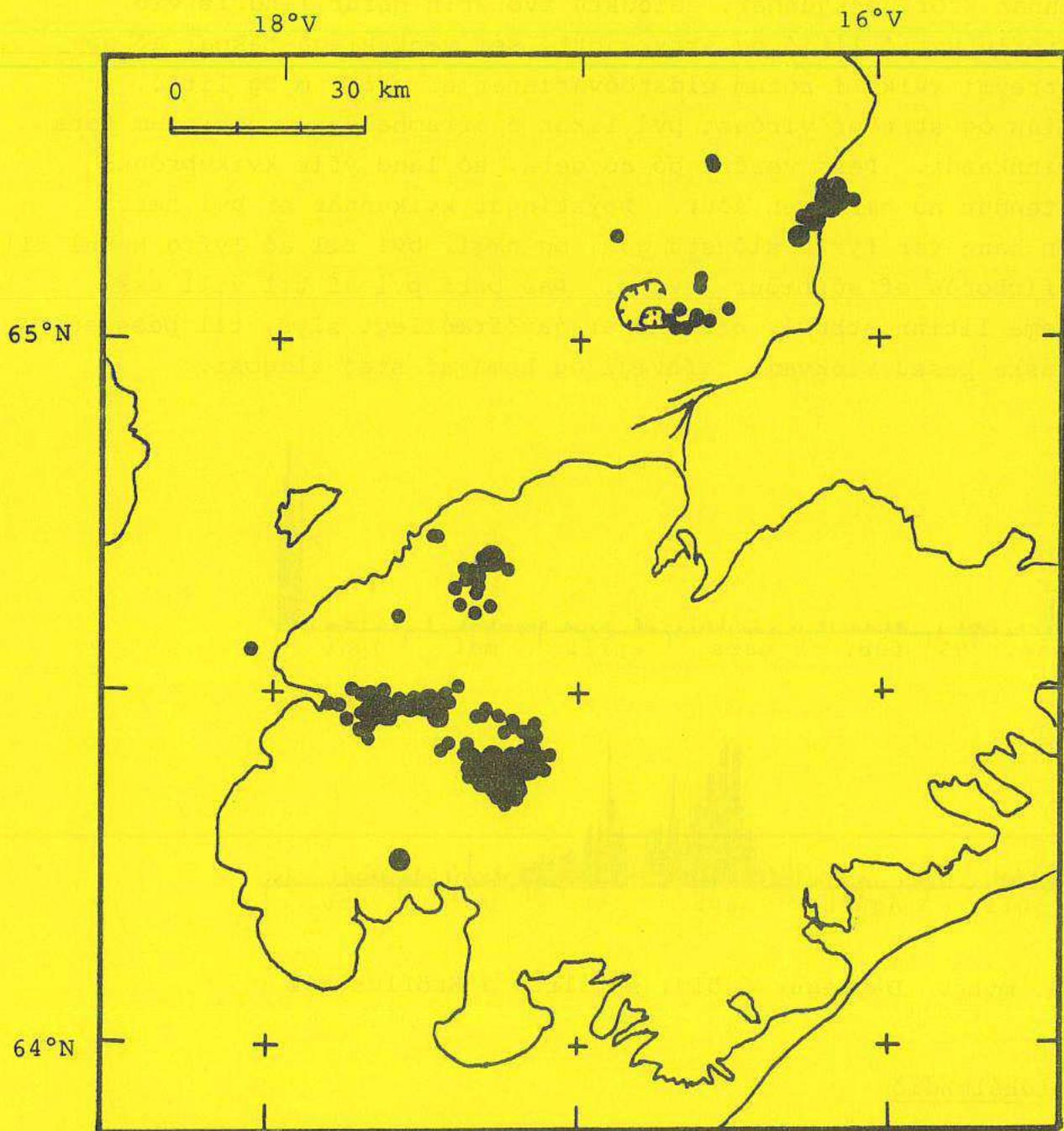
meira en 30 kippir. Enginn skjálfti náði þó stærðinni 3. Upptökin voru á venjulegum slóðum, á tiltölulega litlu dýpi innan Kröfluöskjunnar. Síðustu tvö árin hefur landris við Kröflu verið lítið og skrykkjótt, sem væntanlega táknar að aðstreymi kviku í rótum eldstöðvarinnar er orðið mjög lítið. Eins og stendur virðast því líkur á áframhaldandi umbrotum fara minnkandi. Þess verður þó að geta, að land yfir kvikuþrónni stendur nú hærra en áður. Þrýstingur kvikunnar er því hærri en hann var fyrir síðustu gos, og nægir því til að lyfta henni til yfirborðs ef aðstæður leyfðu. Það þarf því ef til vill ekki nema lítinn atburð, eins konar jarðfræðilegt slys, til þess að raska þessu viðkvæma jafnvægi og koma af stað eldgosu.



4. mynd. Daglegur fjöldi skjálfta á Kröflusvæði

Miðhálandið

Í júlí og ágúst urðu talsverðir jarðskjálftar skammt austan við Herðubreið (5. mynd). Stærsti kippurinn kom 3. júlí og mældist 4,2 stig. Margir kippir fundust í Herðubreiðarlindum og stærsti skjálftinn fannst í Hrafnkelsdal, á Aðalbóli. Upp-
tökin raða sér á aflangt beltí með NA-SV stefnu, sem er einkum athyglisvert í ljósi þess, að skjálftahrínur í ágúst 1982 áttu upptök á framhaldi þessa beltis til suðvesturs. Til samans

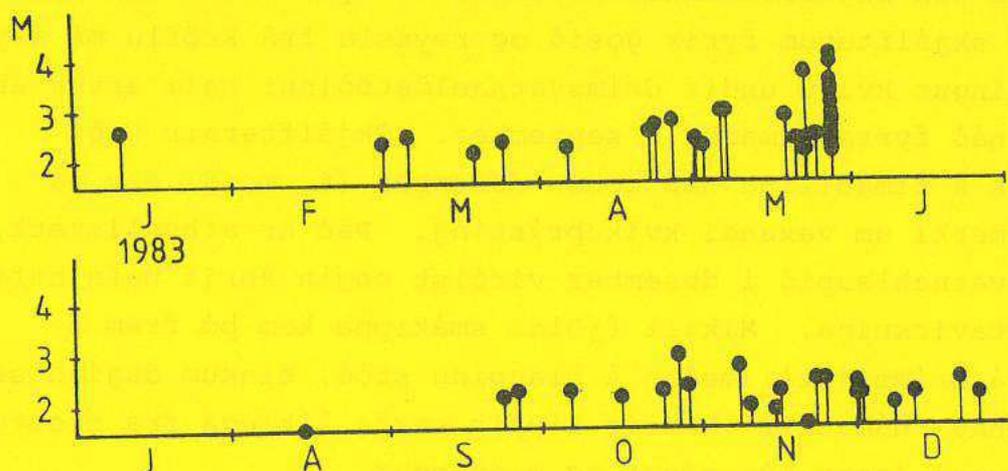


- M < 3
- 3 < M < 4
- 4 < M

5. mynd. Upptök skjálfta á miðhálandinu 1983. Jöklar og Jökulsá á Fjöllum eru sýnd til viðmiðunar.

virðast þessi upptakasvæði því afmarka brotalinu í jarðskorpunni, með annarri stefnu en búast hefði mátt við út frá sprungum á yfirborði. Þar við bætist, að skjálftar, sem öðru hverju verða í Dyngjufjöllum, eiga flestir upptök austantil í fjöllum, einmitt í framhaldi þessarar sömu línu. Tengsl hennar við jarðskorpuhreyfingar og eldvirkni eru áhugavert rannsóknarefni.

Undir Vatnajökli urðu mjög athyglisverðar breytingar á skjálftavirkni árið 1983 og má rekja sumar þeirra til eldsumbrotanna í Grímsvötnum. Aðdraganda gossins sem hófst 28. maí og óróa tengdum því er lýst í Skjálftabréfum nr. 55 og 56, og gerð nánari skil í grein eftir Pál Einarsson og Bryndísi Brandsdóttur sem birtast mun í næsta hefti Jökuls. Gosið átti sér greinilegan aðdraganda, því 3-5 mánuðum áður en það braust út, tók skjálftavirkni á Grímsvatnasvæðinu að aukast mjög (6. mynd). Þessi virkni gæti hafa staðið í sambandi við vaxandi þrýsting í einhvers konar kvikuhólfi í jarðskorpunni og breytingar á bergspennu umhverfis hólfið, sem af honum stafa. Upp- takasvæði skjálftanna var skammt suðaustan við Grímsvatnalægðina, og er kvikuhólfsins því líklega þar að leita. Þétt skjálftahrina



6. mynd. Jarðskjálftar á Grímsvatnasvæðinu 1983, stærð er teiknuð sem fall af tíma.

Glögggt má sjá hvernig skjálftavirkni vex fyrir gosið, hættir eftir hrinuna 28. maí, og hefst aftur í seinni hluta september.

varð á þessu svæði 28. maí, sem markar líklega tímunn þegar veggir hólsins gefa eftir og kvikan ryðst í átt til yfirborðs. Hrinan hætti klukkan 11:47 og skömmu síðar kom fram stöðugur órói á skjálftamælum. Líklega hófst gosið um þetta leyti, en það sást þó ekki fyrr en daginn eftir þegar flugvélar flugu yfir Grímsvötn eftir ábendingum skjálftavaraða. Eftir

að gosið kom upp urðu engir mælanlegir jarðskjálftar í Grímsvötnum í næstum þrjá mánuði og styður það þá hugmynd, að skjálftarnir síðustu mánuðina fyrir gosið hafi stafað af háum kvikuþrýstingi.

Gosórói var samkvæmt skjálftamælum mestur 28.-29. maí og eftir það dvínaði hann verulega. Hann kom í hviðum sem stóðu í nokkrar mínútur, en kyrrara var á milli. Ef dæma skal eftir óróanum var krafturinn í gosinu mestur 28.-29. maí, en þá var fremur litla virkni að sjá á yfirborði. Næstu daga var ekki skyggni til að skoða eldstöðvarnar, en úr flugvélum ofan skýja sáust gufumekkir sem náðu nokkur þúsund metra hæð 31. maí og 1. júní. Sprengivirkni í gosinu virtist vera meiri þessa daga, þrátt fyrir minnkandi gos. Síðar kom í ljós að eyja háfði myndast í Grímsvötnum. Líklega stafaði aukin sprengivirkni af því, að gosopið hafi verið komið nærri yfirborði vatnanna. Gosórói mældist síðast á öðrum tímanum aðfaranótt 2. júní, og ekki sáust gosmekkir eftir það.

Þar með var þó ekki lokið umbrotum í Grímsvötnum, því í september tók skjálftavirkni að aukast á ný. Í samræmi við túlkun á skjálftunum fyrir gosið og reynslu frá Kröflu má álykta, að þrýstingur kviku undir Grímsvatnaeldstöðinni hafi aftur aukist og hafi náð fyrra hámarki í september. Skjálftarnir við Grímsvötn á tímabilinu september-desember (6. mynd) eru þá líklega merki um vaxandi kvikuþrýsting. Það er athyglisvert, að Grímsvatnahlaupið í desember virðist engin áhrif hafa haft á skjálftavirknina. Mikill fjöldi smákippa kom þó fram á mælinum á Grímsfjalli meðan á hlaupinu stóð, einkum daginn sem hlaupið náði hámarki. Þessir kippir stafa líklega frá brestum í íshellunni þegar hún sigur og misgengur.

Fleiri breytingar urðu á skjálftavirkni undir Vatnajökli en þær sem tengja má beint við umbrotin í Grímsvötnum. Bárðarbunga, sem verið hefur tiltölulega róleg síðan í ágúst 1980, lét aftur að sér kveða með skjálfta að stærð 4 í júlí, og eftir það urðu allmargir kippir það sem eftir var ársins. Sömu sögu er að segja um skjálftasvæðið við Hamarinn og þar austur af. Þar varð einnig stór skjálfti í júlí ($M = 4,2$) eftir langt kyrrt tímabil. Honum fylgdi einnig talsverð skjálftavirkni. Ef til vill er orsakasambengi milli virkninnar í Bárðarbungu, Grímsvötnum og við Hamarinn, en á þessu stigi er ekki augljóst hvernig því er háttað.

SKJÁLFTABRÉF

RAUNVÍSINDASTOFNUN HÁSKÓLANS
VEÐURSTOFA ÍSLANDS

Nr. 59, nóvember 1984

Helstu jarðskjálftar á Íslandi, apríl-september 1984

Suðurland:

dagur tími athugasemdir

apríl

- | | | |
|----|------|---|
| 04 | 1701 | Upptök nálægt Skjaldbreið, $M = 1,2$.
Þetta var stærsti kippurinn í smáskjálftahrinu. Meira en 100 skjálftar komu fram á skjálftamælinum á Laugarvatni. |
| 10 | 0615 | Upptök við Fuglasker, $M = 2,3$. |
| 13 | 2356 | Upptök við Fuglasker, $M = 2,0$. |
| 18 | 1010 | Upptök við Vestmannaeyjar, $M = 1,3$. |
| 22 | 0544 | Upptök skammt sunnan við Bláfjöll, $M = 1,8$.
Stærsti kippurinn í smáskjálftahrinu, a.m.k. 26 skjálftar komu fram á mælinum á Bjarnastöðum í Ölfusi. |
| 24 | 0823 | Upptök á Reykjaneshrygg, á $62,9^{\circ}N$ og $25,0^{\circ}V$, $m_p = 4,7$. |
| 26 | 2250 | Upptök á Torfajökulssvæðinu, $M = 2,6$. |
| 29 | 0559 | Upptök nálægt Eldey, $M = 2,4$. |

maí

- | | | |
|----|------|--|
| 04 | 1058 | Upptök nálægt Surtsey, $M = 1,2$. |
| 21 | 2102 | Upptök skammt sunnan við Vífilfell, $M = 1,8$. Stærsti kippurinn í smáskjálftahrinu, a.m.k. 60 kippir komu fram á mælinum á Bjarnastöðum. |
| 30 | 0653 | Upptök skammt sunnan við Vífilfell, $M = 2,0$ |

júni

- 11 1434 Upptök á Reykjaneshrygg u.þ.b. 140 km SV af Reykjanesi, $M = 2,6$. Fyrsti mælanlegi skjálftinn í talsverðri hrinu. Stærstu kippirnir voru kl. 1443 ($M = 2,4$), 1445 ($M = 3,2$), 1449 ($M = 3,6$) og 1452 ($M = 3,0$).
- 19 1027 Upptök í Selvogi, nálægt Geitafelli, $M = 2,3$.

júlí

- 03 1325 Upptök á Hengilssvæðinu, $M = 2,0$.
- 05 1618 Upptök við Reykjanes, $M = 2,0$. Annar skjálfti á sömu slóðum kl. 1631, ($M = 2,1$).
- 09 1740 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,4$.
- 11 2105 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,2$.

ágúst

- 10 0554 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,3$.
- 10 1409 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,5$.
- 11 1652 Upptök við Skjaldbreið, $M = 2,4$.
- 14 0148 Upptök við Vestmannaeyjar, $M = 1,2$.
- 26 1126 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,6$.
- 26 2104 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,4$.

september

- 05 0844 Upptök í Ölfusi, skammt NV við Bjarnastaði, $M = 3,6$. Skjálfti þessi fannst víða um suðvestanvert landið og verður gerð nánari grein fyrir því síðar. Skjálftanum fylgdu margir eftirskjálftar, þeir stærstu kl. 0847 ($M = 2,1$) og hinn 6.9. kl. 1145 ($M = 2,0$). H. 7.9. urðu margir skjálftar, t.d. mældust meira en 110 kippir á Bjarnastöðum, og fundust 5 þeirra. Stærsti kippur þann dag var kl. 1417 ($M = 2,6$).
- 05 0858 Upptök við Vestmannaeyjar, $M = 1,7$.
- 06 0249 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,3$.
- 06 0437 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,5$.
- 06 2158 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, $M = 2,5$.

- 09 0542 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,4.
11 0710 Upptök undir SV-Mýrdalsjökli, M = 2,6.

Norðurland:

apríl

- 13 1001 Upptök skammt NA við Grímsey, M = 2,0.
28 1555 Upptök á Vopnafjarðargrunni, nálægt
66,1°N og 13,2°V, M = 3,2.
29 1651 Upptök nálægt Grímsey, M = 2,0. Annar
skjálfti á sama stað kl. 1734 (M = 2,6).

maí

- 04 0919 Upptök við Bjarnarflag, M = 2,0.
Fannst í Reykjahlíðarhverfi.
06 1225 Upptök u.þ.b. 30 km SA við Grímsey, M = 2,0.
Annar skjálfti á sömu slóðum kl.1718 (M = 2,1).
13 1705 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg, u.þ.b. 220 km
N af Grímsey, M = 3,0.
14 1534 Upptök u.þ.b. 15 km A af Grímsey, M = 1,4.
Fyrsti skjálftinn í talsverðri hrinu, sem
stóð í 6 daga. Stærstu skjálftar voru
kl.1741 (M = 2,5), 2102 (M = 3,9), 2109
(M = 2,4), h. 15.5. kl.0045 (M = 2,9), 0100
(M = 2,8), 0141 (M = 2,1), 1127 (M = 4,1),
1249 (M = 2,9), 1540 (M = 2,5), h. 16.5. kl.
1215 (M = 2,1), 1519 (M = 2,3), 1539 (M = 2,4),
h. 17.5. kl.1626 (M = 3,1), 1827 (M = 2,3),
2030 (M = 2,1), 2059 (M = 2,3), h. 18.5.
kl.1427 (M = 2,4), 1726 (M = 2,0), 1908 (M = 2,5),
h. 19.5. kl.0730 (M = 2,4), 0738 (M = 2,3),
0929 (M = 3,1) og 0935 (M = 2,4). Í Grímsey
fundust a.m.k. 3 kippir, þ.e. kl. 2102 h. 14.5.,
kl. 0100 og 1127 h. 15.5. Síðastnefndi skjálft-
inn fannst einnig á Valþjófsstað í Núpasveit.
21 1035 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg, u.þ.b. 120 km
N af Grímsey, M = 3,5. Annar skjálfti, jafn-
stór, kl. 1049.
22 2222 Upptök í Axarfirði, M = 2,1.
29 0429 Upptök skammt SA af Grímsey, M = 2,2.

júní

- 05 1852 Upptök nálægt Grímsey, $M = 2,2$.
09 1950 Upptök nálægt Flatey, $M = 2,0$.
10 0214 Upptök í Axarfirði, $M = 2,0$.
19 2346 Upptök í Axarfirði, $M = 2,6$.
22 0111 Upptök fyrir mynni Eyjafjarðar, $M = 2,0$.
27 0256 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg, við $70,7^\circ\text{N}$
og $14,7^\circ\text{V}$, $m_b = 4,7$. Annar skjálfti
kl. 0305 ($m_b = 5,0$).

júlí

- 12 1220 Upptök í Axarfirði, $M = 2,9$. Skjálfta-
hrina fylgdi þessum kipp, a.m.k. 30 skjálftar
mældust á Leirhöfn, stærstir kl. 1222
($M = 2,2$), 1225 ($M = 2,5$) og 1228 ($M = 2,1$).
15 0547 Upptök á Kolbeinseyjarhrygg, u.þ.b. 100 km
N af Grímsey, $M = 3,4$.
30 1218 Upptök vestan við Jan Mayen, $m_b = 5,2$.

ágúst

- 02 0031 Upptök í Axarfirði, $M = 2,2$.
14 0926 Upptök á Kröflusvæði, $M = 2,3$. Fannst
í Reykjahlíðarhverfi. Skjálftavirkni
óx talsvert á Kröflusvæði í fyrri hluta
ágústmánaðar. Fram til 4. september mældust
5 - 10 skjálftar á sólarhring.
14 1529 Upptök á Kröflusvæði, $M = 2,0$.
15 2107 Upptök við Gjögurtá, $M = 2,6$.
30 0330 Upptök á Kröflusvæði, $M = 3,3$. Fannst
viða í Reykjahlíðarhverfi og í Kröflu.

september

- 03 2117 Upptök í Axarfirði, $M = 2,5$.
04 2020 Upptök í Fljótum, $M = 2,9$.
04 2040 (u.þ.b.) Órói sést á skjálftamælum í
Mývatnssveit, undanfari eldgoss, sjá
síðar í þessu bréfi. Skjálftar fylgdu
óróanum, sá stærsti kl. 2317 ($M = 1,8$).
Lágtíðniskjálfti varð kl. 2340 og eldsuppkoma
kl. 2349.

- 05 1620 Upptök skammt SA við Jörund, M = 3,5.
Fannst í Reykjahlíðarhverfi.
- 13 0057 Upptök í Fljótum, M = 2,2.
- 17 2036 Upptök fyrir austan land, u.þ.b. 50 km
A af Glettinganesi, M = 3,0.

Aðrir landshlutar:

apríl

- 01 1248 Upptök við Kverkfjöll, M = 2,7.
- 07 0821 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,5.
- 16 1320 Upptök við Bárðarbungu, M = 3,8.
- 22 0536 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,2.
- 22 1922 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,3.
- 29 1321 Upptök skammt norðan við Grímsvötn,
M = 2,7.

maí

- 03 0135 Upptök við Kverkfjöll, M = 2,0.
- 03 0530 Upptök við Bárðarbungu, M = 3,2.
- 04 0755 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,6.
- 09 2101 Upptök skammt austan við Hamarinn, M = 2,5.
- 10 2223 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,4.
- 10 2301 Upptök við Bárðarbungu, M = 3,3.
- 24 0105 Upptök við Grímsvötn, M = 2,7. Starsti
kippurinn í hrinu. Meira en 60 skjálftar
mældust á 1 klst á mæli á Grímsfjalli, þar
af komu 8 kippir fram á mæli á Kvískerjum.
- 26 1126 Upptök við Bárðarbungu, M = 3,0.

júní

- 10 0642 Upptök skammt austan við Hamarinn, M = 3,3.
- 17 0541 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,8.
- 22 1919 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,4.
- 23 2149 Upptök við Bárðarbungu, M = 2,6.
- 27 1030 Upptök í Grímsvötnum, M = 2,9.
- 30 0312 Upptök skammt austan við Hamarinn, M = 3,3.

júlí

04	0316	Upptök skammt SA við Grímsvötn, M = 4,1.
08	1427	Upptök skammt A við Grímsvötn, M = 3,0.
12	0723	Upptök skammt SA við Grímsvötn, M = 3,0.

ágúst

01	1616	Upptök við Bárðarbungu, M = 3,1.
04	0504	Upptök við Grímsvötn, M = 2,3.
14	0538	Upptök við Bárðarbungu, M = 3,2.
19	1613	Upptök við Grímsvötn, M = 2,6.

september

17	0842	Upptök við Bárðarbungu, M = 2,8.
30	2331	Upptök við Bárðarbungu, M = 5. Eftirskjálfti kl. 2337 (M = 3,3).

Yfirlit:

Framan af tímabilinu var fremur rólegt á Suðvesturlandi. Nokkrir minni háttar skjálftar og smáskjálftahrinur voru á venjulegum stöðum við Reykjanes, á Reykjaneskaga, á Hengils-
svæðinu og við Skjaldbreið. Í september varð talsverður skjálfti í Ölfusi og fannst hann víða á Suðvesturlandi. Á Reykjaneshrygg varð umtalsverður skjálfti í apríl og skjálfta-
hrina í júní. Skjálftavirkni hófst með hefðbundnum hætti undir Mýrdalsjökli í júlí, og hefur að mestu verið bundin við suð-
vesturhluta jökulsins. Á Norðurlandi er helst að telja skjálfta-
hrinu nálægt Grímsey í maí, minni hrinu í Axarfirði í júlí, og staka skjálfta í Axarfirði, Fljótum og við Gjögurtá. Í ágúst óx skjálftavirkni talsvert á Kröflusvæði samfara landrasi. Í september braust síðan upp eldgos og stóð það í 2 vikur. Í kjölfar eldsuppkomunnar varð skjálfti á óvenjulegum stað, SA við Jörund. Tveir skjálftar urðu nálægt landgrunnsbrúninni fyrir austan land, og nokkrir umtalsverðir kippir áttu upptök á Kolbeinseyjarhrygg. Undir Vatnajökli var talsverð skjálfta-
virkni á þessu tímabili, einkum við Grímsvötn og Bárðarbungu. Stærsti skjálfti á landinu á þessu ári fram til þessa varð við Bárðarbungu 30. september.

Eldgosið á Kröflusvæði í september
1984 og aðdragandi þess.

Enn hefur dregið til tíðinda við Kröflu, og því tilefni til að festa á blað enn einn kafla í sögu Kröfluelda. Þegar gosinu í nóvember 1981 lauk, tók land að rísa aftur á svæðinu við Leirhnjúk eins og venjulega eftir umbrotahrinur. Snemma árs 1982 benti flest til þess að þrýstingur í kvikuhólfum Kröflueldstöðvarinnar væri aftur orðinn meiri en nokkru sinni fyrr. Landhæð var þá orðin meiri en áður og landris orðið mjög hægt, sem benti til þess að aðstreymi kviku hefði minnkað mjög. Raunar komu tímabil með litlu sem engu landrisi, en þess á milli var mjög rólegt ris. Í ágúst 1982 óx skjálftavirkni nokkuð samfara slíku risi (sjá Skjálftabréf nr. 53), en aftur róaðist í september. Þessi virkni var fyrsta vísbendingin um að tekið væri að breyta í þaki kvikuþróarinnar. Eftir það var gott samræmi milli rishraða og skjálftavirkni eins og oft hefur gerst áður við svipaðar aðstæður. Helstu skjálfta- og ristímabil voru í október 1982, nóvember-desember 1982 (sjá Skjálftabréf nr. 54), júní 1983, september-október 1983 (sjá Skjálftabréf nr. 58), febrúar 1984, og í ágúst 1984. Þessi virkni sýndi að landhreyfingar á Kröflusvæði voru ekki um garð gengnar, en gáfu ekki nánari vísbendingar um framhald atburðanna. Ljóst var að þrýstingur kvikunnar var nægur til að lyfta henni til yfirborðs, og þurfti því e.t.v. ekki nema lítinn atburð til þess að koma af stað gosi.

Landsig hófst um kl. 2025 þ. 4. september, hægt í fyrstu en herti fljótt á sér. Um 15 mínútum seinna kom órói fram á skjálftamælum, sem óx jafnt og þétt, og var þá fullljóst hvert stefndi. Ármann Pétursson í Reynihlíð lét boð út ganga til almannavarna og jarðvísindamanna og voru þegar gerðar svipaðar ráðstafanir og í fyrri hrinum. Óróinn var dæmigerður hlaupórói, blandaður skjálftakippum, sem fóru vaxandi, einkum um kl. 22 og 23. Klukkan 2340 kom fyrsti lágtíðniskjálftinn, en slíkir kippir hafa venjulega komið skömmu áður en gos brýst upp. Að þessu sinni stóð heldur ekki á því. Klukkan 2349 kom fyrsti bjarminn frá gosi, og sást hann frá útsýnisstöðum við Kröfluvirkjun og frá tveimur flugvélum sem voru að nálgast svæðið með jarðvísindamenn og fréttamann. Gosið kom fyrst upp skammt vestan við Sandmúla, en innan mínútu kom líka upp gos sunnar, nálægt Rauðkolli. Gossprungurnar lengdust síðan jafnt og þétt til beggja enda. Um 20 mínútum seinna voru báðar

sprungurnar orðnað tæpir tveir km að lengd og á milli þeirra var jafnlangt bil þar sem ekki gaus. Smám saman lokaðist bilið þegar nýjar sprungur tóku að gjósa og lengjast. Síðan teygðist sprungan til suðurs, allt suður fyrir hátopp Leirhnjúks, og svo einnig til norðurs að Éthól. Rúmlega klukkustund eftir gosbyrjun hafði sprungan náð fullri lengd, um 8 1/2 km. Hún samanstóð af nokkrum sprungubútum sem voru svolítið hliðraðir hver með tilliti til annars. Innan öskjunnar fylgdi sprungan eldri gossprungum Kröflu-elda, en norðan hennar lá sprungan nokkru vestar en í fyrri gosum s.s. október 1980 og nóvember 1981. Nyrsti hluti sprungunnar var hins vegar á svipuðum slóðum og gosin í júlí 1980 og janúar 1981.

Hraunflæði frá gosinu var gífurlegt fyrstu klukkustundirnar, eins og loftmyndir bera með sér. Samfelld glóandi hraun breiddist út frá allri sprungunni. Mest var þó hraunrennslið til vesturs, en einnig til austurs við norður- og suðurenda sprungunnar.

Þegar gosið kom upp hættu jarðskjálftar og hlaupórói að mestu, svo sem venja er. Þess í stað sást á skjálftamælum gosórói, en hann hefur áberandi hægari sveiflur en hlaupóróinn sem á undan fer. Áberandi óróahviða gekk yfir kl. 2354-0003, en þegar líða tók á morgun minnkaði óróinn.

Eins og í fyrri gosum dró verulega úr ákafa hraunflæðisins eftir nokkrar klukkustundir. Jafnframt varð gossprungan slitrótt. Um miðjan dag 5. september gaus á 8 sprungubútum. Sá syðsti var í norðurhlið Leirhnjúks en sá nyrsti við Éthól. Gos hættu síðan á sprungunum hverri af annarri, og 6. september var öll gosvirkni hætt innan öskjunnar. Fyrri hluta þess dags var gossprungan vestan við Skeifu einnig hætt að gjósa, en um eftirmiðdaginn hófst gos þar að nýju, sem er nokkuð óvenjulegt. Talsvert gas virtist koma upp um þessa gíga. Um sama leyti varð tímabundin aukning á óróa. Útslag hans þrefaldaðist, en þessi hviða var liðin hjá að morgni h. 7. september. Þá varð vart við að virknin í gígunum vestan Skeifu hafði breyst. Hraunflæði þar var hætt, en þess í stað steig upp mikill gufustrókur, blandaður leir og ösku. Hraungos var nú aðeins á næstnyrstu sprungunni við Éthól, og rann hraunáin þaðan að mestu til austurs, og síðan norður eftir Gjástykki vestan Hrútafjalla. Um þetta leyti urðu þáttaskil í gosinu. Í stað þess að fjara út eins og gerst hefur í fyrri gosum, jókst virkni í þeim gíg sem enn var virkur. Bæði hraunrennsli og gosórói jukust þegar leið á mánuðinn, og smám saman hlóðust upp

myndarlegar borgir umhverfis gígana við Éthól. Gufu- og öskugosið vestan við Skeifu hélt einnig áfram. Óróinn náði hámarki 16.-17. september og var útslag hans þá um sjöfalt það sem verið hafði 7. september, en þá var hann minnstur. Að morgni 18. september um kl. 9 minnkaði órói snögglega, þannig að innan tveggja klukkustunda var órói vart mælanlegur. Um hádegi kom um 2 klst. óróahviða, en eftir kl. 14 hvarf allur órói og mældist ekki aftur með vissu. Skömmu síðar hætti gosið við Éthól, en daginn áður hafði gufu- og öskugosið við Skeifu lognast út af.

Landhreyfingar við Leirhnjúk voru með nokkuð óvenjulegum hætti í þessu gosi. Í byrjun seig land yfir kvikuhólfinu eins og venja er, en að morgni 5. september fór land að rísa aftur líkt og venjulega gerist þegar umbrotahrinu lýkur. Um sama leyti kom mjög sérkennilegur órói með óvenju hægum sveiflum, sem stóð í tæpar tvær klukkustundir. Landris hélt áfram í nokkra sólarhringa, en þá sneru hreyfingarnar við og þann 9. september fór að síga aftur. Sighraðinn óx nokkuð þegar leið á, í samræmi við gos og óróa, og þegar gosið hætti tók land að rísa af miklum krafti. Heildarlandsig við Leirhnjúk er áætlað 55 sm.

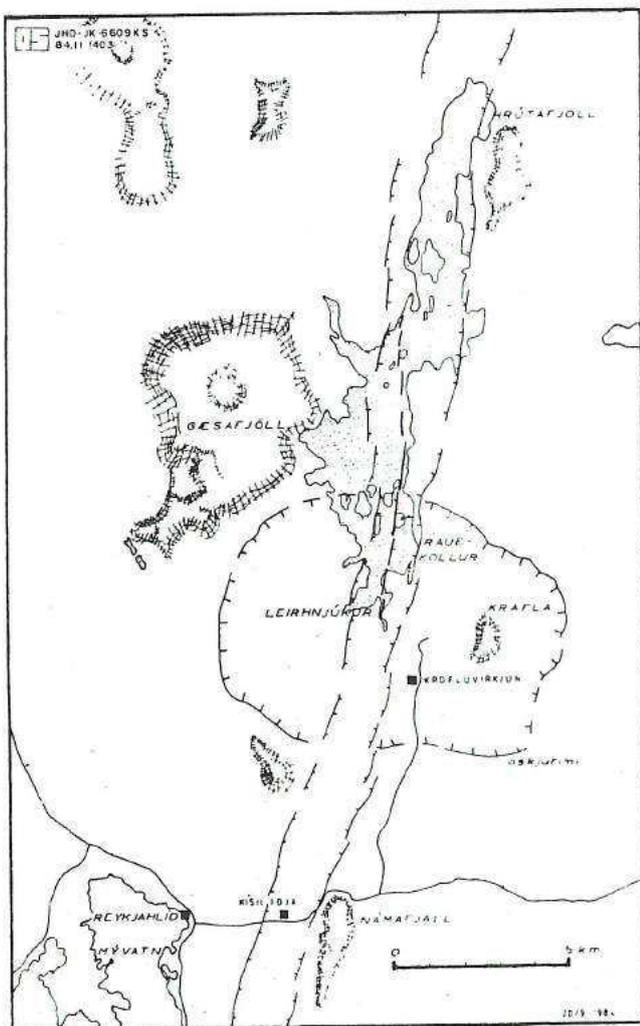
Í þessu gosi gafst tækifæri til að athuga ýmis fyrirbæri tengd hraunrennsli og sprungumyndun. Þar sem jarðvegur var laus og sendinn mátti t.d. sjá hvar hraunbrún ýtti jarðvegi á undan sér og myndaði hóla. Gassprengingar voru algengar upp úr jarðvegi framan við hraunbrúnir, og mátti víða gæta að sér vegna gasloga, sem sjást lítið eða ekki í dagsbirtu. Hitinn í þeim er mikill og getur brætt berg við útstreymisopin. Ef mold þyrlast í þá lýsa þeir vegna natríums í moldinni.

Víða rann hraun í sprungur og eftir þeim langar leiðir. Sprungurnar gleikka þá, stundum mjög mikið. Áhrifamesta dæmið um þetta mátti sjá við austurjaðar hraunsins skammt sunnan við Hrútafjöll. Þar hafði mikið hraunflóð lagst að misgengisvegg fyrstu gosnóttina. Gjáin hafði fyllst af hrauni áður en hún gleikkaði. Við gleikkunina streymdi hraun niður í gjána og hefur sá straumur staðið nokkuð lengi, því að gjánni liggur hrauntröð sem greinilega er ekkert stundarfyrirbrigði. Hraunið hefur streymt í svelginn með boðaföllum, því á gjárbarminum eru hraunslettur hátt yfir yfirborði hraunsins. Víða mátti einnig sjá þess merki að hraun, sem farið hafði niður um sprungur, kom upp um sprungur á öðrum stað. Á slíkum "gosstöðvum" myndast ekki gosstrókar,

heldur vellur hraunið upp átakalaust.

Í flestum aðalatriðum hegðaði gosið sér nú svipað og fyrri gos, þó að í nokkrum atriðum væri hegðunin frábrugðin. Lengd gossprungunnar er svipuð, og hún liggur á sömu slóðum. Hraunrennsli var eins og fyrr langmest úr gígum norður í Gjástykki. Flatarmál hraunsins, sem nú kom upp, er 24 km^2 , sem er meira en í fyrri gosum. Heildarflatarmál hraunbreiðu Kröfluelda er nú orðið 36 km^2 , og heildarrúmmál er metið $0,25 \text{ km}^3$. Land rís nú við Leirhnjúk og má reikna með að í byrjun næsta árs verði kvikuþrýstingur aftur orðinn svipaður og fyrir síðasta gos. Eftir að því stigi er náð má búast við umbrotum á ný, en ekki er nú fremur en áður unnt að segja fyrir um hvaða stefnu atburðirnir taka.

Páll Einarsson, Karl Grönvold.



Hraun í Kröflugosi 4.-18. september 1984. Kortið er gert af Kristjáni Sæmundssyni eftir flugmyndum teknum af Oddi Siguróssyni.