



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Borgarskipulag Reykjavíkur

**Athuganir á brotalinum í
og sunnan við Úlfarsfell**

Helgi Torfason, Orkustofnun

Halldór Torfason, Borgarverkfræðingi

OS-94052/JHD-30 B

Desember 1994



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 620 007

Borgarskipulag Reykjavíkur

**Athuganir á brotalínunum í
og sunnan við Úlfarsfell**

Helgi Torfason, Orkustofnun
Halldór Torfason, Borgarverkfræðingi

OS-94052/JHD-30 B Desember 1994

ÁGRIP

Vegna fyrirhugaðra byggingarframkvæmda sunnan við Úlfarsfell voru gerðar athuganir á brotalínunum og ungum jarðskjálftasprungum á því svæði.

Þar sem komið var fram á haust voru brotalínur einkum skoðaðar á loftmyndum, en stuðst við eldri athuganir þar sem þeirra nýtur og farin stutt ferð til að kanna aðstæður.

Misgengi á svæðinu hafa myndast á tertíer og fram á nútíma, eða á rúmum 2 milljónum ára. Mest er um brot frá tertíer og eru tvær stefnur brotalína greinilegar, N-S og NA-SV. Sunnan við Úlfarsfell er talsvert yngra berg, dyngjuhraun frá síðasta eða næstsíðasta hlýskeiði ísaldar, e.t.v. 100-200.000 ára. Fáeinir brotalínur ganga í gegnum þessi yngri berglög sem bendir til þess að einhverjar hreyfingar hafi orðið á þeim brotum sem skera Úlfarsfell undanfarnar árþúsundir, þó ekki miklar. Ein 2-3 brot hafa greinilega hreyfst eftir að ísöld lauk (fyrir 10.000 árum), þ.e. misgengi í Grafarholti, rétt austan við hitaveitugeyma, annað sem er við austanvert Rauðavatn og opin sprunga er á Reynisvatnsheiði.

Mælt er með að rannsóknum verði haldið áfram nk. vor er birta verður betri og auðveldara að kanna berglög. Rannsóknir sem gerðar eru í skammdeginu verða ekki eins góðar og þær sem gerðar eru er birta er meiri og veður mildari. Einnig er mælt með að ung brot verði könnuð betur og helst reynt að grafa þau upp með gröfu norðan við Úlfarsá.

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	2
1. INNGANGUR	4
2. BROTALÍNUR	4
3. NIÐURSTÖÐUR	6
4. FRAMHALD RANNSÓKNA	6
5. HEIMILDIR	7

MYNDASKRÁ

Mynd 1.	Afstöðumynd af rannsóknarsvæði	5
Mynd 2.	Kort af sprungum í Úlfarsfelli	(laust brotið kort)
Mynd 3.	Kort af sprungusveimum á Reykjanesskaga	8

1. INNGANGUR

Eftir fund á Borgarskipulagi 13. júní 1994 var skrifuð stutt greinargerð þar sem fjallað var um rannsóknir á sprungum við Úlfarsfell og Rauðavatn (Helgi Torfason 1994b). Í september 1994 hafði Borgarskipulag frumkvæði að því að hugað yrði að athugunum á misgengjum og ungum jarðskjálftasprungum sunnan við Úlfarsfell og í bréfi 23. nóvember 1994 var áréttað að aðeins yrði unnið við jarðfræðirannsóknir sunnan Úlfarsfells í s.k. Hamrahlíðarlöndum. Gert er ráð fyrir að byggt verði á svæðinu og því er nauðsynlegt að kanna eftir bestu getu legu og aldur brota sem liggja um og í nágrenni fyrirhugaðs byggingarsvæðis, rannsóknarsvæðið er sýnt á mynd 1.

Ekki var unnt að vinna þetta verk fyrr en seint í október og nóvember, og þar sem komið var fram á haust og birta ekki góð til rannsókna útivið voru brotalínur einkum skoðaðar á loftmyndum. Auk þess var farið yfir rannsóknir sem áður hafa verið gerðar á svæðinu og var að hluta stuðst við þær við gerð korts af brotalínum. Einkum var stuðst við rannsóknir Jóns Jónssonar (1965) og Kjartans Thors (1969) á svæðinu og af berglögum sunnan við svæðið við rannsóknir Halldórs Torfasonar (1982) og Helga Torfasonar o.fl. (1993). Farin var stutt ferð til að kanna aðstæður, en ekki farið kerfisbundið yfir brotalínur til að mæla stærð misgengja, aldur og þess háttar.

2. BRO TALÍNUR

Brotalínur á Úlfarsfellssvæði, sem eru sýndar á mynd 2, voru kortlagðar eftir loftmyndum, þau brot borin saman við eldri rannsóknir og farin stutt ferð í nóvember 1994 til að athuga aðstæður. Brotalínum er skipt í:

- Brot sem hafa hreyfst á nútíma (þ.e. yngri en 10.000 ár)
- Brot sem eru eldri en nútími
- Óljósar brotalínur.

Til að rannsaka þessi brot betur þarf að fara á staðinn og mæla stærð þeirra, stefnu og halla og huga að aldri. Flest brotanna sem eru á kortinu hafa hreyfst lítið eða ekkert undanfarin 10.000 ár eða lengur og raunar hafa fæst verið á mikilli hreyfingu sl. 2 milljónir ára.

Brotalínur hafa tvær meginstefnur, N-S og NA-SV. Sú sem er norðlæg er trúlega eldri, yngri brot virðast skera þær línur. Misgengi eru með allt að 100 m sigi, aðallega til vesturs, flest eru þó mun minni (Kjartan Thors 1969).

Kortið á mynd 2 nær yfir talsvert stærra svæði en fyrirhugað byggingarsvæði og er það gert til þess að geta borið brot í Úlfarsfelli saman við brot í Breiðholtsgrágrýti sem liggur sunnan svæðisins. Breiðholtsgrágrýtið er um 2 milljónum ára yngra en bergið í Úlfarsfelli og má sjá hvernig brotum fækkar, einkum misgengjum, þegar komið er í yngra berg.

Sprungur og misgengi eru algengust í s.n. sprungusveimum, en þar er eldvirkni mest og jarðskjálftar eru algengir. Einn slíkur sprungusveimur nær frá sjó sunnan við Krísvík og allt norður í Mosfellsbæ (mynd 3). Umrætt svæði er í vesturjaðri þessa sveims og hafa miklar hreyfingar og eldgos orðið á honum á nútíma, á sl. 10.000 árum. Brotalínur í sveimnum sýna bæði gliðnun og missig, en áhrif þessara hreyfinga virðist minnka er kemur norður fyrir Rauðavatn og eldgos hafa ekki orðið norðan við Búrfell ofan við Hafnarfjörð. Líkur eru á að við jarðskjálfta í Krísvíkursprungusveimnum gæti áhrifa norður í Mosfellsbæ, en að sjálf-sögðu veltur það á stærð brotahreyfinga hve mikil þau áhrif verða.

Á jarðfræðikorti af höfuðborgarsvæði (Helgi Torfason o.fl. 1993) er sýnt misgengi sem liggur rétt austan við geyma Hitaveitu Reykjavíkur á Grafarholti og er það yngsta brotið sem er vitað um að liggja í áttina að Úlfarsfelli (þetta brot er í SV horni kortsins, mynd 2). Ekki er unnt að rekja brot þetta lengra en rétt norður fyrir Úlfarsá. Líklega liggur brotið lengra norður og má e.t.v. rekja það með segulmælingum eða seismik og með því að grafa skurði þvert á það þar

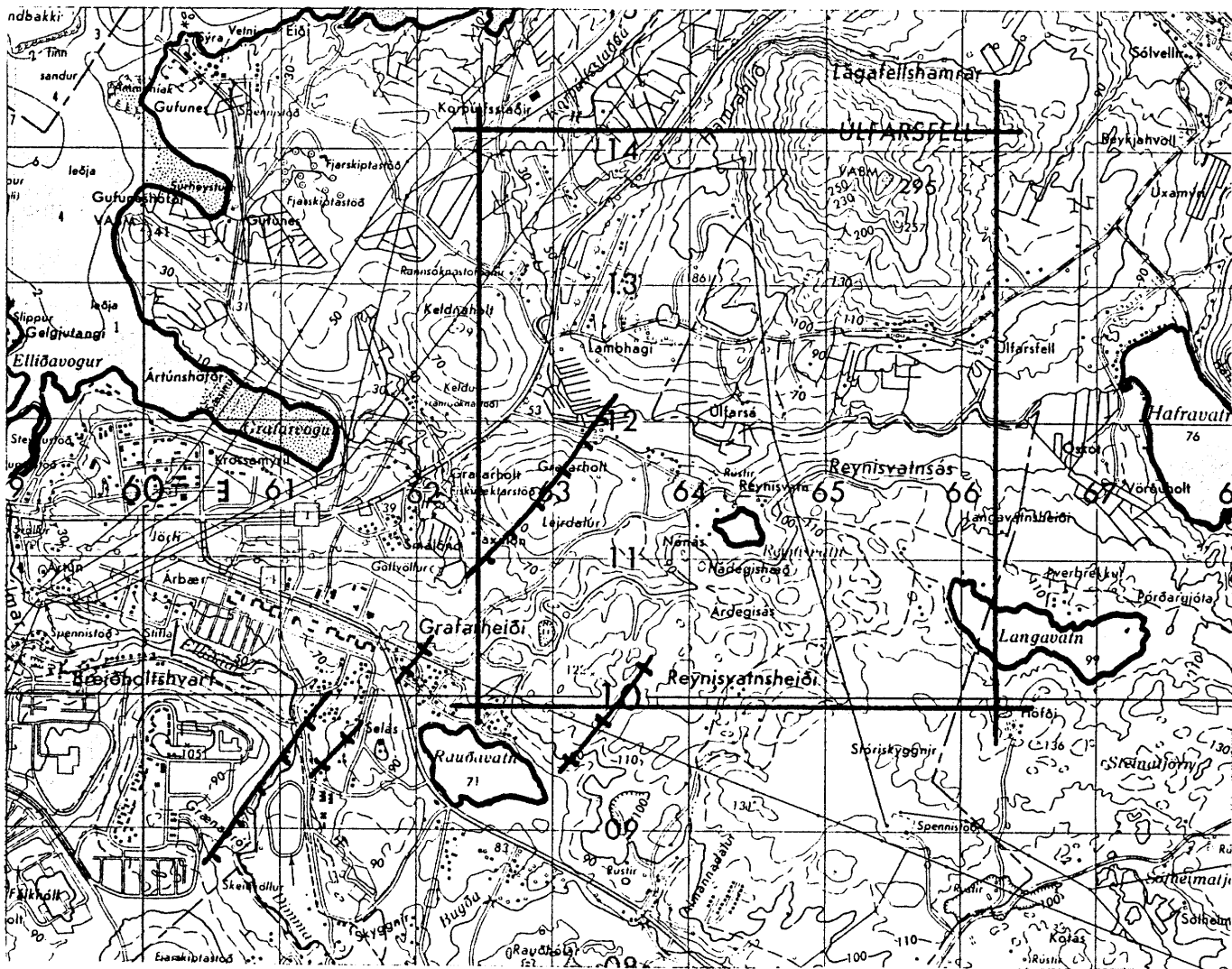
sem fyrirhugað er að byggja. Brot þetta kom fram í berggrunni er verið var að leggja vegbrú yfir nýja suðurlandsveginn sl. sumar, þar voru opnar sprungur allt að 0,3 m víðar (Helgi Torfason 1994a). Líklegt framhald þessara brota kom auk þess í ljós er verið var að grafa fyrir sundlaug í Árbæ og var laugin flutt vestur fyrir sprungusvæðið (Helgi Torfason og Halldór Torfason 1991); sjá mynd 1.

Misgengin í Úlfarsfelli eru misgömul, þau sem stefna N-S virðast ekki skera grágrýtishraun frá síðasta hlýskeiði og ættu því að vera hættulítill.

Misgengi sem liggja NA-SV eru yngri og nokkur sem fara um topp Úlfarsfells virðast yngst, en þau eru tiltölulega greinileg og gætu enn verið virk. Til að ganga úr skugga um það þarf að grafa skurði þvert á þau þar sem þau koma niður á láglandi og auk þess fylgjast vel með er grafið verður fyrir byggingum á svæðinu.

Þó að fá ung brot virðist liggja um Úlfarsfell, ber að varast efir megni að byggja á sprungum sem geta juggast til er jarðskjálftabylgjur frá skjálftum í nágrenninu fara um berggrunnin. Auk ungra brota í Grafarholti, rétt austan við hitaveitugeymana, hefur verið grafið í ung brot skammt norðan við Rauðavatn. Þar fundust fjórar sprungur og af þeim var ein opin, þ.e. frá nútíma; önnur opin sprunga fannst á Reynisvatnsheiði (Halldór Torfason 1982). Þessar sprungur eru merktar á kortið á mynd 2.

Mynd 1. Afstöðumynd af rannsóknarsvæði.



3. NIÐURSTÖÐUR

Samandregnar niðurstöður eru:

1. Við nýju hitaveitugeymanum á Grafarholti er greinileg jarðskjálftasprungu og stefnir hún inn á væntanlegt byggingarsvæði. Sprunguna má rekja rétt norður fyrir Úlfarsá. Framhald hennar gæti verið um Úlfarsfell og þarf að rekja hana með greftri er kemur inn á byggingarsvæðið.
Við þetta brot er misgengi sem fallið hefur niður til austurs í Grafarholti. Greinilegasta brotið í Úlfarsfelli hefur hins vegar fallið til vesturs og er óvíst að um sama brot sé að ræða.
2. Gömul misgengi liggja um hákoll Úlfarsfells en þau hverfa í laus set á sléttlendinu sunnan við fellid. Líklega eru flest misgengianna lítið sem ekkert virk, en geta haggast eitthvað í jarðskjálftum.
3. Það er ljóst að flestar umræddar sprungur hafa ekkert hreyfst í langan tíma. Þó hefur misgengi í hákoll Úlfarsfells, brotalína sem liggur um Grafarholt um Árbæ og austan Breiðholts og brot norðan Rauðavatns hnikast talsvert sl. 10.000 ár. Það gefur litlar upplýsingar um hvort þessar brotalínur muni hreyfast á næstu árum. Svæðið sem hér er fjallað um liggur í vesturjaðri Krísuvíkursprungusveimsins (mynd 3). Brot á sprungusveimnum hafa hreyfst talsvert á sl. 7000 árum, t.d. við Búrfellsgjá, en hafa lítið haggast sl. nokkur hundruð ár. Segja má að þar sem svæðið hefur verið óhreyft lengi hafi hlaðist upp spennan í berginu sem eykur frekar en minnkar líkur á jarðhræringum í náinni framtíð.
4. Litlar líkur eru á að upptök jarðskjálfta verði á Úlfarsfellssvæðinu suður að Rauðavatni, en áhrif skjálfta sunnar í sprungusveimnum gætu náð norður fyrir Úlfarsfell.

4. FRAMHALD RANNSÓKNA

Mælt er með að rannsóknum verði fram haldið nk. vor er birta verður betri og auðveldara að kanna berglög. Rannsóknir sem gerðar eru í skammdeginu verða sjaldnast eins góðar og þær sem gerðar eru er birta er meiri, veður mildari og geð léttara. Framhald rannsókna gæti verið eftirfarandi:

1. Brot í Úlfarsfelli verði könnuð betur, misgengi mæld o.þ.h.
2. Ung brot verði könnuð betur og helst reynt að grafa þau upp með gröfu norðan við Úlfarsá.
3. Reynt verði að kanna legu brota með jarðeðlisfræðilegum aðferðum, segulmælingum og hljóðhraðamælingum (seismik).
4. Fylgst verði með er framkvæmdir hefjast á svæðinu.

5. HEIMILDIR

Halldór Torfason 1982: Sprungukort af Rauðavatnssvæðinu. Greinargerð fyrir Borgarverkfræðing, 15. apríl 1982, 4 s, auk korts.

Helgi Torfason 1994a: Vegagerð ríkisins: Athugun á sprungum í vegstæði vestan Rauðavatns. Orkustofnun OS-94025/JHD-13 B, 12 s.

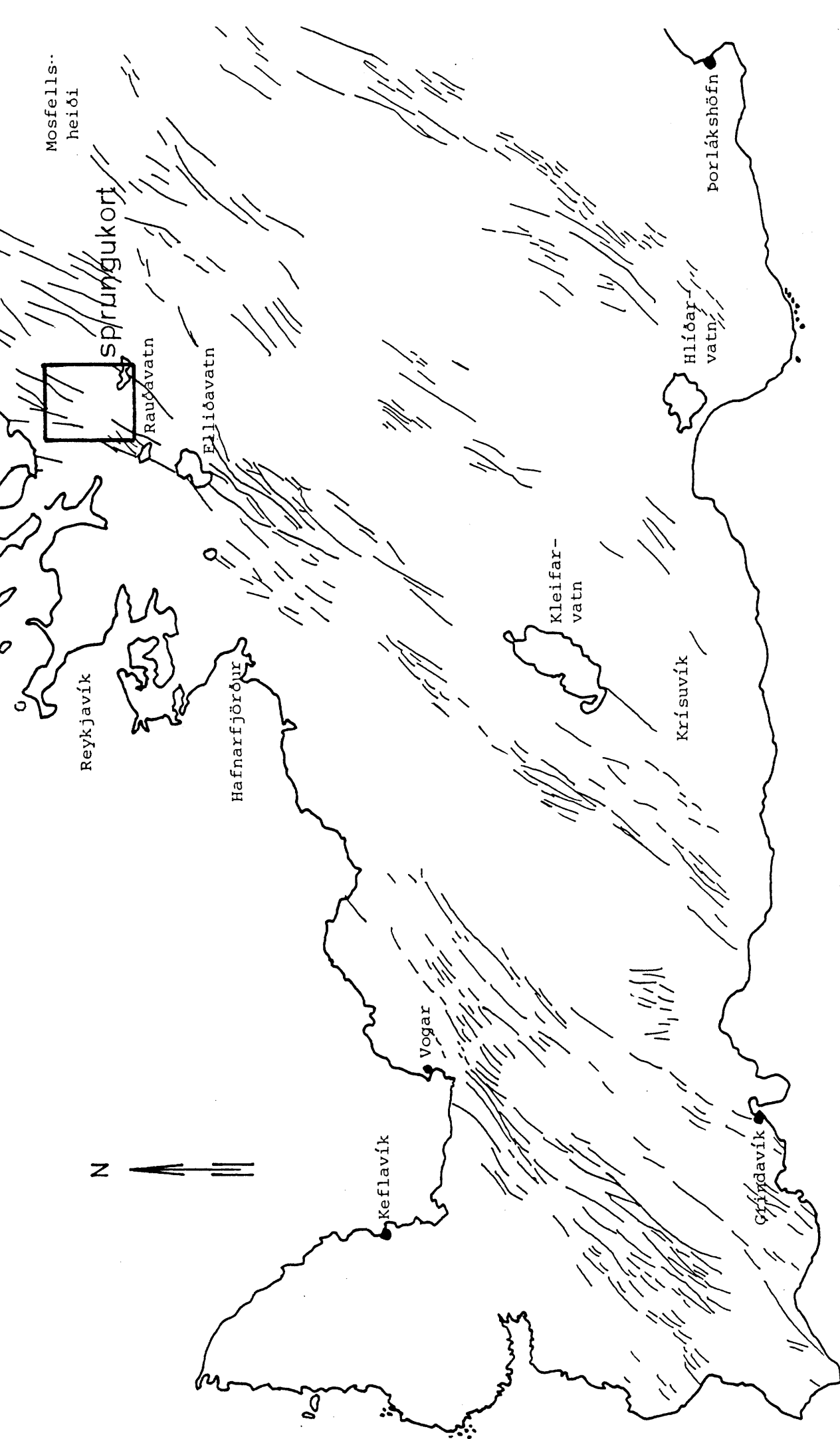
Helgi Torfason 1994b: Um jarðfræði byggingarsvæða við Rauðavatn; unnið fyrir Borgarskipulag. Orkustofnun HeTo-94/03, 2 s.

Helgi Torfason og Halldór Torfason 1991: Reykjavík. Athugun á sprungum í Árbæ. Orkustofnun OS-91026/JHD-12 B, 8 s.

Helgi Torfason, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Jón Jónsson og Kristján Sæmundsson 1993: Berggrunnskort, Elliðavatn 1613-III-SV-B 1:25.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogsbær, Sel-tjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.

Jón Jónsson 1965: Bergsprungur í nárenni Reykjavíkur. Náttúrufræðingurinn, 35, 75-95.

Kjartan Thors 1969: The geology of the Úlfarsfell area. The Victoria University of Manchester, England, BSc-ritgerð, 14 s + kort.



Mynd 3. Sprungusveimar á Reykanesskaga (Halldór Torfason 1982).

