



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Borgarskipulag Reykjavíkur

**Athuganir á brotalínum milli
Rauðavatns og Elliðavatns**

Helgi Torfason, Orkustofnun
Halldór Torfason, Borgarverkfræðingi

OS-95032/JHD-21 B Júní 1995



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 620 007

Borgarskipulag Reykjavíkur

**Athuganir á brotalínum milli
Rauðavatns og Elliðavatns**

Helgi Torfason, Orkustofnun

Haldór Torfason, Borgarverkfræðingi

OS-95032/JHD-21 B

Júní 1995

ÁGRIP

Vegna fyrirhugaðs skipulags byggingarsvæðis á Norðlingaholti, sem er heiti á svæðinu milli Rauðavatns og Elliðavatns, voru gerðar athuganir á brotalínunum á því svæði í byrjun júní 1995.

Misgengi á svæðinu hafa myndast á nútíma, eða á sl. 100-150.000 árum. Stefna brotalína er NA-SV og NNA-SSV. Brotalínur á Norðlingaholti eru ógreinilegar í náttúrunni og því voru þær einkum skoðaðar á loftmyndum. Einnig var farið yfir spildur norðan og sunnan við Norðlingaholt því þar er þéttleiki brota talsvert mikill og stefna þau inn á holtið.

Skammt vestan við Rauðavatn hafa verið kannaðar sprungur vegna vegbrúar yfir Suðurlandsveg og fannst opin sprunga nálægt brúarstæðinu. Sú sprunga hefur greinilega hreyfst eftir að ísöld lauk (þ.e. á sl. 10.000 árum), og er hún líklega framhald af misgengi í Grafarholti sem er rétt austan við hitaveitugeymana þar. Önnur sprunga sem hreyfst hefur eftir ísöld er við austanvert Rauðavatn og opin sprunga er á Reynisvatnsheiði.

Leitahraun sem kom upp í Bláfjöllum fyrir um 4.600 árum hefur runnið sunnan við Norðlingaholt. Engar sprungur er að sjá í hrauninu á svæðinu frá Hólmsá og niður í Elliðavog. Því er nokkuð víst að litlar sem engar hreyfingar hafa orðið á sprungum í Norðlingaholti sl. 4.600 ár.

Ef eldgos verða á Krísuvíkursvæði er ekki ólíklegt að brotahreyfingar geti náð norður fyrir Rauðavatn. Þó má benda á að litlar sem engar brotahreyfingar urðu þarna í Krísuvíkureldum á 12 öld.

Niðurstaðan er sú að ekki er að sjá ummerki þess að sprungur hafi hreyfst á Norðlingaholti eftir að ísöld lauk. Engin leið er að sjá fyrir hvort eða hvar sprungur munu hreyfast í framtíðinni, en miðað við umbrot í Krísuvíkursprungusveimnum er einhver hættá á hreyfingum á sprungum á Norðlingaholti, þó að rólegt hafi verið sl. 4-5.000 ár.

Ein leið til að kanna brotalínur sem sjást illa á yfirborði er að grafa skurði þvert á brotin niður á fast berg og hreinsa bergið vel. Ef á að kanna brot þarna með þeirri aðferð verður það talsvert verk því ekki er unnt að vera fullviss um tilvist eða nákvæma legu brota. Nákvæmni í staðsetningu er +/- 10-30 m, jafnvel lakari. Því þarf að taka afstöðu til þess hvort rétt sé að bíða með slíkan gröft þar til byggingaframkvæmdir hefjast á svæðinu og fylgjast þá vel með þegar grafið verður fyrir mannvirkjum.

EFNISYFIRLIT

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

MYNDASKRÁ

Mynd 1. Afstöðumynd af rannsóknarsvæði	5
Mynd 2. Kort af sprungusveimum á Reykjanesi	8
Kort: Brotalínur í Norðlingaholti	(laus í vasa)

1. INNGANGUR

Að ósk Borgarskipulags Reykjavíkur þann 10. apríl 1995 voru brotalínur á Norðlingaholti, þ.e. svæðinu milli Rauðavatns og Elliðavatns, kannaðar í byrjun júní 1995. 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.

Farið var yfir rannsóknir sem áður hafa verið gerðar á svæðinu og stuðst við þær við gerð korts af brotalínum. Einkum var stuðst við rannsóknir Halldórs Torfasonar (1982) og Helga Torfasonar o.fl. (1993). Farið var á staðinn til að kanna aðstæður og farið kerfisbundið yfir þá staði sem talin var ástæða til. Nokkuð þykkur jökulruðningur liggur yfir Norðlingaholti og sjást brotalínur mjög illa.

Skoðaðar voru loftmyndir af Norðlingaholti og nágrenni:

Ár	Mynd	Athugasemd
1935	Þýskar	misgóðar, ná ekki inn á svæðið
1945	AMS	óskýrar og nýtast ekki
1946	AMS	skýrar, háflug, ógreinilegar sprungur; Leitarhraun ekki komið á kaf vegna stíflu; elstu myndir sem nýtanlegar eru
1954	LMÍ	skýrar, lágflug, ágætar
1956	AMS	skýrar, háflug
1959	AMS	skýrar, háflug
1989-L	LMÍ	skýrar, háflug

Loftmyndir hafa verið teknar af svæðinu oft- ar, en ekki var talin ástæða til að skoða fleiri, því lítið bar á milli við skoðun yngstu myndanna, að frátöldum breytingum á byggð.

2. BRO TALÍNUR

Brotalínur á Norðlingaholti eru sýndar á meðfylgjandi 5 kortum í mælikvarða 1:1000. Brotalínur sem myndast hafa fyrir eða á ísöld hafa núist talsvert niður og orðið ógreinilegri vegna áníðslu jökla og vatna. Slíkar brotalínur koma fram sem daufingja- legar lægðir og því er yfirleitt erfitt að vera viss um hvað er sprunga og hvað er rofið af vatni eða jökli. Því er nauðsynlegt að kanna

svæði sem eru í næsta nágrenni við rannsókn- arsvæðið og sjá hvort fleiri brot eru þar. Í heiðinni norðanvið Rauðavatn er flokkur sprungna sem stefnir yfir vatnið og ætti að vera í Norðlingaholti. Þar sjást þessi brot ekki og er annað hvort að á holtinu eru þykkari set eða þar er berg yngra. Þar sem sprungur eru ógreinilegar er nákvæmni í staðsetningu ekki góð, yfirleitt +/- 10-30 m og jafnvel lakari.

Brotalínum er skipt í þrjá flokka:

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

Leitahraun sem kom upp í Bláfjöllum fyrir um 4.600 árum (Jón Jónsson 1971) myndar Rauðhóla og rann um norðurhluta Elliðavatns og vestur Elliðaárdal. Engin merki eru um brot í Leitarhrauninu þar sem það liggur sunnan við Norðlingaholt og því má leiða að því líkur að sl. 4.600 ár hafi brota- hreyfingar verið óverulegar á þessu svæði.

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 2). Umrætt svæði er í vesturjaðri þessa sveims og hafa miklar hreyfingar og eldgos orðið á hon- um á nútíma (sl. 10.000 ár). Síðast var þar mikil goshrina á 12. öld er Krísvíkureldar brunnu, en eldgos urðu þar 1151 (Ögmundar- hraun) og 1188, og miklir jarðskjálftar 1151 (Haukur Jóhannesson og Sigmundur Einars- son 1988).

Brotalínur í sveimnum sýna bæði gliðnun og missig. Áhrif brothreyfinga minnka smám saman norður sveiminn og er kemur norður fyrir Rauðavatn eru aðeins fáein brot greinanleg. Fyrir Krísvíkurelda hafa orðið mörg eldgos í sveimnum en nyrstu eld- vörp eru í Búrfelli og þaðan runnu hraun til vesturs fyrir um 7.300 árum (Guðmundur Kjartansson 1972).

Talsverðar líkur eru á að við jarð- skjálfta í Krísvíkursprungusveimnum gæti áhrifa þeirra norður í Mosfellsbæ, en að sjálf-

sögðu veltur það á stærð brotahreyfinga hve mikil þau áhrif verða. Mestar líkur eru á að sprungur gjökti eitthvað, en til að sprungur opnast eitthvað þurfa jarðskjálftaupptök að vera í grenndinni. Miðað við reynslu af jarðskjálftum undanfarna áratugi hafa upptök skjálfta ekki verið svo nálægt Reykjavík.

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 eitt yngsta brotið sem er vitað um þar (það stefnir í áttina að Úlfarsfelli). 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, b). Líklegt framhald þessara brota kom auk þess í ljós þegar grafið var fyrir sundlaug í Árbæ og var laugin flutt vestur fyrir sprungusvæðið (Helgi Torfason og Halldór Torfason 1991); sjá mynd 1.

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 utan við Norðlingaholt en stefna þeirra er í austanvert holtið.

Saga hamfara innan og í nágrenni Reykjavíkur:

- 1188 Krísvíkureldar, eldgos.
- 1151 Krísvíkureldar, Ögmundarhraun rennur og miklir jarðskjálftar.
- 900 Landnámsöskulag.
- 874 Landnám.
- -2.700 (4.600 BP) Leitahraun.
- Sprunga myndast í jarðskjálfta í Grafarholti.
- Sprungur myndast í jarðskjálfta austan og norðan Rauðavatns.
- Hjallamisgengi vestan við Búrfellsgjá.
- -5.300 (7.300 BP) Búrfell gýs og hraun renna niður þar sem Garðabær og Hafnar-

fjörður eru nú.

- -8.000 (10.000 BP) Ísöld lýkur.

3. NIÐURSTÖÐUR

Samandregnar niðurstöður eru:

1. Svæðið sem hér er fjallað um liggur í vesturjaðri Krísvíkursprungusveimsins. Brot á sprungusveimnum hafa hreyfst talsvert á sl. 7.000 árum, t.d. við Búrfellsgjá, en hafa lítið haggast sl. nokkur hundruð ár.
2. Við nýju hitaveitugeymana á Grafarholti er greinileg jarðskjálftasprunga.
3. Sprungur sem liggja um Norðlingaholt hafa ekkert hreyfst í langan tíma. Líklega ekki sl. 4.600 ár.
4. Ekki er unnt að segja til um hvort þessar brotalínur muni hreyfast á næstu árum. Segja má að þar sem Krísvíkursprungusveimurinn hefur verið óhreyfður lengi hafi hlaðist upp spennan í berginu sem eykur frekar en minnkar líkur á jarðhræringum í framtíðinni.
5. Krísvíkureldar á ofanverðri 12. öld benda til þess að slíkar hamfarir komi í hrinum og sé kjurt á milli. Hrinurnar taki e.t.v. 10-20 ár.
6. Litlar líkur eru almennt taldar á að upptök jarðskjálfta verði á svæðinu milli Rauðavatns og Elliðavatns, en áhrif skjálfta sunnar í sprungusveimnum gætu náð inn á svæðið.

4. HEIMILDIR

Guðmundur Kjartansson 1972: Aldur Búrfellshrauns við Hafnarfjörð. Náttúrufræðingurinn 42, 159-183.

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

Haukur Jóhannesson og Sigmundur Einarsson 1988: Krísvíkkureldar I. Aldur Ögmundarhrauns og miðaldalagsins. Jökull 38, 71-87.

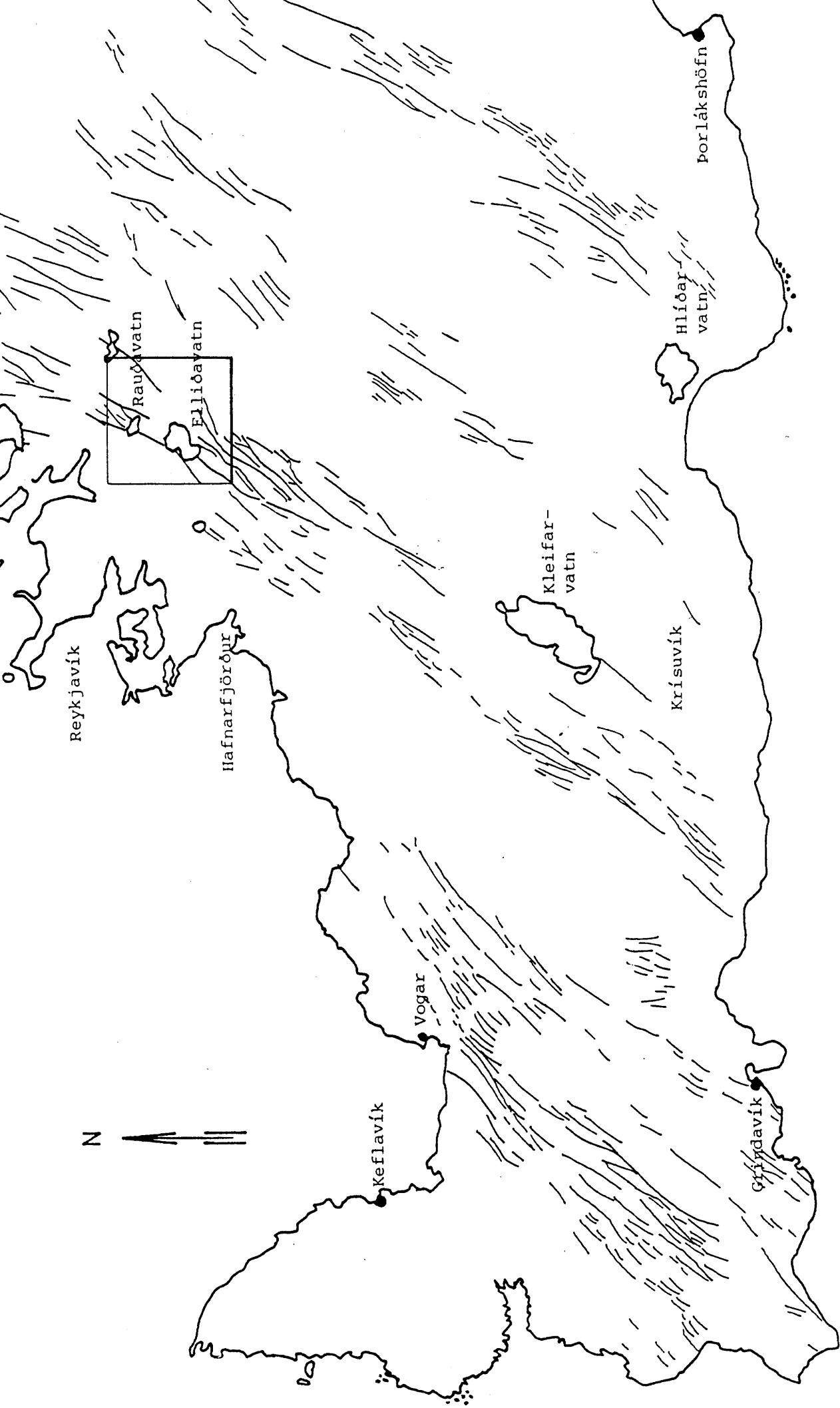
Helgi Torfason 1994a: Vegagerð ríkisins: Athugun á sprungum í vegstæði vestan Rauðavatns. Orkustofnun OS-94025/JHD-13 B, 12 s.

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

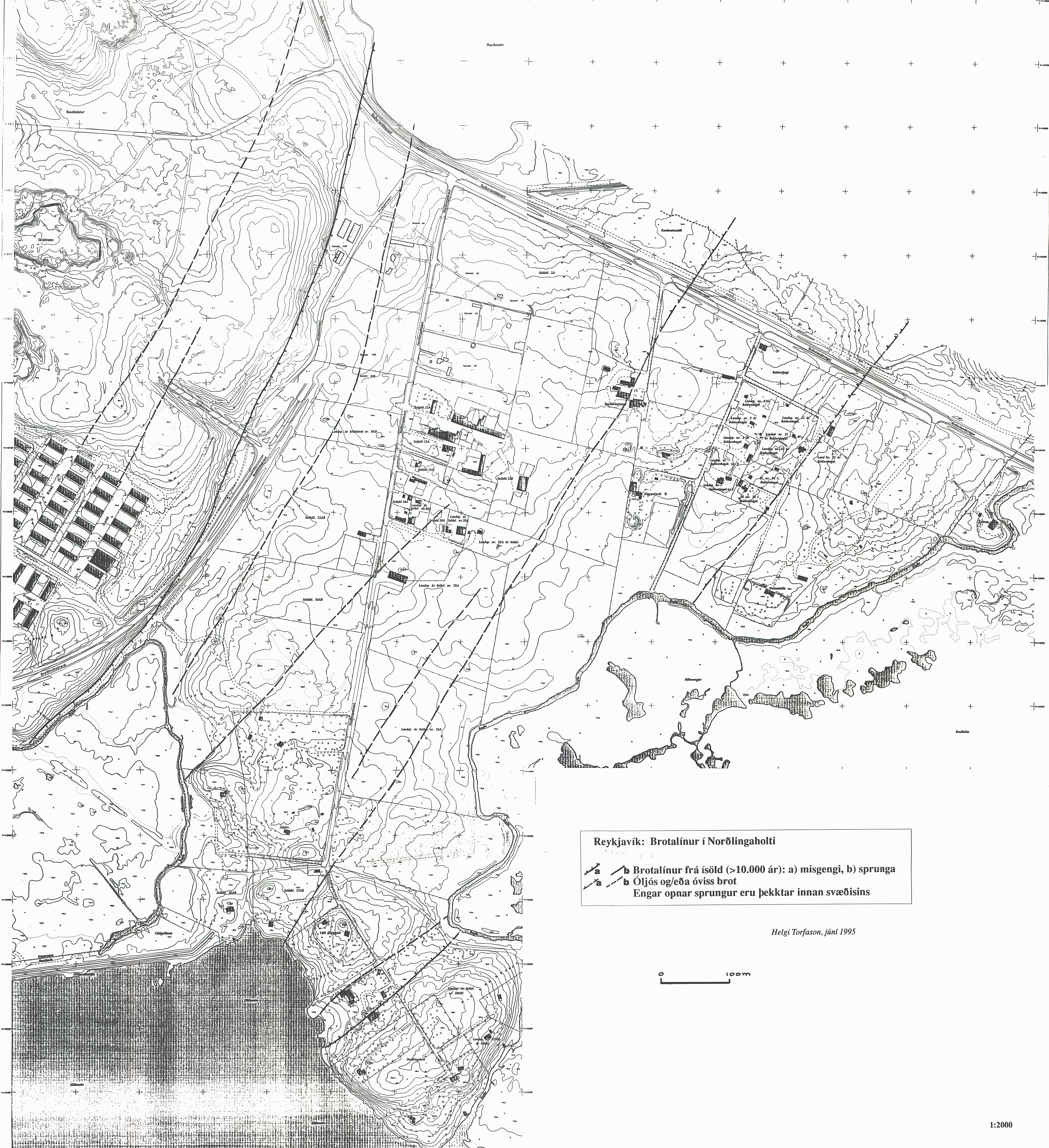
Helgi Torfason og Halldór Torfason 1991: Reykjavík. Athugun á sprungum í Árbæ. Orkustofnun OS-91026/JHD-12 B, 8 s.

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, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.

Jón Jónsson 1971: Hraun í nágrenni Reykjavíkur. I Leitahraun. Náttúrufræðingurinn 41, 49-63.



Mynd 2. Sprungusveimar á Reykinesi (Halldór Torfason 1982).



Reykjavík: Brotalínur í Norðlingaholti

a / b Brotalínur frá ísöld (>10.000 ár): a) misgengi, b) sprunga
 a / b Óljós og/eða óviss brot
 Engar opnar sprungur eru þekktar innan svæðisins

Helgi Torfason, júní 1995

