

Birgir Jónsson  
88/01



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

BEI ÖREMAFÉLÐASAFNI

**SPENNISTÖÐ VIÐ HAMRANES**

Jarðfræðileg umsögn

Birgir Jónsson

Unnið fyrir Landsvirkjun

BJ-88/01

Mars 1988



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

Verknúmer: 895.500

## **SPENNISTÖÐ VIÐ HAMRANES**

Jarðfræðileg umsögn

Birgir Jónsson

Unnið fyrir Landsvirkjun

BJ-88/01

Mars 1988

## EFNISYFIRLIT

Inngangur	bls. 2
1. Hætta á hraunrennsli	" 2
2. Sprungur	" 3
3. Jarðskjálftar	" 3
4. Grunnvatnsborð	" 4
5. Grundun á hrauninu	" 4
6. Helstu niðurstöður	" 5
Heimildir	" 6

Tafla 1. Jarðviðnámslög (Freysteinn Sigurðsson 1976)

## MYNDALISTI

- Mynd 1. Jarðfræðikort (Jón Jónsson 1978).
- Mynd 2. Skýringar við kortið ( - " - ).
- Mynd 3. Jarðfræðikort ( - " - ).
- Mynd 4. Sprungufylki (Kristbjörn Egilsson o. fl. 1985).
- Mynd 5. Sprungu- og gosstöðvafylki (Freysteinn Sigurðsson 1985).
- Mynd 6. Höggun og öldvirkni (Freysteinn Sigurðsson 1976).
- Mynd 7. Jarðskjálftasvæði og sprungur (Páll Halldórsson o.fl. 1984).
- Mynd 8. Jarðviðnámsmælingar (Freysteinn Sigurðsson 1976).
- Mynd 9. Jarðviðnámsmælingar ( - " - ).
- Mynd 10. Grunnvatnskort ( - " - ).
- Mynd 11. Yfirborð grágrýtis ( - " - ).
- Mynd 12. Landakort 1:10 þús. (Skipulagsstjóri ríkisins).
- Mynd 13. Landakort 1:25 þús. (Landmælingar Íslands 1988).

## INNGANGUR

Að beiðni Línudeildar Landsvirkjunar tók Vatnsorkudeild Orkustofnunar að sér að taka saman stutta jarðfræðilega umsögn um staðsetningu væntanlegrar spennistöðvar í hrauninu vestan við Hamranes sunnan Hafnarfjarðar. Helstu atriði sem reynt var að leggja mat á voru:

1. Hætta á hraunrennsli
2. Mögulegar sprunguhreyfingar
3. Jarðskjálftahætta
4. Dýpi á grunnvatn (v/ jarðskauta)
5. Grundun stöðvarinnar á hrauni

### 1. HÆTTA Á HRAUNRENNSLI

Rannsóknir síðustu ára (Jón Jónsson 1983 og Sigmundur Einarsson, munnlegar upplýsingar 1988) hafa sýnt allt að 15 eldgos á Reykjanesskaga og Hellisheiði eftir norrænt landnám. Sennilega hafa öll gosin orðið fyrir miðja 14. öld. Virknin hefur þannig verið mikil fyrstu 5 aldir Íslandsbyggðar, en lítil næstu 6 aldirnar. Þessi óregla veldur því að mjög erfitt er að meta líkur á næsta gosi (Páll Halldórsson o.fl. 1984). Flest þessara sögulegu eldgosa (a.m.k. 70%) hafa komið upp innan sprungufylkjanna sem kennd eru við Krísuvík og Brennisteinsfjöll, en það er einmitt frá gosstöðvum innan þessara fylkja, sem hraun geta runnið niður að spennistöðvarstæðinu við Hamranes.

Á yfirborði sjást þrjú unglegir hraunstraumar sem hafa runnið fram austan Straumsvíkur og vestan grágrýtisholtanna sunnan Hafnarfjarðar (sjá myndir 1 og 2), en þeir eru líklega allir runnir eftir landnám (Kristján Sæmundsson og Sigmundur Einarsson 1980). Álver Ísals stendur á yngsta hraunstraumnum, Kapelluhrauni, sem sennilega hefur runnið á 12. öld frá gígum norðan Vatnsskarðs. Hinir tveir straumarnir eru sennilega báðir komnir frá Óbrinnishólum og eru á sömu gosrein og áður nefndir gígar norðan Vatnsskarðs. Velþekkt öskulag kennt við landnámið hefur fundist undir þessum hraunum (Sigmundur Einarsson munnl. uppl.). Eldri aldursgreining hafði sýnt meiri aldur og hraunstraumurinn næst grágrýtisholtunum var talinn hluti af Hrutagjárdyngjunni (D 14 á Jarðfræðikorti Jóns Jónssonar 1978). Þetta hefur verið endurtúlkað á jarðfræðikorti Kristjáns Sæmundssonar o. fl. (1980). Mynd 1 sýnir kort Jóns Jónssonar (1978) breytt m.t.t. þessa.

Að framan var sagt að mjög erfitt væri að spá fyrir um hvenær næst yrði eldgos á svæðinu, en hlé á gosvirkni á skaganum er þegar orðið það langt að í raun gæti eldgos hafist hvenær sem er. Því ætti að hafa í huga að gera hraunvarnargarða til þess að verja verðmæt mannvirki sem reist eru á hrauninu, t.d. umrædda spennistöð. Hér má skjóta því inn að auðvitað ætti að ryðja upp slíkum varnargörðum fyrir álver á þessu svæði, bæði það sem þegar stendur og mögulegt viðbótarver. Slíkir garðar eru mjög einfaldir að gerð og ódýrir miðað við þau verðmæti er þeir verja. Garðarnir þurfa að liggja þannig að hraunstraumurinn renni á ská að garðinum og geti haldið áfram óhindrað allt til sjávar. Slíkar aðstæður eru ágætar á svæðinu austan við ÍSAL.

Spennistöðvarstæðið er aðeins í um 5 km fjarlægð frá mögulegum gosstöðvum og því gæti e.t.v. orðið aðeins nokkurra klst. tími til stefnu til að ryðja upp varnargarði eftir að gos hæfist. Því er mun öruggara að gera ráð fyrir varnargörðum strax við byggingu stöðvarinnar. Varðandi staðsetningu stöðvarinnar m.t.t. þess að verja hana gegn hraunrennsli, þá virðist besti staðurinn vera norðan við Hamranes, en þann stað mætti verja með L eða U-laga garði, sem tengdist norðan í vestanvert Hamranesið. Spennistöð við Krísuvíkurvegin ætti einnig að vera auðvelt að verja með hraunvarnargörðum (sjá mynd 12). Nákvæmstu landakort af svæðinu við Hamranes eru með 5 m milli hæðarlína. Kort frá Skipulagsstjóra ríkisins, byggt á loftmyndum frá 1978, er í mælikvarða 1:10 þús. (Mynd 12) og ný kortaútgáfa frá Landmælingum Íslands (1988) í mælikvarða 1:25 þús. er einnig með 5 m milli hæðarlína (Mynd 13).

Vegna landsigs til SA á misgengisbelti kenndu við svonefnda Hjalla, vestan Elliðavatns, á síðustu nokkur þúsund árum, hafa myndast um 10 m háir misgengisstallar þvert á hraunstraumana tvo, sem runnið hafa frá Búrfelli niður í Garðabæ og Hafnarfjörð fyrir um 7000 árum (sjá mynd 3). Vegna þessara stalla munu hraun sem koma upp á svæðinu frá Búrfelli og suður undir Grindaskörð eiga erfiðara með að renna niður áður nefnd hraunskörð og því meiri líkur á því að þau leiti til vesturs með stöllum og renni niður í átt til spennistöðvarstæðisins, sérstaklega ef um er að ræða stórgos.

Búrfell er nyrsta gosstöðin í Krísuvíkurfylkinu á síðustu 70 þús. árum. Einnig má geta þess að hraun sem komið hafa upp í norðanverðu sprungufylkinu sem kennt er við Brennisteinsfjöll, þ.e. frá gosstöðvum nálægt Grindaskörðum og Bláfjöllum, hafa aldrei náð að renna vestur yfir Krísuvíkurfylkið, þar sem gosin hafa ekki verið nógu langvinn.

## 2. SPRUNGUR.

Sprungur og misgengi á Reykjaneskaga raða sér í ákveðin fylki sem stefna SV-NA (sjá myndir 4 og 5). Á milli fylkjanna eru heillegri spangir þar sem varla sjást sprungur (Freysteinn Sigurðsson 1985, Páll Halldórsson o.fl. 1984). Spennistöðvarstæðið er um 2 km NV við sprungufylki það sem kennt er við Krísuvík og er því vel staðsett m.t.t. brotalína. Þessar nyrstu sprungur eru í grágrýtishæðunum NV við Hvaleyrarvatn (sjá mynd 6) og hafa því verið virkar einhvern tíma á síðustu 100-200 þúsund árum.

Þær sprungur sem hins vegar hafa verið virkar á síðustu 10 þúsund árum eru lengra frá Hamranesi, eða um 4 km. Skýringin á þessu er sú að vegna gliðunar landsins við hið samfellda landrek, sem á sér stað hér, færast eldri brotalínur frá gosreininni, en sprunguvirknin heldur áfram á tiltölulega þröngu svæði innan sprungufylkisins (Freysteinn Sigurðsson 1985,II). Þessar nyrstu virku sprungur eru norðan Fjallgjár vestan Krísuvíkurvegar (sjá mynd 1) í dyngjuhrauninu D 14 frá Hrutagjárðyngju. Ekki hefur orðið hreyfing á þessum sprungum síðustu 1000 árin, eða síðan Óbrinnishóla- og Kapelluhraun runnu. Skjöldur Hrutagjárðyngju nær norður til sjávar og myndar ströndina frá Straumsvík vestur að Vatnsleysuvík, svokölluð "Hraun" (Jón Jónsson 1978).

## 3. JARÐSKJÁLFTAR.

Í skýrslu á vegum Staðarvalsnefndar (Páll Halldórsson o.fl. 1984) er metin skjálftahætta á Reykjaneskaga og fylgja hér nokkrir punktar úr þeirri skýrslu. Samkvæmt reynslu síðustu áratuga eykst stærð mestu skjálfta er austar dregur á skaganann. Skýring á þessu er sú að jarðfræðileg umgjörð skjálftabeltisins, sem stefnir til austurs eftir sunnanverðum skaganum, er að breytast úr "hryggjarstykki" í "þvergengisbelti" (sjá mynd 7).

Austan Kleifarvatns mælast fáir skjálftar en öflugir. Þar mældist 1968 skjálfti að stærð  $M=6$  á Richter kvarða, sem er stærsti skjálfti á skaganum í 40 ár. Þaðan eru 12-15 km að væntanlegu spennistöðvarstæði.

Áhrif mögulegra skjálfta hafa verið reiknuð fyrir ýmis fyrirhuguð iðjussvæði á Reykjaneskaga eftir "Modified Mercalli" (MM) kvarða byggt á mældum skjálftum 1904-83. Undirrituðum er ekki kunnugt um útreikninga á skjálftaáhrifum á Straumsvíkur-Hamranessvæðið, en í áður nefndri skýrslu Páls Halldórssonar o.fl. (1984) eru m.a. birtir útreikningar fyrir Vatnsleysuvík og Geldinganes, en spennustöðvarstæðið er nokkurn veginn miðja vega milli þessara staða. Í Vatnsleysuvík eru taldar

miklar líkur á skjálftaáhrifum MM=6 eða meira á 30 ára bili og við Geldinganes eru taldar nokkrar líkur á sams konar skjálfta á sama tímabili.

Varðandi útbreiðslu á áhrifum skjálftanna á Reykjanesskaga, þá má gera ráð fyrir, út frá reynslu af skjálftaáhrifum við sprungufylkið frá Kröflu í Öxarfjörð, að áhrif skjálftanna minnki verulega þvert yfir sprungufylkin. Áhrifin ættu að vera mest langs eftir sprungufylkjunum eða heillegu spöngunum milli fylkjanna. Samkvæmt því ætti skjálfti sem á upptök vestan Kleifarvatns að hafa meiri áhrif við Hamranes, en skjálfti austan Kleifarvatns af sömu stærð.

#### 4. GRUNNVATNSBORÐ.

Hvergi sést í grunnvatn nálægt spennistöðvarstæðinu og stöðuvötnin Ástjörn og Hvaleyrarvatn eru á grágrýtismynduninni og sýna því ekki grunnvatnsborðið í hrauninum. Í skýrslu Freysteins Sigurðssonar (1976) um vatnafræðilega frumkönnun á Straumsvíkursvæði er grunnvatnsborðið áætlað út frá viðnámsmælingum og ýmsum jarðfræðilegum atriðum. Nálægt spennistöðvarstæðinu eru 4 viðnámsmælingar (sjá myndir 8 og 9) og samkvæmt þeim er grunnvatnsborð í hrauninum í rúmlega 10 m y.s. á spennistöðvarstæðinu (sjá mynd 10), eða á innan við 20 m dýpi því landhæð er tæpir 30 m y.s.

Tafla 1 sýnir mæld viðnámsgildi í jarðlögum á grunnvatnssvæði Straumsvíkur. Í yngstu hrauninum, Óbrinnishóla- og Kapelluhraunum er eðlisviðnám ofan grunnvatnsborðs 10-18 þúsund Ohm metrar, en 1-2,5 þúsund neðan þess. Eðlisviðnám grágrýtisins þar fyrir neðan mældist 0,3-1,5 þúsund Ohm metrar (Freysteinn Sigurðsson 1976). Nýrri mælingar með nákvæmari tækjum hafa sýnt allt upp í 25 þúsund Ohm metra eðlisviðnám ofan grunnvatnsborðs í ungun hraunum á utanverðum Reykjanesskaga (Lúðvík S. Georgsson 1979).

#### 5. GRUNDUN Á HRAUNINU.

Hraunið er tilvalið til þess að grunda á því mannvirki eins og spennistöð, þó að það sé helluhraun með mörgum hraunhellum í. Víða sjást hrungöt, þar sem hellisþök hafa hrunið niður, þ.á.m. á spennistöðvarstæðinu eða við það. Þetta ætti þó ekki að valda vandræðum fyrir grundun stöðvarinnar, því eftir að stór jarðýta (t.d. D8, eða stærri) hefur böðlast yfir allt svæðið við jarðvinnu fyrir sökkla og fyllingu, ætti slíkt tæki að hafa brotið niður þá veikleikabletti, sem gætu annars orðið hættulegir spennistöðinni. Fyrirtaks fyllingarefni ("hraun") er að fá í ýmsum nálægum efnisnámmum.

Viðbúið er að fleiri en eitt hraun sé niður á grágrýtislögin, sem eru þarna undir. Grágrýtið kemur í ljós á yfirborði niður við sjó austan álversins, þar sem laxeldisstöðin Pólarlax stendur (Haukur Tómasson o.fl. 1966). Freysteinn Sigurðsson (1976) áætla þykkt hraunanna við spennistöðina allt að 30-40 m út frá viðnámsmælingum, þ.e. yfirborð grágrýtisins væri þá í 0 til -10 m y.s. (sjá mynd 11).

## 6. HELSTU NIÐURSTÖÐUR

1. Ráðlegt er að ryðja upp hraunvarnargörðum um leið og önnur jarðvinna er framkvæmd fyrir spennistöðina.
2. Spennistöðin verður staðsett utan sprungusvæða.
3. Nokkrar líkur eru á jarðskjálftaáhrifum  $MM=6$  eða meira við Hamranes á 30 ára tímabili.
4. Grunnvatn í hrauninu á spennistöðvarstæðinu er sennilega á tæplega 20 m dýpi. Eðlisviðnám hraunnanna mældist 10-18 þús. Ohm m ofan grunnvatnsborðs, en 1-2,5 þús. neðan þess. Grágrýtið þar fyrir neðan sýndi 0.3-1,5 þús. Ohm m eðlisviðnám.

Rvk. 1988.03.30

Birgir Jónsson

HEIMILDIR.

Freysteinn Sigurðsson 1976. Straumsvíkursvæði, skýrsla um vatnafræðilega frumkönnun. Orkustofnun OS JKD 7603, 88 bls.

Freysteinn Sigurðsson 1985. Jarðvatn og vatnajarðfræði á utanverðum Reykjanesskaga. I.hluti: Yfirlitsskýrsla 102 bls. II.hluti: Jarðfræði 73 bls. III.hluti: Höggun 43 bls. IV.hluti: Grunnvatn 72 bls. Orkustofnun, OS 85075/VOD 06. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

Haukur Tómasson og Jens Tómasson 1966. Geological Report on the Aluminium Plant Site at Straumsvík, State Electricity Authority, 35 bls.

Jón Jónsson 1978. Jarðfræðikort af Reykjanesskaga. Orkustofnun OS JHD 7831. 20 kort í mælikvarða 1:25 þús. og skýrsla með skýringum, 303 bls.

Jón Jónsson 1983. Eldgos á sögulegum tíma á Reykjanesskaga. Náttúrufr., 52. bls. 127-139.

Kristbjörn Egilsson (ritstjóri), Ævar Petersen, Bergþór Jóhannsson, Haukur Jóhannesson, Agnar Ingólfsson 1985. Innnes; náttúrufar, minjar og landnýting. Unnið fyrir Staðarvalsnefnd, 103 bls.

Kristján Sæmundsson og Sigmundur Einarsson 1980. Jarðfræðikort af Íslandi, blað 3. Suðvesturland, önnur útgáfa. Náttúrufræðistofnun Ísl. og Landmælingar Ísl.

Landmælingar Íslands 1988. Landakort í mælikvarða 1:25 þús. með 5 m milli hæðarlína. Blað Elliðavatn 1613 III SV.

Lúðvík S. Georgsson 1979. Svartsengi. Viðnámsmælingar á utanverðum Reykjanesskaga. Orkustofnun OS 79042/JHD 20. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. 100 bls.

Páll Halldórsson, Ragnar Stefánsson, Páll Einarsson og Sveinbjörn Björnsson 1984. Mat á jarðskjálftahættu: Dysnes, Geldinganes, Helguvík, Vatnsleysuvík, Vogastapi og Þorlákshöfn. Unnið fyrir Staðarvalsnefnd af Veðurstofu Ísl. og Raunvísindastofnun Háskóla Ísl. 34 bls.

Sigmundur Einarsson 1988. Munnlegar upplýsingar.

Skipulagsstjóri ríkisins (Eftir loftmyndum frá 1978). Landakort í mælikvarða 1:10 þús. með 5 m milli hæðarlína. Rvk. og nágrenni, Kapelluhraun.



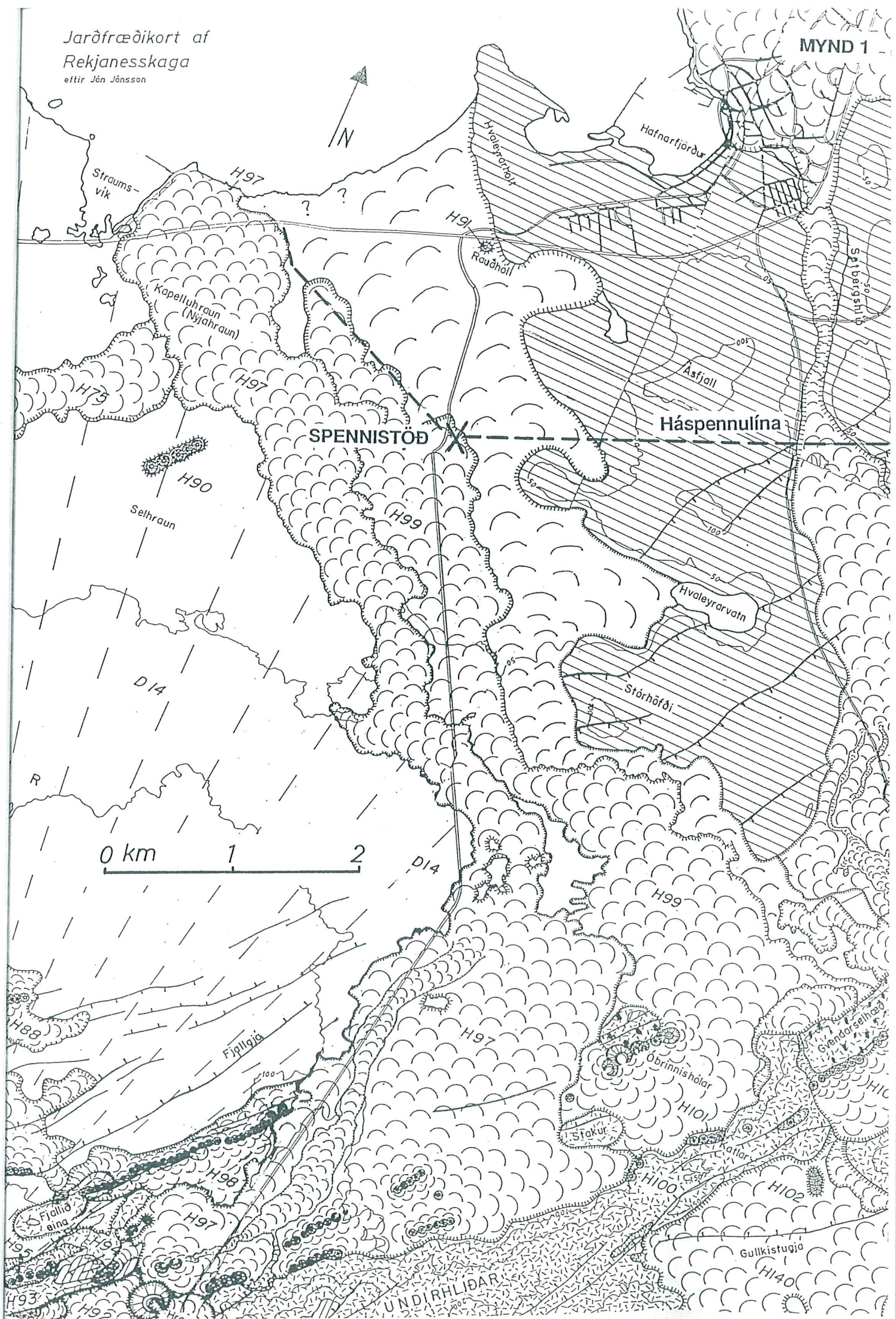
## TAFLA 1

<u>Jarðviðnámslög</u>	Eðlisviðnám:
Jarðmyndun: (heiti)	(Ωm)
Hvaleyrarhraun o.fl.	7.000-11.000
Kapelluhraun o.fl.	10.000-18.000
Hrútagjárhraun	6.000- 9.000
"hulin hraun"	4.000- 7.000
Hraun, Straumsvíkursvæði	3.000-18.000
Hraun + jarðvatn	1.000- 2.500
Grágrýti -1	300- 500
Grágrýti -2	1.000- 1.500
Móberg -1	200- 300
Móberg -2	100- 150
"Blágrýtismyndun"	200- 250
Berg + sjór	0- 20
-	
Móberg -3, Krýsuvíkursvæði	500- 800
Hraun, "	2.000-40.000
-	
Yfirborðslög	200-10.000

(Freysteinn Sigurðsson 1976)

Jarðfræðikort af  
Rekjanesskaga  
eftir Jón Jónsson

MYND 1



# Jarðfræðikort af Rekjanesskaga

eftir Jón Jónsson

skýringar:



gíguröð og hraun, bogar sýna rennslisstefnu  
eruptive fissure, direction of flow indicated



dyngja  
lava shield



hraun, upptök ókunn  
lava, crater area uncertain



hraunjaðar, A er yngra en B  
flow front, A is younger than B



hrauntröð  
lava channel



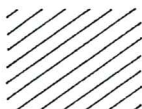
gervigígir  
pseudocraters (littoral cones)



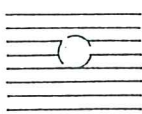
brimklif  
former sea cliff



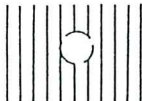
sprengigígur  
explosion crater



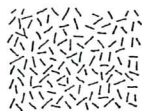
berg frá árkvarter  
early Quaternary rocks



gígur í grágrýti frá hlýskeiði  
interglacial olivine tholeiite lava and crater



stapagragrýti og gígur  
intraglacial lava shield (tablemountain)



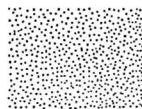
móberg  
hyaloclastite



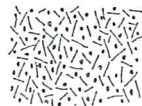
bólstraberg  
pillow lava



vikrar  
pumice



sandur og mæl  
sand and gravel



gjall, hraunkúlur, hnyðlingar og fluggrjót  
pyroclastic breccia

# Geological map of the Reykjanes peninsula

by Jón Jónsson

legend:



misgengi  
fault



sprungu, gjá  
tectonic fissure



strik og halli  
strike and dip



jarðhiti á yfirborði  
surface manifestation of geothermal activity



jarðhitamyndun  
geothermal alteration

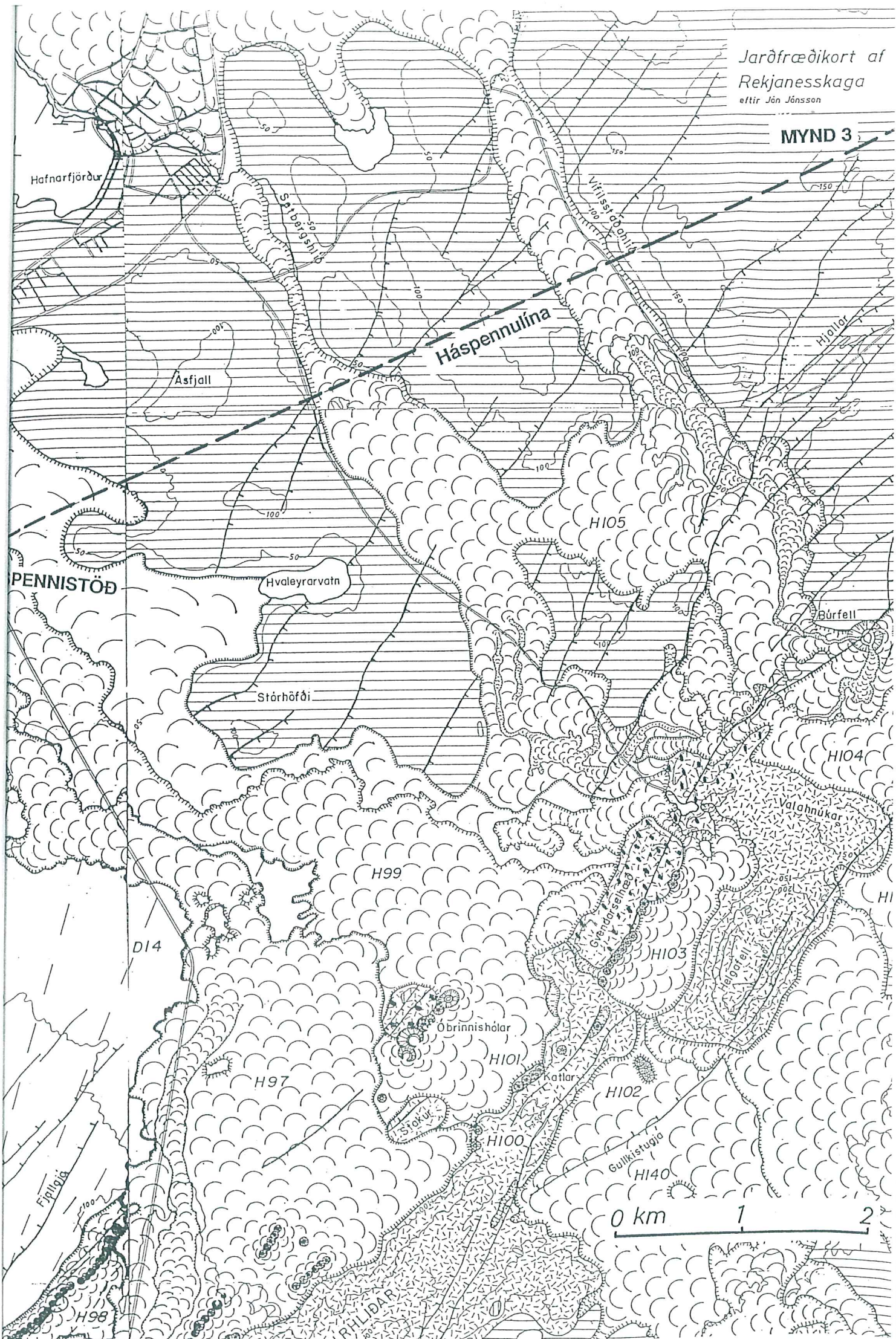


útlínur jarðhitasvæðis  
margin of high temperature area



gróið land  
vegetation

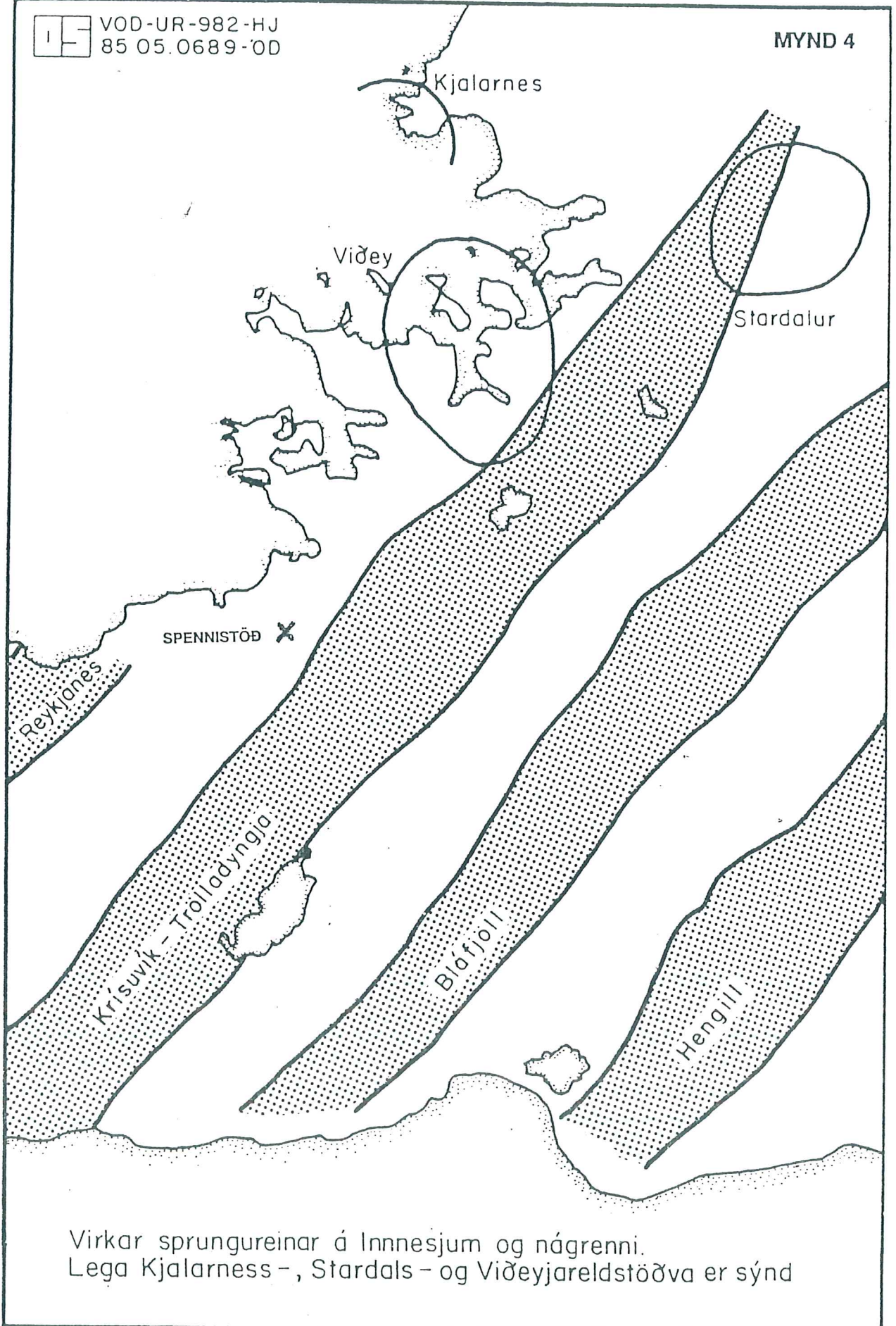
MYND 3



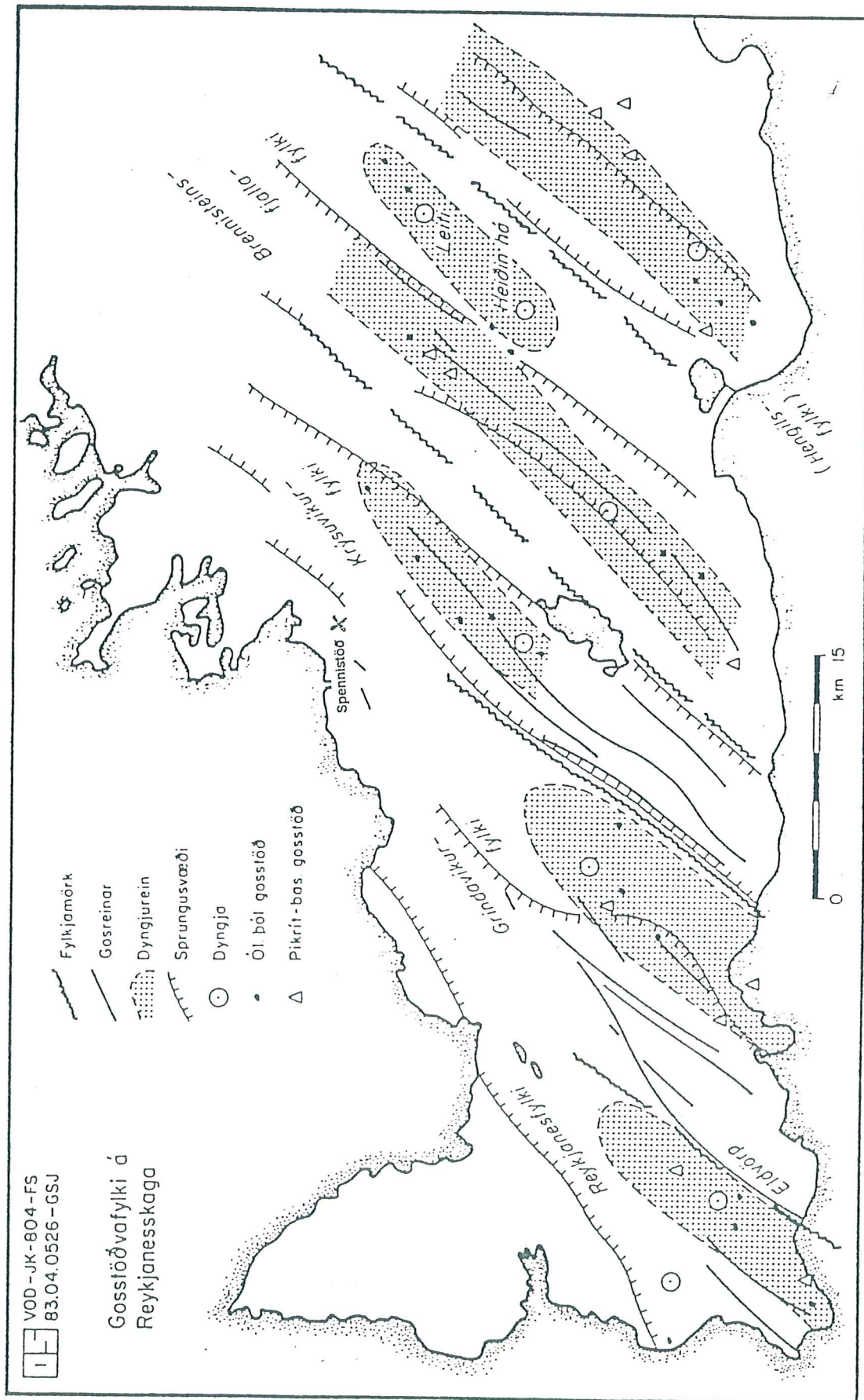


VOD-UR-982-HJ  
85 05.0689-00

MYND 4



Virkar sprungureinar á Innnesjum og nágrenni.  
Lega Kjalarness-, Stardals- og Viðeyjareldstöðva er sýnd



VOD - JK - 804 - FS  
83.04.0526 - GSJ

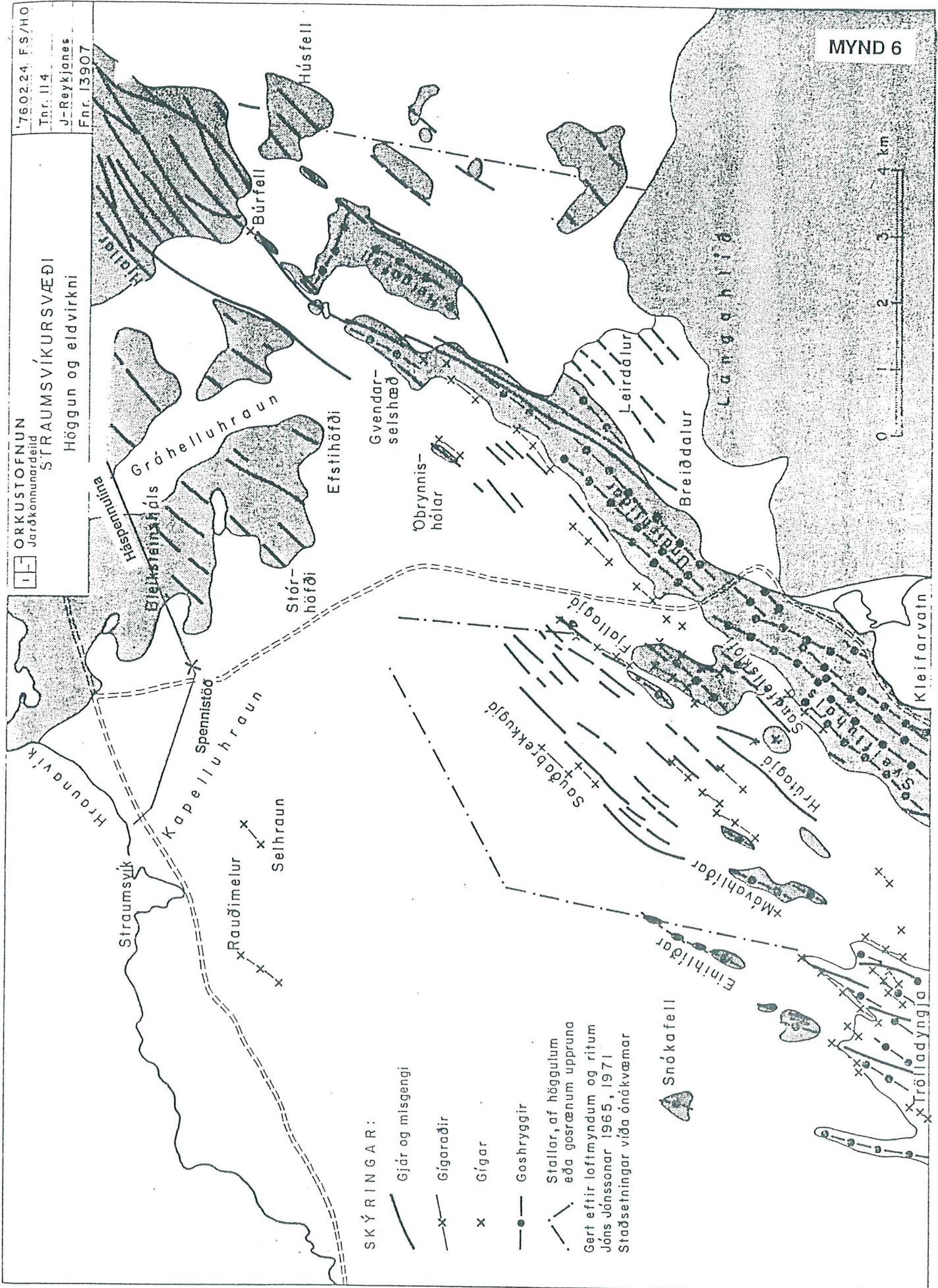
Gosstöðvafylki á Reykjanesskaga

Gosstöðvafylki á Reykjanesskaga

760224 FS/HO  
Tnr. 114  
J-Reykjanes  
Fnr. 13907

ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild  
**STRÁUMSVÍKURSVAÐI**  
Höggun og eldvirkni

MYND 6

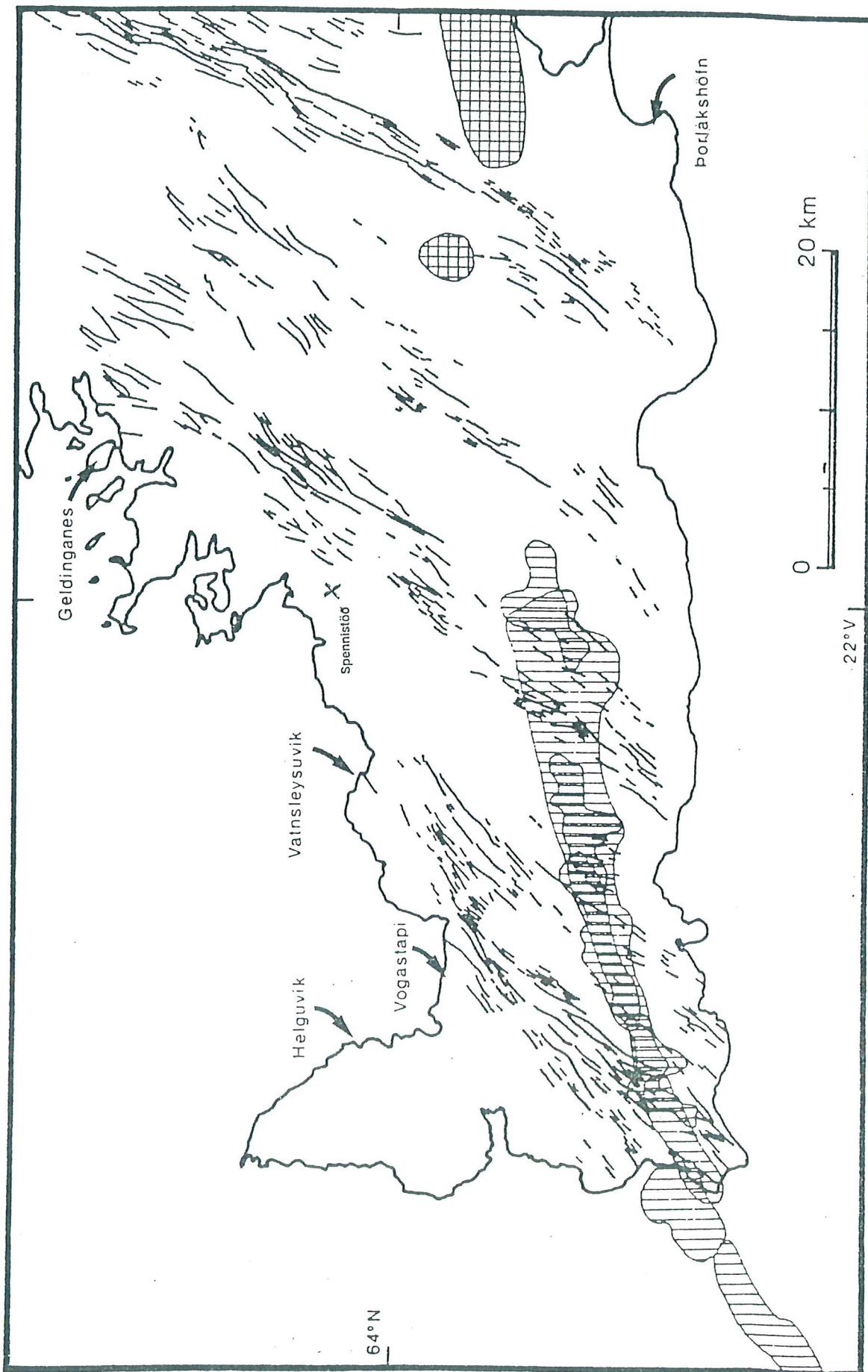


SKÝRINGAR:

- Gjár og misgengi
- x— Gígaröðir
- x Gígar
- Goshryggir
- Stallar, af höggulum eða gosrænum uppruna
- Gert eftir loftmyndum og ritum Jóns Jónssonar 1965, 1971
- Staðsetningar víða ónákvæmar



Snókafell

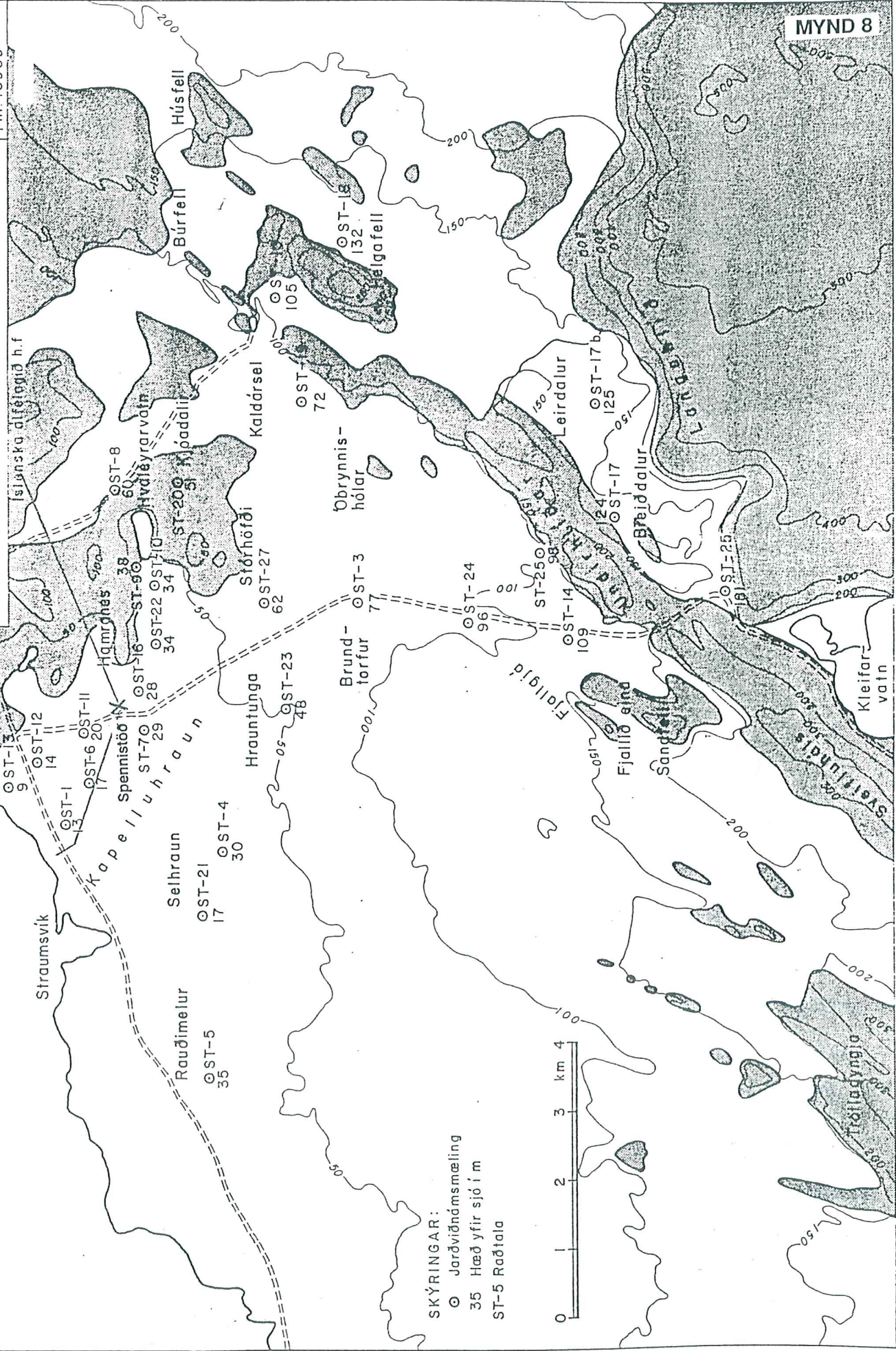


Jarðskjálftasvæði og sprungur á Reykjaneskaga. Strikuðu fletirnir sýna upptakasvæði stærstu skjálftahrina á tímabilinu 1971–75, rúðstrikuðu fletirnir tákna upptakasvæði í Ölfusi samkvæmt skjálftakorti 1982–83 (sjá nánar á mynd 2). Sprungur (gjár, misgengi og gossprungur) eru teiknaðar eftir jarðfræðikorti Kristjáns Sæmundssonar og Sigmundar Einarssonar (1980).



760219, F.S/H.O.  
Tnr. 116  
J-Reykjanes  
Fnr. 13909

ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild  
STRAUMSVÍKURSVAÐI  
Staðselning jarðviðnámsmælinga



SKÝRINGAR:  
○ Jarðviðnámsmæling  
35 Hæð yfir sjó í m  
ST-5 Raðtala



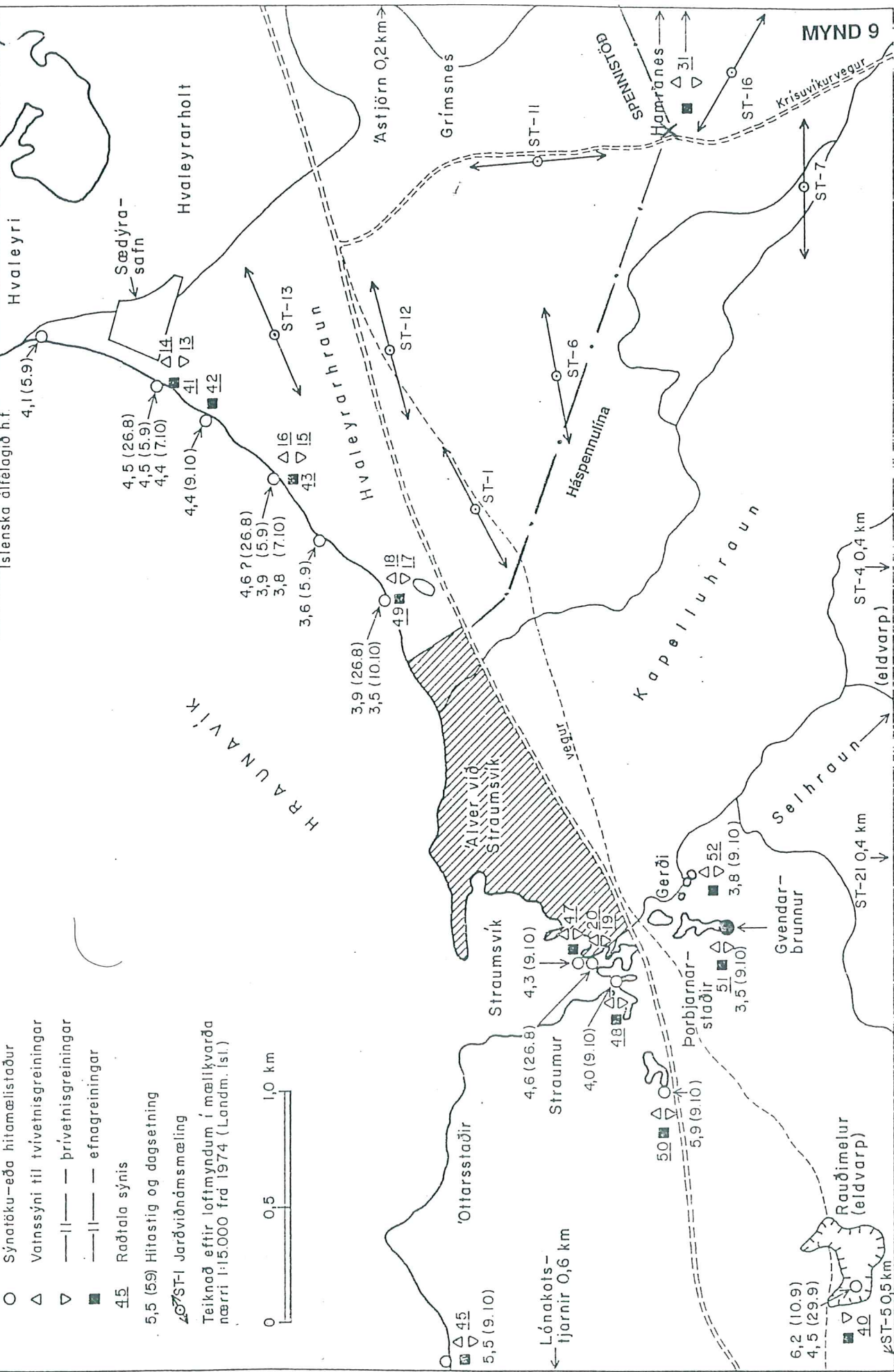
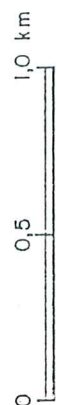
76.02.19 ES/H.O.  
Tn. 113  
J-Reykjanes  
Fr. 13906

ORKUSTOFNUN  
Jardkonnungráðgjafid  
**STRAUMSVÍK OG NÁGRENNI**  
Staðsetning vatnsýnatöku, hitamælinga  
og jarðviðnámsmælinga  
Islenska olíufélagið hf.

SKÝRINGAR:

- Sýnatöku- eða hitamælistöður
- △ Vatnssýni til tviðtnisgreiningar
- ▽ ——— privetnisgreiningar
- ——— efnagreiningar
- 45 Rættala sýnis
- 5,5 (59) Hitastig og dagsetning
- ST- Jarðviðnámsmæling

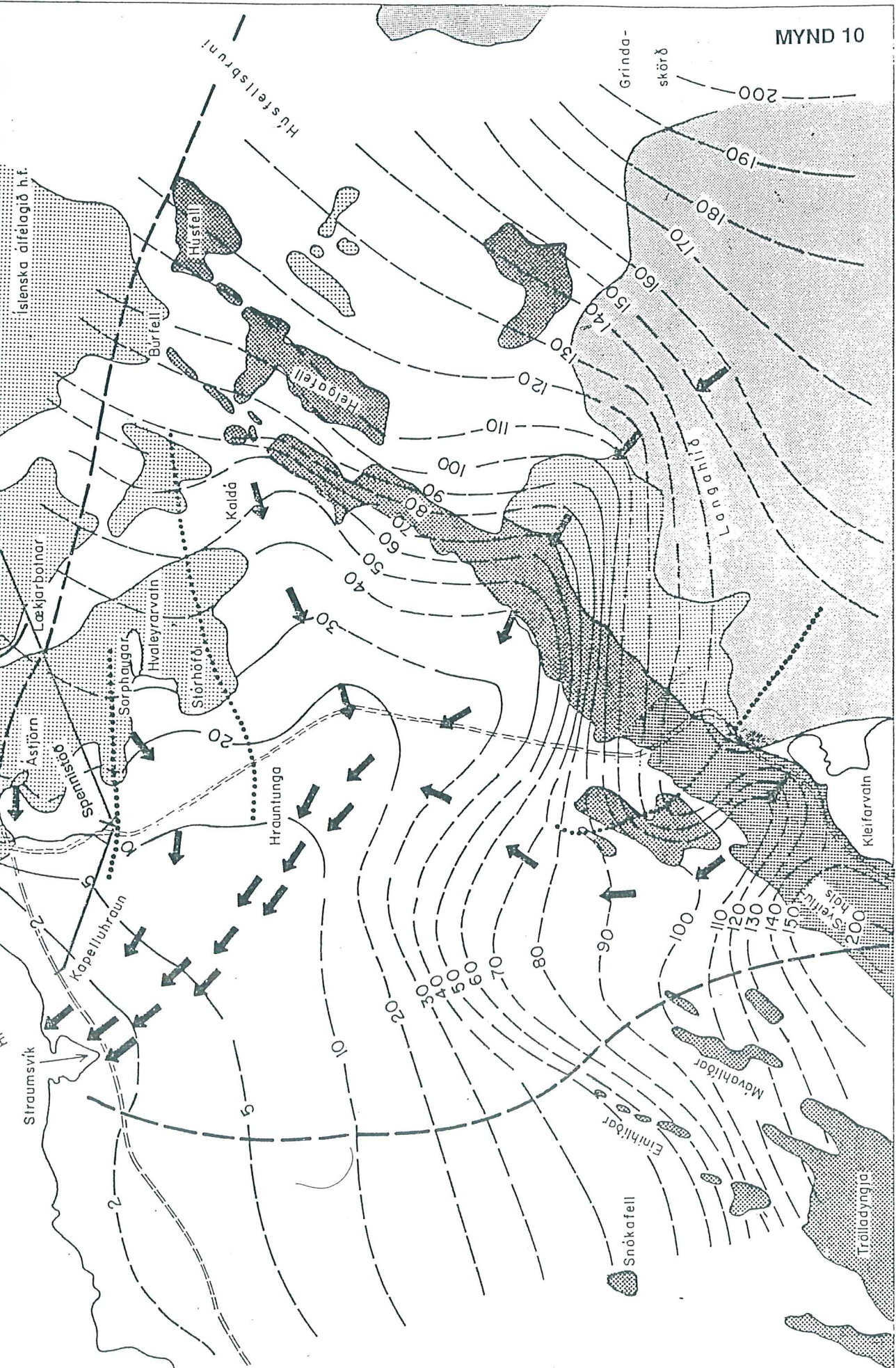
Teiknað eftir loftmyndum í mællíkvörðu  
nærri 1:15.000 frá 1974 (Landm. Isl.)



76.03.22 FS/AA  
Tnr-123  
J-Reykjanes  
Fnr. 13978

ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild  
**STRÁUMSVÍKURSVÆÐI:**  
Hæð jarðvatnsborðs, rennsliste fjar jarðvatnsstreymis.

Isenska alifélagið h.f.  
Lækjarbolnar  
Astjörn  
Spennistöð  
Kapelluhraun  
Straumsvík  
Hraunvík



Grindavík  
skörð  
200  
190  
180  
170  
160  
150  
140  
130  
120  
110  
100  
90  
80  
70  
60  
50  
40  
30  
20  
10  
5  
2

Stærð  
Hvaleyjarvain  
Stærð  
Sorphaugar  
Hrauntunga

Einhlíðar  
Mavahlíðar  
Trölladyngja

Snökafelli  
Einhlíðar  
Mavahlíðar  
Trölladyngja

Trölladyngja  
Kleifarvain  
Sveinuhöfði  
200  
150  
140  
130  
120  
110  
100

Grindavík  
skörð  
200  
190  
180  
170  
160  
150  
140  
130  
120  
110  
100  
90  
80  
70  
60  
50  
40  
30  
20  
10  
5  
2

176.0323 FS/AA  
Tm. 117  
J-Reykjanes  
Fnr 13972

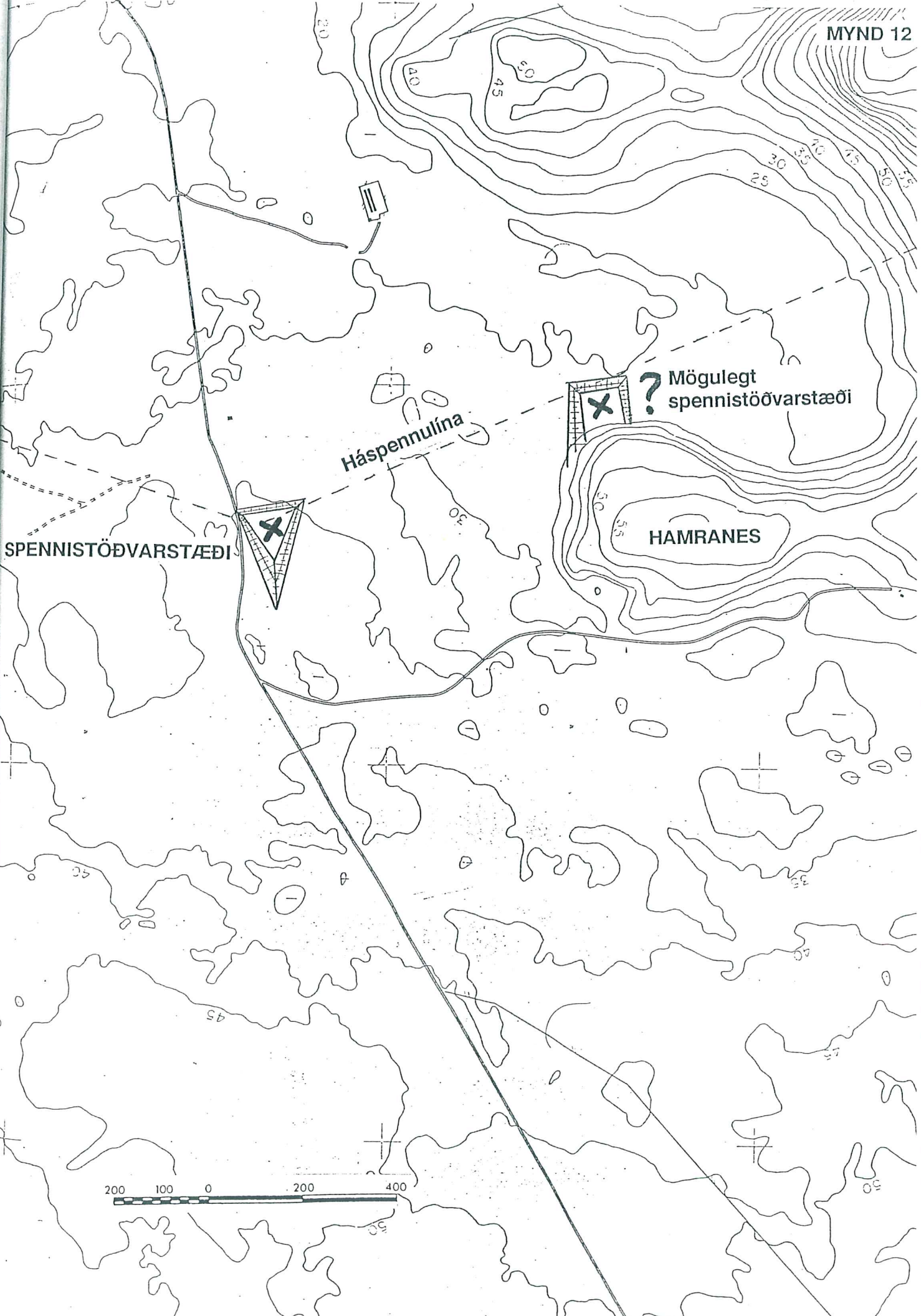
ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

STRAUMSVÍKURSVÆÐI:

Hæð(mys) yfirborðs „grágrýtislags“ (viðnámslags), jafnhæðarlínur.

Íslenska álfélagið h.f.





Háspennulína

SPENNISTÖÐVARSTÆÐI

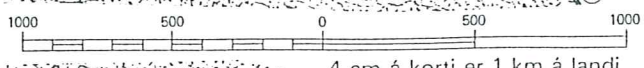
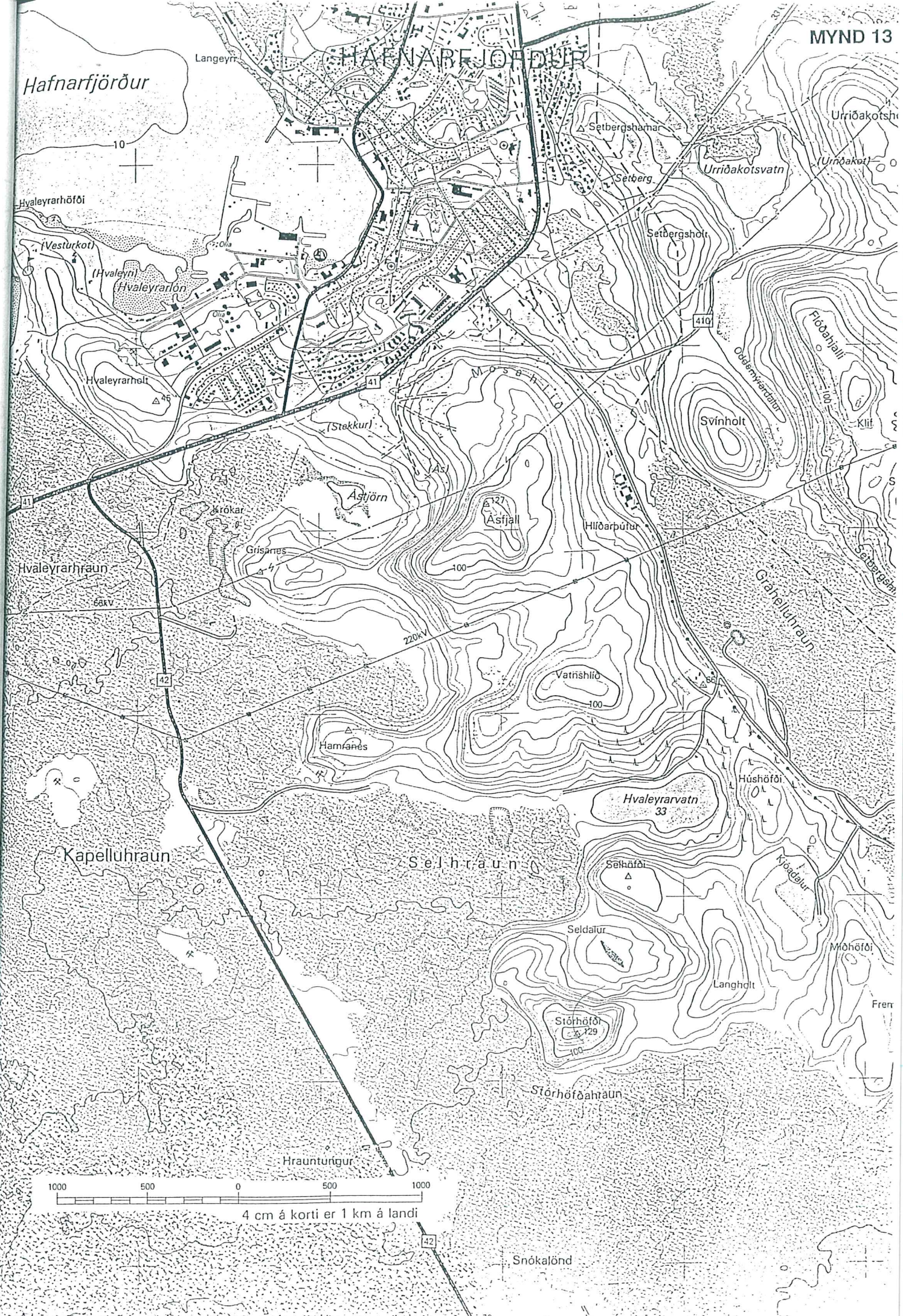
Mögulegt spennistöðvarstæði

HAMRANES



Hafnarfjörður

HAFNARFJÖRÐUR



4 cm á korti er 1 km á landi