

Raunvísindastofnun Háskólans  
Dunhaga 3, IS - 107 Reykjavík

Segulmælingar yfir vinnslusvæði Hitaveitu  
Reykjavíkur í október og desember 1993 og  
frumúrvinnsla þeirra.

Geirfinnur Jónsson  
Leó Kristjánsson

## Inngangur

Segulviðið á hverjum stað og tíma er vektor sem samanstendur af tveimur meginþáttum, *jarðsegulsviðinu* sem orsakast af samspili efnisstrauma í ytri kjarna jarðar og segulsviðs sólkerfisins, og hins vegar *segulfráviki* sem segulmagnað berg efst í jarðskorpunni veldur. Við mælingu sviðsins má þar að auki alltaf búast við segultruflunum frá rafstraumum í háloftunum og einnig getur mælíbúnaðurinn sjálfur, eða sér í lagi farartæki þess sem mælir, truflað.

Jarðsegulsviðið er breytilegt bæði í tíma og rúmi og er sámilega vel þekkt. Breytingin í rúmi er afar regluleg, yfir Íslandi er sviðið sterkast yfir Vestfjörðum nú ríflega 52500 nT, veikist til suðausturs og er um 1000nT lægra við Hornafjörð. Vegna nándar okkar við nyrðra segulskaut jarðar stefnir þessi vektor nærri lóðrétt niður, þ.e. hallar um 75° niður í átt segulnordurs. Breytingu á jarðsviðinu með tíma er einfaldast þekkja með að skrá það sífellt á fastastöð. Það hefur verið gert á segulmælistöð Raunvísindastofnunar að Leirvogi í Mosfellssveit síðan 1957.

Segulfrávikið er mun óreglulegri vektor en jarðsviðið. Í nánd við bergið sem því veldur getur styrkur þess orðið sambærilegur við styrk jarðsviðsins, en fellur afar hratt með fjarlægð frá því. Í venjulegum segulmælingum úr lofti er sjaldgæft að styrkur þessa þáttar fari yfir 2000nT.

Margir segulmælar mæla eingöngu styrk segulsviðsins (þ.e. lengd vektorsins) og er það mun einfaldari mæling en að mæla alla þættina þrjá og vel réttlætlanleg ef við höfum í huga við túlkun gagnanna að segulfrávikið er því sem næst ofanvarp segulfráviksvektorsins á jarðsviðsvektorinn.

Frumúrvinnsla segulmæligagna fer þannig fram að frá segulmælingunum sjálfum er dregið jarðsegulsvið og aðrar truflanir þannig að eftir situr segulfrávikið sem nágrannaberg veldur.

Það sem út úr flugsegulmælingum með frumúrvinnslu kemur er listi (nú ætíð á tölvutæku formi) með pörum af staðsetningum í þekktum mæligrunni og fullleiðréttum segulfrávikum, venjulega í tímaröð, sem dreifast á umfjallaða svæðið með einhvern skilgreindan þéttleika, sem er í raun háður flughæð. Slík þekja af mælingum endurspeglar jarðfræði og eða uppbyggingu svæðisins. Með frumúrvinnslu fylgir greinargerð sem þessi, er rekur feril leiðréttinga sem gerð hafa verið á gögnunum.

Síðari úrvinnsla felur í sér túlkun segulgagnanna með samanburði við aðra jarð- og jarðeðlisfræðilega þætti svæðisins, og er meðal annars fólgin í mismunandi framsetningu gagnanna (t.d. grindun og jafnsviðslínuteikning) og samanburði við reiknuð líkön.

## Aðdragandi

Í bréfi frá 24. ágúst 1993 lýsti Hitaveita Reykjavíkur sig reiðubúna að styrkja Raunvísindastofnun Háskólans til að gera segulmælingar yfir og í nágrenni vinnslusvæðis Hitaveitunnar samkvæmt frumdrögum sem Raunvísindastofnun hafði unnið og birt þeim. Æskt var eftir frumúrvinnslu gagnanna til að þau nýttust til síðari úrvinnslu.

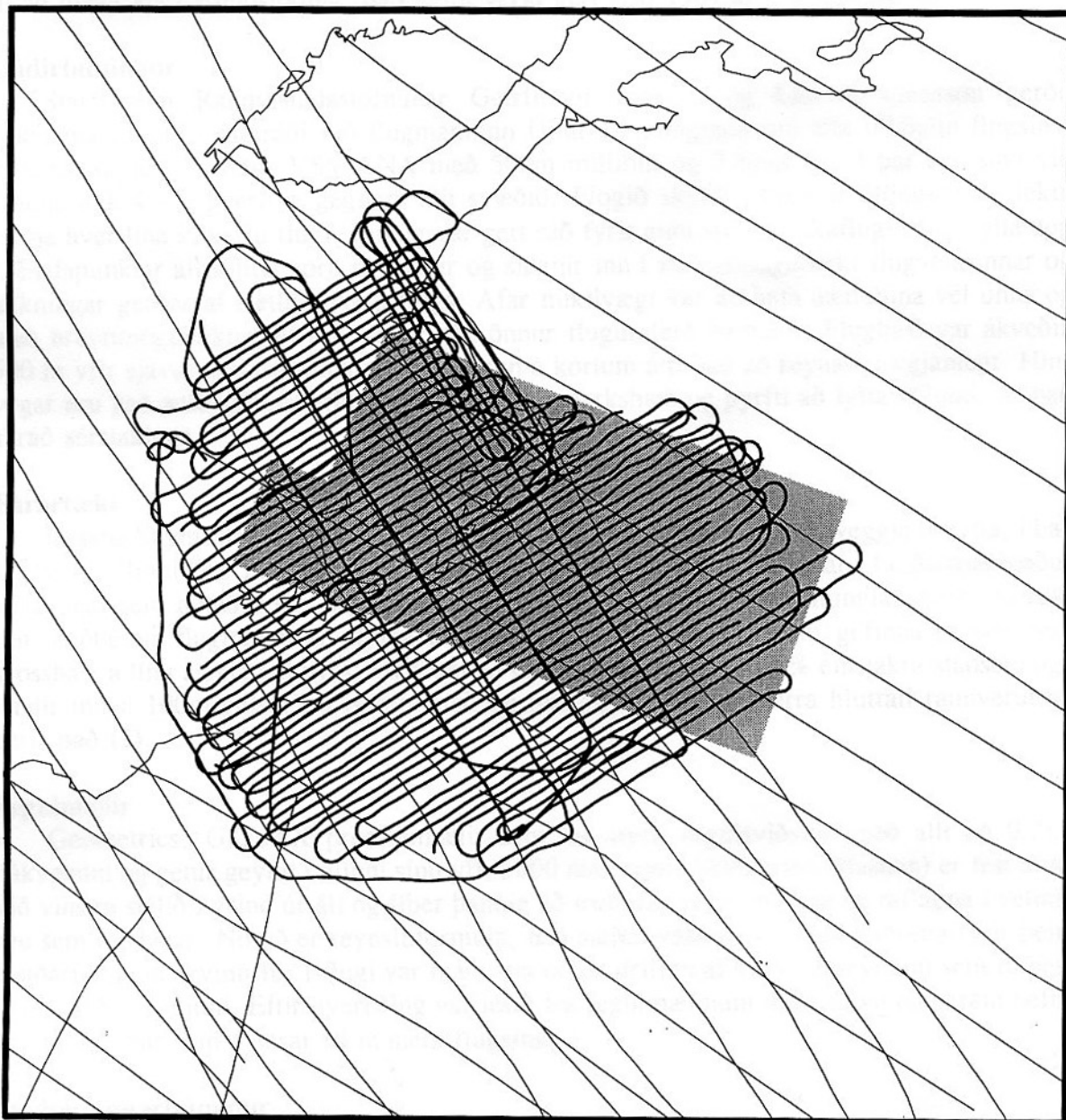
Segulsvið vinnslusvæðis hitaveitunnar er að nokkru þekkt: Árið 1959 var kanadískur flugbátur á vegum Hunting Surveys Ltd., búinn segulmælíbúnaði, á leið yfir Atlantshafið með viðkomu á Íslandi. Mældi hann styrk segulsviðsins á þéttum línunum (500m) í lítilli hæð yfir jörðu (150m) á 14\*24km svæði yfir og austur af Reykjavík og kostaði Hitaveita Reykjavíkur það. Mynd 1 sýnir með gráum flekk umfang þess mælisvæðis. Á kortum, sem þeir afhentu og hafa ekki verið birt opinberlega, má sjá brött segulfrávik nálægt Laugarnesi og í Sundunum, sem hafa verið tengd megineldstöð þar (1) eða misgengi (2).

Árið 1968 mældi Þorbjörn Sigurgeirsson, Raunvísindastofnun Háskólans, segulstyrkinn úr flugvél yfir Reykjanesskaga og suðvesturlandi og var það upphaf skipulegra mælinga hans yfir öllu landinu. Hann flaug eftir ASA - VNV línunum með 4 km millibili í 900 m hæð yfir

sjávarmáli.

Áratug síðar mældi Þorbjörn segulsviðið úr 400m hæð á allstóru (25\*30km<sup>2</sup>) svæði yfir og kringum Reykjavík eftir línunum með 600m millibili. Frumúrvinnslu þeirra gagna er ekki lokið.

Árin 1985-1986 mældu Leó Kristjánsson ásamt öðrum frá Raunvísindastofnun Háskólans segulsviðið yfir Faxaflóa úr 900m hæð eftir línunum með þriggja km millibili. Voru þær með mun norðlægari stefnu en mælingarnar frá '68 og náðu rétt austur fyrir Reykjavík. Nýrri staðsetningatækni var beitt (Loran-C) sem reyndist ekki alls kostar vel.



**Mynd 1** Segulsviðsmælingar yfir nágrenni Reykjavíkur. Grár flekkur: Mælingar Kanada-  
manna frá árinu 1959. Grannar línur með austlæga stefnu: Mælingar Þorbjörns Sigurgeir-  
sonar árið 1968. Grannar línur með norðlægari stefnu: Mælingar Leós Kristjánssonar ofl.  
1985-1986. Sverar línur: Flug Raunvísindastofnunar Háskólans fyrir Hitaveitu Reykjavíkur,  
sem fjallað er um í þessari skýrslu.



Þótt mælingar Kanadamanna séu nægjanlega þéttar til jarðfræðilegrar túlkunar á því svæði sem þær ná yfir, eru engar upplýsingar um nákvæmni staðsetninga, né heldur hvaða leiðréttingar hafa verið gerðar á þeim. Mælisvæðið sjálf lendir þar að auki á skjön við þá strúktúra sem við nú þekkjum og viljum skoða. Mælingar Raunvísindastofnunar '68 og '85-6 eru það gisnar og í það mikilli hæð að líta verður á þær sem yfirlitsmælingu, þá verður óvissa í staðsetningu reyndar þolanlegri en ella. Þær mælingar reyndust afar gagnlegar við ákvörðun núverandi mælisvæðis. Ákveðið var að það skyldi ná frá Kjalarnesi í norðvestri til Bláfjalla í suðaustri, vestur fyrir Seltjarnarnes og austur undir Stardal. Ekki var talin ástæða til að mæla Stardalseldstöðina, það hafði verið gert árið 1969 af Þorbirni og fleirum.

### **Undirbúningur**

Starfsmenn Raunvísindastofnunar Geirfinnur Jónsson og Leó Kristjánsson gerðu nákvæma áætlun í samráði við flugmanninn Úlfar Henningsson um alla tilhögun flugsins. Flognar skyldu 58 línur VSV-ANA með 500m millibili og 7 línur þvert þar á vestan við Esjuna auk 4 - 5 þverlína gegnum allt svæðið. Flogið skyldi í þremur áföngum og tekin þriðja hver lína í hverju flugi. Einnig var gert ráð fyrir einu styttra aukaflugi til að fylla upp í. Endapunktur allra lína voru reiknaðir og slegnir inn í staðsetningartæki flugvélarinnar og teikningar gerðar af áætlun hvers flugs. Afar mikilvægt var að hafa áætlunina vel unna og með breytimöguleikum ef t.d. veður eða önnur flugumferð hamlaði. Flughæð var ákveðin 500 m yfir sjávarmáli og samkvæmt athugun á kortum átti það að reynast nægjanlegt. Hins vegar eru það ætíð sjónskilyrði sem ákvarða lágmarkshæð og þyrfti að lyfta vélinni var það skráð sérstaklega.

### **Farartæki**

Cessna Skymaster II, Model 337 G, TF-BMX í eigu flugmanns er tveggja hreyfla, í bak og fyrir vélinni, og með tvö stél sitt hvoru megin við bók vélarinnar. Leiðsögubúnaður vélarinnar sem notaður er í segulfluginu er PRONAV GPS-100 gervitunglaviðmiðunartæki sem leiðbeinir flugmanni að fljúga eftir línu milli tveggja fyrirfram gefinna punkta með krosshári á línu á skjá tækisins. GPS kerfið er hannað þannig að 95% einstakra staðsetninga lendir innan 100m geisla frá réttum stað og mælingar sýna að herra hlutfall raunverulega gerir það (3).

### **Segulmælir**

Geometrics, G856AX prótónumælir sem les styrk segulsviðsins með allt að 0.2nT nákvæmni og getur geymt í minni sínu yfir 5000 mælingar. Skynjarinn (flaskan) er fest aftan við vinstra stélið í grind úr áli og fíber þannig að truflanir vegna málma og raflagna í vélinni séu sem minnstar. Notuð er reynsluformúla, háð stefnu vélarinnar til að leiðrétta fyrir þeim á síðari stigum úrvinnslu. Í flugi var mælirinn oftast drifinn af 12V rafgeymum sem til þess voru hafðir í vélinni. Eftir hvert flug var lesið frá segulmælinum inn á tölvu og skráin nefnd rvk#.mag, þar sem # vísar til númers flugsins, 1 - 4.

### **Staðsetningarbúnaður**

Leiðsögutæki vélarinnar voru tæpast talinn nægilega nákvæm fyrir segulmælingarnar svo samhliða þeim var settur upp „Differential“ GPS (DGPS) búnaður sem samanstendur af GPS tæki (Magnavox, MX 4200D) og viðtökutæki (Trimble Navigation NavBeacon XL) sem les leiðréttingar frá faststöð sem er úti á Reykjanesi og leiðréttir staðsetningar jafnóðum með þeim. Búnaður þessi er í eigu Kerfisverkfræðistofu Verkfræðistofnunar Háskólans. Reynsla þeirra sýnir að 95% mælinga með þessu tæki í kyrrstöðu lendir innan við 5m frá staðsetningu loftnets (4). Staðsetningar sem eru breidd og lengd í mæligrunni WGS-84 ásamt tíma voru skráðar á kjöltutölvu á 1 - 3 s fresti í skrár sem nefndar voru rvk#.mvx.



**Mynd 2** Skynjari segulmælisins var festur þannig að flugvélin sjálf truflaði aflestur sem minnst.

### Mæliflug og veðurskilyrði

14. október.

Flug: 16:16 - 18:56

Snörp NA átt gerði okkur erfitt fyrir í upphafi flugs nyrst á mælisvæðinu. Olli hún talsverðri ókyrrð í grennd Esjunnar. Lægði heldur er á flugið leið og/eða sunnar á svæðinu. Mæliflug nokkurn veginn samkvæmt áætlun.

16. október

Flug: 15:30 - 18:17

Uppgangandi suðaustan átt orðin allsnörp í lok flugsins. Lágskýjabakki ruddist niður frá Bláfjöllum þannig að breyta varð flugáætlun sem gerði ráð fyrir að enda mæliflug í suðurjaðri svæðisins. Í stað þess voru teknar línur yfir Reykjavík sem áætlunin gerði ráð fyrir að yrðu flognar í þriðja fluginu. Talsverð ókyrrð var allan tímann í grennd Esjunnar.

19. október

Flug: 15:11 - 18:31

Norðlæg átt 10-15 hnútar, gott flugveður. Bjart. Náðum að fljúga eins og til stóð.

13. desember - stutt aukaflug til að fylla í göt í fyrri flugum.

Flug 14:30 - 15:30

Austan gola - gott flugveður, 10° frost, alskýjað, en truflaði ekki. Alhvít jörð.

Flughæð héldum við eins og til stóð; 500m yfir sjávarmáli, utan þess að við urðum að hækka okkur verulega yfir Grímmannsfelli í öllum flugunum allt að 200m þegar mest var, þá vegna rökkurs.



## Úrvinnsla staðsetningargagna

Til samræmis við eldri segulmælingar Raunvísindastofnunar (5) voru allir reikningar og leiðréttingar á staðsetningum gerðir á fleti en ekki í kúluhnitum jarðar eins og GPS tækið gaf þær. Notuð er Lambert formrétt keiluvörpun með snertil í  $65^{\circ}\text{N}$ ,  $19^{\circ}01' 19.65'' \text{V}$ , þar sem X er í vestur frá snertli, en Y í norður og var byrjað á því að umreikna staðsetningarnar í þannig x,y hnit og rita í skrá ásamt tíma.

Það kom fyrir að staðsetningarbúnaðurinn missti samband við umheiminn í stuttan tíma í senn. Í slík göt, allt að 40 s á beinum leggjum, var skeytt, en ef gloppurnar urðu lengri voru ferlarnir slitnir í sundur í stakar „fluglínur“ og fyllt upp í í næsta flugi ef þörf var á. Flugtök og landingar, þar sem hæð var minni en 500 m, voru skilin frá meginsafninu.

## Úrvinnsla segulsviðsgagnanna

Skráð var á 5 sek fresti. Segulmælingarnar í fyrsta fluginu innihéldu nokkurt hátíðnirúsl sem reyndist vera vegna blikkandi merkiljóss (beacon) vélarinnar. Tíðnigreining sýndi að ruslið var vel aðgreint frá merkinu og var því síað frá með stafrænni lágtíðnisú af FIR gerð. Frumskráin, síaða skráin og afskurðurinn voru öll saman teiknuð bæði í tíma- og tíðnirófi og skoðuð vandilega. Síunin reyndist vel í alla staði. Í seinni flugunum var fengið leyfi til að fljúga án þessa merkiljóss á flugvélinni, en segulgögnin voru keyrð í gegnum þessa aðgerð til að losna við minniháttar hátíðni sem alltaf er til staðar. Í byrjun annars flugsins (16. okt.) skoðuðum við betur áhrif þessa merkiljóss með að skrá segulsviðið kyrrstæðir með og án ljóssins í nokkra stund. Það gaf þá tíðnisvörðun sem við höfðum spáð, en auk þess reyndist það draga úr merkinu að meðaltali um 46 nT. Því var sú tala lögð við segulsvið fyrsta flugsins.

## Tvinnun staðsetninga og segulsviðs

Segulsviðs- og staðsetningarskráningin eru óháðar mælingar sem sjaldnast lenda á sama tíma svo sérstaklega þarf að tvinna þær saman. Það er gert þannig að tími hverrar segulmælingar er lesinn og staðsetning vélarinnar fundin á þeim tíma út frá nálægum staðsetningum með „cubic spline“.

## Leiðréttingar á segulsviðinu

Segulfrávik (residual field) er mælda segulsviðið mínus:

- 1) Meðalsvið (regional field) yfir landinu, byggt á mælingum Sersons 1965, að viðbættum fasta, 60nT, til að færa það til haustsins 1967 (6).
- 2) Breyting á sviðinu í Leirvogi frá 1967 til mælitíma. Heildarsviðið er skráð með Fluxgate mælikrossi í Leirvogi hverja heila mínútu og er brúað til að hitta á mælitíma okkar (7). Leiðréttingin er þá það svið mínus segulsviðið í Leirvogi haustið 1967, 51070nT.
- 3) Áhrif flugvélarinnar á sviðið. Samkvæmt mælingum á jörðu niðri 6. júlí 1992, og athugun á krossflugi í þessum gögnum reyndust best metin áhrif:  $A = -31.3\text{nT} + 6.5\text{nT} * \sin(I-16^{\circ})$  þar sem I er stefna segulsviðs réttisælis frá segulnorðri (þ.e. misvísandi).

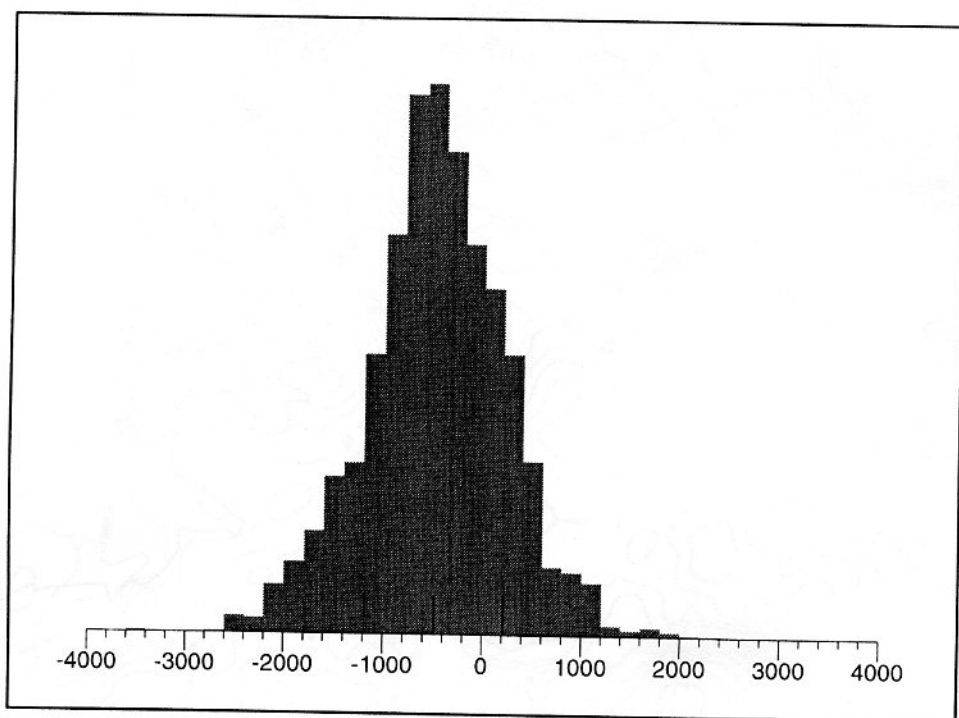
## Kortavarpanir

Fullleiðréttu gögnin voru flutt aftur í kúluhnit jarðar (WGS84) og sameinuð í eina skrá **rvk.deg**. Sú skrá er þannig upp byggð að samfelldir mæliferlar eru skráðir í stakar fluglínur og fyrir hverri slíkri línu er línuhaus, ein skráning, sem inniheldur fyrst N = fjölda skráninga í komandi línu og þá texta, allt að 40 stafir (format (i5,a)), því næst koma N skráningar, hver um sig: breidd, lengd og sviðsfrávik, og þá næsti línuhaus o.s.frv.. Athygli

er vakinn á því að lengd er skráð jákvæð til austurs, þannig að hún er um  $-21^\circ$  hér. Eftirfarandi er sýnishorn á upphafi skráarinnar:

```
366 Segulflug i 14.10.93
64.1377 -21.8441 -1906
64.1388 -21.8391 -1927
64.1401 -21.8340 -2000
64.1413 -21.8290 -2060
64.1426 -21.8240 -2002
```

Jarðfræðikortlagning Orkustofnunar og Náttúrufræðistofnunar af Reykjavík og nágrenni er birt á kortum í kvarða 1:25.000 í Gauss Krüger vörpun belti númer 2 sem er beltið  $1.5^\circ$  sitt hvoru megin við  $21^\circ V$  (8). Því til samræmis var gögnunum snarað á þann kortgrunn og heitir sú skrá **rvk.gk** og er eins upp byggð og **rvk.deg**. Gauss Krüger kerfi er með hnitkerfi öndvert því sem venja er: x (fyrra hnit í skrá) er til norðurs, en y (síðara hnit í skrá) til austurs.



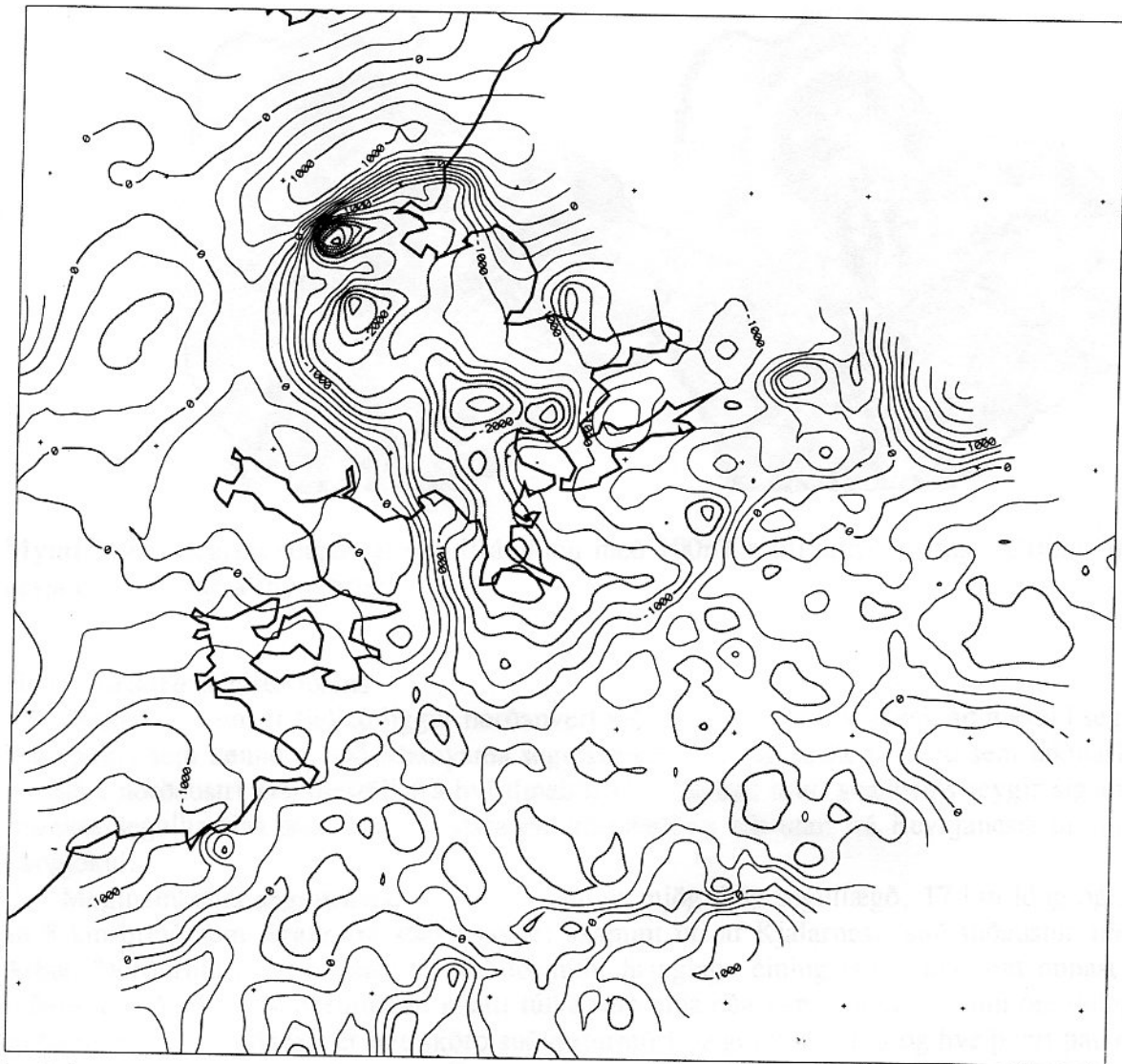
**Mynd 3** Stöplafall sem sýnir dreifingu þeirra 6.157 sviðsgilda sem fengust í þessum mælingum. Meðaltal;  $-483\text{nT}$  og staðalfrávik  $700\text{nT}$  er sýnt á teikningunni sem lóðrétta línur ofan við segulsviðsásinn. Óvenju djúp segullægð á svæðinu veldur því að dreifingin er mikil og lægðin, ásamt legu svæðisins yfir bergi frá tímum öfugs segulsviðs veldur því að meðaltalið er þetta neikvætt.

### Grindun

Til einfaldrar birtingar voru gögnin grinduð í Gauss Krüger fleti með forritapakka frá Golden Software; SURFER. Til þess var skráin **rvk.dat** skrifuð, sem er sama skrá og **rvk.gk**, nema með viðsnúnu hnitkerfi (x til hægri, y upp) og án alls texta. Við val á hornpunktum grindunar var tekið tillit til:

- > Grindapunktur þurfa að vera oddatala og 500m milli punkta.
- > Grindin þarf að ná ca 200m út fyrir gögnin, en ekki vera of stór.
- > Punkturinn 64°07'30"N 21°45'V þarf að vera einn grindpunkturinn, en það er sameiginlegur hornpunktur jarðfræðikortanna af nágrenni Reykjavíkur, sem fyrr er greint frá.

Grindin sem var reiknuð með „minimum curvature“ aðferð (9) er 77\*73 einingar að stærð þar sem hver eining samsvarar 500m og er geymd í skrám **rvk.grd** og **rvk-asc.grd**.



**Mynd 4** Jafnsviðslínukort af maelisvæðinu ásamt strandlínunum Innnesja. Línubil er 250nT og línur í segullægðum sem ná að lokast eru tenntar í átt til lægra sviðs.

#### Niðurstaða

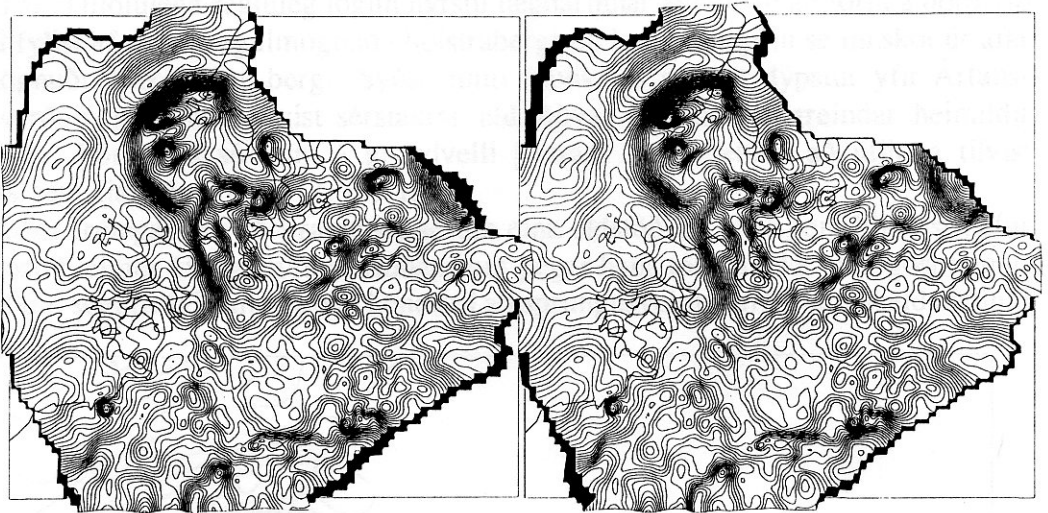
Niðurstaða þessra mælinga eftir frumúrvinnslu og grindun gagnanna eru skrár á meðfylgjandi disklingi:

<b>rvk.deg</b>	breidd, lengd, segulfrávik eins og lýst er fyrr
<b>rvk.gk</b>	x,y, segulfrávik í GK vörpun eins og fyrr er lýst
<b>rvk.dat</b>	x,y, segulfrávik í viðsnúinni GK vörpun án fluglínuhausa. Notað sem grunnur fyrir grindun gagnanna og til seinni teikninga



**rvk.grd** grinduðu gögnin á tvítöluformi (binary) á formi sem lýst er í viðauka  
**rvk-asc.grd** sama og rvk.grd nema á ascii formi

Tvær myndir fylgja af grinduðu gögnunum: Jafnsviðslínuteikning (mynd 4) og myndapar til þrívíddarskoðunar (mynd 5). Meðfylgjandi er einnig jafnsviðslínuteikning í kvarðanum 1: 50.000 af grinduðu gögnunum. Einingar á ásunum eru Gauss-Krüger hnit í metrum og sviðslínur eru teiknaðar með 250 nT bili.



**Mynd 5** Þrívíddarmyndapar af segulfrávikinu með 100nT milli jafnsviðslína. Útlínur Innnesja eru dregnar á myndirnar.

### Helstu drættir segulsviðsins

Svæðið sem um er fjallað liggur norðanvert við gosbeltið á Reykjanesi, að mestu í segullægð þeirri sem kennd er við Matuyama segulskeiðið (10) og jarðlög í Esju sem takmarkar svæðið í norðaustri eru mestöll frá því tímabili (11). Syðsti hluti svæðisins teygir sig inn í Brunhes segulhæðina sem fylgir vestara eldvirknibeltinu allt utan frá Reykjanestá og upp í Langjökul.

Megineinkenni segulfráviks á þessu svæði er mjög djúp segullægð, 17 km löng og allt að 8 km breið sem liggur frá stað í norðri skammt úti af Kjalarnesi, suð-suðaustur undir Árbæ. Norðurhluti lægðarinnar er vel formuð, hringlaga eining (strúktúr) sem opnast til suðausturs. Mið- og suðurhlutann mætti túlka sem eina eða tvær einingar, mun óreglulegri en þá nyrstu. Athyglisvert er hve skörp suðvesturmörk lægðarinnar eru og hve þvert þau eru á meginrætti hennar. Norðvestan við nyrstu lægðina er regluleg hálfhringlaga hæð sem gerir norðurbrúnina enn skarpari en ella.

Innan þessarar lægðar, þar sem segulsviðið er 1000nT - 1500nT neikvæðara en umhverfisins, eru nokkur dýpri frávik, það dýpsta er við norðurbrún hennar, -3800nT sem er sterkasta neikvætt svið sem mælst hefur úr þessari hæð yfir Íslandi.

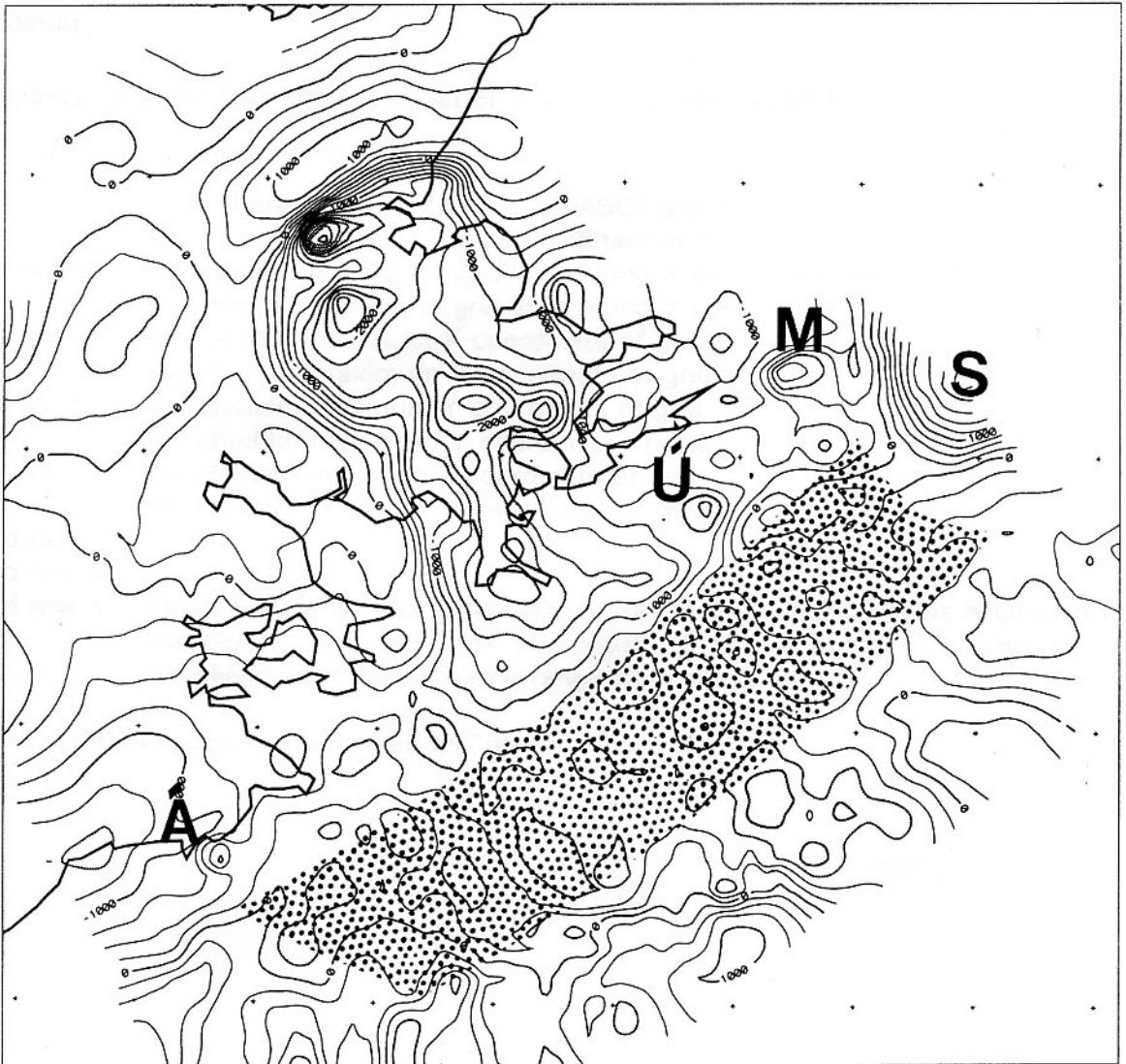
Önnur einkenni sem greina má á svæðinu eru rætur fráviksins sem tengist Stardalseldstöðinni í norðaustri, jákvætt frávik, um 1000nT yfir Mosfelli og neikvætt 750nT frávik við austanvert Úlfarsfell. Einnig má nefna krappa hæð, nálægt 1000nT í suðvesturhluta svæðisins sem greinilega tengist Álverinu í Straumsvík. Ef vel er að gáð, sérstaklega í þrívíddarmyndunum, má sjá hjalla í segulsviðinu, reyndar með smáum óreglum, sem teygir sig frá suðvesturhorni svæðisins austnorðaustur undir rætur Stardalsfráviksins sunnanvert. Þessi hjalli myndar einnig suðurríma segullægðarinnar stóru.

Ýmis smærri frávik sem koma fram í mælingum Kanadamanna 1959 sjást ekki hér vegna verulega aukinnar flughæðar.

### Hugmynd að túlkun.

Varla er vafi á að nyrðri, eða nyrsti hluti segullægðarinnar er tengdur megineldstöð úti af Kjalarnesi sem greind hefur verið þar (11, 1). Orsök lægðarinnar er væntanlega af svipuðum toga og segulfrávikinu við Stardal hefur verið túlkað, fínkornótt innskot úr járnríku bergi sem hugsanlega hefur storknað er jarðsviðið var óvenju sterkt (12) eða stór fylling af bólstrabergi (13). Tiltölulega regluleg lögun nyrstu lægðarinnar bendir til að form á borð við öskjuvatn hafi fyllst af sterkt segulmögnuðu bólstrabergi og krappa lægðin sé innskot úr afar sterkt segulmögnuðu fínkornóttu bergi. Syðsti hluti fráviksins sem er dýpstur yfir Ártúns- höfða norðanverðum gæti stutt tilvist sérstakrar eldstöðvar þar, og fyrrgreindar heimildir kenna við Viðey, þótt ekki sé unnt á grundvelli þessara gagna einna að útiloka tilvist misgengis þess sem fjallað er um í (2, bls 13).

Okkur virðist trúlegast að að í rauninni sé um eina eldstöð að ræða sem hliðrast hefur í að minnsta kosti tveimur áföngum til suðsuðausturs þegar hana tók að reka út af gosbeltinu. Skarpur suðurbotn segulfráviksins virðist benda til að sprungusveimur frá Stardalseldstöðinni



Mynd 6 S: Stardalsfrávikinu, M: Mosfell, Ú: Úlfarsfell, Á: Álverið í Straumsvík. Yrjöttur blettur: „Hjalli“ tengdur Stardalseldstöð.

hafi gengið í gegnum syðstu stöðu eldstöðvarinnar og á einhvern hátt endursegulmagnað bergið þar. Af fyrrgreindum jarðfræðikortum af Reykjavíkursvæðinu hefur eitt birtst og er það af suðvesturluta þess svæðis sem segulmælingarnar ná yfir. Þar má sjá mikinn sprungu-veim ganga í suðvestur frá Elliðavatni. Haldi hann áfram í sömu átt til norðausturs (út af kortinu) fellur hann saman við suðurbotn segullægðarinnar og um leið hjallans sem fyrr er minnst á. Hjallinn sjálfur hefur hins vegar ekki sömu stefnu og lauslega dregnar sprungu-reinar á mynd 4 í grein Hauks Jóhannessonar (1) og á mynd 1 í (14).

### Lokaorð

Eftirtöldum aðilum eru færðar sérstakar þakkir; Úlfari Henningssyni flugmanni sem með óþrjótandi áhuga og þolinmæði leysti verk sitt vel af hendi og var okkur góður félagi; Sæmundi Þorsteinssyni og Guðbjarna Guðmundssyni á Kerfisverkfræðistofu Verkfræðistofnunar Háskólans sem lánuðu okkur staðsetningarbúnað og aðstoðuðu okkur við notkun hans; Þorsteini Sæmundssyni og Þorgerði Sigurgeirsdóttur á Háloftadeild Raunvísindastofnunar Háskólans sem lögðu til segulgögn frá Leirvogsstöðinni á tölvutæku formi þá daga sem flogið var; Skúla Víkingssyni og Finni Pálssyni fyrir aðstoð við kortavarpnir og fleira.

### Viðauki

Uppbygging grindaðrar skrár sem Surfer hugbúnaður hefur skapað.

id	id (4 characters)	'DSAA' = ASCII grid file 'DSBB' = Binary grid file
nx ny	nx (integer) number of grid lines along X axis (columns) ny (integer) number of grid lines along Y axis (rows)	
xlo xhi	xlo (double) minimum X coordinate of grid xhi (double) maximum X coordinate of grid	
ylo yhi	ylo (double) minimum Y coordinate of grid yhi (double) maximum Y coordinate of grid	
zlo zhi	zlo (double) minimum Z coordinate of grid zhi (double) maximum Z coordinate of grid	
grid row 1		
grid row 2		
grid row 3..	(float) values of grid organized in row order. Each row has a constant Y coordinate, with the first row equal to ylo, and the last row yhi. X coordinates within each row range from xlo to xhi.	

Value 1.70141e038 is interpreted as "no value" or "blank".



## Tilvitnanir

- 1 Haukur Jóhannsson *Jarðfræði innnesja, Innnes, náttúrufar, minjar og landnýting* Náttúrufræðistofnun Íslands unnið fyrir Staðarvalsnefnd. bls 17 - 22, 1985.
- 2 Guðmundur Ómar Friðleifsson *Jarðfræði Laugarnessvæðisins í Reykjavík, Samvinnuverkefni Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar*, Skýrsla Orkustofnunar: OS90035/JHD-07, 1990.
- 3 Sæmundur Þorsteinsson *GPS-staðsetningarkerfið Raflost*, Blað rafmagnsverkfræðinema, 14. árg., 1992.
- 4 Guðbjarni Guðmundsson *Merkjafræðistofu Verkfræðistofnunar HÍ*. Munnlegar upplýsingar, 1993.
- 5 Leó Kristjánsson, Geirfinnur Jónsson og Marteinn Sverrisson *Magnetic surveys at the Science Institute* Skýrsla Raunvísindastofnunar RH01.89, 1989.
- 6 Þorbjörn Sigurgeirsson *Aeromagnetic survey of SW Iceland* Scientia Islandica 2 bls.13-20, 1970.
- 7 Háloftadeild Raunvísindastofnunar Háskólans. Upplýsingar úr gögnum segulmælistöðvarinnar í Leirvogi í október og desember 1993.
- 8 Helgi Torfason ofl. *Berggrunnskort, Elliðavatn 1613 III-SV B 1:25.000*, 1993.
- 9 Briggs, I.C. *Machine contouring using minimum curvature* Geophysics 39 no 1 bls. 39-48, 1974.
- 10 Geirfinnur Jónsson, Leó Kristjánsson og Marteinn Sverrisson *Magnetic surveys of Iceland* Tectonophysics 189 bls. 229-247, 1991.
- 11 Ingvar B. Friðleifsson *Petrology and Structure of the Esja Quaternary Volcanic Region, Southwest Iceland* D.Phil. ritgerð Oxfordháskóli, 1973.
- 12 Ingvar B. Friðleifsson og Leó Kristjánsson *The Stardalur Magnetic Anomaly, SW-Iceland* Jökull 22 bls 69 - 78, 1972.
- 13 Leó Kristjánsson *Paleomagnetism and magnetic surveys in Iceland* Earth and Planetary Science Letters 8 bls. 101-108, 1970.
- 14 Leó Kristjánsson, Haukur Jóhannesson og Ingvar Birgir Friðleifsson *Paleomagnetic stratigraphy of the Mosfellssveit area, SW-Iceland: a pilot study* Jökull 41 bls. 47-60, 1991.