



# Áætlun um úrvinnslu þyngdar-og segulmælinga fyrir Reykjavík og nágrenni - frumdrög

**Karl Gunnarsson**

**Greinargerð KG-94-07**

## ÁÆTLUN UM ÚRVINNSLU PYNGDAR- OG SEGULMÆLINGA FYRIR REYKJAVÍK OG NÁGRENNI - FRUMDRÖG

### 1. INNGANGUR

Hér eru lagðar fram fyrstu hugmyndir um gerð áætlunar um úrvinnslu og túlkun segul- og þyngdarmælinga í nágrenni Reykjavíkur. Hún er unnin að beiðni Benedikts Steingrímssonar á Orkustofnun, sem stjórnar verkum sem unnin eru fyrir Hitaveitu Reykjavíkur af starfsmönnum stofnunarinnar. Tilefnið er fyrst og fremst nýjar flugsegulmælingar sem Geirfinnur Jónsson og Leó Kristjánsson (1994) hjá Raunvísindastofnun hafa fyrir Hitaveituna (sjá 1. mynd). Hjá Orkustofnun liggja einnig fyrir góð mæligögn, einkum þyngdarmælingar en einnig jarðsveiflumælingar. Það er álit okkar að mjög álitlegt sé til árangurs að túlka segul- og einnig jarðsveiflumælingar. Það er álit okkar að mjög greinilega fram í tengslum við nýja jarðfræðikortlagningu af Reykjavík og nágrenni sem nú er í vinnslu á Orkustofnun og liggur fyrir í handriti. Áætlað er að túlkunin verði unnin í samvinnu Orkustofnunar og Raunvísindastofnunar.

Tilgangur þessarar vinnu væri að kanna jarðlagagerð á svæði sem nær frá Kjalarnesi og inn til vinnslusvæða Hitaveitunnar í Laugarnesi og Elliðaárdal. Á þessu svæði, einkum á Sundunum og út af Kollafirði eru ummerki um eldstöðvar og brotalínur, sem koma mjög greinilega fram í bæði segul- og þyngdarmælingunum og gætu haft þýðingu fyrir skilning manna á jarðhitakerfum.

### 2. FYRIRLIGGJANDI GAGNAGRUNNUR OG VIÐBÓTARMÆLINGAR

#### Pyngdarmælingar:

Nákvæmar og nokkuð þéttar þyngdarmælingar af svæðinu liggja fyrir, en eingöngu á landi. Til er kort (3. mynd) sem birt var í bráðabirgðarútgáfu af Ólafi G. Flóvenz (1979), en frumgögn eru tiltæk á Orkustofnun. Einnig er til kort Trausta Einarssonar frá 1954 (4. mynd), sem er að vísu eldra, en hefur þéttari mælingar á mörgum mikilvægum stöðum.

Það kemur einkum vel fram á korti Trausta að mjög skörp frávik er að finna á svæðinu, þar sem mæla þarf með þéttu millibili. Það væri því verulega til bóta ef vinna mætti allar fáanlegar mælingar á svæðinu saman í eitt kort. Einnig væri æskilegt að þetta netið á nokkrum stöðum á nesjum og eyjum frá Elliðavogi norður á Kjalarnes. Þetta er ekki ýkjamicil vinna; mæla þyrfti u.þ.b. 30 mælipunkta með meðalnákvæmni. Mælt er sterklega með því að þessi vinna verði framkvæmd.

Sumarið 1994 var ein þyngdarmælilína mæld inn sundin á rannsóknarskipinu Charles Darwin. Þessi gögn fylla upp í eyðu í kortinu og yrðu tekin með. Þau eru í vörlu Raunvísindastofnunar.

Par sem þyngdarfrávinum teygja sig sýnilega út á sjóinn, væri freistandi að geta þyngdarmælt undan landi. Hugsanlega væri mögulegt að fá til þess sérstaka gerð þyngdarmæla, sem slakað er niður á hafbotn, en það hefur ekki verið kannað. Þannig útgerð yrði verulegt mælingaverkefni.

#### Segulmælingar:

Segulmælingakort Raunvísindastofnunar frá 1994 ætti að vera fullnægjandi til að greina stóru drættina á svæðinu, en þar sem flogið var í 500 m hæð, er upplausn fyrir yfirborðsjarðfræði lítil. Segulmælingar Hunter Surveys Ltd. (2. mynd) frá árinu voru gerðar í minni hæð 150 m, og gætu því gefið meiri upplausn. Þær má nota til hliðsjónar við nána athugun á einstökum fyrirbærum.

Líklega má fá verulegar viðbótarupplýsingar með því að segulmæla í minni hæð þar sem búast má við innskotum og brotun nærri yfirborði. Þannig mælingar mætti gera á bát, á fæti á landi, eða með litlum flugtækjum.

Það myndi styrkja túlkun ef seguleiginleikar bergsins á svæðinu væru betur þekktir. Vel ætti við að Leó Kristjánsson og samstarfsmenn hans á Raunvísindadeild tækju bergsýni og mældu seguleiginleika. Þessi sýni yrðu valin eftir ábendingum jarðfræðinga þeirra á Orkustofnun sem hafa unnið að jarðfræðikortlagningunni. Segulsviðsmælingar í lítilli hæð yfir einkennandi fyrirbærum, svo sem innskotum og landlagsformum, myndu nýtast til þess að reikna makró-seguleiginleika bergsins með líkanreikningum.

### 3. ÚRVINNSLA OG TÚLKUN

Gagnavinnsla hæfist á því að fullvinna allar mælingar af hvorri tegund á samræmt form, svo draga megi nákvæm þyngdar- og segulkort. Í því sambandi þyrfti að athuga að hve miklu leyti megi fylla upp í eyður jöðra með eldri mælingum. Vinna verður bæði segul- og þyngdargögnum í sambærilegan kortagrunn, þ.e. í sama hnítakerfi og söfnunargrind, svo bera megi þau saman.

Greina má túlkunaraðferðir í tvennt. Fyrri hluti er að mestu leyti kvalitatív túlkun með það markmið að afmarka svæði og markalínur í jarðfræðilegri byggingu, með hliðsjón af öllum mæligönum og jarðfræðilegum upplýsingum. Í þeim tilgangi væri heppilegt að vinna kortin tölrænt (síun og konvolúsjón), og beita aðferðum svo sem að reikna halla og aðra afleiðu, stefnusía, "færa á pólinn" og reikna gerviþyngdarsvið af segulsviði. Síðastnefnda aðgerðin er hjálpleg til að að meta hvort sömu jarðfræðilegu einingarnar séu frábrugðnar að bæði eðlisþéttleika og segulmögnun, og segir það margt um jarðlagagerðina.

Annar hluti verksins er að reikna líkön af jarðögum, sem skyrt gætu lögun þyngdar- og/eða segulfrávikanna. Einkum væri unnið með tvívíð líkön fyrir einkennandi prófíla, en þrívíð líkön kæmu einnig inn í myndina. Leitast yrði við að fella líkönin að bæði þyngdar- og segulsviði. Af þessu mætti fá hugmynd um dýpi og lögun innskota og fyllinga í eldstöðvakerfinu norðan Reykjavíkur, misgengi o.p.h.

Lokatúlkun tæki mið af niðurstöðum þessarar vinnu, nýja jarðfræðikortsins og ýmsum jarðeðlisfræðilegrum upplýsingum. Þar á meðal eru niðurstöður viðnámsmælinga og jarðsveiflumælinga (5. mynd).

#### 4. SAMANTEKT UM VERKPÆTTI

Eftirfarandi töflur gefa yfirlit um þá verkþætti sem hér hafa verið ræddir, og grófa hugmynd um hver stæði að framkvæmd þeirra og áætlað umfang eða kostað verksins. Hugsanlega mætti vinna verkið sem samvinnuverkefni Orkustofnunar og Raunvísindastofnunar, en það hefur ekki verið rætt við Raunvísindastofnun.

1) Viðbótarmælingar sem æskilegt væri að gera:

Verkþáttur	umsjón	kostnaður	klst.
Pyngdarmælingar/frumvinnsla	OS	308.660	100
Mæling bergseguleiginleika	Raunv./OS	771.650	250
Segulmælingar	Raunv./OS	308.660	100
Samtals:		1.388.970	450

2) Gagnavinnsla og túlkun:

Verkþáttur	umsjón	kostnaður	klst.
Vinnsla þyngdarkorts	OS	771.650	250
Vinnsla segulsviðskorts	Raunv.	308.660	100
Tölræn vinnsla korta	Raunv./OS	771.650	250
Líkanareikningar	Raunv./OS	1543.300	500
Samantekt	Raunv./OS	462.990	150
Samtals:		3.858.250	1250

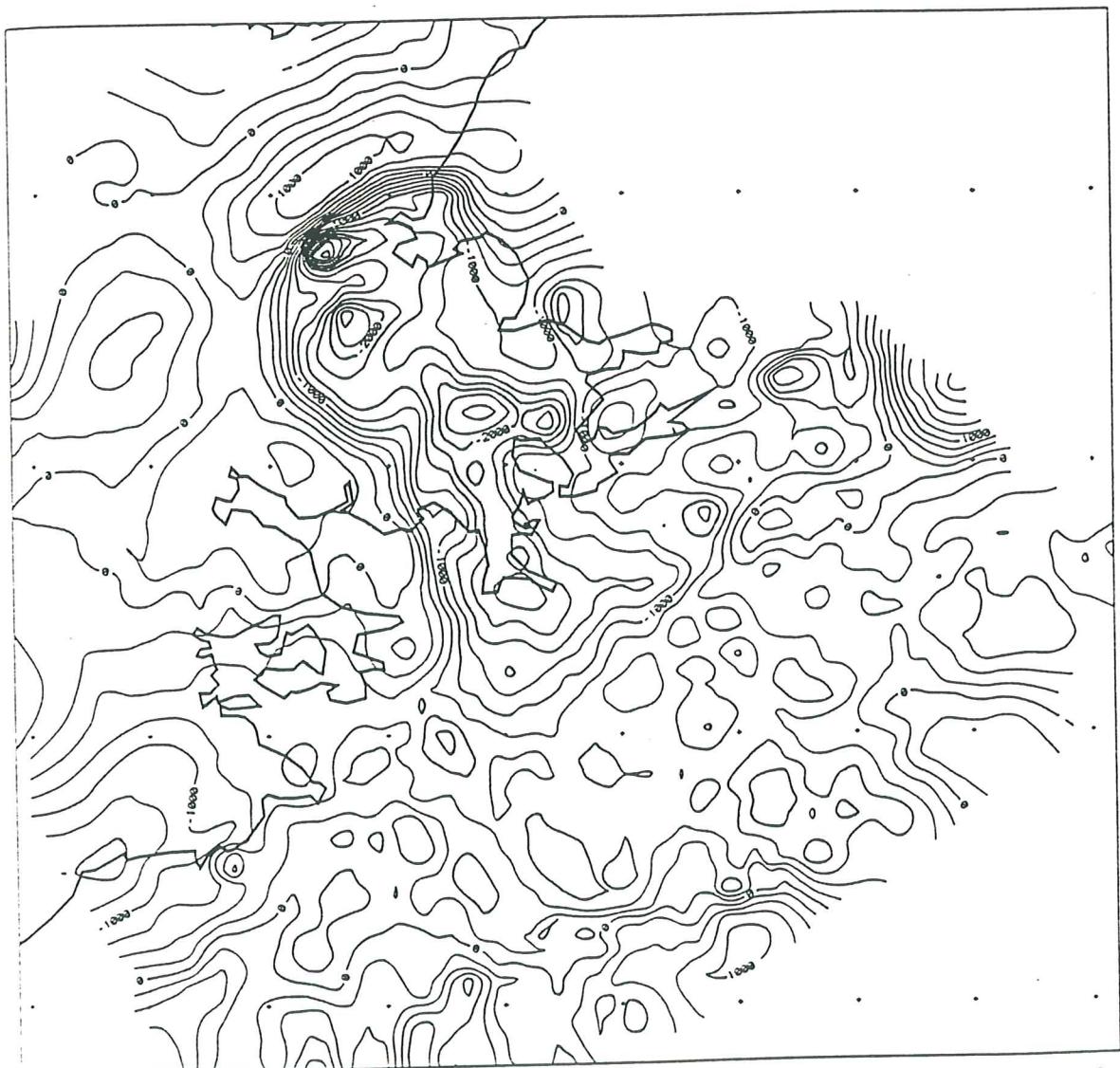
#### RITSKRÁ

Árni Hjartarson. *Kleppur-Gufunes. Prjú jarðlagasnið og kort.* OS-92005/VOD-04 B

Geirfinnur Jónsson og Leó Kristjánsson, 1994. *Segulmælingar yfir vinnslusvæði Hitaveitu Reykjavíkur í október og desember 1993 og frumúrvinnsla þeirra.* Raunvísindastofnun Háskólags, skýrsla til Hitaveitu Reykjavíkur, febrúar 1994.

Ólafur G. Flóvenz 1979. *Jarðsveiflumælingar á höfuðborgarsvæðinu 1976.* Dýpi á lag 3. Orkustofnun, OS-790039/JHD-17, 68s.

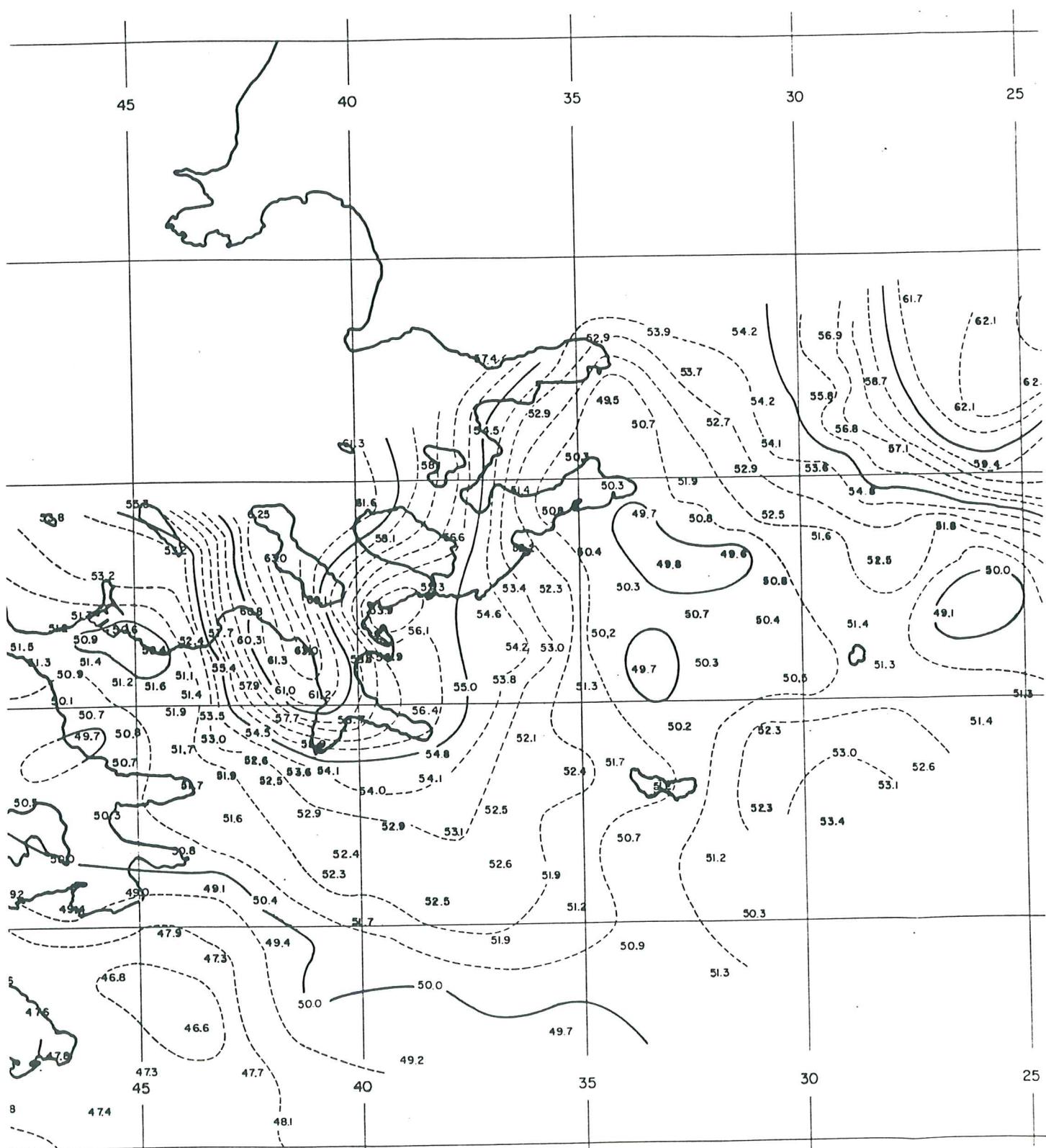
Trausti Einarsson, 1954. *Survey of Gravity in Iceland,* Vísindafélag Íslendinga, no XXX, 68s.



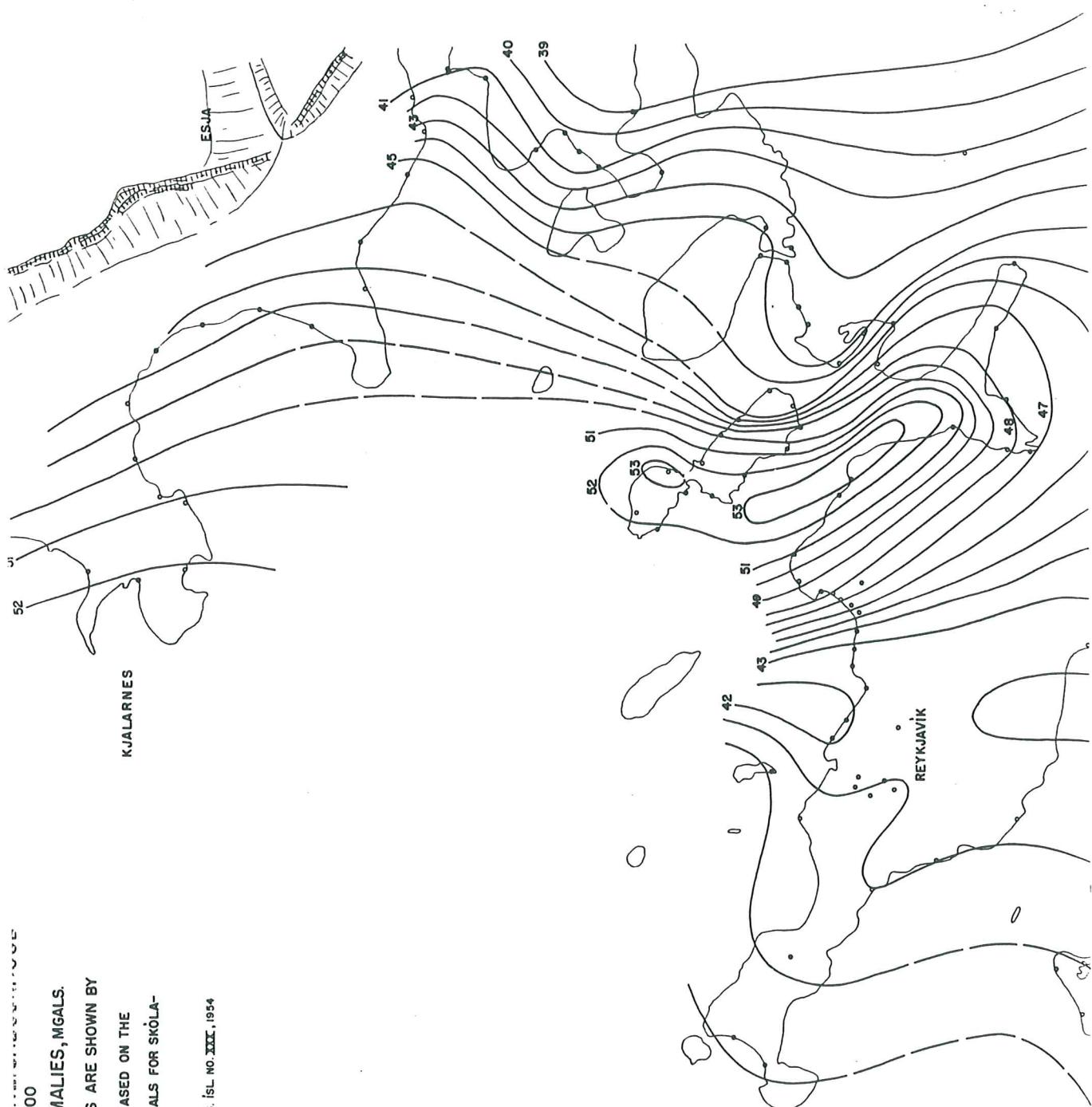
### Mynd 1. Flugsegulkort Raunvísindastofnunar (Geirfinnur og Leó, 1994)

þundið

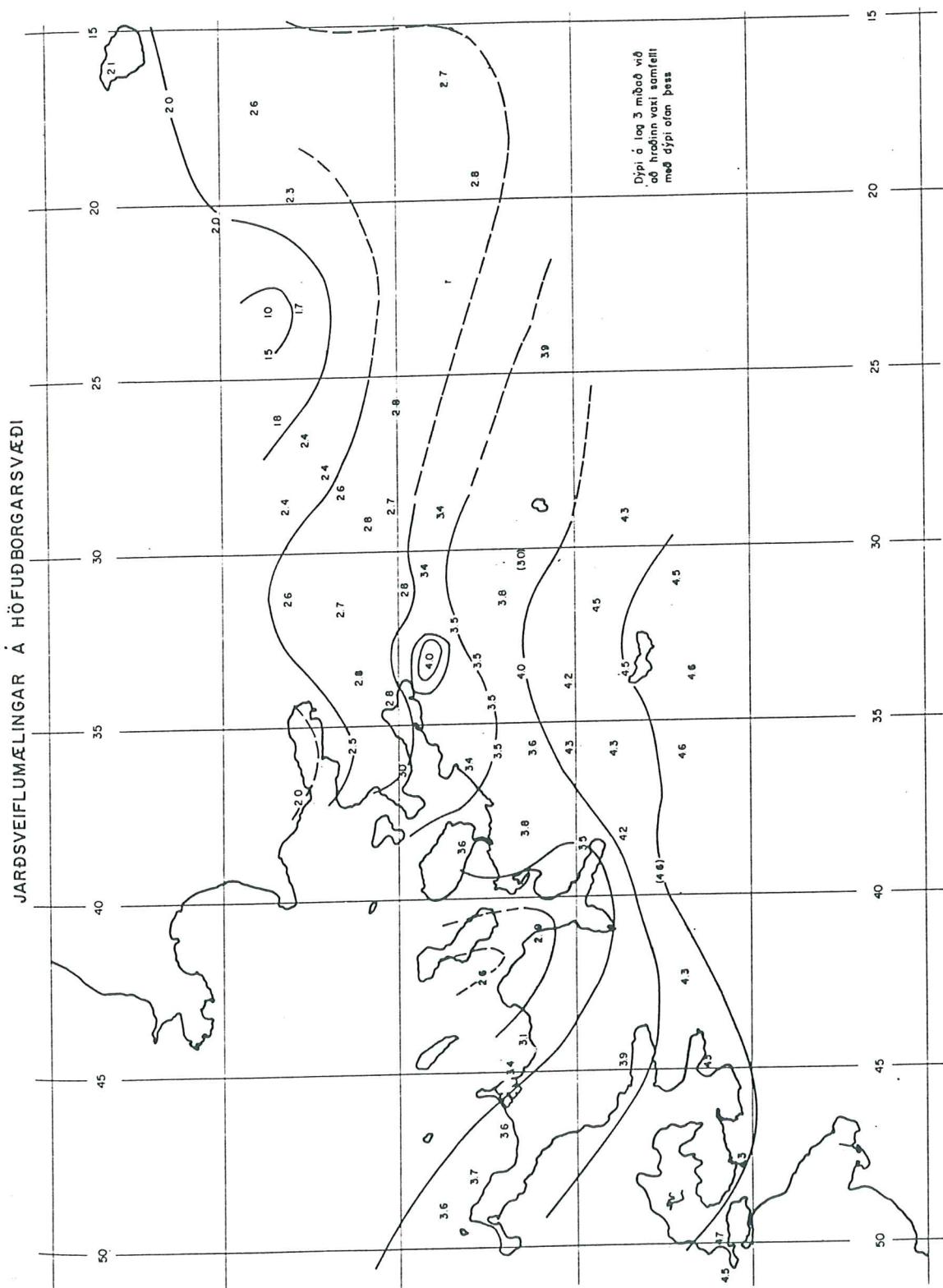
**Mynd 2.** Flugsegulkort Hunting Surveys Ltd. frá 1959 (Óbirt gögn, Orkustofnun/Hitaveitan).



Mynd 3. Úr þyngdarkorti Orkustofnunar (Ólafur G. Flóvenz 1979; Frumgögn: Landmælingardeild OS)



Mynd 4. Úr þyngdarkorti Trausta Einassonar, 1954.



**Mynd 5.** Kort af töf jarðsveiflubylgju (brotinnar bylgju) sem berst frá lagi 3 til yfirborðs (Ólafur G. Flóvenz, 1979).