



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

Árni Hjartarson
Sigbjörn Guðjónsson

MÁ EKKI FIARLÆGJA

REYKJAVÍKURHÖFN
Jarðfræðin við Sundin blá

OS-84034/VOD-04
Reykjavík, apríl 1984



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Árni Hjartarson
Sigbjörn Guðjónsson

REYKJAVÍKURHÖFN
Jarðfræðin við Sundin blá

OS-84034/VOD-04
Reykjavík, apríl 1984

	Bls.
EFNISYFIRLIT	3
MYNDASKRÁ	4
1 INNGANGUR OG ÁGRIP	5
2 BERGGRUNNUR	6
2.1 Berg frá fyrri hluta ísaldar (árkvarter)	6
2.2 Elliðvogsetið	8
2.3 Reykjavíkurgrágrýtið	12
3 JARÐGRUNNUR	14
3.1 Set á landi	14
3.2 Set í sjó	16
3.3 Borróboranir	16
3.4 Kjarnaboranir	17
3.5 Botnssýni, kornastærðarferlar og uppruni	17
3.6 Bergmálmælingar	24
4 JARÐSAGA	25
HEIMILDIR	27
VIÐAUKI - Borholuskrá	29

MYNDASKRÁ

	Bls.
1 Borholur á Holtabakka og Gelgjutanga	7
2 Þversnið. Kleppsskaft - Háubakkar	10
3 Þversnið í Ártúnshöfða	11
4 Borholusnið og þversnið á Gelgjutanga	13
5 Jarðgrunnskort	15
6 Jarðgrunnssnið á Gelgjutanga	16
7 Kornastærðarferlar	19
8 Línurit, sortering-meðalgildi	21
9 Línurit, skakki-meðalgildi	21
10 Línurit, kurtosis-meðalgildi	21
11 Línurit, Selmer-Olsen (skakki-miðgildi)	21
12 Borholur í Sundahöfn, staðsetning og snið	23

Jarðfræðikort

SKRÁR

1 Botnsýni	18
2 Dreifingarstuðlar sets	20
3 Flokkun sets	22

1 INNGANGUR OG ÁGRIP

Meginefni þessarar skýrslu kom fyrst út í greinargerðinni "Viðeyjarsund og nágrenni, jarðfræðileg samantekt" (OS-83112/VOD 40 B) í desember 1983 (Árni Hjartarson og Sigbjörn Guðjónsson 1983). Textinn hefur lítillega verið aukinn og endurbættur, myndum fjölgað og bætt við jarðfræðilegu yfirlitskorti af öllu Reykjavíkursvæðinu. Orkustofnun tók að sér að gera þessa jarðfræðilegu úttekt að beiðni Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. Verkið er hluti af verkefni sem unnið er fyrir Reykjavíkurböfn.

Miklar rannsóknir hafa farið fram á hafnarsvæðum Reykjavíkur en þær hafa verið unnar á löngu tímabili og af mörgum aðilum. Rannsóknagögnin eru því bæði sundurleit og tætingsleg enda var víða leitað fanga, svo sem í vísindaritum, sérfræðiskýrslum, borskýrslum, kortum, minnispunktum og borkjörnum bæði fornum og nýjum. Meginefni skýrslunnar er lausleg úrvinnsla úr þessum gögnum. Fyrst eru berggrunninum gerð skil, þá jarðgrunninum, en svo eru hin lausu yfirborðslög kölluð, og loks er lítillega getið um niðurstöður sjávarbotnsrannsókna. Í lok hins samfellda texta er stiklað á stóru í jarðsögu Reykjavíkur.

Aftast í skýrslunni er allmikil ritaskrá um jarðfræði og jarðfræðirannsóknir á höfuðborgarsvæðinu og vísir að borholuskrá.

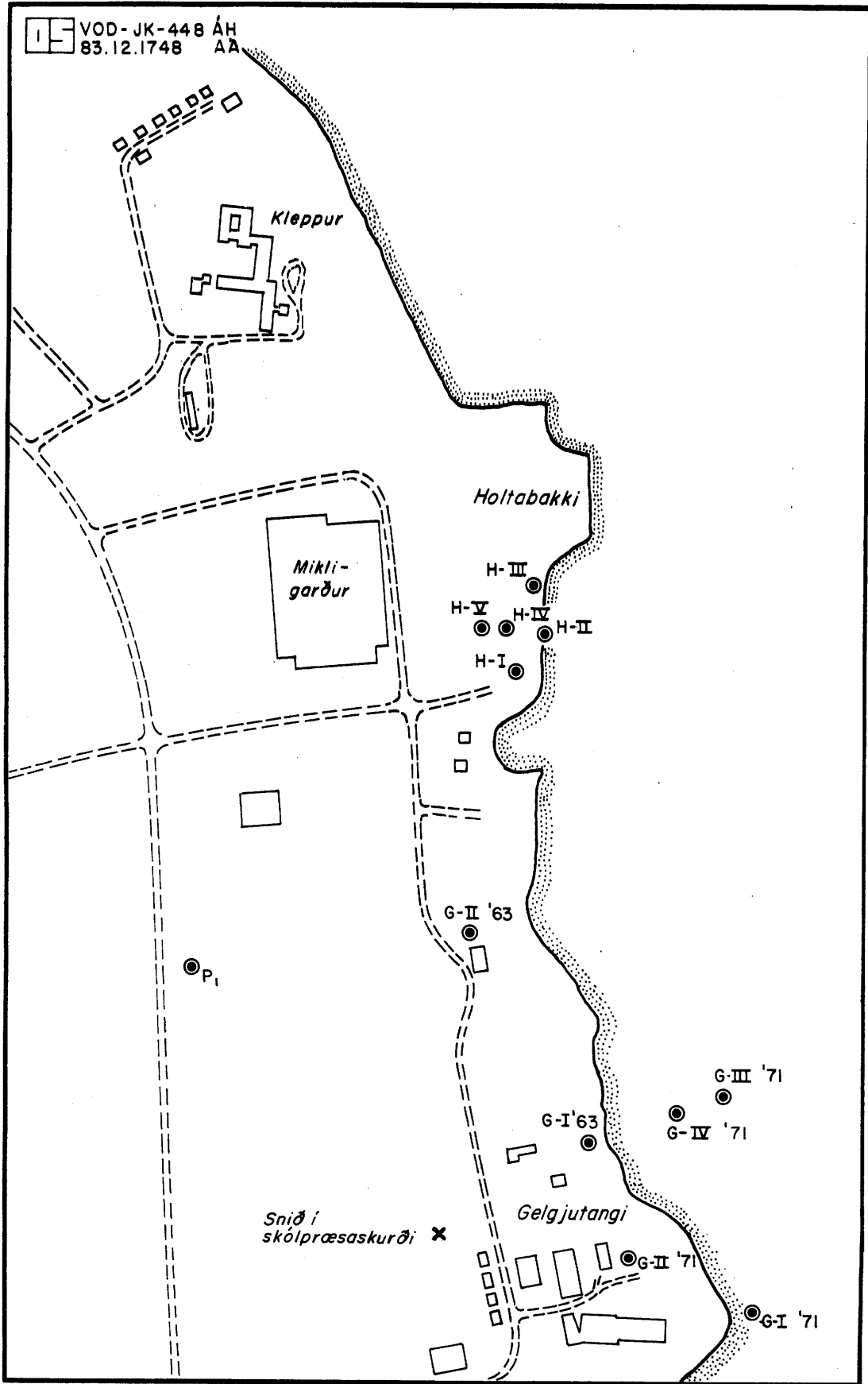
Þótt hér sé um fremur lauslega úttekt á jarðfræði höfuðstaðarins að ræða getur þessi skýrsla vonandi orðið þeim leiðarvísir, sem næstir þurfa að þræða vöfundarhús jarðfræðirannsókna í Reykjavík.

2 BERGGRUNNUR

Við Sundin í Reykjavík er að finna jarðlagasýrpu sem spannar meginhluta ísaldarinnar og endurspeglar risjótt tíðarfar þess tíma. Svæðið er ekki stórt en þrátt fyrir það er gerð jarðlaganna furðu fjölbreytileg. Þarna getur að líta innviði fornrar megineldstöðvar, holufyllt hraun frá fyrrihluta ísaldar, fersk grágrýtishraun frá dyngjum og sprunguhraun frá gígaröðum sem gosið hafa á seinni hluta ísaldar, fornt sjávarset með skeljum og öðrum dýraleifum, surtarbrand með plöntuleifum, gamalt árset, vatnaset og jökulberg. Efst í jarðlögum eru svo myndanir frá síðjökultíma og nútíma; fornar árósamýndanir og sjávarhjallar, sjávarset, nútímahraun og jarðvegur. Hér á eftir verður rakin í stórum dráttum útbreiðsla og gerð þessara jarðlaga.

2.1 Berg frá fyrri hluta ísaldar (árkvarter)

Elsta berg við Sundin er það sem hér er kallað Viðeyjarberg. Það kemur fram á yfirborði lands í Viðey, Geldinganesi, Gufunesi og á svæðinu frá Kleppi inn með Sundahöfn. Hér er um að ræða gosberg frá megineldstöð sem kennd hefur verið við Kjalarnes. Við Sundin fer mest fyrir geysipykku svörtu og hörðu móbergslagi með bólstraívafi, kubbabergi og innskotsbergi. Við Sundahöfn og inn með Kleppsskafti ber mest á kubbabergi en í Gufuneshöfða og Gufunesi er móbergið alls ráðandi. Í berginu er dálítið um holufyllingar, kalsítskánir, glitrandi glópagull og ýmsar leirsteindir í sprungum. Berg þetta hefur annaðhvort myndast við gos undir jökli, í sjó eða í vatni. Borholur sýna að þykkt þess er víða tugir og jafnvel hundruð metra. Það er gott fyllingar- og gatnagerðarefni og hefur verið unnið í stórum stíl í námunni í Kleppsskafti. Í borholum á Holtabakka kemur lag þetta fram á 10 til 15 m dýpi. Yfirborði lagsins virðist halla bratt inn til lands því í borholu við Ártún við Elliðaár kemur það ekki fram fyrr en á 178 m dýpi (sjá borholuskrá). Líklegt má teljast að Viðeyjarberg sé í yfirborði berggrunnsins í Viðeyjarsundi og Kleppsvík inn undir Ártúnshöfða. Í borholu I í Ártúnshöfða kemur Viðeyjarberg fram á um 20 m dýpi. Viðeyjarbergið er öfugt segulmagnað og talið rúmlega tveggja milljón ára gamalt (Jens Tómasson o.fl. 1977). Næst því að aldri til er jarðlagastafli sem leggst ofan á Viðeyjarbergið upp af Gufunesi. Einnig sér í það í Ártúnshöfða upp af Rörasteypunni og neðst í borholunni G-II '71 á Gelgjutanga (sbr. myndir 1 og 2). Þetta er þykkur og hallandi stafli sem myndar Úlfarsfell og fleiri fell norður og vestur af Reykjavík. Berg þetta gegnir þó ekki miklu hlutverki á Sundahafnarsvæðinu.



MYND 1. Borholur á Holtabakka og Gelgjutanga.

2.2 Elliðavogssetið

Elliðavogslögin hafa löngum verið talin marka jarðsöguleg skil. Þeirra sér staði víða um höfuðborgarsvæðið, allt sunnan frá Álftanesi norður á Kjalarnes. Háubakkar við Elliðavog eru hluti af þessum setlögum og sú opna þeirra sem þekktust er. Þar eru lögin neðantil gerð úr leirsteini (sjávarset). Í honum finnast steingerðar fornskeljar. Allt eru það tegundir sem lifa við Íslandsstrendur enn í dag, mest er af hallloku. Ofan á leirsteininum í Háubökkum liggur sandsteinn og á honum jökulberg sem sýnir að jökull hefur skriðið yfir lögin meðan þau voru í myndun. Ofan á jökulberginu er völuberg myndað í straumvatni. Ofan á því og undir grágrýtinu sem yfir liggur, kemur síðan þunnt og slitrótt surtarbrandslag. Í brandinum hafa fundist leifar allmargra plöntu- tegunda og smádyra (Þorkell Þorkelsson 1935; Þorleifur Einarsson 1968; Árni Einarsson 1981).

Elliðavogslögin koma fram í fjölmörgum borholum á Sundahafnarsvæðinu. Þykkt þeirra er misjöfn og útlit all breytilegt frá einum stað til annars. Þykkt þeirra og fjölbreytileiki bendir til langs myndunartíma. Sumstaðar verður vart við hraunlög inni í þeim. Lærdómsríkt er að skoða snið úr Vogunum, upp af Gelgjutanga, ofan við lóð Olúfélagsins. Þar var sumarið 1983 sprengdur herjans mikill skurður niður í berggrunninn fyrir skólplagnir. Á kafla var grafið niður úr efsta lagi Reykjavíkurgrágrýtisins og niður í gegn um þykk setlög, sem vafalítið tengjast Elliðavogssetinu "nafntogaða", en það kemur fram í Háubökkum skammt innan við skólpræsaskurðinn. Neðst í skurðinum, undir setinu sá í gamalt leirfyllt grágrýti. Grágrýti inn í eða undir Elliðavogssetinu er sjaldgæft að sjá, en er þó þekkt úr borholum í Ánanaustum og Vesturvör í Kópavogi.

Eftirfarandi þversnið í setlögin var mælt í skurðinum upp af Gelgjutanga:

1. Efst liggur grágrýtislagið á hallandi yfirborði setlaganna og hverfur í sjó neðan við olústöðina.
2. Efst í setlögnum, fast undir grágrýtishrauninu, er surtarbrandur. Hann myndar slitrótt misþykkt lag, sumstaðar er hann aðeins örþunnt skæni eða vantar alveg, en annarsstaðar er hann um 20 cm þykkur, víðast er hann þó um 10 cm. Hér og hvar bylgjast hann eins og í smáum þúfum í laginu. Brandurinn minnir mest á samanpressaðan mó eða torf. Stráför eru áberandi í honum.
3. Þá kemur 50-60 cm lítt lagskipt brúnleitt sendið lag sem minnir um margt á fokset.
4. Næst eru lárétt lagskipt grófsands- og malarlög. Lögin eru nokkuð misþykk, 1,0-1,5 m. Mölin er víðast heldur fín en vel hnefastórir steinar eru þó algengir. Brúnleit leirfyllt lög eru þar á milli

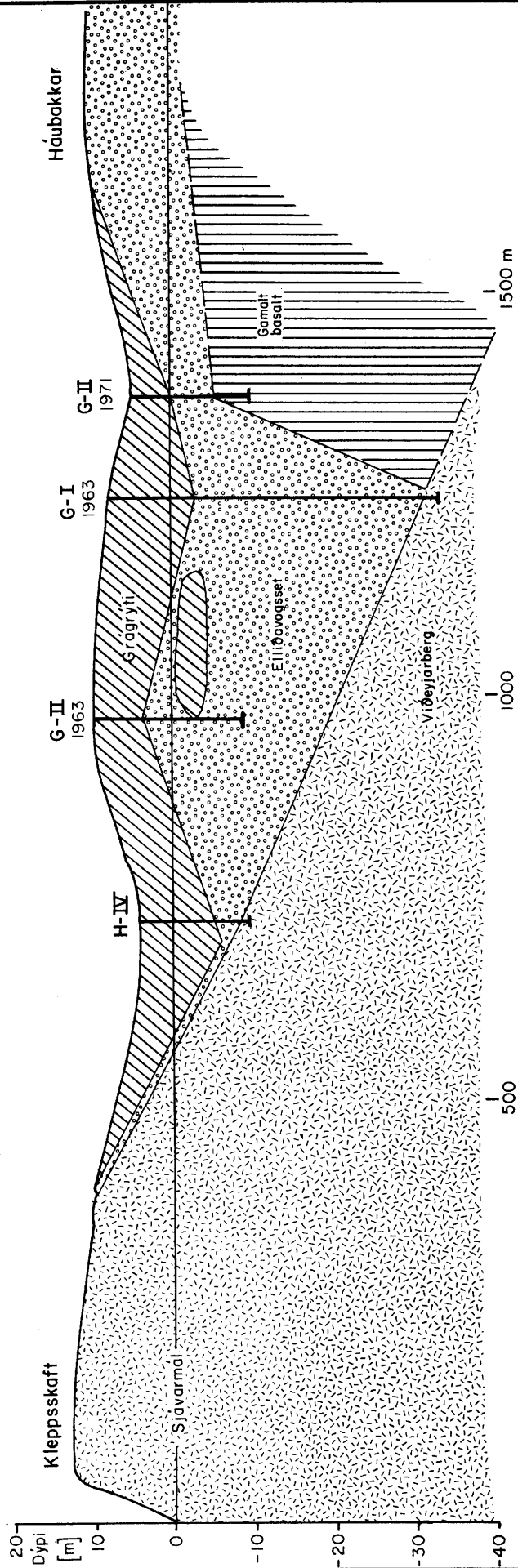
- grárna sendnari laga. Nokkur grófleikamunur er á milli hinna ýmsu laga. Mölin er af sundurleitri innri gerð. Þar ægir saman grágrýti, dílabasalti, fúnu og fersku bergi, holufylltu bergi og óholufylltu, holufyllingum og rauðbrenndum vólum. Mölin er vel ávöluð.
5. Malarlögin ganga án skýrra marka yfir í grábrúnan ruðning. Hér og hvar er ógreinileg lagskipting í honum. Köntuð steinadreif og allt upp í væn grettistöð liggja þarna í leirríkum millimassa. Þykkt lagsins er víða um 1,5 m. Hér er ótvírætt um jökulberg að ræða. Setlögin, 3,5 m þykk, eru þétt en lítt samlímd og grafast auðveldlega með vélskóflu.
 6. Grágrýtið undir setinu er leirfyllt og sprungið, óstuðlað og engar sjást í því holufyllingar. Yfirborð þess er veðrað en þó óslétt. Bergið er rétt segulmagnað. Ekki verður betur séð en það sé síðkvartert að aldri. Lag þetta er sýnt á mynd 2 inni í setinu.
 7. Undir þessu grágrýtislagi má búast við setbergi, neðri hluta Elliðavogslaganna. Í borholunni Gelgjutangi I frá 1963 (G-I '63, sem er skammt undan skólpræsaskurðinum) er borað í gegnum Elliðavogssetið. Þar er það 28,5 m þykkt. Efri hluti laganna er laus í sér og samsvarar vel lögunum sem lýst var hér á undan. Þarna verður hins vegar ekki vart við grágrýtislagið heldur er samfelld setberg þar til komið er í ummyndað basalt á rúmlega 40 m dýpi (sjá myndir 1, 2, 3 og 4 og borholuskrá). Í holunni Gelgjutanga II frá 1963 (G-II '63) virðist sem farið sé í gegn um grágrýtisdreif inni í Elliðavogssetinu, sem hugsanlega markar jaðar hraunsins í skólpræsisskurðinum.

Í Ártúnshöfða er Elliðavogssetið í grunni sementsturnanna sem þar standa, sbr. þversnið á mynd 3. Þar eru þau um 10 m þykk og að mestu eða öllu leyti mynduð í sjó. Lögin má rekja inn með höfðanum. Þau koma t.d. fram í grjótnámunni gömlu ofan við Rörasteypuna. Þar er um að ræða þunnt ármalarset sem liggur á jökulrispaðri klöpp. Ofan á setinu en undir grágrýtinu sem á því hvílir er þunnt surtarbrandslag. Sjávarborð virðist hafa verið í mjög svipaðri hæð og nú er á þessum slóðum er þetta set myndaðist.

Segulstefnumælingar í Elliðavogssetinu benda til þess að það sé yngra en 700.000 ára. Þess ber þó að gæta, að talið er að segulstefna í setbergi myndist á alllögum tíma, meðan setið er að harðna. Hún segir því ekki til um segulástand jarðar á upphleðslutíma setsins á sama hátt og gerist í storkubergi.

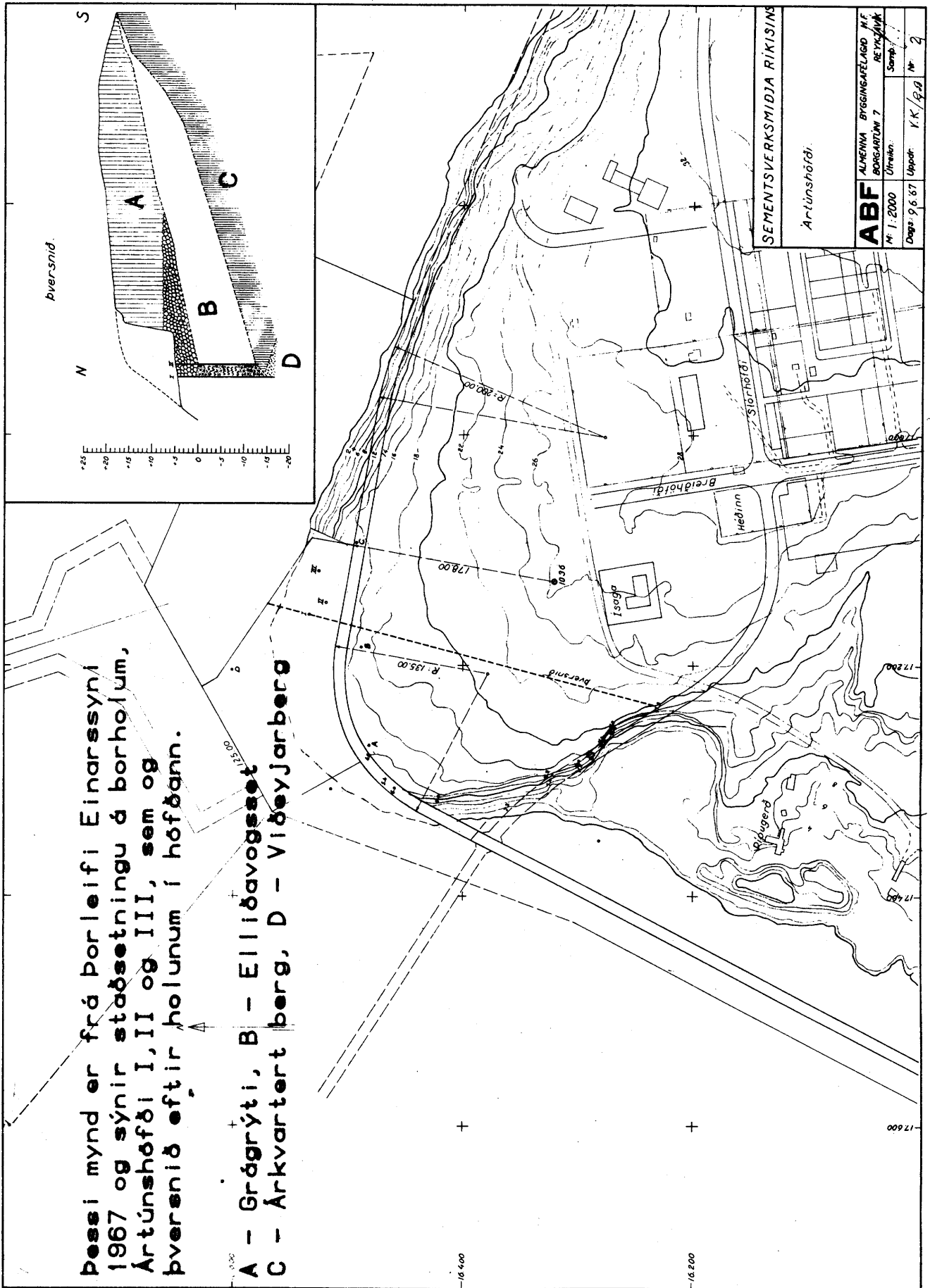
JARÐLAGASNIÐ FRÁ REYKJAVÍK KLEPPSSKAFT - HÁUBAKKAR

VOD - JK - 448 ÁH
83.12.1784 AA



G-I 1963 og G-II 1963 eru kjarnaholur á Gelgjutanga boraðar 1963
 G-II 1973 er kjarnahola á Gelgjutanga boruð 1973
 H-IV er kjarnahola við Holtabakka boruð 1982

MYND 2 Þversnið. Kleppsskaft - Háubakkar



Þessi mynd er frá þorleifi Einarssyni 1967 og sýnir staðsetningu á borholum, Ártúnshöfði I, II og III, sem og þversnið eftir holunum í höfðann.

A - Grágrýti, B - Elliðavogssæti
C - Árkvartort berg, D - Viðeyjarberg

SEMENTSVERKSMIDJA RÍKSINS	
Ártúnshöfði.	
ABF	ALMENNNA BYGGINGAFLAGIÐ P.F. BORGARTÚNI 7
Nr. 1: 2000	Útveikt. Samþ.
Dagur: 9.6.57	Uppdr.: K.K./P.B. Nr. 2

MYND 3 Þversnið í Ártúnshöfða

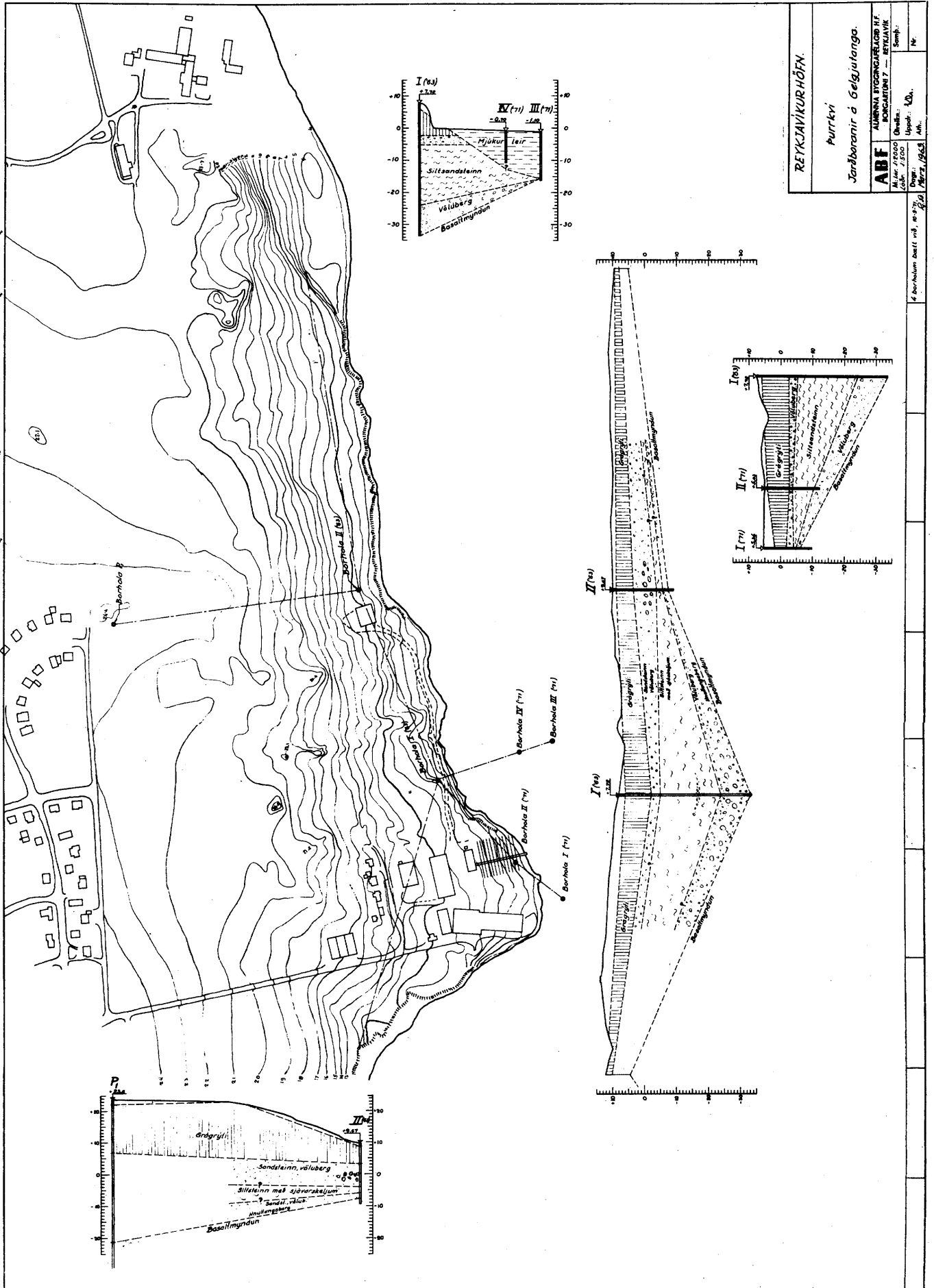
2.3 Reykjavíkurgrágrýtið

Reykjavíkurgrágrýti er samheiti yfir grágrýtishraun á höfuðborgarsvæðinu. Hér er um allmörg hraun að ræða af ólíkum aldri og uppruna. Þau eru hvert öðru lík enda tilheyra þau öll sama bergflokki, ólivínbasalti. Ekki er þó um samfelldan grágrýtisstafa að ræða. Eins og fyrr er nefnt aðgreinir Elliðavogssetið árkvartert og síðkvartert berg á höfuðborgarsvæði. Í sniðinu úr Gelgjutangaskurðinum (mynd 4) og borholusniðum bæði úr Vesturbænum og frá Kópavogi sést, að elstu grágrýtishraunin eru inni í setinu og hafa því runnið meðan það var í myndun. Þannig tvinnast Elliðavogssetið og grágrýtið saman.

Inn á milli grágrýtislaganna eru einnig ljósdílótt (plagíóklasdílótt) hraunlög. Í Ártúnshöfða og við Grafarvog er slíkt hraunlag milli setsins og Reykjavíkurgrágrýtisins. Það er um 10 m þykkt og finnst bæði á yfirborði og í borholum við turna Sementsverksmiðjunnar í höfðanum. Ekkert millilag er ofan á hrauninu heldur leggst grágrýtið beint ofan á það. Ofar í höfðanum, upp við Vesturlandsveg, er annað ljósdílótt hraun. Á jarðfræðikortinu sést hvernig það hefur verið rakið niður með Elliðaá, yfir Ártúnshöfðann og inn með Grafarvogi.

Grágrýtishraunin sem mynda berggrunninn utan frá Laugarnesi um Laugarás, Grensás, Ártúnshöfða, út á Gufuneshöfða og í Viðey eru sviplík og millilagalaus og eru líklega ættuð frá einni og sömu eldstöðinni, grágrýtisdýngju sem gosið hefur á Reykjavíkursvæðinu á seinni hluta Ísaldar. Þykkt þessara hrauna (eða hrauns) er misjöfn, langvarandi rof hefur grafið í þau geilar og daladrög en skilið eftir hæðir og ása í milli. Við ströndina eru þau þunn eða um 10 m. Í Laugarási má búast við að þau séu um 50 m þykk og upp við Elliðavatn hefur þykkt þeirra mælst um 140 m.

Eins og títt er um dýngjuhraun eru þau beltaskipt og sáralítill gjallkargi í þeim. Á yfirborði hraunstraumanna er algengt að sjá hraunreipi og önnur flæðimunstur. Í borholum inn með Sundum sést, að grágrýtið hefur lagst beint ofan á setlögin og er hvergi karga að sjá á milli, aðeins þunnt blöðrubelti í hrauninu. Á þessum slóðum verður þess hvergi vart, að hraunin hafi runnið í sjó, jafnvel ekki þar sem hraunbotninn er talsvert undir núverandi sjávarmáli. Á Holtabakka, í holu III, er hraunbotninn í -16 m og í holunni Gelgjutanga I 1971, sem boruð var út á sjó, er botn grágrýtisins í -7 m.



RETKJAVIKURHÖFN.	
Púttkvi	
Járðboranir á Gelgjutanga.	
ABF	ALMENN BYGGINGARÁÐGAFI H.F.
Alm. 7/1950	ÞORGAUMI 7 — RETKJAVIK
Sk. 1/1951	Óveik.
Óveik.	Uppd. 1/50.
Óveik.	1953
	Nr.

Mynd 4 Borholusnið og þversnið á Gelgjutanga.

3 JARÐGRUNNUR

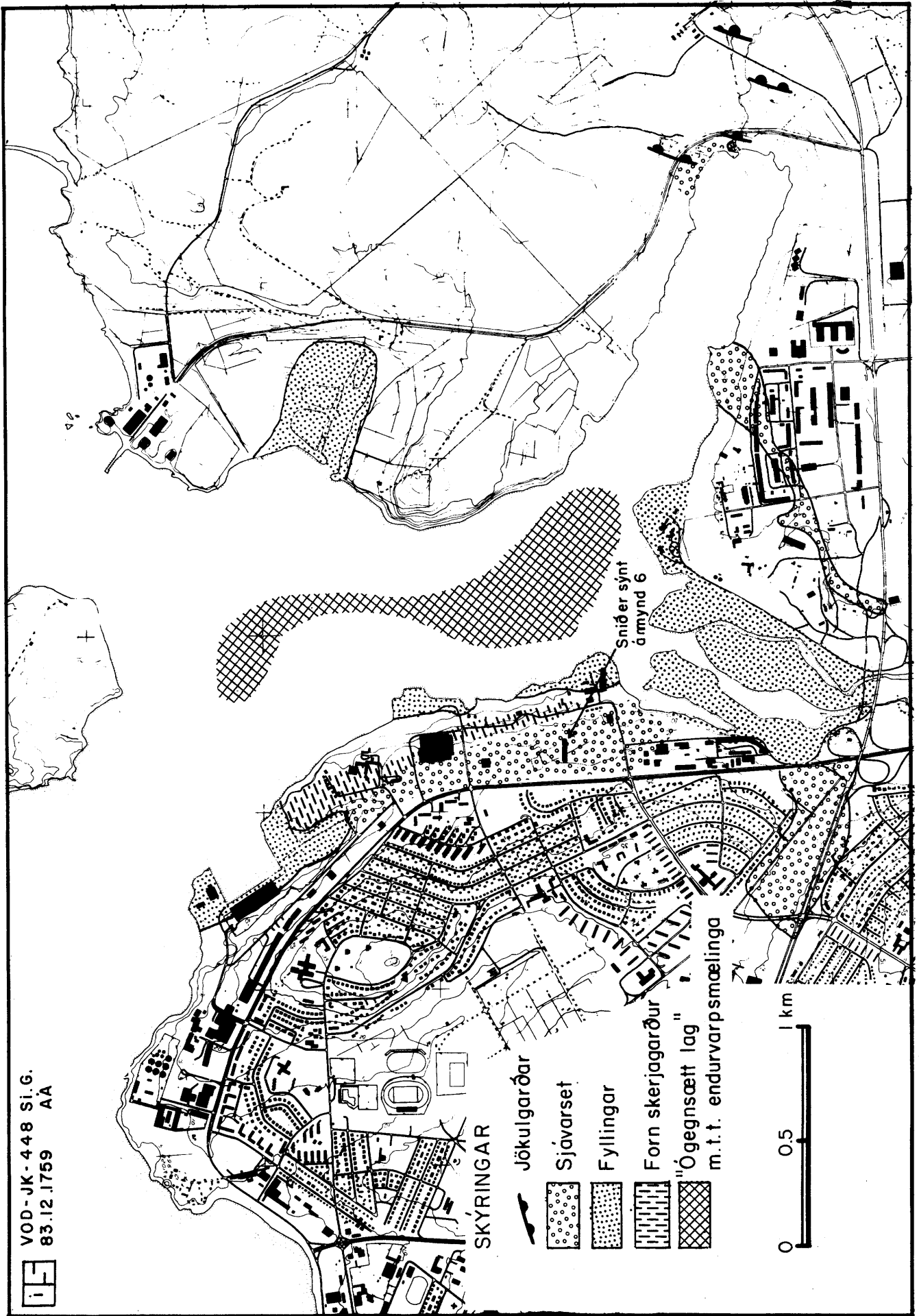
Lausum jarðlögum er hér skipt í tvennt, eftir því hvort þau eru í sjó eða á landi. Þau sem eru á landi er tiltölulega auðvelt að kanna og lýsa þeim. Öðru vísi er farið um set í sjó, þar sem fyrst og fremst er stuðst við borróboranir, kjarnaholur og strjálar sýnatökur við greiningu setsins.

3.1 Set á landi

Á mynd 5 er lauslegt yfirlit yfir útbreiðslu lausra jarðlaga á Gelgjutanga og þar í grennd. Mest áberandi er jökulruðningur, sem þekur berggrunninn meira og minna. Næst ströndinni er þessi jökulruðningskápa mjög slitrótt og víðast er hún með öllu horfin. Ofan á jökulruðninginn leggjast yngri jarðlög. Er þar fyrst að nefna malarfyllur, sem sest hafa til er sjór stóð hærra í lok síðasta jökulskeiðs. Hæsta sjávarstaða í Reykjavík í ísaldarlok var 43 m yfir núverandi fjöruborði (Þorkell Þorkelsson 1935; Þorleifur Einarsson 1968). Í Ártúnshöfða og inn með Elliðaám eru fornir sjávarhjallar og óseyramyndanir í 30-35 m hæð sem myndast hafa eftir að sjór fór að lækka við ströndina. Líklegt er að á myndunarskeiði þeirra hafi jökull teygst sig niður í Elliðavatnslægðina, því með öðru móti er vart hægt að útskýra hvernig svona mikill framburður hefur geta borist um lægðina til sjávar. Raunar benda jökulruðningsshrúgöld og endasleppir malarhjallar í Blesugróf og Árbæ til þess að þar hafi jökulsporður legið í sjó.

Utar með Elliðavogi hefur fínna set sest til og má til að mynda sjá það í húsgrunnum á Gelgjutanga. Á mynd 6 er sýnt snið sem tekið er í einum grunnanna á Gelgjutanga (sjá mynd 5 um staðsetningu). Svo virðist sem set þetta hafi sest til í lægð í berggrunnum sem liggur frá Dugguvogi norður að Kleppi. Austan við, nær sjó, hefur legið röð skerja og boða samsíða lægðinni.

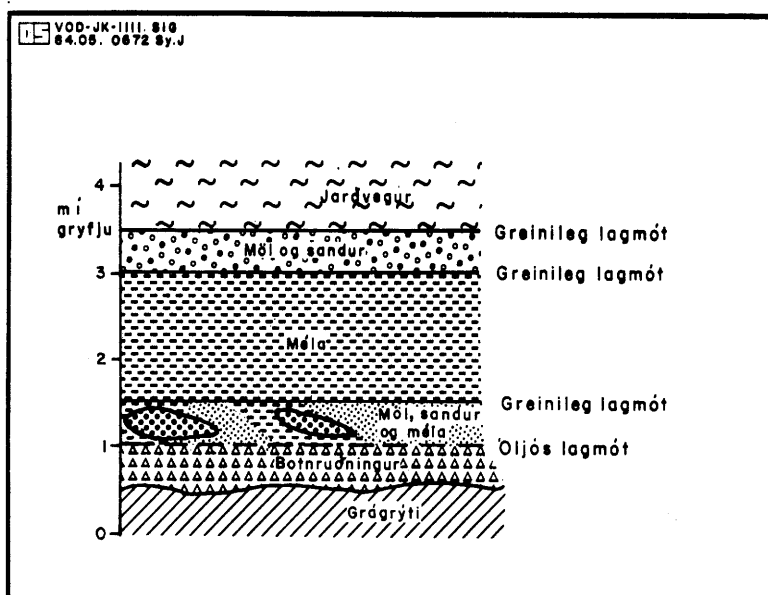
Ofan á þessum myndunum er jarðvegur og fer það eftir grunnvatnsstöðu hvort um er að ræða mýrar-, móa- eða fokjarðveg.



Mynd 5 Jarðgrunnskort. Kleppsvík, Elliðaavogur, Grafarvogur.

3.2 Set í sjó

Eins og áður er getið, hafa upplýsingar um gerð og útbreiðslu lausra jarðlaga undir núverandi sjávarmáli fyrst og fremst fengist með borróborunum og strjálum sýnatökuholum og kjarnaholum. Einnig hefur setþykkt á Sundunum við Reykjavík verið mæld með bergmálsmælingum (Kjartan Thors 1978, 1981 og 1983).



Mynd 6 Jarðgrunnssnið frá Gelgjutanga.

3.3 Borróboranir

Borróboranir við Reykjavíkurböfn sýna, að aðstæður eru all breytilegar frá einum stað til annars.

Í Sundahöfn er sandur, víða nokkuð méluríkur. Í efstu metrunum er dálítið af skeljum og öðrum lífrænum leifum. Þar undir er víðast sendin méla með allmiklu af skeljum í og tölverðu af öðrum lífrænum leifum. Þá tekur við grófara set, sandur og malarkenndur jökulrudningur sem liggur á fornri klöpp.

Við Holtabakka hefur verið boraður fjöldinn allur af borróholum og nokkrar kjarnaholur að auki. Við skoðun þessara gagna kemur í ljós visst samræmi milli jarðlaga á landi og úti í Sundahöfn. Við Holtabakka er setþykktin víða 10-15 m. Á 8-10 m dýpi í setinu er þétt grófkorna lag, allt að 1 m að þykkt, en leir og méla fyrir ofan og neðan. Lag þetta hefur oft verið nefnt "harða lagið" sökum þess hve það hefur mikið viðnám gegn borróborunum. Það gæti hugsanlega samsvarað

ógagnsæju lagi sem þekkt er úr jarðsveiflumælingum á sjávarslóð við Reykjavík. Nánar verður vikið að því síðar en útbreiðsla þess er sýnd á jarðfræðikortinu aftast í skýrslunni.

Í Gufunesi virðist vera fínn skeljaríkur sandur í öllu botnssetinu nema hvað neðst kann að vera þunnur jökulruðningur.

Þetta sýnir, að við mannvirkjagerð við Sundin er óvarlegt að yfirfæra reynslu og aðferðir frá einum stað til annars, án þess að kanna jarðlagagerðina vendilega fyrst.

3.4 Kjarnaboranir í Sundahöfn

Á mynd 11 í lok kaflans er sýnd staðsetning og snið allmargra kjarnahola sem boraðar hafa verið til að kanna þykkt og gerð lausra sjávarbotnslaga á Sundahafnarsvæði. Sameinkenni flestra þessara hola er að misþykkur jökulruðningur er neðst í þeim ofan á berggrunninum, ef nokkuð set er í þeim á annað borð. Þá tekur við grófur og fínn sandur. Í holunum næst ströndinni koma síðan malarlög, eitt eða tvö inni í grófa sandinum. Í holunum fjær vantar malarlögin og setið í þeim virðist vera fínna, eins og búast mátti við.

Á árunum 1959-1960 athugaði Tómas Tryggvason athuganir á botngerð og setlagabykkkt út af Sundahöfn. Niðurstöður þeirra ásamt með upplýsingum úr kjarnaholunum ættu að gefa töluverðar upplýsingar um efnisgerð botnlaganna á þessum slóðum.

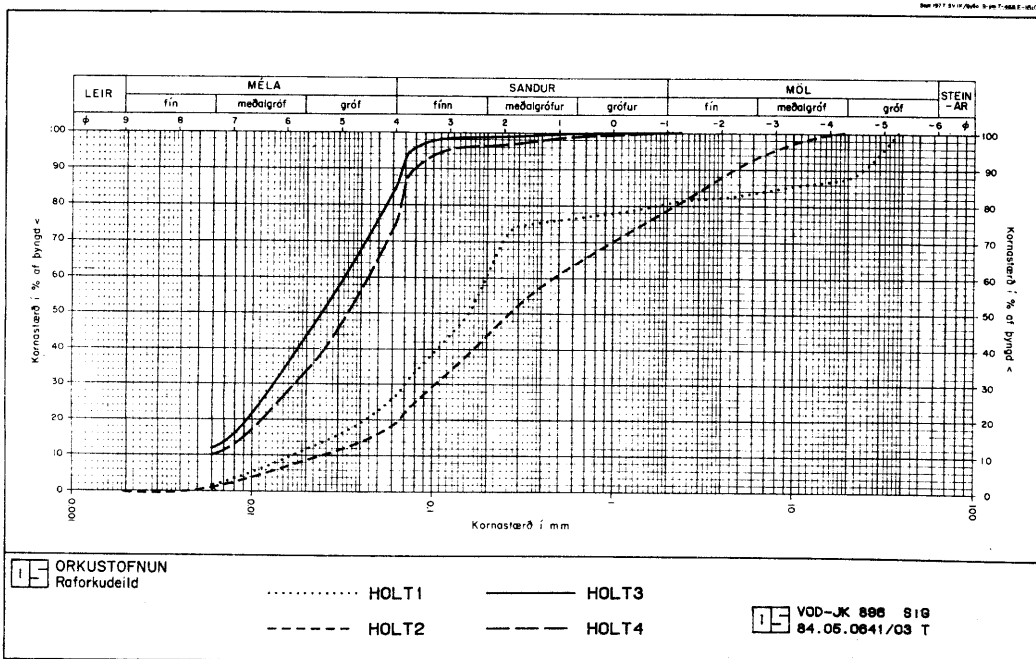
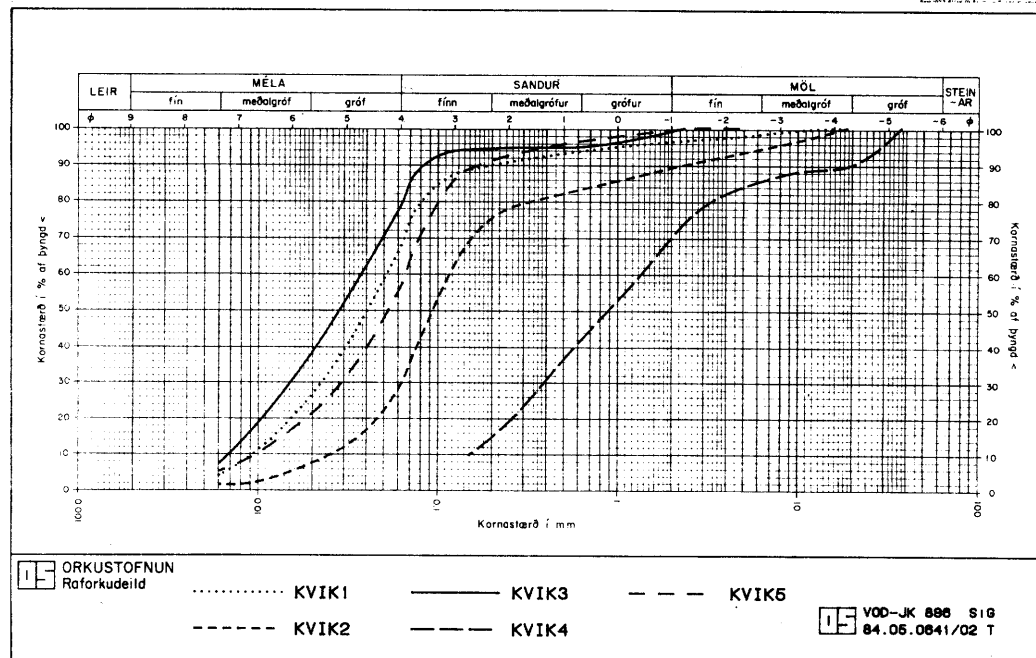
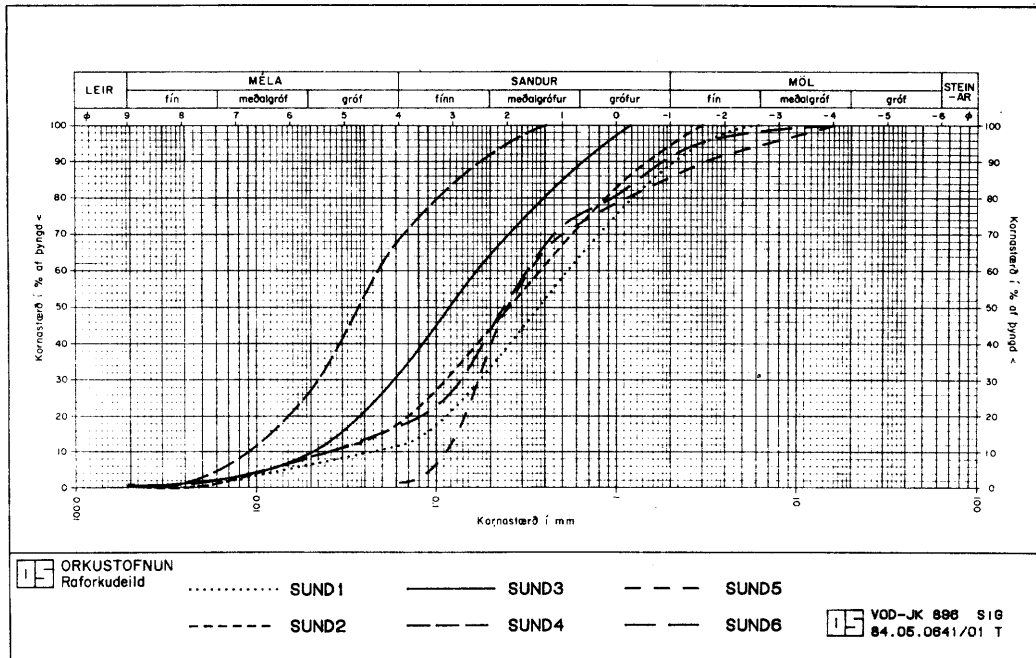
3.5 Botnsýni, kornastærðir og uppruni

Til að fá hugmynd um uppruna botnsetanna utan strandarinnar við Holtagarða þarf sýni af setinu. Nú eru engin sýni tiltæk og var því gripið til þess ráðs að ráða í uppruna setsins eftir upplýsingum um gömul sýni. Á mynd 7 eru kornastærðarferlar nokkurra sýna, sem tekin hafa verið á svæðinu. Í skrá 1 er sýnt um hvaða sýni er að ræða.

SKRÁ 1

Sýni	Tekin við	Heiti	Heimild
SUND 1	Sundahöfn	prove 27	
SUND 2	--- 0 ---	prove 29	Norges Geotekniske
SUND 3	--- 0 ---	prove 34	Institutt 1966.
SUND 4	--- 0 ---	prove 36	
SUND 5	--- 0 ---	SampelNO	Norges Geoteknisk
SUND 6	--- 0 ---	SampelNO	Institutt 1965.
KVÍK 1	Holtabakka	S-112	
KVÍK 2	--- 0 ---	S-122	
KVÍK 3	--- 0 ---	S-121	Tæknirannsóknir hf
KVÍK 4	--- 0 ---	S-131	1978.
KVÍK 5	--- 0 ---	Yfirborð	
HOLT 1	-- 0 ---	Sýni 1	
HOLT 2	-- 0 ---	Sýni 3	
HOLT 3	-- 0 ---	Sýni 4	Tæknirannsóknir hf
HOLT 4	-- 0 ---	Sýni 5	1979.

Ljóst er af kornastærðarferlunum að setið er æði mismunandi að samsetningu. Í skrá 2 er að finna nokkra kornadreifingarstuðla og á myndum 8, 9 og 10 er sorting (SORT), skakki (SKEWN) og kurtosis (KURT) sýnanna dreginn upp sem fall af meðalkornastærð (MEAN).



Mynd 7 Kornstærðarferlar.

SKRÁ 2

SÝNI	MEAN	MEDIAN	MODE	BIMOD	SORT	SKEWN	KURT
SUND1	1.43	1.44	1.52		2.15	0.10	1.12
SUND2	2.03	1.98	1.52		2.18	0.11	1.03
SUND3	3.05	3.07	3.15		1.92	0.02	0.92
SUND4	4.68	4.75	4.83		1.62	-0.05	1.02
SUND5	1.39	2.02	2.50		1.85	-0.53	1.14
SUND6	1.98	2.08	2.50	1.65	2.31	0.01	1.34
KVIK1	4.75	4.62	3.88	2.79	1.85	-0.08	1.58
KVIK2	2.83	3.41	3.88	1.95	2.44	-0.41	1.98
KVIK3	5.26	5.13	3.88		1.81	-0.09	1.34
KVIK4	-0.01	0.16	1.25	1.41	2.44	-0.15	1.17
KVIK5	4.47	4.23	3.88		1.69	0.13	1.34
HOLT1	1.60	2.65	2.25	1.89	3.74	-0.35	1.77
HOLT2	1.53	1.89	3.88	1.97	2.91	-0.11	0.92
HOLT3	5.45	5.35	3.88	1.83	1.59	0.25	1.09
HOLT4	5.15	4.87	3.88	1.81	1.63	0.34	1.14

Ath: Öll gildi í skránni eru -gildi (Ö=log Q, þ.s. Q er þvermál kornanna í mm).

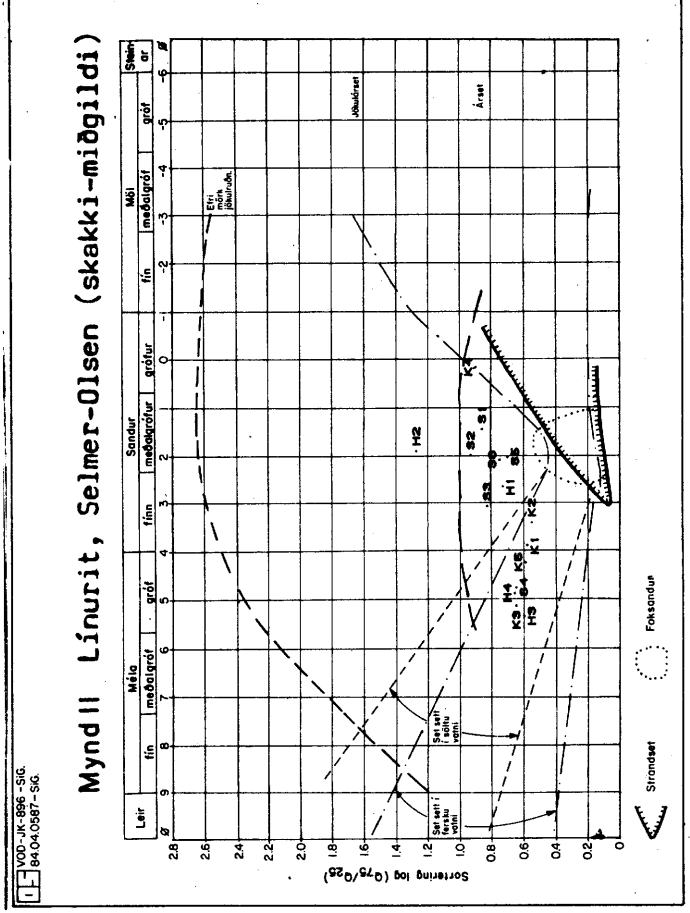
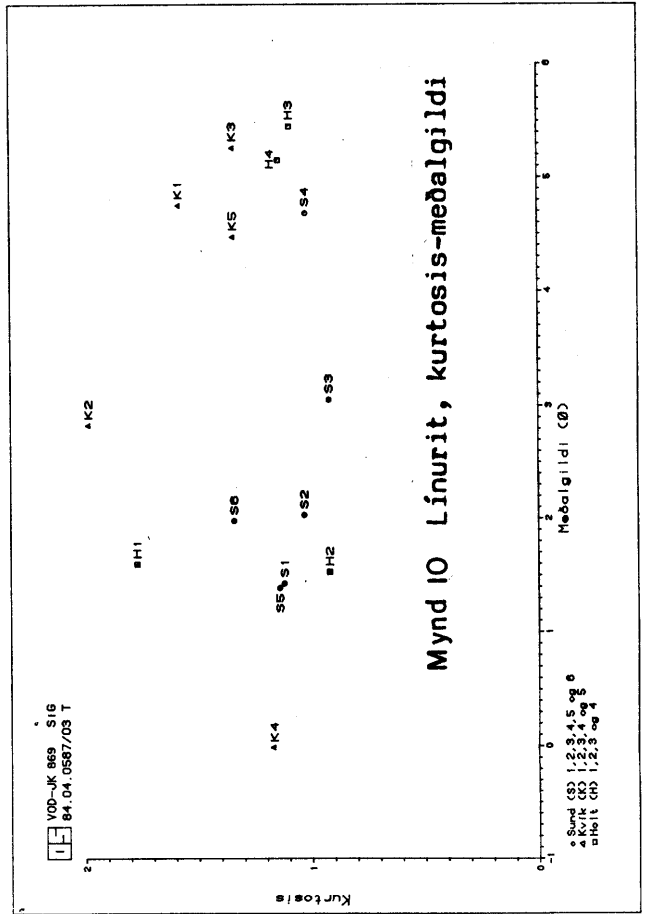
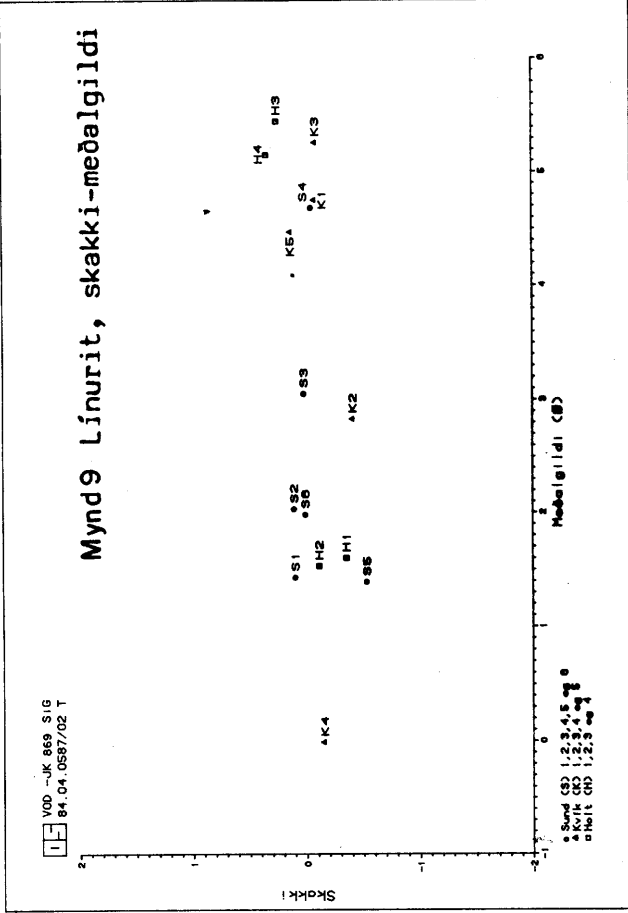
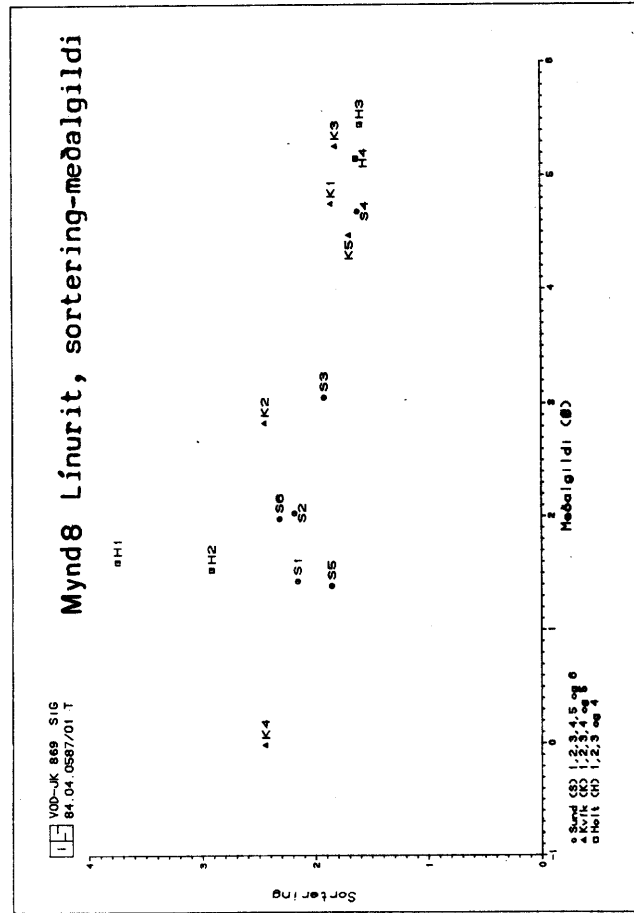
Hér að neðan eru sýndar jöfnur þær sem dreifingarstuðlarnir í Skrá 2 eru reiknaðir eftir.

Nafn	Grafísk formúla *	Móment formúla **
Mean (meðalgildi)	$Me_{\phi} = \frac{(\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84})}{3}$	1. MOM $\bar{x}_{\phi} = \sum_{i=1}^n f_i m_{i\phi}$
Median (miðgildi)	$Md_{\phi} = \phi_{50}$	
Mode	$M_{\phi} =$ Miðja algengasta kornastærðarflokks	
Bimodality index	$Mi_{\phi} = 1 + \frac{(\phi_f - \phi_c)}{2s_f}$	
Sorting (dreifing, frávik)	Inclusive graphic standard deviation $s_f = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6}$	2. MOM $s_{\phi} = \left[\sum_{i=1}^n f_i (M_{i\phi} - \bar{x}_{\phi})^2 \right]^{1/2}$
Skewness (skakki)	Inclusive graphic skewness $SK_f = \frac{\phi_{84} + \phi_{16} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_{95} + \phi_5 - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$	3. MOM $3_{\phi} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i (M_{i\phi} - \bar{x}_{\phi})^3}{s_{\phi}^3}$
Kurtosis	$K_G = \frac{(\phi_{95} - \phi_5)}{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})}$	4. MOM $4_{\phi} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i (M_{i\phi} - \bar{x}_{\phi})^4}{s_{\phi}^4}$

* Skv. Folk & Ward (1957) nema bimodality index skv Sahu (1964)

** f_i = hluti heildarþunga í hverjum kornastærðarflokki

$m_{i\phi}$ = miðja hvers kornastærðarflokks í phi-einingum



Þá er á mynd 11 sýnd sortering sem fall af miðgildi (MEDIAN) og sett inn á svokallað Selmer-Olsen diagram fyrir norskt set. Höfundur þessa línurits komst að því að set hópar sig eftir uppruna, eins og þar er sýnt. Athuga ber, að sorteringsgildið er reiknað eftir annarri jöfnu, en á samsvarandi línuriti á mynd 8.

Auðséð er af þessum línuritum, að sýnin hópa sig saman í aðskilda flokka og kemur það best í ljós á fyrsta línuritinu á mynd 8 (sortering/meðalgildi) og á mynd 11 (sortering/mediangildi).

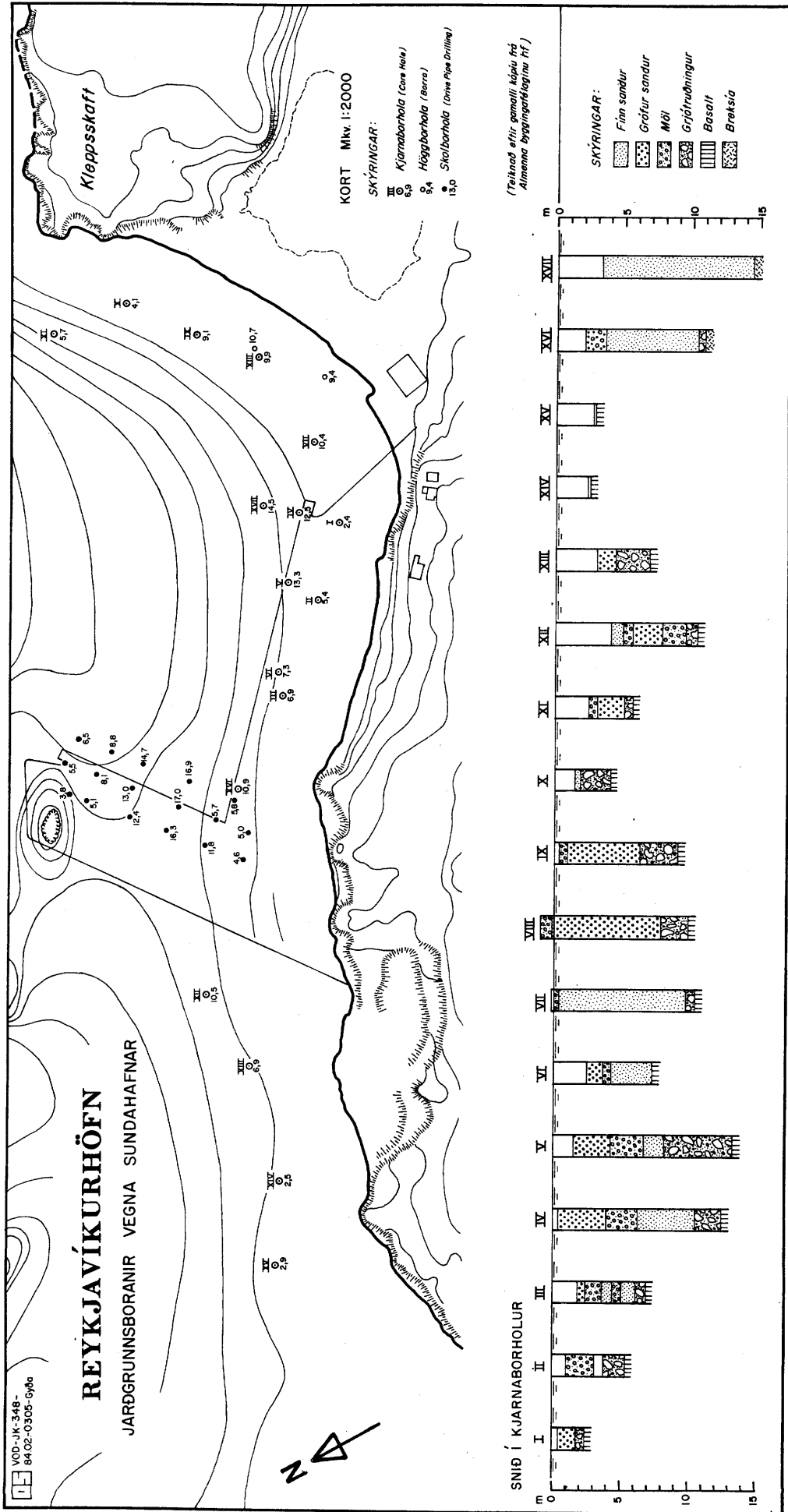
Eftir niðurstöðum þessara útreikninga má skipta sýnunum í eftirfarandi flokka eftir líklegum uppruna þeirra (Skrá 3).

SKRÁ 3

Flokkur	Uppruni	Sýni
A	Jökulárset	K4
B	Jökulruðningur	H1 og H2
C	Sjávarset	S4, K1, K3, K5, H3 og H4
D	Óviss	S1, S2, S3, S5, S6 og K2

Eftir mynd 11 er þessari skiptingu örlítið öðruvísi farið, en það á sér skýringar í mismunandi aðferðum á útreikningi sorteringsgildsins.

Ef þessar bollaleggingar eiga sér einhverja stoð í raunveruleikanum, þá er "harða lagið" svonefnda líklega gert úr jökulruðningi (H1 og H2), sem situr í sjávarseti (H3 og H4).



Mynd 12 Borholur í Sundahöfn, staðsetning og snið

3.6 Bergmálmælingar (Seismiskar endurvarpsmælingar)

Miklar bergmálmælingar hafa verið gerðar á sjávarbotnslögnum kring um Reykjavík og eru til allnákvæm kort af setlagabykkt og lagskiptingu botnlaganna umhverfis Reykjavík (Kjartan Thors 1983). Þess ber þó að gæta við notkun mæligagnanna, að hljóðhraðinn í mismunandi lögum sjávarbotnsins er ekki nákvæmlega þekktur. Af þeim sökum gætu verið nokkrar skekkjur í setlagabykktum og þykktarhlutföllum.

Til að hægt sé að reikna út þykkt einstakra setlaga og dýpi á fast berg, út frá endurvarpsmælingum (reflection seismic) verður hljóðhraðinn í einstökum setlögum að vera þekktur ásamt eðlisþyngd laganna. Sá hljóðhraði sem notaður var í túlkun bergmálmælinganna er fenginn frá hljóðbrotsmælingum er gerðar voru við Örfirisey (Kjartan Thors 1978). Nú er óvíst að um sambærilegt set sé að ræða þar og inn í Elliðaavogi, þannig að þá reikninga þarf hugsanlega að endurskoða.

Landslag í Sundunum við Reykjavík bendir til árofs og jökulsvörfunar. Álar sem sjá má á sjókortum í framhaldi af helstu fjörðum og sundum gefa þetta til kynna. Líta má á Engeyjarsund, Viðeyjarsund og Eiðisvík sem þverdali á Kollafjörð og álinn út frá honum. Setlagarannsóknirnar sýna að í áluunum og sundunum eru setfylltar lægðir í berggrunninum þannig að yfirborð berggrunnsins er miklu ójafnara en sjávarbotninn. Dýpstu lægðirnar ná niður fyrir -80 m og þar hefur setlagabykktin mælst yfir 65 m. Á milli álanna eru aflangar grynningar og eyjar.

Kjartan Thors (1983) telur að setið hafi sest til á löngum tíma með hléum á milli setmyndunarskeiða. Megnið af setfyllunni telur hann vera frá ísöld og er hún aðskilin frá yngra seti af roffleti. Yngra setið má greina í tvo flokka; annars vegar myndar það kruga með ströndum og utan í grynningum en hins vegar breiður sem lagst hafa yfir botninn milli grynninganna. Setið í þessum breiðum þynnist sem eðlilegt er út frá ströndinni. Í því er lag sem hefur þann eiginleika að hleypa hljóðbylgjum illa eða ekki í gegn um sig. Hér er sennilega um háhraðalag að ræða, þ.e. hljóðhraðinn í því er hærri en í lögnum ofan á. Mikil eðlisþyngd gæti einnig valdið svipuðum áhrifum. Grófkorna samrunnið og harðnað sandlag í fínkornóttum setlagastafla myndi hafa þessi áhrif, þ.e. samskonar lag og "harða lagið" á Sundahafnarsvæðinu, en hér að framan hafa verið leidd rök að því að það sé gert úr jökulruðningi (a.m.k. við Holtabakka). Ógagnsæja lagið er víða að finna í fjörðum og fjardamynnum við sunnanverðan Faxaflóa (sjá yfirlitskortið). Lög þessi kunna að vera mynduð við framgang jökla og aukinn framburð vatnsfalla á einu af síðustu kuldaköstum ísaldar.

4 JARÐSAGA

Yfirlitsjarðfræðikortið sem fylgir þessari skýrslu gefur grófa mynd af jarðlagaskipan Reykjavíkursvæðisins. Helstu einingar berggrunnnsins eru dregnar fram en lausu jarðlöggin eru aðeins sýnd þar sem þau hafa verulega þykkt.

Með jarðfræðikortið til hliðsjónar skal hér að lokum rakin jarðsaga Reykjavíkursvæðisins. Elstu jarðlög á yfirborði lands innan borgarmarkanna eru þau sem hér hafa verið nefnd Viðeyjarberg. Berg þetta er ættað frá fornri megineldstöð sem kennd hefur verið við Kjalarnes. Kjalarneseldstöðin var virk á fyrri hluta ísaldar fyrir rúmlega tveimur milljónum ára. Roföflin hafa að mestu máð þetta fjall af yfirborði jarðar en innviði þess getur þó að líta inn með Sundum, í Viðey og upp á Kjalarnesi.

Er eldvirkin dvínaði í megineldstöðinni lögðust upp að henni jarðlög þau sem mynda Úlfarsfell og fellin í Mosfellssveit. Þar skiptast á hraunlög, móberg og setlög. Í berggrunni Reykjavíkur fer lítið fyrir þessum lögum. Hin gömlu holufylltu hraun í grjótnámu við Pípugerðina í Ártúnshöfða tilheyra þó e.t.v. þessum flokki og eins hraunlöggin upp af Gufunesi.

Jarðlög þau sem liggja ofan á leifum Kjalarneseldstöðvarinnar inn í Vogum og við Viðeyjarsund eru meira en milljón árum yngri en hún. Þarna hefur því orðið all langt hlé á jarðлагаupphleðslunni og um leið hafa roföflin gerst all stórtæk í niðurriffsstarfssemi sinni. Þegar leið á ísöldina tók að brydda á núverandi landslagsformun. Kjalarneseldstöðin var þá löngu kulnuð en við Sundin blá svarraði hafaldan á skerjum of sjávarhömrum og nagaði rætur eldfjallsins.

Þarna við ströndina tóku að myndast setlög ofansjávar og neðan. Það voru Elliðavogslöggin margumtöluðu. Neðantil eru þau gerð úr leirsteini með steingerðum fornskeljum, að vísu einungis tegundum sem lifa við landið enn í dag, mest af hallloku. Ofan á sjávarsetinu eru ýmsar strandmyndanir og jökulberg en efst er þurrlendisset m.a. þunnt slitrótt surtarbrandslag. Í honum hafa fundist frjókorn, fræ og aldin ýmissa plantna svo og leifar smádyra. Allt eru þetta lífverur sem enn þrífast í Reykjavík.

Inni í Elliðavogssetinu eru grágrýtislög á stöku stað og fyrir botni Kópavogs sér í móberg við ströndina. Þess verður og vart í borholum í Vesturbænum, á Seltjarnarnesi og allt suður í Hafnarfjörð.

Eftir myndun Elliðavogslaganna upphófst mikil eldvirkni á Reykjavíkursvæðinu. Þá myndaðist hraunlagasyrpa sú sem einu nafni er nefnd Reykjavíkurgrágrýti. Hún þekur mikil landssvæði frá sjó og upp að Hengli, milli Kollafjarðar og Hafnarfjarðar. Hér er um allmörg hraun að ræða, misgömul og frá mörgum eldstöðvum. Langflest þeirra eru dyngjuhraun, komin frá eldfjöllum af sömu gerð og t.d. Skjaldbreiður, en hér og hvar finnast þó sprunguhraun sem runnið hafa frá gígaröðum eins og alþekktar eru á Reykjanesskaga. Plagióklasdílóttu hraunin sem sýnd er á kortinu eru af þessu tægi. Á stöku stað má finna millilög, fornan jarðveg, vatnaset og jafnvel jökulberg milli þessara hrauna, t.d. inn með Elliðaám.

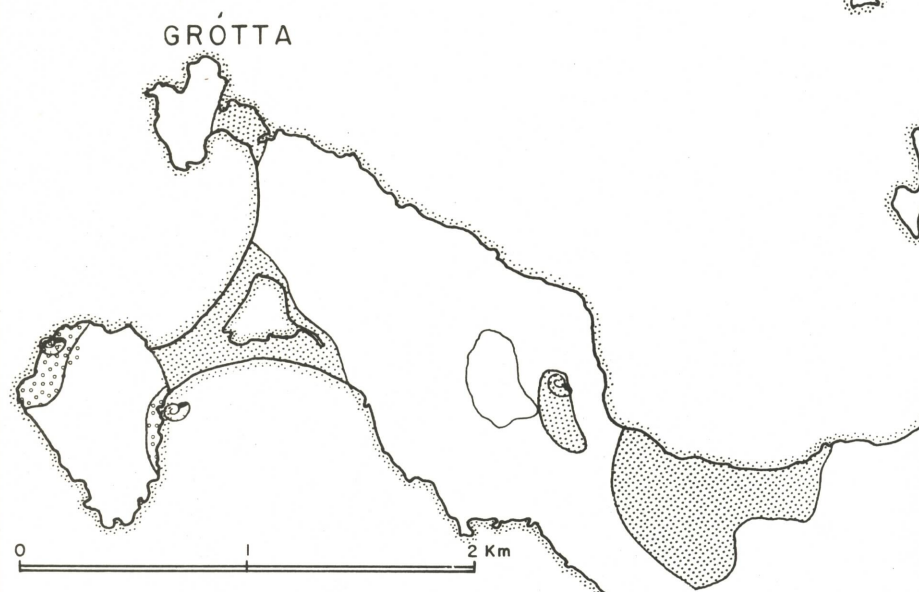
Ofan á grágrýtinu eru víða hörðnuð setlög. Þekktust eru Fossvogslögin sem þekja berggrunninn inn með Fossvogi og koma fram í húsgrunnum kring um flugvöllinn og víða um Vesturbæinn. Hliðstæð lög finnast fyrir botni Kópavogs, á Seltjarnarnesi og við Grafarvog. Fornskeljar eru einkennandi fyrir þessi lög. Þau eru talin mynduð á síðasta hlýskeiði ísaldar.

Yngstu jarðmyndanirnar á kortinu eru lausu jarðlögin. Þau munu að mestu eða öllu leyti mynduð á síðustu 10-15 þúsund árum. Efst og jafnframt útbreiddust hinna lausu laga er jökulruðningur en á jarðfræðikortinu er hann aðeins sýndur þar sem hann myndar jökulgarða. Mest fer þar fyrir Álfтанesgarðinum svokallaða, sem er ein af lykiljarðmyndunum íslenskrar ísaldarjarðfræði (Þorleifur Einarsson 1968, 1974). Aðrir jökulgarðar og líklega yngri eru sitt hvoru megin Elliðaáa, í Blesugróf og í Árbæjarhverfi. Einnig eru garðar í Grafarvogi.

Það sem á kortinu er merkt "möl og sandur" er mestallt árset og sjávarset að uppruna. Sumt af þessu efni hefur sest til við háa sjávarstöðu í ísaldarlok. Þannig er því t.d. háttað um setið við Elliðaár. Annað hefur myndast við núverandi sjávarborð eða ívið lægra en það er í dag. Svo er um grandana við Nestjörn og Geldinganes.

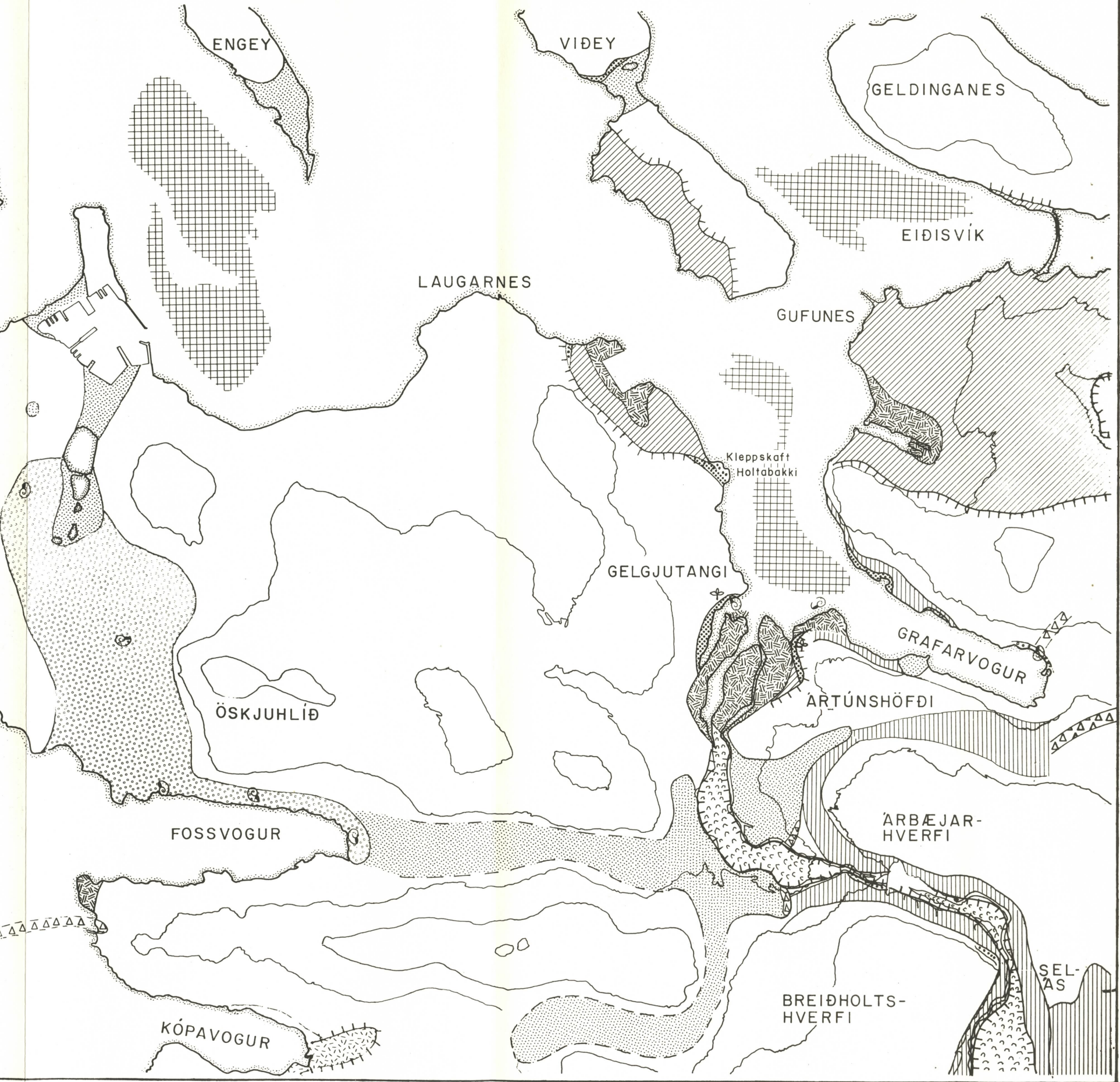
Úti fyrir ströndinni eru merkt þau svæði þar sem bergmálsmælingar Kjartans Thors (1983) gefa til kynna að háhraðalag sé í sjávarbotnssetinu.

JARÐFRÆÐIKORT Reykjavík og nágrenni



SKÝRINGAR

-  Manngerðar fylling
-  Mül og sandur
-  Jökulruðningur (Alftanesgarðurinn)
-  Setberg ofan á grágrýtinu (Fossvogssetið o.fl.)
-  Setlög inn á milli hraunlaga (Ellidaogsset o.fl.)
-  Ellidaárhraun
-  Grágrýti
-  Plagióklasdólótt hraunlög
-  Móberg
-  Arkvartert berg (Viðeyjarberg)
-  Fornskeljar
-  Surtarbrandur
-  Háhraðalag í sjávarseti
-  Mislægi



RITASKRÁ

Árni Einarsson 1981: Krabbadýr frá hlýskeiði ísaldar. Náttúrufræðingurinn, 51: 47-53

Árni Hjartarson 1980: Síðkvarteri jarðlagastaflinn í Reykjavík og nágrenni. Náttúrufræðingurinn, 50: 108-117.

Árni Hjartarson 1981: Ellidaárdalur. Erindi frá ráðstefnu Framfarafélags Seláss- og Árbæjarhverfis, fjölrit. 5 s.

Árni Hartarson og Sigbjörn Guðjónsson 1983: Viðeyjarsund og nágrenni. Jarðfræðileg samantekt. Orkustofnun, OS-83112/VOD-40 B, 30 s.

Jens Tómasson, Þorsteinn Thorsteinsson, Ingvar Birgir Friðleifsson og Hrefna Kristmannsdóttir 1977: Höfuðborgarsvæði. Jarðhitarannsóknir 1965-1973. Orkustofnun, OS-JHD 7703. 109 s.

Jón Jónsson 1960: Jökulberg í nágrenni Reykjavíkur. Náttúrufræðingurinn, 30: 55-67.

Jón Jónsson 1965: Bergsprungur og misgengi í nágrenni Reykjavíkur. Náttúrufræðingurinn, 35: 75-95.

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

Jón Jónsson 1972: Grágrýtið. Náttúrufræðingurinn, 42: 21-30.

Jón Skúlason 1978: Jarðvegsathuganir tengdar Sundahöfn í Reykjavík. Tæknirannsóknir hf, 21 s.

Jón Skúlason og Pálmi R. Pálmason 1977: Jarðvegsrannsóknir vegna stækkunar bryggju. Niðurstöður rannsókna. Tæknirannsóknir hf, 24 s.

Jón Skúlason og Pálmi R. Pálmason 1978: Jarðvegsathuganir tengdar Kleppsvík í Reykjavík. Tæknirannsóknir hf, 21 s.

Jón Skúlason og Pálmi R. Pálmason 1979: Jarðvegsathuganir vegna Holtabakka. Tæknirannsóknir hf og Almenna verkfræðistofan hf, 21 s.

Kjartan Thors 1969: The Geology of the Úlfarsfell Area. BS. ritgerð. Univ. of Manchester, England.

Kjartan Thors 1978: Setþykktarmælingar á Sundunum við Reykjavík í ágúst 1978. Hafrannsóknastofnun, 42 s.

Kjartan Thors 1981: Seismiskar bergmálsælingar á hafnarsvæði Reykjavíkur vorið 1981. Hafrannsóknarstofnun, 4 s. á samst sniðteikningum og kortum.

Kjartan Thors 1983: Jarðlagaskipan á Kollafjarðarsvæði. Skýrsla um seismiskar endurvarpsælingar sumarið 1983. Hafrannsóknastofnun, 12 s.

Norges Geotekniske Institutt 1965: Subsoil Investigations for the Sundahöfn Harbour Project. Norges Geotekniske Institutt, Oslo. 23 s.

Norges Geotekniske Instetutt 1966: Grunnundersökelse for havneprosjekt Sundahöfn. Mudringssmasser og kaliprofiler for sentralkaien. Norges Geotekniske Instetutt, Oslo. 16 s.

Sverrir Sch. Thorsteinsson 1983: Námur á höfuðborgarsvæðinu. Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins, 2 s. og kort.

Sverrir Sch. Thorsteinsson 1983: Efnistaka og náttúruvernd á höfuðborgarsvæðinu. Ráðstefnuplagg á Jarðefni til vega- og gatnagerðar. Mannvirkjajarðfræðafélag Íslands, 3 s.

Tómas Tryggvason 1959: Botnælingar fyrir Reykjavíkurhöfn vorið 1959. Atvinnudeild Háskólans, 9 s.

Tómas Tryggvason 1960: Botnælingar fyrir Reykjavíkurhöfn. Atvinnueild Háskólans, 7 s.

Tómas Tryggvason og Jón Jónsson 1958: Jarðfræðikort af nágrenni Reykjavíkur, 1:40.000. Atvinnudeild Háskólans og Skrifst. bæjarverkfr. Reykjavík.

Þorkell Þorkelsson 1935: Old shore-lines in Iceland and isostacy. Vísindafélag Íslendinga, Greinar I, 1 71-78.

Þorkell Þorkelsson 1935: A Fossiliferous Interglacial Layer at Elliða-vogur. Vísindafélag íslendinga, Greinar I, 1. 78-91.

Þorleifur Einarsson 1967: Jarðfræði Ártúnshöfða. Skýrsla unnin fyrir Sementsverkssmiðju ríkisins. 3 s og kort.

Þorleifur Einarsson 1968: Jarðfræði. Saga bergs og lands. Mál og menning, Reykjavík. 317 s.

Þorleifur Einarsson 1974: Safn til sögu Reykjavíkur. Sögufélagið, Reykjavík: 33-54

VIÐAUKI - BORHOLUSKRÁ

Í borholuskrána hafa verið tíndar til þær kjarnaholur, sem vitað er um að boraðar hafa verið á rannsóknarsvæðinu við Sundin. Þær holur sem vitað er um nákvæmar staðsetningar á eru merktar inn á myndir 1 og 12. Holurnar í Ártúnshöfða eru undir mannvirkjum Sementsverkssmiðju ríkisins. Borholurnar sem sýndar eru á mynd 12 voru boraðar vegna mannvirkjagerðar við Sundahöfn árið 1964. Þær voru boraðar af fleka út á sjó með Sullivan I og eru kallaðar Vatnagarðar I-XVII í borskýrslum. Myndin sýnir landslag í Vatnagörðum fyrir gerð Sundahafnar.

Borholusniðin hafa ýmist verið tekin úr borskýrslum eða unnin upp með athugunum á kjarnasýnum sem varðveitt eru í kjarnageymslu Orkustofnunar.

Skammstafanir í borholuskrá.

bl.	= blöðrur
gr.gr.	= grágrýti
grófk.	= grófkornótt
fínk.	= fínkornótt
millik.	= millikornótt
sd.st.	= sandsteinn
spr.	= sprunga
þm.	= þvermál
N	= rétt segulmögnun
R	= öfug segulmögnun
A	= engin eða óviss segulmögnun

Ártún - Varastöð.

Þor 1963. Hóla H 38 (skv. Jens Tómasson o. fl. 1977).

Kjarnagreining.

Metrar

- 0,0
43,0 Grágrýti. N
51,3 Elliðavogsset.
Bútar í kjarnakassa:
46,9 m brúnn sandst.
47,4 m ljósgrár leirsteinn, lagskiptur. R dauft.
47,9 m „ „ „ „
48,5 m „ „ „ „ N dauft.
51,3 m leirsteinsvöluberg, dökkgrátt, vödur
sundurleitar.
51,3 m (?) samskeyti sets og grágrýtis. Veðrað
yfirborð.
98,1 Grgr. holuf. á byrjunarstigi, dílalaust, milli-
korna, strjálur blöðrur. Sumstaðar leirfylltur
kargi, holufyllingar aukast heldur niður á við. R.
100,5 Sandsteinn, rauður og grófur efst, gulur neðst. R.
155 Grágrýti holufyllt (kabasít, ópall). R.
159 Brúnn sandsteinn með stórum völlum.
178 Basalt.
220 Móberg. Millikorna ummyndað, sprungufyllt, gulbrúnt
efst. Verður fínna og dekkra er neðar dregur og er á
200 m orðið nærri svart, á stöku stað er það mjög fínk.
Milli 200 og 220 verður móbergið ljósara á ný. (Bergið
minnir á Viðeyjarmóbergið hjá Kleppi og í Gufuneshöfða).
235 Kargakennt berg af óljósum uppruna.
296 Basalt.
300 Móbergsbrexía.
320 Móberg, millik. - fínk. ljósbrúnt, fitugljáandi
leir í spr.

(ATH. Kjarnasýnunum ber illa saman við sniðið sem teiknað
er upp af holunni í hinni miklu skýrslu Höfuðborgarsvæði,
Jens Tómasson o. fl. 1977).

Ártúnshöfði, sementsturn, hola I.

Sullivan III, 11.5. 1967. Kjarnalýsing og borskýrsla.

(Í borskýrslum og á kjarnakössum eru Ártúnshöfðaholurnar þrjár nefndar Sundahöfn, holur I-III).

- 0,0
- 0,8 Eyða.
- 4,6 Ferskt fínkorna gr.gr. með stökum smáum plag.díl.
- 7,0 Eyða. (Samfelld leirfyllt malargrús skv. borskýrslu).
- 14,8 Leirsteinn. Ekki ein einasta steinvala. Lagskipting kemur ekki fram í kjarna.
- 16,0 Leirsteinsvöluberg.
- 17,0 Gr.gr. dílalaustr, óholufyllt.
- 18,0 Völur.
- 19,2 Þétt dílalaustr basalt, smákornótt. Holufylling á byrjunarstigi.
- 20,4 Sandsteinn með smávölum, grófari neðst en efst. Rauðleitur efst, gulur neðst.
- 21,2 Móberg.

Ártúnshöfði, sementsturn, hola II.

Sullivan III, 19.5.1963. Kjarnasýni og borskýrsla.

- 0,0
- 1,1 Sandlag
- 6,0 Gr.gr. fremur fínkornótt, dreifðir plag.dílar, stundum all stórir. Ólivín lítt áberandi.
- 6,2 Sandur og völur (ögn í poka).
- 8,0 Leirsteinn með skeljum (hallloka), 7 stk. sjást í kjarnanum:
- 9,0 Sandsteinn, 2 halllokur sjást.
- 13,0 Leirsteinn með hallloku og smyrslingi. Skel sést ei neðan 10 m.
- 15,0 Leirsteinsvöluberg með sundurleitum vólum.
- 17,2 Basalt, dílalaustr, holufylling á byrjunarstigi.

Ártúnshöfði, sementsturn, hola III.

Sullivan III, 25.5.1967. Kjarnasýni og borskýrsla.

- 0,0
- 4,1 Gr.gr. þétt með dreifðum plag. dílar. fremur smákornótt. Ólivín sést ei.
- 6,5 Sandur og grús (skv borskýrslu).
- 12,0 Sandsteinn (skv. borskýrslu).

Gelgjutangi I 1963.

Sullivan I 26.11.1962. Borskýrsla. Sjá snið á mynd 4

- 0,00
- 1,80 Jarðvegur.
- 10,70 Grágrýti, dálítið leirfyllt. Enginn kargi eða bólstrar við hraunbotninn, hraunið leggst beint og milliliðalaust ofan á setið. 100% kjarni.
- 12,00 Elliðavogsset. Fínn grár einleitur sdst. efst sem gengur yfir í losaralegt völuberg. Völur allt að 6 cm í þm. basalt. 30% kjarnaheimta.
- 31,40 Sandsteinn - siltsteinn. Lagskipting yfirleitt nálægt láréttu en sumstaðar eru brattir skriðfletir. Í gamalli lýsingu af þessum kjarna er getið um sjóskeljar milli 15 og 20 m. Í þeim kjarnasýnum sem nú eru til sjást engar skeljar. 100% kjarnaheimta.
- 33,50 Leirsteinsvöluberg. Völur hálfnúnar og sundurleitar að gerð, allt að 3 cm á þvermál. Engin lagskipting. 100% kjarnaheimta.
- 39,50 Sandsteinsvöluberg. Völur allt að 8 cm í þm. holufylltar og sundurleitar. Engin lagskipting.
- 41,50 Viðeyjarberg. Dökkgrátt kubbaberg, fínkorna, smektít í sprungum, lítt holufyllt.
- 41,6 Botn.

Gelgjutangi II 1963.

Sullivan I. 22.1.63. Kjarnasýni (sjá snið á mynd 4).

- 0,0
- 6,5 Grágrýti, millikorna og dílalaust. N.
- 7,0 Hálfharðnaður sandsteinn með fínmöl. N.
- 9,3 Sandsteinn, meðalgrófur, lagskiptur. N.
- 12,5 Grágr. ferskt, dílalaust, smáblöðrótt, millikorna óholufyllt. 15-20 cm þykkur sandsteinn neðst. Líklega er hér fremur um stórgrýtisdreif að ræða en hraunlag (hugsanlega grjót við hraunjaðar). A.
- 14,4 Laus möl, mest gr.gr.
- 15,5 Siltsteinn - leirsteinn, ljósgrábrúnn, óljós lagsk. N.
- 19,0 Sandsteinn með smámöl, gulbrúnn, óljós lárétt lagskipting. A.

Gelgjutangi I 1971.

27.5.71. Kjarnasýni, sjá snið á mynd 4

- 0,0
- 3,4 Eyða
- 7,2 Rvíkur gr.gr. ljósgrátt, millik. dílal. stórbli. efst, smábl. neðar, þétt neðst. Enginn kargi í botni aðeins þunnt blöðrubelti. Ögn af leir í bl. N.
- 7,7 Grófur sd.st. lárétt lagsk. ljósbrúnn. N.
- 9,4 Völuberg í sd.st. millimassa. Völur hálfárnaðar úr blágr. grágr. og móbergi allt að 6 cm í þm. Kjarni brotinn. A.
- 10,2 Ljósgrár leirsteinn með stökum smávöllum, lagskipting víða eilítíð hallandi. Hálfharðnaður. N.
- 11,3 Völuberg, hálfárnaðar smávöllum í sd.st. allt að 3 cm í þm. mest basalt. Grængrátt, hart, grófara neðst en efst, minnir þar á jökulberg. N.
- 15,1 Viðeyjarmóberg, svart í sár, grónar lóð- Og skáspr. Fágað yfirborð. R. BOTN.

Gelgjutangi II 1971

14.5.71. Kjarnasýni, sjá snið á mynd 4

- 0,0
- 2,1 Eyða
- 7,7 R.víkur gr.gr. ljósgrátt, millik. dílal. smábl. efst, þéttara neðst, enginn kargi, pípublöðrur allra neðst í laginu. N.
- 8,7 Sandsteinsnöluberg efst sem gengur yfir í grófa möl, mest rúnnaðar gr.gr.völur allt að 13 cm í þm.
- 13,1 Hreinn sd.st. grábrúnn með grænni sliktju lagsk. óljós. N.
- 15,5 Siltsteinn-leirsteinn, lárétt lagsk. efst, ögn hallandi neðst. Grónar spr. Grængrár. N.
- 16,5 Leirsteinsvöluberg. órúnnaðar völlum allt að 6 cm í þm. N.
- 17,3 Basalthraunlag, ummyndað, holufyllt, blöðrótt. R. BOTN.

Gelgjutangi III 1971

21.5.71. Kjarnasýni, sjá snið á mynd 4

- 0,0
- 0,8 Eyða
- 14,0 Hvarfleir frá nútíma.
- 14,6 Viðeyjarmóberg. BOTN

Gelgjutangi IV 1971

27.5.71. Kjarnasýni, sjá mynd á bls. 4

- 0,0
- 5,7 Að mestu eyða, laus steinvala og kuðungur.
- 9,9 Gr.gr.moli efst, sennilega laus steinn.
Óharðnaður hvarfleur. BOTN.

Sundahöfn I

Sullivan IV 27.11. 1969. Borskýrsla.

- 0,0
- 5,5 Laust efni.
- 9,3 Hart berg en sandur kemur í holuna.
- 20,3 Mjög sprungið og hart berg með leirfylltum
sprungum, án millilaga. (Viðeyjarberg). BOTN.

Sundahöfn II

Sullivan IV, 17.12. 1969.

- 0,0
- 6,3 Laust efni.
- 10,3 Sprungið basalt. (Vafalaust Viðeyjarberg).

Holtabakki I

Léttfeti mars-apríl 1982. Kjarnasýni.

Kjarnasýnið er 140 cm langt og tekið á bilinu 11,6-13,5 m.

- 11,6-11,7 Grágrýtissteinar án holuf. og díla.
Ekki verður séð hvort þeir eru úr fyllingu eða
föstu bergi.
- 11,7-13,5 Leirsteinn grár með grófsandskornum efst en fínni
sandi neðar. Lagskipting lítil efst en betri neðar.
Engar skeljar. Ekki verður séð hvort þetta er nú-
tímaset eða set frá ísöld.

Holtabakki II

Léttfeti apríl 1982. Kjarnasýni.

- 0,0
3,2 45 cm kjarni. Malbik og sundurleitir steinar úr fyllingu, 2 grágrýtisbútar neðst, sennilega úr fyllingu.
6,2 25 cm kjarni. Sundurleitt basalt, sennilega fylling.
7,9 40 cm kjarni. Grágr. brotinn kjarni, gæti þó verið úr föstu bergi.
15,5 Eyða.
17,1 125 cm kjarni. Árkvartert berg. Grænleitt set allra efst sem gengur fljótt yfir í svart gljáandi samrunnið móberg, Viðeyjarmóberg, með basaltmolum í. Basaltið er smáblöðrótt og holufyllt en móbergið er þétt.

Holtabakki III

Léttfeti apríl 1982. Kjarnasýni.

- 17,9
19,4 120 cm kjarni. Efsti hluti kjarnans er með smáum gr.gr. molum, ferskum og dílalausum. Þá koma 11 cm gr.gr. kjarni, ferskur, millikorna, dílalaus. Hann virðist leggjast beint ofan á hið árkvartera Viðeyjarmóberg. Móbergið er svart og gljáandi í sárið. Kornin eru í malarstærð órúnnuð og samrunnin. Basaltsteinar engir. Holufyllingar í sprungum.

Holtabakki IV

Léttfeti apríl 1982. Kjarnasýni.

- 12,1
13,6 80 cm kjarni. Efst er setberg af sundurleitri kornastærð, frá leir upp í vænar vödur, ávalaðar vel. Þar undir er Viðeyjarmóberg. Mörkin milli þess og setsins eru óglögg.

Holtabakki V

Léttfeti ap. 1982. Engin sýni.