

JARÐHITAKÖNNUN Í UTANVERÐUM REYKHOLTSDAL

**DEILDARTUNGA - KLEPPJÁRNSREYKIR
KLETTUR - RUNNAR**

Lúðvík S. Georgsson
Haukur Jóhannesson
Guðmundur Ingi Haraldsson
Einar Gunnlaugsson

JARÐHITAKÖNNUN Í UTANVERÐUM REYKHOLTSDAL

**DEILDARTUNGA - KLEPPJÁRNSREYKIR
KLETTUR - RUNNAR**

Lúðvík S. Georgsson
Haukur Jóhannesson
Guðmundur Ingi Haraldsson
Einar Gunnlaugsson

EFNISYFIRLIT.

	Bls.
1. INNGANGUR.	7
1.1 Aðdragandi.	7
1.2 Rannsóknarþættir og framkvæmd þeirra	7
2. FYRRI ATHUGANIR.	10
3. JARÐFRÆÐI.	12
3.1 Almennt um jarðfræði Borgarfjarðar.	12
3.2 Jarðfræði utanverðs Reykholtisdals.	13
3.3 Misgengi og sprungur.	15
3.4 Gangar.	17
3.5 Ummyndun.	18
3.6 Síðjökultíma- og nútímamyndanir.	19
4. JARÐHITALÝSING OG FYRRI BORANIR.	20
4.1 Deildartunga-Kleppjárnsreykir.	20
4.2 Klettur-Runnar.	25
4.3 Boranir við Hamra.	30
4.4 Boranir við Víðigerði.	30
5. SEGULMÆLINGAR.	35
5.1 Deildartunga-Kleppjárnsreykir.	35
5.2 Klettur-Runnar.	39
6. VIÐNÁMSMÆLINGAR.	42
6.1 Framkvæmd mælinga.	42
6.2 Túlkun mælinga.	43
6.3 Niðurstöður viðnámsmælinga.	44
7. EFNAFRÆÐI HEITA VATNSINS.	46
7.1 Jónavægi og samanburður eldri og yngri efnagreininga.	46
7.2 Jarðhitamælar.	47
7.3 Dreifing einstakra efna.	49
7.4 Gæði vatnsins til neyslu.	50

	Bls.
8. TENGSL JARÐHITANS VIÐ BERGGRUNNINN.	51
8.1 Líkan.	51
8.2 Deildartunga-Kleppjárnsreykir.	52
8.3 Klettur-Runnar.	53
9. BORANIR OG FREKARI RANNSÓKNIR.	55
10. NIÐURSTÖÐUR.	58
11. HEIMILDIR.	59
MYNDIR.	63
VIÐAUKI A. Segulmælingar: Mæliaðferðir.	65
VIÐAUKI B. Viðnámsmælingar: Mæliaðferðir, staðsetning mælinga og mæliferlar.	69
VIÐAUKI C. Efnagreiningar 1978 og helstu útreikningar.	81

TÓFLUSKRÁ.

Tafla	Texti	Bls.
4.1	Jarðhitastaðir við Deildartungu og Kleppjárnsreyki.	32
4.2	Jarðhitastaðir við Klett og Runna.	33
6.1	Staðsetning viðnámsmælinga í utanverðum Reykholtsdal og Bæjarsveit.	72
7.1	Mældur hiti og hitastig jarðhitamæla.	47

MYNDASKRÁ.

Mynd.	Texti	Teikninúmer.
3.1	Jarðlagabunkar í ofanverðum Borgarfirði.	17828
3.2	Þversnið jarðlaga í Borgarfirði.	17829
3.3	Jarðfræðikort af utanverðum Reykholtssdal.	17861
3.4	Jarðlagasnið af utanverðum Reykholtssdal.	17858
3.5	Skýringarmynd af myndunarmáta skástígra sprungna.	17875
3.6	Ummyndunarbelti í ofanverðum Borgarfirði.	17844
4.1	Deildartunga-Kleppjárnsreykir. Jarðhitakort.	17673
4.2	Deildartunguhver.	17672
4.3	Klettur-Runnar. Jarðhitakort.	17773
4.4	Jarðlagasnið í borholum á Hömrum, Reykholtssdal.	17895
4.5	Hitamæling í borholum. Hóla 1,2,3,4,5 og 7, Hamrar.	8668
4.6	Jarðlagasnið í borholum í Víðigerði, Reykholtssdal.	17864
4.7	Hitamæling í borholum. Hóla 2 og 3, Víðigerði.	8670
5.1	Deildartunga-Kleppjárnsreykir. Segulkort.	17679
5.2	Deildartunga-Löngumýrarsund. Segulkort.	17768
5.3	Deildartunga-Kleppjárnsreykir. Túlkun segulmælinga.	17785
5.4	Klettur-Runnar. Segulkort.	17774
5.5	Klettur-Runnar. Túlkun segulmælinga.	17887
6.1	Deildartunga-Bæjarsveit. Staðsetning viðnámsmælinga.	17629
6.2	Deildartunga-Bæjarsveit. Eðlisviðnám á 300 m dýpi u.s.	17630
6.3	Deildartunga-Bæjarsveit. Eðlisviðnám á 800 m dýpi u.s.	17631
7.1	Sýni úr Reykholtssdal og Bæjarsveit 1978, 1969 og 1966.	17509
7.2	Dreifing kísilhita í utanverðum Reykholtssdal.	17870
7.3	Uppleysanleiki kalsíts og breyting hans við lakkandi hitastig.	17510

1. INNGANGUR.

1.1 Aðdragandi.

Í bréfi dagsettu 4. ágúst 1977 óskaði Samstarfsnefnd um undirbúning hitaveitu fyrir Akranes og félagssvæði hitaveitu Borgarfjarðar eftir því við Jarðhitadeild Orkustofnunar, að fram færu nauðsynlegar yfirborðsrannsóknir á jarðhitasvæðunum milli Kletts og Runna annars vegar og Kleppjársreykja og Deildartungu hins vegar vegna fyrirhugaðra jarðborana á þessum slóðum.

Jarðhitadeild lagði fram rannsóknáætlun í bréfi dagsettu 24. ágúst 1977. Samkvæmt henni var lagt til að rannsóknirnar beindust fyrst og fremst að því að finna uppstreymisrásir heita vatnsins svo og að ákveða á hvaða dýpi helst væri að vænta vatnsleiðandi laga. Á þeim grundvelli mætti síðan staðsetja borholur. Boranir voru þó ekki taldar nauðsynlegar fyrst um sinn, a.m.k. ef byrjað yrði á að virkja hverina. Áætlunin byggði mest á reynslunni sem fékkst við rannsóknir á jarðhitasvæðinu við Bæ í Bæjarsveit. Í áætluninni var lagt til að framkvæmdar yrðu eftirfarandi athuganir:

Viðnámsmælingar átti að gera á svæðinu milli Deildartungu og Bæjarsveitar í austurframhaldi af eldri mælingum í þeim tilgangi að kanna á hvaða dýpi jarðlög með heitu vatni væri helst að finna og hvort fram kæmi tenging milli jarðhitasvæðanna. Einnig átti að kanna hvort finna mætti með þeim NV-SA sprungur langs eftir hveralínunum. Með segulmælingum átti að kortleggja jarðhitalínurnar við Klett og Runna annars vegar og Deildartungu-Kleppjársreyki hins vegar. Jafnframt átti að fara fram kortlagning á þeim sýnilegu gögnum og sprungum sem á einhvern hátt gætu tengst jarðhitalínunum. Tilgangurinn með því var að finna uppstreymisrásir heita vatnsins, svo unnt yrði að staðsetja borholur með sæmilegu öryggi.

Rennslismælingar átti að gera allsstaðar þar sem því yrði við komið, að Deildartunguhver og Kleppjársreykjahver undanskildum, en þeir voru rennslismældir fyrir nokkrum árum. Tilgangurinn með rennslismælingunum var að safna gögnum til að geta síðar metið áhrif borana og hugsanlegrar vatnsvinnslu úr borholum á yfirborðsjarðhitann.

1.2 Rannsóknarþættir og framkvæmd þeirra.

Eins og að ofan getur beindust rannsóknir einkum að jarðhitasvæðunum við Runna og Klett annars vegar og Deildartungu og Kleppjársreyki hins vegar. Þetta eru tvö öflugustu jarðhitasvæðin í utanverðum Reykholtssdal. Á milli þeirra verður jarðhita vart við Ásgarð og í Lambhaganesi, en þar var ekki gerð sérstök athugun.

Markmið jarðfræðikortlagningar við jarðhitarannsóknir er að reyna að gera sér grein fyrir gerð þeirra jarðlaga sem heita vatnið stremmir eftir og finna brot og ganga í berggrunninum sem veita vatninu upp til yfirborðs. Upphaflega var gert ráð fyrir að athuga sprungur og ganga í næsta nágrenni við ofangreinda staði, en er frá leið varð ljóst að athuga þurfti gögn frá mun stærra svæði til að öðlast skilning á eðli uppstreymis heita vatnsins. Þarna kom til góða jarðfræðikortlagning starfsmanna Jarðhitadeildar frá fyrri árum.

Með viðnámsmælingum er mælt eðlisviðnám í bergi en það er einkum háð vatns-gengd bergsins, hitastigi og seltu jarðvatnsins. Mælingarnar gefa einkum til kynna lárétt vatnsleiðandi jarðlög, en við hagstæðar aðstæður má finna ganga og sprungur. Viðnámsmælingar veita einnig upplýsingar um hve víðáttumikil einstök jarðhitasvæði eru. Gerðar voru 12 viðnámsmælingar í utanverðum Reykholtsdal, þar af 7 á kostnað Orkustofnunar.

Með segulmælingum má finna ganga og misgengi þar sem berggrunnurinn er hulinn lausum jarðlögum. Þar eru nauðsynlegar til að finna brot eða ganga sem jarðhitinn kann að vera tengdur og út frá þeirri vitneskju er hægt að staðsetja borholur með nokkurri nákvæmni.

Lýsing jarðhitastaða er mikilvæg til að átta sig á útbreiðslu jarðhitans. Hún veitir ásamt jarðfræðiathugun og segulmælingum upplýsingar um tengsl yfirborðsjarðhitans við berggrunninn. Vegna framtíðarathugana er mikilvægt, að til sé nákvæm lýsing á jarðhitaummerkjum ef svo færi að jarðhiti hyrfi af yfirborði við boranir.

Rennslismælingar eru nauðsynlegar til að meta áhrif borana og hugsanlegrar vatnsvinnslu úr borholum á yfirborðsjarðhita. Rennslismælingarnar reyndust mun umfangsmeiri en gert var ráð fyrir í upphaflegu áætluninni og var Samstarfsnefndinni greint frá því svo og þeim breytingum, sem gerðar höfðu verið á tíma- og kostnaðaráætlun, í greinargerð um stöðu yfirborðsrannsókna í utanverðum Reykholtsdal, sem henni var send fyrri hluta sumars 1978.

Eldri athuganir á efnafræði heita vatnsins voru teknar til endurskoðunar á kostnað Orkustofnunar í þeim tilgangi að athuga skyldleika vatns á hinum ýmsu jarðhitalínum og einnig til að kanna hvort marktækur munur væri á efnainnihaldi vatns á sömu jarðhitalínu.

Í þessari skýrslu er birt megnið af þeim gögnum sem safnað hefur verið til þess að aðrir en höfundar skýrslunnar geti dregið sínar ályktanir. Af þessum sökum má vera, að skýrslan sé nokkuð erfið aflestrar.

2. FYRRI ATHUGANIR.

Í Reykholtssdal í Borgarfirði er eitt öflugasta lághitasvæði landsins. Náttúrulegt rennsli úr hverum og laugum er yfir 300 l/s. Þar af koma um 3/4 hlutar úr hverunum við Deildartungu og Kleppjárnsreyki.

Mikið hefur verið ritað um jarðhitann í Reykholtssdal og margar kenningar verið settar fram um uppruna hans. Hér á eftir verður dregið á það helsta sem fram hefur komið.

Framan af fólust athuganir einkum í upptalningu jarðhitastaða og lýsingu þeirra og bollaleggingum um hitagjafa jarðhitavatsins. Flestir töldu heita vatnið regnvatn að uppruna, sem sigið hefði í jörð, og blandast við gufur frá bergkviku og hitnað við það (Þorkell Þorkelsson, 1940 og T. Barth, 1950). Trausti Einarsson (1937 og 1942) setti fram þá kenningu að hinn almenni varmastraumur úr iðrum jarðar hitaði regnvatnið upp en hafnaði alveg kenningum Þorkels og Barths um upphitun frá bergkviku.

Kenning Trausta varð ofan á og síðan hefur áhuginn beinst jöfnum höndum að uppstreymissvæðunum og rennsliskerfunum sjálfum. Trausti Einarsson (1937) taldi ganga verka sem fyrirstöður á lárétt heitt grunnvatnsstreymi, og veita vatninu upp á yfirborð. Hann benti á nokkra ganga í Reykholtssdal sem hann taldi stefna beint á einstaka jarðhitastaði, t.d. Deildartungu og Kleppjárnsreyki.

Gunnar Böðvarsson (1948) var sammála Trausta um eðli jarðhitans á Norðurlandi og Vestfjörðum, en taldi að hugmyndir hans gætu vart átt við Borgarfjörð, því gera yrði ráð fyrir mun hærri hitastigli heldur en almennt gerðist eða að jarðhitinn væri mjög ungt fyrirbrigði, sem eyddi smám saman varmaforða berglaganna.

Fyrsta skipulega könnun á jarðhita í Borgarfirði var gerð á vegum Rannsóknaráðs ríkisins árið 1944. Hún fólst í athugun á efnainnihaldi heita vatnsins og mælingum á rennsli hvera (Rannsóknaráð ríkisins, 1944).

Síðan 1950 hafa skipulegar jarðhitarannsóknir einkum verið framkvæmdar á vegum Raforkumálastjóra og síðar Jarðhitadeildar Orkustofnunar. Þær athuganir hafa einkum beinst að uppstreymisrásum og víðáttu vatnskerfa, sem nýtt eru eða til stendur að nýta.

Kristján Sæmundsson (1964) kannaði jarðfræði Borgarfjarðar og í skýrslu um athuganirnar er lýst flestum jarðhitastöðum í Reykholtssdal og reynt að tengja þá brotum og göngum í hliðunum. Í framhaldi af jarðfræðirannsókn Kristjáns var gerð allitarleg könnun á eðli jarðhitans í Reykholtssdal á vegum Jarðhitadeildar og Atvinnudeildar Háskólans. Könnunin fólst einkum í viðamiklum efnagreiningum á heitu vatni og frekari könnun á tengslum jarðhitans við berggrunninn (Kristján Sæmundsson o.fl., 1966). Helstu niðurstöður könnunarinnar voru, að heita vatnið í Reykholtssdal væri regnvatn að uppruna, sem fallið hefði vestan Langjökuls. Aðaluppstreymissvæði heita vatnsins töldu þeir vera við Reykholt, en að meginhluti þess streymdi hins vegar á minna en 500 m dýpi til vesturs eftir vatnsleiðandi lögum og kæmi upp á yfirborðið á sprungusvæðinu utarlega í Reykholtssdal og Hvítársíðu.

Síðar fannst þykkur setlagabunki í jarðlagastaflanum í Þverárhlið (Haukur Jóhannesson, 1972, 1975 og I. McDougall o.fl., 1977), sem mun vera á innan við 1000 m dýpi undir jarðhitasvæðinu við Deildartungu og á innan við 1500 m dýpi við Reykholt. Setlög eru talin vera mun vatnsgengari (hafa meira holrými (porosity)) heldur en hraunlög og gætu þess vegna verkað eins og vatnsleiðarar og vatnsgeymar (Ingvar Birgir Friðleifsson, 1975). Setlagabunkinn í Þverárhlið, sem liggur inn undir jarðhitasvæðin í Reykholtssdal, gæti því leitt vatn innan af hálendinu (Haukur Jóhannesson, 1975 og Kristján Sæmundsson, 1975). Nú á síðustu árum hafa margir hallast að því að misgengi og gangar hafi meiri áhrif á grunnvatnsrennsli en setlögin.

Samkvæmt rannsóknum Braga Árnasonar (1976) bendir tvívætnisinnihald heits vatns í Reykholtssdal til, að það tilheyri einu og sama grunnvatnskerfi og eigi uppruna sinn skammt vestan Langjökuls.

Árið 1975 hófust rannsóknir á vegum Jarðhitadeildar á jarðhitasvæðinu við Bæ í Bæjarsveit vegna fyrirhugaðrar hitaveitu til Borgarness. Fyrstu niðurstöður voru birtar í skýrslu árið 1976 (Kristján Sæmundsson o.fl. 1976) en heildarskýrsla um rannsóknirnar og boranir er væntanleg á næstunni. Hér er stuðst að nokkru við gögnin úr Bæjarsveit.

3. JARÐFRÆÐI.

Nákvæm jarðfræðikortlagning ofanverðs Borgarfjarðar hófst árið 1971 og hefur verið haldið áfram síðan. Áður hafði Húsafellssvæðið verið kortlagt nákvæmlega (Kristján Sæmundsson og H. Noll 1974).

Jarðfræðinemar við Háskóla Íslands hafa kortlagt og skrifað skýrslur um stór svæði í austanverðum Borgarfirði undir leiðsögn Kristjáns Sæmundssonar og er þeirra auk annarra heimilda, sem stuðst er við, getið í heimildalista aftan við skýrslu þessa. Síðastliðið sumar (1978) voru kortlögð svæði á láglandinu sem útundan höfðu orðið og auk þess var hluti eldri athugana samræmdur.

3.1 Almennt um jarðfræði Borgarfjarðar.

Við kortlagningu basaltstafla eins og í Borgarfirði eru einstök hraunlög greind til bergtegunda eftir greiningarkerfi G.P.L. Walkers (1959). Síðan er staflanum skipt niður í misþykkar bergdeildir eftir ráðandi bergtegundum. Mörgum bergdeildum má skipa saman í jarðlagabunka. Hver slíkur bunki er öll hraun sem myndast hafa í einni megineldstöð og tengdum sprungusveim. Á mynd 3.1 eru sýndir jarðlagabunkar í ofanverðum Borgarfirði, en á mynd 3.2 er sýnt lauslegt snið af jarðfræði Borgarfjarðar.

Elstu jarðlög er að finna í ási Borgarnesandhverfunnar sem liggur frá Borgarnesi norður fyrir Hreðavatn. Vestan við ásinn hallar jarðlögunum til norðvesturs, en til suðausturs austan megin og yngjast jarðlögin er fjær dregur andhverfuásnum. Hallinn smá vex til austurs út frá andhverfuásnum og er mestur $10-20^{\circ}$ SA, þar sem elstu bergdeildirnar hverfa inn undir s.k. Hreðavatnssetlög. Um þessi setlög er mislægi, þ.e. breyting á halla jarðlaga. Ofan við það hallar jarðlögum um 10° til suðausturs. Aldursmunur á jarðlögum undir og ofan við mislægið er töluverður. Aldur jarðlaganna undir því er um 10-13 milljón ár (S. Moorbath o.fl. 1968, J.L. Aronson og Kristján Sæmundsson, 1975) en um 7 milljón ár ofan við það (I. McDougall o.fl. 1977). Mislægið varð til, er hið forna rekbelti á Snæfellsnesi dó út, en nýtt myndaðist austar (Haukur Jóhannesson, 1975). Það er ennþá virkt og liggur frá Reykjanesi upp í Langjökul. Jarðhita verður lítið vart í þeim jarðlögum sem eru eldri en 7 milljón ára. Í nýja gosbeltinu var upphleðslan hæg framan af og þykk setlög settust til milli þess sem hraun runnu. Eldvirkni jókst svo er á leið.

Þar sem nú er Hallarmúli var eldstöð virk í um 600 þúsund ár fyrir 6,0 til 6,6 milljónum ára og þá mynduðust víðáttumikil flykrubergslög og ísúr hraunlög sem er að finna í Veggjahálsi og Hallarmúla. Um 200 þúsund árum eftir að virkni lauk í Hallarmúlaeldstöðinni hófst eldvirkni í Reykjadalseldstöðinni sem er um 20 km norðar og varaði hún í a.m.k. 1,5 milljónir ára. Hraunlög frá síðarnefndu eldstöðinni runnu upp að og kaffaröu að lokum þá fyrrnefndu. Eins og áður sagði hallar jarðlögum Hallarmúlaeldstöðvarinnar um 10° suðaustur, en þeim sem ofan á liggja hallar um 8° til suðausturs og helst sá jarðlagahalli inn Borgarfjarðardali. Næst eldstöðinni ber mest á þóleiðhraunlögum, en er fjær dregur taka við dyngjuhraun og dílótt hraun. Jarðlagabunkinn frá eldstöðinni er lang þykkastur norður í Dölum en þynnist er sunnar dregur. Næst eldstöðinni eru setlög næsta fá, en verða algengari er fjær dregur. Fyrir um 4,5 milljónum ára færðist eldvirkni suður á bóginn, á Skarðsheiðarsvæðið og mun meginhluti þess stafla, sem myndaðist fyrir 4,5 til 3,1 milljón árum, eiga ætt sína að rekja þangað suður eftir, þó ekki verði um það fullyrt að svo stöddu. Hraunin að sunnan runnu upp að Reykjadalseldstöðinni og hafa að líkindum kaffært hana að lokum. Næst henni er breyting á jarðlagahalla (Holtavörðuheiðarmislægið), sem verður ógreinileg er sunnar dregur.

3.2 Jarðfræði utanverðs Reykholtsdals.

Á mynd 3.3 eru sýndir meginrættir í jarðfræði utanverðs Reykholtsdals. Þar eru sýndar bergdeildir, brot og gangar auk jarðhitastaða. Bergdeildirnar eru 5 að tölu. Halli jarðlaga er um 8° til suðausturs og strikið stefnir nærri $N45^\circ A$ en það verður norðlægara, þegar komið er vestur fyrir Hvítá. Á mynd 3.4 er sýnt jarðlagasnið af þessu sama svæði.

- 1) Þverárhliðardeild er neðst af þessum fimm bergdeildum. Hana er að finna milli Veggjahálss og Hvítár. Hraunlög deildarinnar eru flest komin að norðan og eru hluti af jarðlagabunka Reykjadalseldstöðvarinnar. Heildarþykkt deildarinnar er um 480-500 m, en gerð hennar er harla lítið þekkt vegna þess hve opnur eru slæmar. Þó má telja víst að töluverður hluti hennar sé þykk setlög. Þau sjást aðeins á stöku stað, einkum nyrst í Þverárhlið, þar sem þau eru allt að 30% af þykkt staflans. Deildin einkennist af dyngju-, ólivínbasalt- og dílabasalhraunum austan

til, en af þóleiðhraunum vestan og norðan til í Syðstutungu. Fjöldi hraunlaga er óþekktur. Samkvæmt jarðlagahalla gæti þessi deild verið á 350-800 m dýpi undir jarðhitasvæðinu við Klett og Runna en á 450-900 m dýpi undir Deildartungu og Kleppjárnsreykjum. Hugsanlegt er, að setlöggin séu vatnsleiðandi og gætu verkað sem vatnsgeymar (Haukur Jóhannesson, 1975 og Kristján Sæmundsson, 1975).

- 2) Klettsdeild. Henni tilheyra jarðlögin á láglendinu austan Hvítár, austur undir múlana. Þykkt deildarinnar er um 280 m, en opnur eru strjálar. Best sést þessi deild í framanverðu Síðufjalli og er fjöldi hraunlaga þar nálægt 20. Mest ber á þóleiðhraunum, en þriðjungurinn er ólivínbasalt- og dílabasalthraun. Á milli hraunlaganna eru yfirleitt örþunn rauð millilög. Jarðhitinn við Klett og Runna kemur upp í þessari deild, en hún er á 50-300 m dýpi undir jarðhitasvæðinu við Deildartungu og Kleppjárnsreyki.
- 3) Kroppsmúladeild. Þykkt deildarinnar er um 380-390 m í Kroppsmúla og Síðufjalli. Hún einkennist af þykkum og þéttum þóleiðhraunum, 35-40 að tölu, og á milli þeirra eru yfirleitt þunn rauð millilög, en nokkur þykkari millilög er að finna innan hennar. Ofarlega í deildinni er um 20 m þykk syrpa af blöðróttum ólivínbasalthraunum. Þau eru fimm að tölu í Kroppsmúla, en á sama stað í staflanum í Hurðarbaksfelli er eitt stakplagióklasdílótt hraun. Jarðhitinn milli Deildartungu og Kleppjárnsreykja kemur upp í þessari deild.
- 4) Logalandsdeild. Þykkt deildarinnar er um 140 m í Kroppsmúla en aðeins um 90 m í Þorgautsstaðagili í Síðufjalli. Fjöldi laga er 13 norðan til á svæðinu, en 18 í Kroppsmúla. Í Kroppsmúla eru neðst 60 m af dyngju- og ólivínbasalthraunum. Þá 20 m af dílabasalthraunum og efst eru 60 m af ólivínbasalthraunum. Á milli hraunlaganna eru yfirleitt þunn millilög.
- 5) Snældubjargsdeild. Hún er austast á því svæði sem fjallað er um. Heildarþykkt mun vart vera undir 250 m. Deildin einkennist af þunnum, blöðróttum og kargamiklum þóleiðhraunum, sem eru yfirleitt um 2-5 m þykk. Millilög eru þó engin utan nokkurra, fremur þykkra leirsteinslaga. Fjöldi hraunlaga er ekki undir 70.

3.3 Misgengi og sprungur.

Höggun Borgarfjarðar er allflókin, einkum vestan Hvítár. Skipa má misgengjunum í þrjá meginhópa eða kerfi, sem liggja í stefnu NA-SV, N-S og NV-SA (Haukur Jóhannesson, 1975). NA-SV-misgengin eru fremur fá, en næstum einráð í Borgarfjarðardölunum austan Hvítár. Mikill fjöldi misgengja með þessari stefnu finnst hins vegar vestan Norðurár, en flest þeirra hverfa inn undir Hreðavatnssetlögin, og hafa þau því ekki hreyfst síðustu 7 milljón árin. N-S misgengi finnast víða en eru fremur fá nema nyrst í Þverárhlið. Þessi misgengi virðast vera fremur ung og skera 1,5 milljón ára gömul ísaldarjarðlög í Snjófjöllum. NV-SA-misgengin eru mjög algeng vestan Norðurár en fækkar er austar dregur og hverfa að lokum utarlega í Borgarfjarðarmúlunum. Mikill hluti þessara misgengja hverfur undir Hreðavatnssetlögin og eru þau því að stofni til eldri en 7 milljón ára, en hafa þó verið á hreyfingu allt fram á þennan dag. Eitt slíkt misgengi í Þverárhlið hefur hreyfst um 7 m á nútíma og minni háttar hreyfingar urðu í jarðskjálftunum vorið 1974 á misgengjum með svipaðri stefnu við Kvíar (Páll Einarsson o.fl. 1977).

Hér á eftir verður lýst nánar þeim misgengjum og sprungum sem mestu máli skipta fyrir jarðhitann í utanverðum Reykholtssdal. Á mynd 3.3 er kort sem sýnir brot (misgengi og sprungur) sem fundist hafa í utanverðum Reykholtssdal. Þar koma fram ofanefndar þrjár höfuðstefnur. Fjögur áberandi NA-SV-misgengi hafa fundist og hefur spildan vestan þeirra sigið. Jarðhitinn er tengdur öllum þessum misgengjum. Eitt misgengjanna verður hér nefnt Deildartungumisgengið og hefur það verið rakið norðan úr Þorgautsstaðagili í Síðufjalli, um Löngumýrarsund, suður að Deildartungu, en líkur benda til að það haldi áfram í átt að Runnum og jafnvel suður að Grímsá við Tröllafossa. Laugarnar ofan við Ásgarð og í Lambhaganesi geta verið tengdar misgenginu. Við Runna er óregla á dreifingu yfirborðsjarðhita (sjá kafla 4), sem gæti orsakast af þessu misgengi. Sprungurnar, sem Deildartunguhver kemur upp um, stefna N20-30°A, og sýna þær að einhver hreyfing hefur átt sér stað á þessu misgengi eftir að ísöld lauk fyrir um 10000 árum. Fall Deildartungumisgengisins er um 20 m. Einnig er líklegt að misgengi með NA-SV stefnu liggi ofan úr Síðufjalli um jarðhitastaðina við Hurðarbak og stefni á Bæ í Bæjarsveit og þaðan suður að Grímsá við Laxfoss. Þetta misgengi sker líklega jarðhitalínurnar milli Kletts og Runna norður undir Reykjadalssá. Jarðhitinn kemur einkum upp þar sem misgengin eru skorin af norðvestlægum brotum.

Norðlægu brotin eru fá á þessu svæði og hreyfing um þau er lítil. Það brot með þessari stefnu, sem mesta þýðingu hefur, liggur á milli Kleppjárnshreykja og Deildartungu. Það sést í hliðinni suður af Kleppjárnshreykjum, en óveruleg hreyfing hefur orðið á því. Brotið stefnir N15-20°V, en um framhald þess til norðurs er ekki vitað, enda svæðið hulið lausum jarðlögum. Það liggur þó ekki ýkja langt frá Hurðarbaki. Í jökulleirnum í farvegi Reykjadalársár eru margar sprungur sem stefna N-S til N30°A, flestar N-S til N20°A. Þar eru einnig nokkrar sprungur sem hafa austlæga stefnu. Þar sem til sést, vætlar heitt vatn upp um þær fyrrnefndu. Af þessu má draga þá ályktun að jarðhitalínan sé mynduð af nokkrum styttri sprungum sem stefna N-S til N15°A og hliðra sér skástígt (en echelon) í stefnuna N15°V (sbr. Kristján Sæmundsson o.fl., 1976). Vellislínan (Árhver) virðist vera tengd broti sem stefnir rétt austan við norður (Kristján Sæmundsson o.fl. 1966).

Um flest NV-SA-brotin hefur lítil hreyfing orðið. Þau eru áberandi framan í málunum en ná ekki mikið austar. Jarðhiti virðist vera tengdur þeim flestum. Jarðhitinn milli Kletts og Runna raðar sér á þrjár línur sem í skýrslu þessari eru nefndar vestur-, mið- og austurlína. Þær stefna á bilinu N25-35°A. Línurnar eru í beinu framhaldi af brotum sem sjást í hliðinni suðaustur af Runnum. Brotin virðast renna saman norðan við jarðhitasvæðið og stefna á NV-SA misgengi, sem sést í ásnum suðvestur af Brúarreykjum (sbr. mynd 3.3). Í gili Geirsár er enn eitt NV-SA-brotið og vætlar þar upp volgt vatn með gangi. Í leirlögum í farvegi Geirsár er fjöldinn allur af sprungum. Langflestar stefna N-S til N20°A og þar sem til sést kemur jarðhiti upp um þær. Einnig eru sprungur sem stefna nærri A-V algengar, en engar sprungur sem stefna í stefnu jarðhitalínunnar. Hér virðist svipað vera uppi á teningnum og við Deildartungu. Engin raunveruleg NV-SA sprunga sést í leirnum. Aftur á móti kemur jarðhitinn upp á skástígtum N-S til N20°A sprungum sem hafa heildarstefnuna NV-SA.

Af þeim athugunum, sem fyrir liggja, virðist sem hreyfingar hafi átt sér stað á norðvesturbrotunum og þá myndast skástígar sprungur í lausum jarðlögum ofan á berggrunninum.

Skástígar sprungur, svipaðar þeim sem nefndar eru hér á undan, myndast við skerhreyfingu. Á mynd 3.5 er sýnd einfölduð mynd af því, hvernig þetta má vera við þá jarðhitastaði sem rætt hefur verið um. Skerhreyfingin hefur verið með þeim hætti að spildan austan norðvestur og norðlægu brotanna hefur hreyfst til suðurs miðað við spilduna vestan megin. Við það myndast skástígar sprungur skáhallt á stefnu brotsins sem undir er.

NV-SA-brotin eru líklega lóðrétt en NA-SV misgengin eru hornrétt á jarðlögin og hallar því líklega 82° til NV. Ekki er vitað um halla N-S-brotanna en þau eru líklega nær lóðrétt.

3.4 Gangar.

Gangar í Borgarfirði raða sér í þrjá meginhópa sem liggja eins og misgengin og hafa sömu dreifingu (Haukur Jóhannesson, 1975). N-S-gangar eru algengastir innarlega í Þverárhlið og Norðurárdal, en finnast dreifðir á svæði suður að Skarðsheiði. NA-SV-gangar eru mjög algengir vestan Þverár og eru líklega hluti af gangasveim Reykjadalselfstöðvarinnar. Þeir eru aftur á móti jafndreifðir um svæðið þar fyrir austan, en mynda ekki gangasveim. Gangar þriðja hópsins stefna NV-SA og er þá einkum að finna á láglandinu vestan Borgarfjarðardala. Trausti Einarsson (1937) lýsir göngum í Reykholtsdal og tengir þá jarðhitinum. Á mynd 3.3 eru sýndir gangar sem fundist hafa og sjást á yfirborði í utanverðum Reykholtsdal, en nokkrir til viðbótar hafa fundist með segulmælingum (sjá kafla 5). Hér á eftir verður lýst göngum sem þýðingu hafa fyrir uppstreymi heita vatnsins við Deildartungu-Kleppjárnsreyki og Klett-Runna.

1. Um 9 m breiður gangur, sem stefnir $N40^\circ A$, liggur ofan úr Kroppsmúla og niður að Kleppjárnsreykjum og hliðrast hann nokkrum sinnum á leiðinni. Hann kemur fram í segulmælingum um 60-70 m norðan Kleppjárnsreykjahvers. Gangurinn er öfugt segulmagnaður og nokkuð þéttur. Í beinni stefnu af þessum gangi er annar ofan við Sturlureyki, en sá er rétt segulmagnaður.
2. Í segulmælingum fannst gangur við Deildartungu II en hann sést ekki á yfirborði. Sá gangur fellur nokkurn veginn saman við Deildartungu-misgengið sem á undan var lýst. Laus brot úr honum finnast í mel vestan traðarinnar að Víðigerði og Deildartungu II þar sem hún greinist. Hann er mjög blöðróttur og töluvert grófkornóttur.

3. Í gili Geirsár er 8-9 m breiður en margskiptur gangur sem stefnir N20°A. Gangurinn er fremur smákornóttur og nær blöðrulaus. Hann er rétt segulmagnaður. Smá velgja kemur upp við ganginn í gilinu og syðsta volgran á miðlínunni (Vilmundareyri) við Runna kemur einnig upp við hann.

4. Í ásunum vestan Reykjadalsár gegnt Kletti sést gangur. Hann er tæplega 2 m á breidd og stefnir N85°V. Gangurinn er óreglulega stuðlaður, blöðrulaus og fínkornóttur. Hann liggur þvert um jarðhitalínurnar milli Kletts og Runna og telja verður líklegt, að tvær laugar á þessum línunum séu tengdar honum. Stapalaug er um 75 m sunnan við ganginn og Smára-grundarlaug er rétt við hann.

Göngum, sem stefna NA-SV, hallar flestum 82° til norðvesturs.

3.5 Ummyndun.

Vegna stöðugar gosvirkni fergjast hraunlögin í gosbeltinu um leið og þau rekur út úr því. Hve djúpt lögin fara er háð upphleðsluhraðanum í gosbeltinu. Því dýpra sem lögin fergjast, því meira hitna þau. Vegna hitans ummyndast bergið og ummyndunarsteintegundir falla út í blöðrum og sprungum í berginu, t.d. geislasteinar, kvars, kalsít o.fl. Við mismunandi hitastig falla út mismunandi steintegundir (G.P.L. Walker, 1960). Þær mynda einskonar belti þar sem ein eða fleiri tegundir eru ríkjandi eða einkennandi. Yfirleitt er mikið rofið ofan af jarðlagastaflanum en efst í honum eru engar holufyllingar. Á mynd 3.6 er snið af ummyndunarbeltum í austanverðum Borgarfirði.

Jarðlögin í austanverðum Borgarfirði liggja í efstu ummyndunarbeltunum. Efsta beltið, þar sem engar ummyndunarsteintegundir er að finna, vantar þó alveg, en efstu jarðlögin eru í efri hluta chabasít-tomsonít beltisins. Analsím beltið tekur við þar fyrir neðan. Það nær upp í um 150-200 m hæð framan í Síðufjalli, en smá lækkar er innar dregur, en þó ekki eins hratt og jarðlögin, sem bendir til að snörun jarðlagastaflans hafi verið vel á veg komin er ummyndunin átti sér stað. Skólesít-mesólít beltið finnst á láglandinu framan við múlana. Af hæð ummyndunarbeltanna má draga þá ályktun að um 700-800 m hafi rofist ofan af jarðlagastaflanum í austanverðum Borgarfirði. Af ummyndunarstiginu má einnig ráða, að jarðlögin séu allþétt og lítt vatnsgeng. Streymi vatns um berggrunninn væri samkvæmt því aðallega eftir sprungum og misgengjum og e.t.v. berggöngum.

3.6 Síðjökultíma- og nútímamyndanir.

Á Íslandi er talið að hin kvartera ísöld hafi hafist fyrir um 3,1 milljón árum. Síðan hafa skipst á hlýskeið og jökulskeið. Jökulskeiðin munu vera milli 20 og 30 að tölu. Minjar um fyrsta jökulskeiðið er að finna innarlega í Borgarfjarðardölum, t.d. við Giljar og efst í Bjarnastaðahnaпп (Kristján Sæmundsson og H. Noll, 1974). Samverkandi rofmáttur jökla og vatnsfalla hafa mótað núverandi dalalandslag í Borgarfirði. Öðru hvoru hafa hraun runnið niður dalina. Leifar slíkra hrauna er að finna í Flókadal og Hálsasveit. Þegar jökla tók að leysa í lok síðasta jökulskeiðs hopuðu þeir inn til landsins og sjórinn fylgdi fast á eftir. Sjór náði hæst upp í 80-100 m yfir núverandi sjávarmál (Þorleifur Einarsson, 1968). Við hæstu sjávarstöðu hafa jöklar legið í dölunum og rétt fram úr dalkjöftunum. Yfirleitt er dýpra á fast berg í dölum heldur en utan þeirra.

Jöklarnir hafa náð að grafa sig niður innan til en hafa kelft í sjó utar. Þar sem jöklar kelfa í sjó eða breiða úr sér framundan þröngum dölum missa þeir rofmátt sinn og haft verður eftir. Haftið í mynni Reykholtisdals liggur í sveig frá Runnum um Klett og að Brekkukoti. Mesta þykkt setlaga innan við haftið er ekki þekkt, en í borholum neðan við Hamra eru þau 80-85 m þykk. Á meðan jökulsporðurinn lá í mynni dalsins runnu ár beggja megin hans, milli jökuls og hliðar og mynduðu áreyrar framan í múlunum. Malarhjallarnir milli Brekkukots og Hurðarbaks og við Hamra og Stórakropp eru leifar þessara áreyra. Á sama tíma settist jökulgormurinn til sem hvarfleir framan við jökulsporðinn. Hvarfleir er að finna á nær öllu láglendi Borgarfjarðar. Er jökullinn hörfaði inn dalinn fylgdi sjórinn á eftir og þá mynduðust hin þykku setlög sem hylja dalbotninn (Guðmundur G. Bárðarson, 1929). Undir leimum en ofan á berggrunninum eru líklega vatnsleiðandi malar- og sandlög og jökulurð mynduð framundan jökultungunni jafnóðum og hún færðist inneftir dalnum (Kristján Sæmundsson o.fl. 1966). Í borholum við Hamra fékkst vatn úr slíkum lögum, en ekki er við því að búast að nægilegt vatn fáist nema fyrir einstök býli.

4. JARÐHITALÝSING OG FYRRI BORANIR.

Í þessum kafla verður lýst náttúrulegum jarðhita á jarðhitasvæðunum við Deildartungu-Kleppjárnsreyki og Klett-Runna. Lýsingin byggir á athugunum gerðum samfara segulmælingum veturinn 1977-78 og rennslismælingum sumarið 1978 á vegum jarðhitadeildar. Þessum jarðhitasvæðum hefur áður verið lýst nokkuð, einkum af Kristjáni Sæmundssyni (1964) og Jóni Sólmundssyni (Laugabók).

Vatnamælingar Orkustofnunar mældu rennsli Deildartunguhvers og Kleppjárnsreykjahvers fyrir fáum árum og eru niðurstöður þeirra notaðar hér. Aðrir hverir og laugar voru rennslismældir í annarri og þriðju viku júní 1978. Þá var þurrviðrasamt og hafði svo verið um skeið.

Nokkrir jarðhitastaðir eru á milli fyrrgreindra jarðhitasvæða. Af þeim er Hamralaug, um 150 m sunnan Ásgarðs, eini umtalsverði jarðhitinn, hiti er 71°C en rennsli lítið. Auk hennar eru þrjár volgrur í landi Ásgarðs og Hamra, hiti 16-26°C. Í Lambhaganesi vestan Reykjadalárs eru tvær volgrur 12-19°C.

Örnefna var aflað hjá Örnefnastofnun og hjá heimamönnum, einkum Einari Kristleifssyni á Runnum og Andrésí Jónssyni í Deildartungu II.

Yfirlit yfir jarðhitastaðina við Deildartungu-Kleppjárnsreyki og Klett-Runna er tekið saman í töflum 4.1 og 4.2 aftan við kaflann.

Þá verður gerð grein fyrir borunum við Víðigerði sem fram fóru árið 1968, og borunum við Hamra á árunum 1964 og 1965.

4.1 Deildartunga-Kleppjárnsreykir.

Jarðhitalínan milli Deildartungu og Kleppjárnsreykja er eitt vatnsmesta jarðhitasvæði landsins. Á hvorum enda línunnar eru vatnsmiklir hverir en á milli þeirra eru fjölmargar laugar og hverir og mynda þeir um 1400 m langa jarðhitalínu sem stefnir N15-20°V. Alls eru 25 aðgreindir jarðhitastaðir á línunni og er mælanlegt rennsli þeirra 253 l/sek. Hér á eftir verður hverjum jarðhitastað lýst sérstaklega og er lega þeirra sýnd á mynd 4.1.

1. Þar sem afleggjarinn að Deildartungu II og Víðigerði greinist er hverahrúður, bæði austan og vestan vegar. Ekki verður vart neinnar velgju á þessum stað. Þegar grafið var fyrir íbúðarhúsinu í Deildartungu II kom upp hverahrúður. Einnig verður þess vart í bakkanum við hliðið á heimreiðinni að Deildartungu II.
2. Austan við hliðið á heimreiðinni að Víðigerði er nokkurt hverahrúður en hita hefur ekki orðið vart þar.
3. Litlalaug. Um 30 m neðan við íbúðarhúsið að Deildartungu II er steypt þró. Þróin nær niður úr jarðveginum og í botni hennar er leir eða móhella. Þar mótar fyrir sprungum sem stefna sem næst N10°A og bólar lítilsháttar úr þeim. Hiti mældist 56°C og rennslið um 0,06 l/s. Vatnið úr lauginni er nýtt til vökvunar í gróðurhúsunum í Víðigerði og sem neysluvatn. Áður fyrir mun laugin hafa verið notuð til þvotta.
4. Í skurðinum norðan við Víðigerðishúsin er smá auga. Það er rétt neðan við göngubrúna yfir skurðinn. Hiti mældist 51°C og rennsli 0,02 l/s.
5. Deildartunguhver eða Tunguhver, eins og hann var fyrrum nefndur í daglegu tali. Hverinn kemur upp á um 130 m langri línu eða sprungu sem stefnir N20°A (sjá mynd 4.2). Mest af vatninu kemur upp á nyrstu 40 metrunum og eru þar 6 hverir austan undir 5-6 m háum leirbakka, Hverahól (Laugarhól). Þeir raða sér á N-S línu. Einn þessara hvera stendur lítið eitt hærra í hólnum en hinir. Sá er nefndur Bolagjá, en þar mun boli hafa dottið ofan í skömmu eftir síðustu aldamót. Sunnan undir bakkanum eða hólnum er mikill hver sem nefndur er Sláturhver (eða Sláturpollur). Nafnið Bolahver er líka til á þessum hver. Í stóru hverunum er hitinn alls staðar yfir 100°C og mældist hæstur í syðstu hverunum í nyrðri þyrpingunni 101,5°C. Uppi á hólnum eru fjölmörg gufuaugu. Hverahóllinn er úr leir og er allur sundursoðinn að ofan af gufunum, en neðar, þar sem vatnið flæðir upp, er hann bakaður í harða klöpp. Sunnan við Sláturhver vætlar úr sprungum í leirnum. Þær ná suður yfir gamla farveg Reykjadalársár. Hitinn næst Sláturhver er 99,5°C en syðst hefur hann mælst allt að 70°C. Á suðurbakka hólman milli nýja og gamla farvegs Reykjadalársár bræðir af á smá kafla. Deildartunguhver er vatnsmesti hver landsins og samkvæmt mælingum sem gerðar voru af Vatnamælingum Orkustofnunar 1974 er rennslið 180[±]10 l/s. Þar af koma 130 l/s úr nyrðri þyrpingunni. Mælingin stóð frá því í byrjun mars fram í ágúst. Mælt var með yfirfallsaðferð og lesið af daglega fyrstu tvo mánuðina en svo vikulega eftir það. Engar sveiflur né breytingar virtust

vera á rennslinu allan þann tíma. Hverinn hefur verið rennslismældur nokkrum sinnum á síðustu fimmtíu árum. Fyrst mældi Benedikt Gröndal verkfræðingur hverinn á árunum 1926-28 og fékk út 250 l/s (H. Verleger, 1931) og hefur sú tala komist í bækur. Árið 1944 var hverinn mældur á vegum Rannsóknaráðs ríkisins og reyndist rennslið um 200 l/s (Rannsóknaráð ríkisins, 1944). Um 1950 mældi Hannes Jónsson rafvirki rennslið og fékk út 150 l/s (Kristján Sæmundsson o.fl., 1966). Hverinn var enn mældur 1965 vegna jarðhitarannsóknna sem þá stóðu yfir í Reykholtisdal og reyndist rennslið þá vera 155 ± 15 l/s (Kristján Sæmundsson o.fl., 1966). Vafasamt er að þessi mikli munur milli mælinga, allt að 100 l/s, stafi af ónákvæmni eða röngum mælingum og virðist því sem verulegar breytingar hafi orðið á rennsli Deildartunguhvers á síðastliðnum fimmtíu árum.

Íbúðarhúsin á báðum Deildartungubæjunum eru hituð upp með gufu, frá hvernum, en gróðrarstöðin í Víðigerði nýtir um 2 l/s til ylræktar og upphitunar íbúðarhúss. Þá er og veitt nokkru vatni eftir rennu í kálgarð til áveitu. Verður að telja þetta með ólíkindum litla nýtingu á jafnmiklum jarðhita.

6. Fjölmörg augu eru í flagi í mýrinni um 250 m sunnan við Víðigerði. Þau liggja á nærri beinni 40 m langri línu sem stefnir N10°A. Rennsli úr hverju auga fyrir sig er mjög lítið. Grunnur skurður sker línuna. Í norðurbakka hans er vatnsmesta augað, 0,03 l/s og hitinn mældist 73°C. Hitinn í flestum augunum er á bilinu 50-75°C. Heitasta augað er í skurðinum um 2 m austan við vatnsmesta augað og mælist 78°C.

7. Um 50 m suðvestan við nr. 6 er velgja í skurði. Í austur bakkanum vætlar 12°C heitt vatn út úr sandlagi.

8. Í hallanum skammt austan við nr. 7 er drulludý. Hiti mældist 53°C, en rennsli er mjög lítið, um 0,01 l/s.

9. Drulludý er í forarmýri við skurðamótin skammt sunnan við nr. 7. Hiti er 77°C og rennsli 0,07 l/s.

10-14. Um 25-30 m suðaustan við síðastnefnda staðinn eru nokkur drulludý í mýrinni og ná þau suður undir túnið í Kársnesinu. Í kringum augum eru smá dý, oftast um 2×2 m². Ekki er gerlegt að mæla rennsli í þessum augum. Hitinn mældist sem hér segir, nr. 10 er 22°C, nr. 11 er 42°C, nr. 12 er 57°C, nr. 13 er 41°C og nr. 14 er 55,5°C.

15. Í bakka Reykjadalsár, austan til í Kársnesi er velgja. Hiti er 27,5°C.

16. Allstórt svæði bræðir af sér í túninu skammt norðan Grófarhvers. Svæðið er ílangt frá norðri til suðurs, 50-60 m langt og 30 m breitt. Á miðju svæðinu eru smá blettir með hverahrúðri.

17. Grófarhver (Kársneshver) er sunnan til í Kársnesi. Hverinn er eitt ílangt op um 0,5 m breitt og 1 m langt. Kísilhrúður hefur límt leirinn saman í harða klöpp utan um opið og í afrennslisrásinni næst hvernum. Hverinn er sjóðandi (100,5°C) og rennsli er 0,63 l/s. Umhverfis hverinn er nokkurt svæði sem bræðir af sér. Það er ílangt í norður-suður stefnu. Grófarhver er kenndur við bæinn Gróf og stafar nafngiftin af því að áður fyrr nýttu Grófarbændur hann til þvotta, þótt hann sé í landi Deildartungu.

18. Syðst í Kársnesi er velgja í árbakka Reykjadalársár. Volgt vatn vætlar upp á nokkurra metra kafla meðfram ánni. Hiti mældist 20°C. Í kartöflu-garði um 10-15 m norðar er smá svæði sem bræðir af sér.

19. Um 5-6 m austan við síkið, sem er vestan til í Kársnesinu, er hver. Ræst hefur verið frá hverunum út í síkið. Kísilútfellingar hafa límt leirinn saman í harða klöpp umhverfis hveraopið. Skál hefur verið höggvin í kísilklöppina og er sandur í botni hennar. Töluvert loftbólustreymi er úr hvernum. Hiti mældist 99,5°C og rennsli 0,16 l/s.

20. Úti í fyrrnefndu síki er röð af smá augum á um 20 m langri línu sem stefnir N15°V. Á línunni er allstór skál ofan í eðjuna. Hún er liðlega 1 m í þvermál og um 1,5 m á dýpt. Mikið loftbólustreymi er í skálinni og mældist hitinn 66°C við botn hennar. Ekki var unnt að rennslismæla á þessum stað, því augun eru úti í síkinu.

21. Syðst í síkinu eru hveraaugu. Vatnið kemur upp í eðju en undir virðist vera sandur. Töluvert loftbólustreymi er og er hiti 93°C. Ekki var unnt að rennslismæla þar sem augað var umflotið vatni.

Jarðhitastaðir nr. 19, 20 og 21 eru á beinni línu sem stefnir N15°V. Vatnið frá þeim fer allt í síkið. Svo er að sjá að ekki renni annað vatn að síkinu en þetta endá er þurr harðbali allt í kring. Síkið stendur nokkru hærra en Reykjadalársá. Með þetta í huga var útfallið úr síkinu rennslismælt og það talið samsvara rennslinu af þessum þremur jarðhita-stöðum. Rennslið mældist 1,24 l/s. Staður nr. 19 hafði verið rennslis-mældur sérstaklega og því koma 1,08 l/s úr augum nr. 20 og 21, þar af megin hlutinn úr skálinni.

22. Við Reykjadalssá suður af stað nr. 21 er hiti á um 20 m löngum kafla í árbakkanum. Ekki sést mikið rennsli en eyrin er gegnsósa af vatni og mældist allt að 70°C hiti fast við árborðið. Á einum stað í leirnum sjást sprungur sem stefna N20°A og ná þær um 2 m út í ána. Heitt vatn seytlar upp um sprungurnar og einnig bólar upp úr þeim. Hiti mældist 66°C, en rennsli er ekki hægt að mæla á þessum stað. Einnig virðist bræða af um 150 m kafla í eyrinni niður með ánni.

23. Tvö augu eru í skurðinum austan við nyrðra gróðurhúsið í Skrúð. Augun eru í eystri bakkanum og kemur vatnið upp í hörðum samanbökðuðum sandi. Lítilsháttar kísilútfellingar eru við augun. Syðra augað er 76°C heitt og rennsli er um 0,04 l/s. Nyrðra augað er í þriggja metra fjarlægð og mældist 62,5°C hiti, en rennsli var vart mælanlegt.

24. Allstórt hitasvæði er í mýrinni norðan þjóðveggar gegnt gróðrastöðinni Björk. Það er aflangt frá norðri til suðurs, um 40-50 m langt og 15-20 m breitt. Fjölmörg smá augu eru á þessu svæði. Hitinn í þessum augum er frá 68°C upp í 95,5°C. Heildarrennsli úr þeim mældist 0,89 l/s. Vatnsmesta augað er í suðvestur horni hitasvæðisins. Hitinn í því er 95,5°C og rennsli 0,27 l/s. Steypt þró er utan um augað og var bakað brauð í henni áður fyrr. Ræst hefur verið frá auganu og eru nokkur smá augu í skurðinum næst þrónni.

25. Kleppjárnsreykjahver. Hverinn kemur upp á 35-40 m langri hveralínu sem stefnir N10-20°A. Þetta eru nokkrir vatnsmiklir hverir sem koma upp í lágum hól sem er samlímdur af kísilútfellingum. Hverirnir raða sér á línu utan einn sem er um 6-7 m austan við miðja línuna. Hiti mældist mestur 101,5°C. Steyptar þrær og ker eru utan um alla stærri hverina. Vatnið er nýtt til upphitunar húsa á Kleppjárnsreykjum og Snældubeinstöðum og til vaxandi ylræktar. Áður fyrr munu hverirnir einkum hafa verið notaðir til þvotta og brauðgerðar. Rennsli úr hverunum var mælt af Vatnamælingum Orkustofnunar í mars 1975 og reyndist vera 70 l/s, sem er sama magn og mældist 1944 (Skýrsla Rannsóknaráðs ríkisins, 1944). Um 20 m norðan við hveraþyrpinguna, norðan Hveralækjarins er smá velgja í stefnu hveralínunnar. Hiti mældist 36°C.

4.2 Klettur-Runnar.

Jarðhitasvæðið við Klett og Runna er mjög víðáttumikið. Það er um 2 km langt og um 600 m breitt. Jarðhitastaðir eða þyrpingar eru 39. Jarðhitinn raðar sér í þrjár línur sem stefna N25-35°V. Þrátt fyrir víðáttu svæðisins og fjölda hitastaða er heildarrennslið fremur lítið. Mælanlegt rennsli er 6,9 l/s. Tvö íbúðarhús, sumarbústaður og lítið gróðurhús eru hituð upp með jarðhitanum.

Vesturlínan er um 1,5 km á lengd og liggur frá Lauginni vestan við Klett og suður í Flöguvilpur. Á línunni eru 14 hitastaðir og koma úr þeim 1,65 l/s, þar af þriðjungur úr Stapalauginni. Mesti hiti mældist 71°C.

Miðlínan er um 800 m löng og nær frá Vermslunesi vestanverðu suður á Vilmundareyri við Geirsá. Jarðhitinn er ekki á jafn reglulegri línu hér eins og á hinum jarðhitalínunum tveimur. Einkum er það jarðhitinn við Runna sem teygir sig til NA út úr línunni. Runnasvæðið er raunar eini umtalsverði jarðhitinn á línunni. Þaðan koma 2,40 l/s af 2,54 l/s alls af jarðhitalínunni. Hiti er mestur í Kroppslaug 92°C.

Austurlínan nær frá Klettslaug að Geirsá sunnan við Vermslunes og er nærri 800 m löng. Á henni eru 16 jarðhitastaðir. Alls mældist rennslið á línunni 2,71 l/s. Þar af kemur tæpur helmingur úr Klettslaug. Heitast er 82,5°C í Smáragrundarlaug.

Hér á eftir verður jarðhitastöðum lýst hverjum fyrir sig og er lega þeirra sýnd á mynd 4.3.

Vesturlínan.

1. Laug. Laugin er nyrsti jarðhitinn á vesturlínunni. Hún er uppi á lágum hól úr sambökuðum sandi og mól. Hóllinn er 8-9 m í þvermál og um 1 m á hæð. Steypt þró er utan um lagina. Hiti er 68,5°C og rennsli 0,26 l/s. Ekki sjást önnur augu í hólnum. Umhverfis hann er flag, um 20 m í þvermál, og bræðir þar af. Í flaginu vestanundir hólnum eru tvö smá augu. Það syðra mældist 48,5°C heitt og rennsli 0,03 l/s. Hitt er 5 m norðar og er 38,5°C heitt og rennsli mjög lítið. Vatnið úr þrónni er nýtt til upphitunar á sumarbústað í landi Kletts.

2. Um 250 m vestan sumarbústaðarins er drulluauga í skurði. Hiti mældist 48°C. Rennslið úr auganu er 0,05 l/s en meira vatn kemur upp í drullunni umhverfis.

3. Stapalaug (Stekkjarlaug). Hitasvæðið er um 25 m langt í N-S stefnu og um 15 m breitt. Það er í mel en allvíða eru kísilútfellingar og syðst er samfelld kísilklöpp um 6 m í þvermál. Þar eru heitustu augun. Syðsta laugin er 69,5°C heit, og hefur verið höggvin upp smá skál ofan í kísilklöppina. Í botni hennar er sandur og er töluvert bólustreymi úr lauginni. Önnur laug er 4 m NV við þá syðstu, og er hiti þar 68,5°C. Rennslið úr þessum tveimur laugum var mælt saman og reyndist vera 0,41 l/s og kom megnið af því úr þeirri nyrðri. Um 4 m vestan við nyrðri laugina er smá auga sem rétt vætlar úr og er hiti þar 54°C. Um 10 m vestan við kísilhelluna er auga í mölinni. Hiti er 56,5°C og rennslið 0,11 l/s. Norðan til í hitasvæðinu eru nokkur augu, sem vætlar úr og er hitinn á bilinu 30-55°C.

4. Um 100 m sunnan Stapalaugar er drulludý í mýrinni. Hiti mældist 36°C en rennslið var ekki hægt að mæla.

5. Um 200 m sunnan við Stapalaug er drulludý í smá skurði sem grafinn hefur verið út úr stórum NA-skurði. Svolítið kísilhrúður er við dýin og allmikið hrúður er í ruðningnum við skurðinn. Hitinn mældist 71°C og rennslið 0,26 l/s.

6. Nokkru sunnan við nr. 5 er velgja í mýrinni. Hiti mældist 16,5°C.

7. Í kísilbreiðu í mýrinni, um 30-40 m sunnan við nr. 6, eru fjögur smáaugu. Mesti hiti mældist 55°C og rennslið er alls 0,32 l/s.

8-11. Í mýrinni norðan við Flöguvilpur eru kísilútfellingar í þremur flögum. Þar sést ekki vatn. Við tvo nyrðri staðina (8 og 9) bræðir af á smá svæði. Á fjórða staðnum bræðir af en þar er ekkert kísilhrúður.

12. Flöguvilpur eru kölluð tvö drulludý syðst á hveralínunni. Hitinn er vestast í flagi í mýrinni, sem nú er reyndar að mestu uppgróið. Syðra augað er heitara og vatnsmeira. Hitinn í því mældist 41,5°C og rennslið 0,15 l/s. Hitt augað er 15 m norðar og mældist þar 32,5°C heitt og rennslið 0,06 l/s.

13. Óveruleg volgra er suður við Geirsá þar sem hún fellur fram úr gili sínu. Hún er um 1 km sunnan við Flöguvilpunar. Vatnið vætlar upp með miklum gangi og eru nokkrar kísilútfellingar á steinum, hitinn er 10°C.

Austurlínan.

14. Klettslaug er nyrsta laugin á austurlínunni og er hún skammt norðan við Laugarholt. Vatnið kemur þarna upp úr mýrinni en undir henni er leirinn. Utan um heitustu og vatnsmestu laugina er steypt þró og er vatn úr henni nýtt til upphitunar íbúðarhússins í Kletti. Hitinn í þrónni er 76,5°C og rennsli 0,67 l/s sem er liðlega helmingur þess sem kemur af laugasvæðinu. Smá auga 60,5°C heitt er 1 m norðan við þróna. Um 5 m austan við þróna eru fjögur augu og er hitinn í þeim á bilinu 65-72°C. Frá þeim renna 0,38 l/s í smá skurði. Litlu norðar eru tvö augu 67°C og 72°C heit og með 0,09 l/s rennsli. Umhverfis þróna og austur að augunum fjórum er kísilhella.

15. Smáragrundarlaug nefnast þrjár laugar í grundinni vestan Geirsár sunnan Laugarholts. Vatnið kemur upp úr leirnum sem er allstaðar undir jarðveginum. Syðsta laugin er 81,5°C heit og rennsli 0,54 l/s. Um 6 m norðar er heitasta laugin 82,5°C. Rúmum metra vestan við hana er þriðja laugin, 74,5°C heit og rennslið úr þeim tveimur síðarnefndu er 0,39 l/s. Um 2 m vestan nyrðri lauganna er auga 35°C heitt, en ekkert vatn rennur frá því. Um laugarnar er 60-70 m aflangt svæði í NNV sem bræðir af. Það teygir sig suður að hitastað nr. 6.

16. Í lækjarfarvegi sunnan við kálgarðinn á Smáragrundinni vætlar upp úr sprungum í leirnum 44°C heitt vatn. Sprungurnar stefna N 0-10°A.

17. Sundlaugarpyttur er hringlaga pollur um 4-5 m í þvermál. Í honum eru nokkur augu og mælist þar hæstur hiti 78°C. Afrennslið frá pollinum er 0,40 l/s og kemur líklega mest af því úr hitaaugunum. Nafnið bendir til að pytturinn hafi verið notaður til baða.

18. Í Votabug við Geirsá nokkru sunnan við Sundlaugarpyttinn er laug. Hún er við læk, sem rennur þar fram úr skurði. Vatnið sprettur út úr nokkurra cm þykku vikurlagi, sem er í leirnum. Hiti er 62°C og rennslið 0,12 l/s.

19, 20. Í eyrinni austan Geirsár eru tveir hitastaðir á austurlínunni. Sá nyrðri (19) er aflangt svæði í NV um 15 m langt og um 5 m breitt. Heitt vatn er víða í eyrinni og kísilútfellingar á steinum. Hiti mældist mestur 68°C. Syðri staðurinn (20) er á mörkum móa og áreyrarinnar og kemur vatnið upp í drullupolli. Hiti er 73°C. Rennsli frá þessum stöðum var ekki hægt að mæla.

21. Rúmlega 100 m sunnan við nr. 20 er smá svæði sem bræðir af sér.
- 22, 23. Í suðurenda skurðar, sem liggur upp í Vermslunesið að norðan, eru tveir hitastaðir. Sá nyrðri (22) er í vesturbakkanum og mældist hitinn 65°C og rennslið 0,05 l/s. Auk þess eru nokkur augu úti í skurðinum. Sá syðri (23) er í eðju í enda skurðarins. Hitinn mældist 59°C. Uppi á bakkanum 5 m vestar er dý með sama hita.
- 24, 25. Í norðurenda skurðar, sem liggur upp í Vermslunesið að sunnan, eru tveir hitastaðir. Sá nyrðri (24) er stærri og nær upp í vesturbakkann og mælist hiti þar 59°C og vætla út 0,02 l/s en nokkur augu eru auk þess í eðjunni í skurðinum. Um 25 m sunnar eru nokkur augu (25) í eðjunni úti í skurðinum og mælist hæsti hiti 15°C.
26. Í flagi um 15 m vestan við stað nr. 25 er jarðhiti. Þar vætla fram 0,05 l/s úr nokkrum augum. Hiti er 59°C.
27. Nærri austurenda skurðarins, sem liggur til vesturs í Vermslunesinu, er velgja í suðurbakkanum. Hiti mældist 27°C.
28. Í flagi í mýrinni skammt suður af skurðarendanum (sbr. nr. 27) er hitasvæði. Það er aflangt í NNV stefnu um 25-30 m langt og eru þar allmörg augu. Flest augun eru norðantil í flaginu og mældist þar 59,5°C hiti. Flagið er umflotið vatni og því er ekki unnt að mæla rennslið.
29. Sunnantil í Vermslunesinu er syðsti jarðhitastaðurinn á austurlínunni. Þar eru þrjú drulludý sem liggja á 10 m langri vestlægrí línu. Mið augað er heitast, 30°C, en rennsli úr augunum er mjög lítið.
30. Úti í miðju Vermslunesinu eru tveir smá blettir sem bræða af sér. Þar mælist 9°C og 12,5°C hiti á um 1 m dýpi. Á milli þeirra eru 15-20 m og er sá nyrðri heitari.

Miðlínan.

31. Á eyri í Geirsá vestan við Vermslunes er hitaauga. Hiti mældist 52°C en sjáanlegt rennsli er nánast ekkert. Í árbakkanum sunnan ár eru drulludý. Rennslið er mjög lítið og hiti mældist mest 38°C. Í árbotninum á milli þessara staða eru sprungur í leirnum, sem stefna rétt austan við norður.
32. Vestast í Vermslunesinu vætlar volgt vatn úr drulludýi í mýrinni. Hiti mældist 37°C.

33. Suður af nr. 32, handan Geirsár er velgja í árbakkanum. Þar eru tvö augu og renna úr þeim 0,08 l/s. Mesti hiti í dýinu mældist 49°C. Í leirnum í árbotninum eru sprungur, sem stefna N10°A og kemur heitt vatn og loftbólur upp úr þeim. Sprungurnar stefna á hitastað nr. 32 norðan ár.

34. Um 30 m austan við stað nr. 33 eru drulludý í mýri. Hiti mældist hæstur 57°C og rennslið 0,06 l/s. Ef grafið er ofan í augað er komið niður á mól sem vatnið virðist koma úr.

35-37. Norðan Geirsár gegnt Runnum í svonefndum Skörðum eru nokkur drulludý. Skörðin eru skörð eða kvosir í háa leirbakka. Staðir nr. 35 og nr. 36 eru í einni kvosinni. Hins vegar er nr. 37 framan við bakkann litlu vestar og rétt norðan gamla vegarins. Heitast mældist í nr. 37, 40°C en í hinum er hitinn 15°C í nr. 36 og 29°C í nr. 35. Ekkert rennsli er sjáanlegt úr dýjunum.

38. Í eyrinni við Geirsá vestur af Runnum er stórt laugasvæði. Þar eru víða hitaaugu. En eyrin er víðast gegnsósa af heitu vatni. Hitasvæðið er aflangt í norðaustlæga stefnu, hins vegar er stefnan milli tveggja aðallauganna, Kroppslaugar og Tunnulaugar, lítið eitt vestan við norður. Stærð þess svæðis sem bræðir af er u.þ.b. 120-150 m langt og 50 m breitt. Heitast er í Kroppslaug eða Þvottalaug 92°C. Hún er við NV-horn á gömlum gróðurhússgrunni. Utan um laugina er steyppt lítil þró. Rennsli er 0,5 l/s. Laugin var áður notuð til þvotta eins og nafnið bendir til.

Tunnulaug er vatnsmesta laugin á svæðinu. Hún stendur syðst í eyrinni norðan undir kartöflugarði. Rennslið er 0,74 l/s og hitinn 82°C. Einar Kristleifsson á Runnum gróf upp laugina og steyppti niður tunnu og er nafngiftin af henni dregin. Vatn er leitt úr Tunnulauginni í lítið gróðurhús. Nokkrar kísilútfellingar eru við laugina.

Bökunarlaug er 10-12 m vestan við Kroppslaugina. Hiti er 91,5°C og rennsli 0,02 l/s. Laugin var áður notuð til brauðbaksturs.

Vestan Bökunarlaugar eru tvö augu í eyrinni. Það vestara mældist 70°C heitt og vætla úr því 0,09 l/s. Hitt er 59°C heitt og seytla 0,07 l/s úr því. Í eyrinni 15-20 m neðan við Kroppslaugina vætla um 0,03 l/s af 85,5°C heitu vatni.

Litlu norðar var áður auga í eyrinni. Árið 1977 var það grafið upp og sett niður steyppt ker. Hiti var 82,5°C. Við gröftinn jókst mjög rennslið og mældist 0,23 l/s. Svo óheppilega vildi til haustið 1978 er grafinn var skurður gegnum eyrina að vatnið hljóp úr kerinu út í skurðinn.

Í NV-horni garðsins við gamla íbúðarhúsið er steyppt þró utan um laug, sem notuð er til upphitunar íbúðarhússins. Hitinn er 60°C og rennslið 0,70 l/s.

Áður en grafið var fyrir þrónni var þarna smá auga, og rennslið var aðeins hluti af því sem nú er.

39. Um 400 m sunnan við Runna er velgja í bakka Geirsár beggja vegna árinna. Þar heitir Skjálftagrund og Vilmundareyri. Ekkert vatn sést en kemur ef grafið er í eyrina. Þar bræðir af á um 60-70 m aflöngu svæði sem stefnir NNA. Hiti mælist mestur 22°C á um hálfm metra dýpi í bakkanum norðan ár.

4.3 Boranir við Hamra.

Við Hamra hafa alls verið boraðar sjö holur. Í desember 1964 og janúar 1965 voru boraðar fjórar holur í nánd við Hamralaug. Þær eru 23-45 m djúpar. Leirinn er um 25 m þykkur í þessum holum. Úr holu 1, sem er fast við laugina, kom um 1/4 l/s og er hiti 72°C í botni. Hinar holurnar gáfu ekkert vatn en hitinn í botni þeirra var 40-59°C.

Í maí 1965 voru svo boraðar þrjár holur í nesinu vestan Ásgarðs. Þær eru 23-86 m djúpar. Leirþykktin er 86 m, en föst klöpp kom í botni dýpstu holunnar (hola 6). Holur 6 og 7 gáfu ekkert vatn, en úr holu 5 kom um 1 l/s sjálfrennandi af 54°C heitu vatni. Vatnið kom í holuna á mótum berggrunnins og leirsins. Við dælingu úr holu 5 fengust aftur á móti 4 l/s við 60 cm niðurdrátt. Jarðlagasnið í holunum er sýnt á mynd 4.4. Holurnar voru hitamældar í desember 1968, að holu 6 undanskilinni. Hún var týnd. Hitamælingarnar eru sýndar á mynd 4.5. Íbúðarhúsið í Ásgarði er hitað upp með vatninu úr holu 1.

4.4 Boranir við Víðigerði.

Þar sem mikill ónýttur jarðhiti er á jarðhitasvæðunum við Deildartungu-Kleppjárnsreyki og Klett-Runna hefur ekki verið þörf borana eftir heitu vatni. Þó var borað við Víðigerði árið 1968. Þetta var gert í þeim tilgangi að fá sjálfrennandi vatn í húsin í Víðigerði, en Deildartungu-hver stendur lægra en öll hús í grenndinni. Hugmyndin var að ná heitu vatni úr lausum jarðlögum ofan á berggrunninum og þá höfð í huga reynslan frá borunum við Hamra. Boraðar voru þrjár holur og er staðsetning þeirra sýnd á mynd 4.2. Boranir þessar reyndust árangurslausar.

Fyrstu tvær holurnar eru mjög grunnar og náðu rétt niður úr leirnum. Hola 1 varð 6.6 m djúp og hola 2 varð 7 m djúp. Hola 3 er um 20 m austan við Deildartunguhver við lóðamörk Víðigerðis og Deildartungu. Hún var boruð niður í 69 m. Að borun lokinni rétt vætlaði úr stútum og var þá gripið til þess ráðs, að sprengja dýnamít í holunni og freista þess að opna út einhverjar æðar. Árangur varð sá "að glæsilegt gos varð í holunni við sprenginguna" eins og segir í skýrslu bormanna og holan hrundi saman í 54 m. Jarðlagasnið í holunum er sýnt á mynd 4,6. Holur 2 og 3 voru hitamældar í desember 1968. Hola 3 var þá stífluð á 45 m dýpi og var hiti þar 72°C. Hitamælingarnar eru sýndar á mynd 4,7.

TAFLA 4.1 JARÐHITASTAÐIR VIÐ DEILDARTUNGU OG KLEPPJÁRNSREYKI.

Jarðhitastaður	Hiti*	Rennsli**
Númer vísa til jarðhitalýsingar og korts (mynd 4.1)	{ °C }	{ l/s }
1. Hverahrúður við Deildartungu II		
2. Hverahrúður við Víðigerði		
3. LITLALAUG, steypt þró við Deildartungu II	56	0,06
4. Auga í skurði við Víðigerði	51	0,02
5. DEILDARTUNGUHVER	101,5	180±10
6. Augu í flagi um 250 m sunnan Víðigerðis	50-78	
Vatnsmesta augað	73	0,03
7. Velgja í skurði um 50 m suðvestan við nr. 6	12	
8. Drulludý um 15 m austan við nr. 7	53	0,01
9. Drulludý um 15 m sunnan við nr. 7	77	0,07
10-14. Nokkur drulludý um 25-30 m sunnan nr. 9	22-55,5	
15. Velgja í bakka Reykjadalsár	27,5	
16. Afbræðslusvæði í túni skammt norðan Grófarhvers		
17. GRÓFARHVER	100,5	0,63
18. Velgja í bakka Reykjadalsár	20	
19. Hver við síkið í Kársnesi	99,5	0,16
20. Skál og röð að augum í síkinu	66	} 1,08
21. Auga syðst í síkinu	93	
22. Velgja í bakka Reykjadalsár um 50-60 m sunnan við nr. 21	70	
23. Hiti í skurði við Skrúð	76	0,04
24. Hitasvæði í mýri norðan þjóðvegur	68-95,5	0,89
Vatnsmesta augað, en um það er steypt þró	95,5	0,27
25. KLEPPJÁRNSREYKJAHVER	101,5	70

* Hiti mældur í nóvember 1977 eða júní 1978 af Jarðhitadeild

** Rennsli mælt í júní 1978 af Jarðhitadeild, nema Deildartunguhver og Kleppjárnsreykjahver, sem mældir voru af Vatnsmælingum, 1974 og 1975.

TAFLA 4.2 JARÐHITASTAÐIR VIÐ KLETT OG RUNNA

Jarðhitastaður	Hiti*	Rennsli**
Númer vísar til jarðhitalýsingar og korts (mynd 4.3)	{°C }	{ 1/s }
1. LAUG	68,5	0,29
2. Auga í skurði um 250 m vestan sumarbústaðar	48	0,05
3. STAPALAUG	69,5	0,52
4. Drulludý í mýri um 100 m sunnan Stapalaugar	36	
5. Drulludý í skurði um 200 m sunnan Stapalaugar	71	0,26
6. Velgja í mýri, 70-80 m sunnan við nr. 5	16,5	
7. Augu í kísilbreiðu í mýri um 30-40 m sunnan við nr. 6	55	0,32
8-10. Kísilbreiður og afbræðslusvæði í mýri		
11. Afbræðslusvæði í mýri skammt norðan Flöguvilpna		
12. FLÖGUVILPUR	32,5-41,5	0,21
13. Velgja við Geirsá um 1 km sunnan Flöguvilpna	10	
14. KLETTSLAUG	60,5-76,5	1,14
15. SMÁRAGRUNDARLAUG	35-82,5	0,93
16. Hiti í lækjarfarvegi sunnan Smáragrundar	44	
17. SUNDLAUGARPYTTUR	78	0,40
18. Hiti í læk um 50 m sunnan Sundlaugarpytts	62	0,12
19. Velgja í bakka Reykjadalsár norðan við Vermslunes	68	
20. Velgja í bakka Reykjadalsár, 15-20 m sunnan við nr. 19	73	
21. Afbræðslusvæði í Vermslunesi		
22. Hiti í vesturbakka skurðar í Vermslunesi	65	0,05
23. Hiti í suðurenda skurðarins sem nr. 22 er í	59	
24. Hiti í norðurenda skurðar í Vermslunesi	59	0,02
25. Hiti í sama skurði en 25 m sunnan við nr. 24	15	
26. Hiti í flagi um 15 m vestan við nr. 25	59	0,05
27. Velgja í austurenda skurðar í Vermslunesi	27	
28. Hiti í flagi í mýri um 15 m suður af nr. 27	59,5	
29. Drulludý syðst í Vermslunesi	30	

frh.

TAFLA 4.2 frh.

Jarðhitastaður	Hiti*	Rennsli**
Númer vísa til jarðhitalýsingar og korts (mynd 4.3)	{°C }	{l/s }
30. Afbræðslusvæði í miðju Vermslunesi. Hiti mældur á um 1 m dýpi	12,5	
31. Hiti beggja vegna Geirsár vestast í Vermslunesi	38-52	
32. Volgra í mýri vestantil í Vermslunesi	37	
33. Hiti í árbakka Geirsár handan nr. 32	49	0,08
34. Drulludý um 30 m austan við nr. 33	57	0,06
35-37. Drulludý í Skörðum	15-40	
38. Hitasvæði í eyrinni við Runna:		
KROPPSLAUG	92	0,50
TUNNULAUG	82	0,74
BÖKUNARLAUG	91,5	0,02
Laug í NV-horni garðsins við íbúðarhúsið	60	0,70
Önnur augu samtals	59-85,5	0,42
39. Velgja á Skjálftagrund um 400 m sunnan Runna. Hiti á 1/2 m dýpi	22	

* Hiti mældur í apríl eða júní 1978 af Jarðhitadeild.

** Rennsli mælt í júní 1978 af Jarðhitadeild.

5. SEGULMÆLINGAR.

Með segulmælingum má kortleggja misfellur í berggrunni, sem eru huldar lausum yfirborðslögum, svo sem ganga og misgengi. Í viðauka A er fjallað lauslega um eðli og notagildi segulmælinga ásamt mæliaðferðum.

Í þeim segulmælingum, er hér verður fjallað um, var notaður róteindasegumælir (Geometrics 2) og nemi hafður í um 2.5 m hæð yfir jörðu.

5.1 Deildartunga - Kleppjárnsreykir.

Í nóvember 1977 voru gerðar mjög ítarlegar segulmælingar á jarðhitalínunni við Deildartungu og Kleppjárnsreyki. Mælisvæðið nær 150 m suður fyrir Kleppjárnsreykjahver og 100 m norður fyrir Deildartungu II og nær yfir allt það land þar sem jarðhiti eða jarðhitaummerki eru á yfirborði. Mælda svæðið er 600 x 1500 m á stærð, eða 0,9 km². Mældar voru 76 samsíða mællínur, 600 m á lengd. Fjarlægð á milli mællína var 20 m en 5 m á milli mælipunkta á mællínu. Stefna mællínanna var um N73°A eða um það bil hornrétt á stefnu jarðhitalínunnar. Samtímis segulmælingum var allur jarðhiti kortlagður mjög nákvæmlega (sbr. kafla 4).

Niðurstöður segulmælinganna eru birtar sem segulkort á mynd 5.1. Jafnsviðslínur eru dregnar með 0,25 kY þéttleika (kY = mikrotésla), til skiptis sem heildregnar línur og brotnar línur. Fletirnir á milli heildregnu línanna eru síðan skyggðir á þann hátt að styrkur segulsviðsins eykst með aukinni skyggingu. Þó eru svæðin með lægsta segulsviðsstyrknum með öðruvísi skyggingu til frekari áherslu. Á kortinu eru segulfrávikin rakin frá einni mællínu til annarrar. Loks sýnir kortið legu mællína, útbreiðslu jarðhitans og borholur við Víðigerði.

Eins og kemur fram hér á undan og einnig má sjá á segulkortinu þá raðar yfirborðsjarðhitinn sér á nær samfellda línu með stefnu um N15°V. Aðalhverirnir eru þó auðvitað Deildartunguhver og Kleppjárnsreykjahver. Á kortinu kemur greinilega fram veikt jákvætt frávik frá meðalsviði með þessa stefnu sem fylgir jarðhitalínunni. Stærð fráviksins er um eða innan við 600 γ. Frávikinu er best lýst sem segulhrygg er liggur eftir endilangri jarðhitalínunni. Hryggurinn er greinilegastur í Kársnesinu og er þar klofinn í tvennt eins og jarðhitalínan virðist vera. Hins vegar er hann

óljós eða sést ekki þegar komið er út af flatneskjunni í dalbotninum. Setin í dalbotninum eru mjög þykk, varla undir 30-40 m, og ef til vill mun þykkari (sbr. kafla 4.3 og 6.2). Þykktin er það mikil, að minni háttar segulfrávik frá berggrunni eru vart eða ekki mælanleg á yfirborði. Lögun segulfráviksins bendir og til að það sé upprunnið á minna dýpi. Af þessu leiðir að segulhryggurinn getur ekki verið bein vísbending um misgengi eða gang heldur hlýtur þetta frávik að eiga uppruna sinn í setunum. Þá liggur líka beint við að álykta að segulhryggurinn sé afleiðing jarðhitans. Til þess að þetta geti staðist verður að gera ráð fyrir að setin séu segulmögnuð og að segulmögnunin sé meiri þar sem áhrifa jarðhitans gætir. Sönnun fyrir því, að setin séu segulmögnuð, er einnig að finna á segulkortinu og verður nú vikið að því áður en lengra er haldið.

Þegar mælt er í brattri hlið eða niðri í gili veldur lóðrétti þáttur segulsviðs frájarðlögum, sem eru ofar en mælistaðurinn, verulegri lökkun á mældu segulsviði samanborið við það sem mælast mundi við sömu aðstæður á sléttlendi. Þetta fyrirbæri hafa segulmælingamenn kallað giljagaur. Giljagaur getur auðveldlega valdið fráviki allt að 1 kγ og við mjög afbrigðilegar aðstæður, svo sem í djúpu gili eða undir háum hömrum, getur frávikið orðið mun stærra, jafnvel 2-3 kγ (Gupta og Fitzpatrick, 1971). Á segulkortinu sést, að á kafla virðist veik segullægð fylgja Reykjadalsá, sérstaklega er þetta áberandi sunnan við Kársnesið. Þar eru 6-8 m háir, brattir leirbakkar. Þeir mælipunktur sem eru í bakkanum eða rétt neðan hans mælast lægri en ella. Áhrif giljagaursins eru þarna allt að 0,5 kγ. Eins og að ofan getur þá er það segulmögnun jarðlaga, sem eru ofan við mælistaðinn, sem veldur giljagaurnum. Þetta sýnir að setin, þ.e.a.s. leirinn, eru segulmögnuð, því að annars mundi giljagaurinn ekki koma fram.

Eins og að ofan getur á segulhryggurinn uppruna sinn í lausu jarðlögum ofan á berggrunninum og virðist vera afleiðing jarðhitans. Þær upplýsingar sem til eru um setin, benda til þess að neðst sé jökulruðningur, þá taki við hvarfleir (myndaður í sjó) en efst sé yfirleitt þunnt lag af árframurði eða jarðvegi. Setin eru að mestu aðflutt og eru að líkindum ættuð að verulegu leyti innan af hálendinu þar sem berg er ungt og ferskt. Þessar jarðmyndanir geta afsegulmagnast við lágt hitastig og er segulmögnun oft orðin alger (Curiepunkti náð) á bilinu 100-200°C. Ummyndað berg afsegulmagnast hins vegar við mun hærri hitastig (Curiepunktur ≈ 500°C). Við kólnun segulmagnast bergið að nýju og segulmagnast meira en fyrir upphitun

(Leó Kristjánsson, munnl. uppl.). Þetta fyrirbæri gæti valdið segulhrygg þeim, sem liggur yfir jarðhitasprungunni. Á meðan setin eru nýfallin og laus í sér leikur heita vatnið (um 100°C heitt) um þau nærri uppstreymisrás jarðhitans. Smám saman límast setin saman af kísilútfellingum og harðna. Afleiðing þess virðist vera hærri afsegulmögnunarhitastig (Curiepunktur), auk þess sem hitaáhrif frá jarðhitunum minnka nema næst uppstreymisrásinni. Setin segulmagnast því að nýju í hlutfalli við ríkjandi jarðsegulsvið og mynda rétt segulmagnað frávik, segulhrygg. Þetta fyrirbæri þyrfti að kanna með athugun á segulmögnun og ummyndunarstigi setanna.

Benda má á allmörg dæmi þar sem jarðhiti á sjávarbotni eða undir jökli hefur límt saman jökulruðning, sand, skeljar o.fl. í harðan massa, sem myndað hefur hæð umhverfis eða við hveraopið. Yfir þessum hólum mælist gjarnan staðbundin segulhæð. Eitt slíkt dæmi er Reykjarhóll í Holtshreppi í Fljótum. Segulhryggur svipaður þeim sem hér er fjallað um kemur einnig fram innar í Reykholtsdal yfir jarðhitalínu þeirri, sem kennd er við Velli (Árhver). Þar eru aðstæður svipaðar og við Deildartungu og Kleppjárnsreyki.

En hvað sem þessu líður þá gefur segulhryggurinn vísbendingu um legu jarðhitalínunnar og líklega sýnir hann einnig um leið hvar norðvestlæga sprungan liggur undir setlögnum. Hins vegar deyr segulfráviknið út þegar komið er út af setfyllingunni við gróðurhúsin í Víðigerði Deildartungumegin og sunnan þjóðveggar við Kleppjárnsreyki. Það bendir til þess að jarðhitalínan sé ekki tengd misgengi eða gangi heldur sprungu án teljandi lóðréttra hreyfinga.

Á kortinu koma enn fremur fram fáein línuleg frávik sem orsakast af göngum. Mikilvægastur þeirra er þunnur rétt segulmagnaður gangur, sem kemur vel fram í nyrstu mællínunum rétt norðaustan við Deildartungu II. Gangurinn stefnir beint á Deildartunguhver, enda má rekja segulfráviknið frá honum alveg niður að hvernum. Það er þó dauft neðan til. Lausir molar úr ganginum fundust síðar á yfirborði. Ástæða var talin til að rekja þennan gang lengra til norðurs og var það gert sumarið 1978. Fráviknið var þá rakið um 1,3 km leið upp í Hurðarbaksfell. Mældar voru alls 44 mællínur 100-200 m langar með 25-30 m bili á milli mællína. Mynd 5.2 sýnir segulkortið sem dregið var eftir þessum mælingum. Það er gert á sama hátt og hitt kortið að því frátöldu að jafnsviðslínur eru helmingi færri, þar sem öllum brotnum línunum er sleppt. Segulfráviknið ber greinileg einkenni gangs um 2-300 m upp

fyrir þjóðveg og stefnir hann $N30^{\circ}A$. Gangurinn er í eða við misgengi. Öruggur vitnisburður um það er hærri styrkur segulsviðsins vestan gangsins en austan, í mælingunum ofan þjóðvegs. Ofar breytir segulfrávikioð nokkuð um lögung og verður að hreinu misgengisfrávikio sem sums staðar er mjög skýrt. Frávikioð frá ganginum deyr aftur á móti út. Samtímis beygir frávikioð nokkuð til austurs og stefnir nú um $N50^{\circ}A$. Þetta misgengi var rakið upp í gilkaft um 6-700 m norðan við Gróf, sem markar suðvesturenda sunds þess sem kallað er Löngumýrarsund. Um sund þetta liggur svo nefnt Deildartungu-misgengi (sbr. mynd 3.3). Þessi gangur og/eða misgengi stjórna greinilega að verulegu leyti heitavatnsstreymi við Deildartungu. Efst á mælda svæðinu koma að auki fram tveir gangar, annar rétt segulmagnaður sem stefnir um $N55^{\circ}A$ og hinn öfugt segulmagnaður og stefnir um $N20^{\circ}A$.

Annar gangur kemur fram við Kleppjárnsreyki. Sá er öfugt segulmagnaður og stefnir um $N40^{\circ}A$. Hann sést vel í Kroppsmúlanum. Gangurinn liggur um 60-70 m norðan við Kleppjárnsreykjahver og er trúlegt, að hann hafi einhver eða jafnvel veruleg áhrif á uppstreymið þar.

Við Snældubeinsstaði eru tveir öfugt segulmagnaðir gangar sem stefna um $N45^{\circ}A$ en þeir tengjast ekki jarðhitanum. Sama gildir um öfugt segulmagnaðan gang sem stefnir $N40^{\circ}A$ og liggur um 300 m vestan Deildartungu II.

Mynd 5.3 sýnir í grófum dráttum túlkun segulmælinganna með hliðsjón af þeirri vitneskju, sem liggur fyrir um jarðfræði svæðisins. Myndin sýnir dreifingu jarðhitans, legu þeirra ganga sem fundust, Deildartungumisgengið og brot það í Kroppsmúlanum sem jarðhitalínan tengist. Loks sýnir myndin legu segulhryggjar þess, sem mælist yfir jarðhitalínunni.

Í aðalatriðum leiða segulmælingarnar í ljós að samfelldur segulhryggur tengir jarðhitasvæðið við Deildartungu og Kleppjárnsreyki saman. Hann stefnir um $N15^{\circ}V$. Segulhryggurinn sýnir að öllum líkindum legu sprungu undir setunum með þessa stefnu. Deildartunguhver kemur upp þar sem berggangur og/eða misgengi sem stefnir $N30^{\circ}A$ sker línuna. Annar berggangur sem stefnir $N40^{\circ}A$ liggur um 60-70 m norðan Kleppjárnsreykjahvers og er ekki ólíklegt að hann hafi áhrif á eða jafnvel stjórni uppstreyminu þar.

5.2 Klettur - Runnar.

Í apríl 1978 voru gerðar viðamiklar segulmælingar á jarðhitalínunum við Klett og Runna. Mælisvæðið, sem er um $1,3 \text{ km}^2$ að stærð, nær yfir allt svæðið þar sem jarðhiti eða jarðhitaummerki eru á yfirborði, ef frá er talin mjög óveruleg volgra við fossana í Geirsá. Við Klett og Runna hafa verið þekktar tvær jarðhitalínur en eru raunar þrjár. Alls voru mældar 89 samsíða mælilínur þannig að mælt var 300 m breitt belti eftir vesturlínu og jafnbreitt belti eftir mið- og austurlínunum (syðst var það þó 450 m breitt). Þar sem jarðhitalínurnar eru samliggjandi voru svæðin tengd saman, þannig að fjórða hver mælilína var mæld yfir svæðið á milli beltanna. Lengd mælilína er all mismunandi eða á bilinu 300-880 m en flestar eru þær 600 m langar en tvískiptar. Fjarlægð á milli mælilína er víðast 25 m, en sums staðar 20 eða 30 m. Fjarlægð á milli mælipunkta á mælilínu er 5 m. Stefna mælilínanna er $N65^\circ A$ réttvísandi eða u.p.b. hornrétt á stefnu jarðhitalínanna. Samtímis segulmælingum var allur jarðhiti kortlagður mjög nákvæmlega (sbr. kafla 4).

Niðurstöður segulmælinganna eru birtar sem segulkort á mynd 5.4. Kortið er teiknað á sama hátt og hin segulkortin og sýnir jafnframt nákvæmt jarðhitakort.

Jarðhitalínurnar við Klett og Runna stefna á bilinu $N25-35^\circ V$. Engin afgerandi segulfrávik koma fram með svipaða stefnu og er því ljóst að jarðhitalínurnar eru ekki tengdar misgengi eða göngum heldur sprungum svipað og við Deildartungu og Kleppjárnsreyki. Víða koma þó fram smáar eða stórar segulhæðir eða -hryggir yfir jarðhitastöðum. Stundum eru þær ílangar í stefnu jarðhitalínunnar, eins og t.d. við Flögupytti. Annars staðar eru þær óreglulegri í lögum eins og í Vermslunesi. Allir eiga þessir staðir það þó sameiginlegt að vera þar sem búast má við að yfirborðsset séu allþykk, jafnvel einhverjir tugir metra. Því virðist einhlýtt að þessar segulhæðir eigi sér sömu orsök og segulhryggurinn milli Deildartungu og Kleppjárnsreykja, þ.e.a.s. jarðhitann. Segulhæðimar eru því vísbending um legu jarðhitalínanna.

Tveir berggangar koma fram og báðir tengjast jarðhitunum lauslega. Sá nyrðri er sterkt öfugt segulmagnaður gangur með stefnu um $N85^\circ V$. Hann

liggur um 75 m norðan við Stapalaug, sem er vatnsmesta laugin á vesturlínunni. Hann sést þarna á yfirborði. Þessi gangur liggur einnig alveg við Smáragrundarlaug á austurjarðhitalínunni, sem er heitasta og næstvatnsmesta laugin á þeirri línu. Af ofangreindu og dreifingu jarðhitans er ljóst að gangurinn hefur tæpast önnur áhrif en að auðvelda uppstreymi, þar sem hann sker jarðhitalínurnar, en er ekki sjálfur vatnsleiðandi.

Syðri gangurinn liggur í eða undir hliðinni sunnan Runna. Hann er sterkt rétt segulmagnaður og stefnir um $N20^\circ A$. Við þennan gang eru syðstu jarðhitastaðirnir. Í hliðinni suðvestur af Runnum fellur Geirsá fram af ganginum. Þar vætlar upp volgt vatn. Rúma 400 m suður af Runnum rétt neðan við hliðina rennur Geirsá aftur yfir þennan gang. Í eyrinni sitt hvoru megin við ána er nokkur velgja á um 70 m kafla meðfram ganginum. Er þetta syðsti jarðhitastaðurinn á miðlínunni.

Jarðhitinn í áreyrinni hjá Runnum sker sig nokkuð úr öðrum uppstreymisstöðum. Þar er bæði hæstur hiti og mest rennsli. Dreifing jarðhitans gefur vísbendingu um tvær stefnur, annars vegar norðaustlæga, sem er meira áberandi, og hins vegar norð- eða norðvestlæga stefnu sem er svipuð stefnu jarðhitalínanna. Yfir jarðhitanum er allgreinileg segulhæð og koma þar sömu stefnur greinilega fram. Jafnframt er veik vísbending um segulhæð eða -hrygg með norðaustlæga stefnu beggja vegna út frá jarðhitanum. Jarðfræðikortlagning bendir til að norðaustlægt misgengi liggi á þessum slóðum og er líklegt að það valdi norðaustlæga segulfrávikinu og þessari afbrigðilegu dreifingu á jarðhitanum. Ef svo er þá bendir segulkortið til stefnu sem er um $N30^\circ A$. Dreifing jarðhitans bendir hins vegar til heldur austlægari stefnu.

Giljagaur (sbr. kafla 5.1) veldur sums staðar nokkrum truflunum. Við Geirsá eru víða allháir og brattir leirbakkar eins og t.d. vestan Vermsluness og vestan Runna og kemur þar fram segullægð sem er allt að 0,5 kγ. Þetta er ennþá ein sönnunin fyrir því að setin séu segulmögnuð. Mestu sveifluna gefur giljagaurinn þó í gljúfri Reykjadalársar neðan við sumarbústað, sem þar er, og er segullægðin allt að 2-3 kγ.

Að lokum má benda á að þrjú klapparholt með norðaustlæga stefnu eru á norðanverðu mælisvæðinu. Þau koma öll fram sem mjög óreglulegar segulhæðir, sundurskornar af öfugt segulmagnaða ganginum.

Mynd 5.5 sýnir túlkun segulmælinganna í grófum dráttum með hliðsjón af jarðfræðikortlagningu. Hún sýnir dreifingu jarðhitans, legu þeirra ganga sem fundust og brotin sem jarðhitalínurnar tengjast. Loks sýnir myndin líklega legu NA-SV misgengisins sem jarðfræðikortlagningin bendir til að liggi nærri Runnum.

Í heildina má segja að segulkortlagningin bendi til að jarðhitalínurnar við Klett og Runna séu tengdar sprungum. Tveir gangar fundust og tengjast báðir jarðhitanum, en þó aðeins á þann hátt að þeir auðvelda uppstreymi, þar sem þeir skera jarðhitalínurnar. Vísbending er um norðaustlægt misgengi við Runna og fer það saman við mest rennsli og hæst hitastig þar.

6. VIÐNÁMSMÆLINGAR.

Með viðnámsmælingum er mælt eðlisviðnám jarðlaga á mismunandi dýpi. Í viðauka B er fjallað lauslega um upplýsingagildi viðnámsmælinga og mæliaðferðir.

6.1 Framkvæmd mælinga.

Allmikið er til af viðnámsmælingum úr utanverðum Reykholtssdal, sem mældar voru á árunum 1961-1967. Mælingarnar eru allar innan við 250 m langar og hafa nú vart meira en sögulegt gildi fyrir jarðhitarannsóknir, vegna þess hve grunnt þær skynja. Þó gefa nokkrar þeirra vísbendingu um þykkt setlaga í dalbotninum.

Sumarið 1977 voru gerðar 7 Schlumberger-viðnámsmælingar (BR 1 - BR 7) í utanverðum Reykholtssdal með um 1500 m löngum straumarmi. Meðal annars var mælt við Klett, Runna, Deildartungu, Kleppjárnsreyki og Sturlureyki. Sumarið 1978 voru svo gerðar 5 mælingar í viðbót á svæðinu til frekari könnunar (BR 8, 14, 16-18).

Sumrin 1975 og 1976 voru gerðar 13 viðnámsmælingar (BA 1 - BA 13) í Bæjarsveit vegna könnunar á jarðhita við Bæ í Bæjarsveit fyrir Hitaveitu Borgarness. Þar sem þetta eru samliggjandi svæði verður einnig stuðst við þessar mælingar í skýrslunni. Ítarlegar verður þó fjallað um þær í væntanlegri skýrslu Jarðhitadeildar um jarðhitarannsóknir og boranir í Bæjarsveit.

Staðsetning allra mælinganna er sýnd á mynd 6.1. Nákvæm staðsetning mælinganna er ennfremur gefin í töflu 6.1 í viðauka B og eru notuð Mercator hnitin í bandarísku AMS-kortunum í mælikvarðanum 1:50.000.

Loks má geta þess að þrjár stuttar tvíþólviðnámsmælingar voru gerðar við Runna til þess að kanna hvort finna mætti með þeim NNV-SSA sprungur langs eftir hveralínunum. Tvær þeirra voru staðsettar þannig, að farið var yfir austurjarðhitalínuna en ein þannig, að farið var yfir vesturlínuna.

6.2 Túlkun mælinga.

Hefðbundin túlkun viðnámsmælinga gerir ráð fyrir láréttri skipun viðnámslaga, þ.e.a.s. að lögin séu lárétt og útbreiðsla þeirra í láréttu plani sé meiri en nemur samanlagðri lengd straumarmanna. Sjaldnast er þetta svona einfalt. Jarðlögin eru yfirleitt ekki lárétt og útbreiðsla þeirra í láréttu plani oft ekki nægilega mikil. Einnig getur eðlisviðnámið í "viðnámslagi" verið nokkuð breytilegt frá einni mælingu til annarrar. Alltaf verður að reikna með einhverri mæliskekkju (um 5%) sem getur átt sér ýmsar orsakir, svo sem breytilegt yfirborðsviðnám, jarðspennusveiflur o.fl. Oftast eru frávikin ekki stærri en svo að góð nálgun fæst með því að gera ráð fyrir láréttri lagskipan. Lausn fæst þó stundum ekki fyrr en við samræmingu nokkurra mælinga en þannig fæst venjulega ein lausn sem innan skekkjumarka er sennilegri en aðrar. Viðnámslögin má síðan tengja jarðfræði svæðisins og þannig fæst fyllri mynd af svæðinu. Þó ber að athuga að mismunandi jarðlög geta haft svipað eðlisviðnám og því verður að sýna varkárni við slíkar tengingar. Þess þarf þó líka að gæta að niðurstöður viðnámsmælinganna stangist ekki á við jarðfræði svæðisins eða brjóti í bága við jarðfræðileg lögmál.

Tilgangur tvíþólmælinganna var hins vegar að kanna láréttar breytingar. Mælingar sýna því viðnámsbreytingar bæði í lárétta og lóðrétta stefnu. Túlkun slíkra mælinga getur verið erfið og oft er hún ekki einhlít.

Jarðlög í utanverðum Reykholtsdal eru frá tertíerum tíma og jarðhitinn tengdur sprungum og göngum. Við slíkar aðstæður nær heita vatnið yfirleitt ekki verulegri láréttri útbreiðslu. Því má búast við nokkrum frávikum frá láréttri lagskipan viðnámsmælinga og þar af leiðandi smábrotum eða truflunum í mæliferlum. Þetta sést líka í flestum mælinganna en yfirleitt virðist vera um smávægileg frávik að ræða, og áhrif þeirra á túlkun vart mikil.

Í dalbotninum eru allþykkt set ofan á berggrunninum. Þrjár mælingar voru gerðar úti á dalfyllingunni. BR 16 er við Velli og BR 17 og 18 eru skammt sunnan við Deildartunguhver á sama stað en hornrétt hvor á aðra. Í mælingunum kemur fram á 4-5 m dýpi allþykkt lag með mjög lágu viðnámi (5-10 Ω m). Í BR 16 er lagið um 25 m þykkt en í BR 17 og 18 um 40 m þykkt. Fyrir neðan þessa lágviðnámslinsu er hins vegar allnokkru hærra viðnám (20-30 Ω m).

Eðlilegt virðist að tengja þessa lágviðnámslinsu dalfyllingunni. Hið lága viðnám bendir til allverulegra sjávaráhrifa eða seltu í setunum. Á mótum dalfyllingarinnar og berggrunnnsins myndast því veruleg viðnáms-skil og þar sem slík skil eru lóðrétt og nærri yfirborði geta þau bjagað viðnámsmæliferla töluvert. Dæmi um þetta sést í mælingu BR 16 við Velli. Hlykkinn í enda mæliferilsins er aðeins hægt að skýra með lóðréttum viðnáms-skilum nærri yfirborði og fer annar straumarmur, trúlega sá vestari, af herra viðnámi yfir á lægra í um 1000 m fjarlægð frá mælimiðju. Hugsanlegt er að mæliferlar BR 3,5 og 7 séu eitthvað truflaðir af dalfyllingunni en mælingarnar eru þó staðsettar töluvert uppi í hliðinni svo að áhrifin eru tæpast mikil. Þess má einnig geta að sjávaráhrif virðast mun minni í yfirborðssetunum utan við dalsmynnið. Þetta sést til dæmis í mælingum BR 1 við Klett og BR 14 við Flókadalsá, en þar eru örugglega þykk set ofan á berggrunninum.

Einstakir mæliferlar (að undanskildum tvíþólmælingunum), túlkun þeirra og reiknaðir ferlar eru birtir í viðauka B.

6.3 Niðurstöður viðnámsmælinga.

Viðnámskort sýna eðlisviðnám svæðis á ákveðnu dýpi. Myndir 6.2 og 6.3 sýna eðlisviðnám í utanverðum Reykholtsdal og Bæjarsveit á 300 og 800 m dýpi undir sjávarmáli.

Eðlisviðnám á svæðinu er lágt sérstaklega ef miðað er við jafngömul jarðlög annars staðar á landinu. Með tilliti til hins mikla yfirborðsjarðhita á þessu svæði er eðlilegt að tengja lágviðnám jarðhitans. Lægsta djúpvíðnám mælist á milli Deildartungu og Kleppjárnarsreykja, 15-20 Ω m. Kemur það vel heim og saman við að þar eru langvatnsmestu hverirnir. Austar, við Sturlureyki og Velli, er djúpvíðnám heldur herra, eða 20-30 Ω m, og svipað við Hurðarbak. Vestan Deildartungu og Kleppjárnarsreykja hækkar djúpvíðnám aftur á móti nokkuð reglulega til vesturs. Við Ásgarð er djúpvíðnám 25 Ω m, við Klett og Runna er það 30-40 Ω m og í Bæjarsveitinni um eða yfir 50 Ω m. Þetta kemur heim og saman við, að vestan Deildartungu og Kleppjárnarsreykja smá dregur úr krafti jarðhitans. Vestustu jarðhitamurkin eru jarðhitalínan við Bæ í Bæjarsveit. Við Bæ kemur þó fram 4-600 m þykkt lágviðnámslag eða -linsa með 15-30 Ω m eðlisviðnámi eftir endilangri jarðlínunni en með óverulega austur-vestur útbreiðslu, eins og sést á mynd 6.2.

Taka verður þó tillit til þess að niðurstöðurnar í Reykholtsdal eru ekki að öllu leyti sambærilegar við niðurstöðurnar í Bæjarsveit, þar sem gerðar voru miklu fleiri viðnámmælingar við jarðhitalínuna í Bæ en á hinum línunum.

Tvívíðmælingarnar sýna allar krappa lögð í mæliferlinum þar sem farið er yfir jarðhitalínurnar. Vart er hægt að túlka þetta öðruvísi en sem staðfestingu á því, að þar, sem mælt var, sé heitavatnsrennslið fyrst og fremst tengt norðvestlægu sprungunum.

Þegar á heildina er litið virðast viðnámsmælingarnar fremur benda til þess að heitavatnsrennsli sé tengt brotum eða göngum og að lárétt rennsli sé lítið. Djúpvíðnám alls svæðisins er þó lágt enda er stutt á milli jarðhitalínanna og rennsli mikið. Viðnámið er lægst við Deildartungu og Kleppjárnsreyki og hækkar til vesturs. Í Bæjarsveit er djúpvíðnám nokkru hærri en þar kemur hins vegar fram lágviðnámslinsa, 400-600 m þykk, eftir endilangri jarðhitalínunni. Mælingarnar benda einnig til þess að eldri hugmyndir um, að vestan Reykholts streymi heita vatnið á dýpi, sem er innan við 500 m (Kristján Sæmundsson o.fl., 1966), séu ekki á rökum reistar. Ýmislegt bendir enn fremur til að gagn geti orðið að frekari mælingum ef rekja á rennslirásir heita vatnsins.

7. EFNAFRÆÐI HEITA VATNSINS.

Nokkur fjöldi efnagreininga er til á vatni úr Borgarfirði og þá einkum úr Reykholtisdal. Þessar greiningar má flokka í fjóra hópa. Í fyrsta hópnum eru greiningar fram til 1966. Í öðrum hópnum eru greiningar frá 1966 (Kristján Sæmundsson o.fl. 1966). Í þriðja hópnum eru efnagreiningar frá 1969 (Stefán Arnórsson 1969) og í fjórða hópnum eru greiningar sem gerðar hafa verið á Orkustofnun árið 1978. Lítið er að byggja á greiningum úr fyrsta hópnum. En greiningar frá 1966 og 1969 má nota, en þó með nokkurri varúð. Í viðauka C eru birtar efnagreiningar frá 1978 ásamt helstu útreikningum.

7.1 Jónavægi og samanburður eldri og yngri efnagreininga.

Ein aðferð til að meta gæði efnagreininga á vatni er útreiknað jónavægi, þ.e. athugun á því hvort hleðsla katjóna (Na, K, Ca, Mg) og anjóna (CO_2 , H_2S , SO_4 , Cl, F, SiO_2) sé hin sama. Á mynd 7.1 hefur verið teiknað upp jónavægi sýna frá 1966, 1969 og 1978. Í sýnum frá 1966 er hleðsla anjóna 22% meiri en hleðsla katjóna samkvæmt efnagreiningu. Í sýnum frá 1969 er hleðsla katjóna að meðaltali um 10% meiri en anjóna. Í sýnum frá 1978 er hleðsla katjóna að meðaltali um 2% meiri en hleðsla anjóna. Það er því ljóst að erfitt getur verið að bera saman greiningar frá mismunandi tíma. Samanburður á efnagreiningum frá sömu stöðum á mismunandi tíma gefur til kynna að aðalmunur á sýnum frá 1966, 1969 og 1978 komi fram í koldíoxíði (CO_2) og sýrustigi (pH) og að einhverju leyti í kísli (SiO_2). Þó svo annar munur sé smávægilegur er hann oft marktækur og verður því að gæta fyllstu varkárni í samanburði eldri og yngri greininga. Sá munur sem fram kemur í koldíoxíði og sýrustigi gæti stafað af mismun á efnagreiningaaðferðum eða að of langur tími hafi liðið frá söfnun þar til greining var gerð. Í skýrslu Kristjáns Sæmundssonar o.fl. (1966) er þess getið að of langur tími hafi liðið milli söfnunar og greiningar á bikarbonati, karbonati og sýrustigi og því sé vafasamt hvort þeim mælingum sé að treysta. Muninn á kísilinnihaldi má eflaust rekja til mismunandi greiningaraðferða.

7.2 Jarðhitamælar.

Til eru jarðhitamælar sem byggja á efnainnihaldi vatns. Þeir segja til um hitastig í djúpkerfi á viðkomandi stað. Tveir þeirra hafa einkum verið notaðir en það eru kísilhitamælirinn og alkálíhitamælirinn.

Kísilhitamælirinn byggir á efnajafnvægi kísils í vatni og kísilsteinanna kvars og kalsedons samkvæmt uppleysanleika þeirra. Jafnvægi við kalsedon er notað fyrir heitt vatn upp að 170-180°C. Jafnvægi við kvars er aftur á móti notað við hærri hitastig.

Alkálíhitamælirinn byggir aftur á móti á jónskiptajafnvægi milli alkálí málma (Na, K, Ca) í vatni og steintegunda er geyma þessa málma. Samband hitastigs og styrks alkálímálma hefur verið fengið út frá mældum gildum, sem er gagnstætt við kísilhitamælinn sem byggir á uppleysanleika steintegunda. Í fyrstu byggði alkálíhitamælirinn eingöngu á Na/K hlutfalli.

Tafla 7.1

Mældur hiti og hitastig jarðhitamæla.

Staður	Sýni nr.	Mældur hiti °C	kísil- hiti °C	alkalí- hiti $\beta = 4/3$ °C	alkalí- hiti $\beta = 1/3$ °C
Runnar	BORVO7780027	92	111	85	119
Norðurreykir	BORVO7780029	101	124		133
Hurðarbakshver	BORVO7780030	101	126	97	129
Kópareykir	BORVO7780034	101	150		153
Deildartungu- hver	BORVO7780031	100	123	95	131
Sláturhver Deildartunga	BORVO7780032	100	119	93	129
Grófarhver	BORVO7780033	100,5	133		138
Kleppjárns- reykjahver	BORVO7780028	101,5	123	92	127

Fournier og Truesdell (1973) endurbættu þennan jarðhitamæli og tóku styrk kalsíums (Ca) inn í þá líkingu sem nú er mest notuð:

$$t \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{1647}{\log \text{Na/K} + \beta \sqrt{\text{Ca/Na}} + 2.24} - 273.15$$

Styrkur efna er í mól/kg. Stuðullinn β er hafður 4/3, en fari útreiknað hitastig yfir 100°C er ráðlagt að stuðullinn sé 1/3. Það er því ljóst, að ef hitastig er nærri 100°C getur verið matsatriði hvort gildið á stuðlinum skal nota.

Tafla 7.1 sýnir kísilhita og alkalíhita fyrir sýni sem safnað var árið 1978. Nokkur munur kemur fram á kísilhita annars vegar og alkalíhita hins vegar, þegar gildið 4/3 er notað fyrir β stuðulinn. Ef aftur á móti er notað gildið 1/3 fyrir β stuðulinn, þá ber alkalíhita og kísilhita alls staðar vel saman. Mældur hiti er á öllum stöðunum um eða yfir 100°C sem bendir til þess að réttara sé að nota gildið 1/3 fyrir β stuðulinn.

Vatnið er í jafnvægi með tilliti til natriúms ($\log \text{Na}^+/\text{H}^+$), kalíums ($\log \text{K}^+/\text{H}^+$) og kalsíums ($\log \sqrt{\text{Ca}^{++}/\text{H}^+}$), sem bendir til að alkalíhiti sé trúverðugur ef notað er gildið 1/3 fyrir β .

Samkvæmt útreikningum er hitinn hæstur við Kópaleyki um 150°C, en 20-30°C lægri við Norðurreyki, Hurðarbak, Deildartungu og Kleppjárnsreyki, eða 120-130°C. Lægstur er síðan hitinn við Runna 110-120°C.

Alkalíhiti reiknaður út frá styrk efna mældum 1966 er í góðu samræmi við alkalíhita reiknaðan eftir styrk efna greindum 1978 hjá Orkustofnun. Útreiknaður kísilhiti í sýnum frá 1966 er aftur á móti dálítið frábrugðinn vegna muns í kísli og sýrustigi (pH), en sýnir þó svipaða dreifingu.

Jafnhitalínur byggðar á efnahitamælum eru sýndar á mynd 7.2. Tölurnar gefa kísilhita í jafnvægi við kalsedon, reiknað út frá efnagreiningum Orkustofnunar frá 1978. Greiningarnar frá 1966 og 1969 eru notaðar til hliðsjónar til að draga jafnhitalínurnar.

7.3 Dreifing einstakra efna.

Dreifingu einstakra efna (kalíum, kalsíum og flúor) má teikna á kort og draga jafngildis línur þeirra. Þá kemur fram svipuð mynd og fyrir dreifingu hitastigs samkvæmt efnahitamælum. Klórmagn fer aftur á móti minnkandi með aukinni fjarlægð frá sjó. Með hliðsjón af dreifingu þessara efna má flokka heitt vatn í Reykholtisdal í þrjá megin hópa:

- 1) Reykholt-Kópareykir-Hægindi. Þetta vatn hefur hæstan kísilhita, mest kalíum (K), minnst kalsíum (Ca) og mest flúor (F).
- 2) Kleppjárnsreykir-Deildartunga-Hurðarbak-Norðurreykir. Þetta vatn hefur eitthvað lægri kísilhita, minna kalíum og flúor, en meira kalsíum en flokkur 1.
- 3) Runnar-Klettur. Þetta vatn hefur lægstan kísilhita þessara flokka, lægst kalíum og flúor og mest kalsíum.

Þann mun, sem fram kemur á flokkunum, má að miklu leyti skýra með jafnvægi við mismunandi hitastig. Við frekari sýnatöku og efnagreiningar á heitu vatni úr Reykholtisdal má gera ráð fyrir að breyting á efnasamsetningu verði regluleg. Er þá líklegt að flokkaskiptingin hér að ofan hverfi. Engu að síður mundu staðirnir í flokkunum tengjast saman á jafnhita- og jafnstyrkslínunum.

Í skýrslu Kristjáns Sæmundssonar o.fl. (1966) er komið fram með þá hugmynd að heita vatnið í Reykholtisdal sé regnvatn að uppruna, sem sigið hafi í jörð við suðvestanverðan Langjökul eða þar norður af. Þessar at-
huganir eru byggðar á tvívætnisrannsóknnum Braga Árnasonar. Jafnframt er komið fram með þá hugmynd að aðaluppstreymi heita vatnsins sé við Reykholt, en þaðan streymi það um grynri jarðlög, þ.e. montmorillonít ummyndunarbeltið. Þær breytingar sem fram koma í efnainnihaldi má að mestu skýra með jafnvægi við mismunandi hitastig. Það má því segja að hærri hitastigull við Reykholt en utar í Reykholtisdal nægi til að skýra þennan mun.

7.4 Gæði vatnsins til neyslu.

Segja má að vatn úr jarðhitalínunum Deildartunga-Kleppjárnsreykir og Klettur-Runnar sé allt hæft til neyslu.

Útreikningar sýna að vatnið er um það bil mettað með tilliti til kalsíts (mynd 7.3). Breytingar á efnasamsetningu við kælingu hafa verið reiknaðar og kemur í ljós, að kalk mundi ekki falla út. Vatnið er undirmettað með tilliti til anhydrits og flúoríts eins og nær allt vatn hérlendis.

Heita vatnið, sem hér um ræðir, inniheldur allt að 1 mg/l af brennisteinsvetni ($H_2S + HS^- + S^-$). Almenn reynsla hitaveitna hérlendis bendir til að svo lágur styrkur brennisteinsvetnis sé ekki til boga varðandi neyslu og tæringu. Um styrk súrefnis í vatninu er ekki vitað. Miðað við hitastig vatnsins er talið ólíklegt að súrefni sé í vatninu.

Rétt er að geta þess að styrkur flúors er nokkuð mikill miðað við drykkjarvatn. Evrópskir neysluvatnsstaðlar telja 1,5 mg/l af flúor vera efri mörk leyfilegs magns, en aðrir neysluvatnsstaðlar telja hámarkið vera 1,6-3,4 mg/l. Á þeim jarðhitalínum sem hér er fjallað um er styrkur flúors 2-2,5 mg/l.

8. TENGLI JARÐHITANS VIÐ BERGGRUNNINN.

8.1 Líkan.

Af þeim gögnum, sem nú liggja fyrir, má reyna að gera sér grein fyrir tengslum jarðhitans við berggrunninn í utanverðum Reykholtssdal. Berggrunnurinn er tertíer að aldri og líklega lítt vatnsgengur. Athuganir sem fram hafa farið benda til, að heita vatnið streymi eftir tiltölulega þröngum og afmörkuðum rásum. Láréttir vatnsgeymar eða vatnsleiðarar virðast ekki vera fyrir hendi. Jarðhitastaðirnir raða sér yfirleitt á nokkuð beinar línur sem oftast eru tengdar sprungum og misgengjum. Í utanverðum Reykholtssdal stefna flest þessi brot NV-SA, en önnur hafa norðlæga stefnu. Þó er augljóst að norðaustur misgengin gegna miklu hlutverki við uppstreymi heita vatnsins. Líkur eru á, að norðaustur misgengin stjórni uppstreyminu, en vatnið renni svo út í norðvestur sprungurnar tiltölulega ofarlega í berggrunninum. Þær virðast að öllu jöfnu vera vel opnar. Af dreifingu jarðhitans má ráða, að öflugustu jarðhitastaðirnir séu við norðaustlæg misgengi eða ganga, t.d. Deildartunga, Kleppjárnsreykir og e.t.v. Runnar. Deildartungumisgengið virðist leiða heitt vatn. Jarðhiti er við það í Þorgautsstaðagili og Deildartungu. Líklega eru laugarnar ofan við Ásgarð, í Lambhaganesi og jarðhitinn í eyrinni við Runna einnig við þetta misgengi. Það er athyglisvert að flestir staðir sem nefndir eru hér að ofan eru á skurðpunktum norðvestlægra brota og misgengisins.

Flestir gangar, sem skera jarðhitalínurnar, mynda eins konar fyrirstöðu og veita vatninu upp, en virðast ekki hafa önnur bein áhrif á uppstreymi heita vatnsins.

Skipta má heita vatninu í Reykholtssdal í þrjá flokka eftir efnainnihaldi. Í fyrsta flokkinn falla jarðhitastaðirnir við Klett og Runna. Í annan flokkinn falla Deildartunga, Kleppjárnsreykir, Hurðarbak og Norðurreykir. Reykholt, Kópureykir og Hægindi fylla síðan þriðja flokkinn. Þann mun, sem fram kemur í efnasamsetningu, má að miklu leyti skýra með mismunandi hitastigi. Samkvæmt efnahitamælum er hæstur hiti í flokki 3 en lægstur í flokki 1, þ.e. hæstur við Reykholt-Kópureyki en lækkar til vesturs.

Við Breiðabólstað nærri Reykholti er 120 m djúp borhola, sem ekki er trufluð af vatnsrennsli. Hitastigull í henni er $204^{\circ}\text{C}/\text{km}$ sem er mjög hár stigull miðað við aldur jarðlaga. Hugsanlegt er að stigullinn bendi til vatnskerfis á 600-800 m dýpi.

Bragi Árnason (1976) mældi tvívætni í jarðhitavatni í Reykholtssdal. Tvívetnisgildi er þar alls staðar mjög svipað ($\delta_D = -74^{\circ}/\text{oo}$). Niðurstöðurnar benda til, að vatnið sé regnvatn að uppruna. Samkvæmt tvívetnisskortu Braga er næsta svæði, þar sem úrkoma hefur svipað tvívetnisinnihald, suðvestur af Langjökli. Jafngildislínur fyrir sama tvívetnisinnihald úrkomu liggja þaðan norður um vestanvert Hallmundarhraun og norður á Arnarvatnsheiði.

Af ofanskráðu er ljóst, að heita vatnið er úrkoma að uppruna og hefur fallið sem regn og snjór á hálendinu upp af Borgarfjarðardölum. Það hefur sigið djúpt í jörðu eftir ungum sprungum og streymt síðan út frá hálendinu og kemur upp um sprungur og misgengi á jarðhitasvæðunum í Reykholtssdal. Djúprennslíð ræðst líklega af stríkstefnu jarðlaga og misgengjum og göngum sem hafa svipaða stefnu. Ef svo er, þá er heita vatnið ættað innan af heiðunum milli Borgarfjarðar- og Húnavatnssýslna. Þar eru ungar sprungur. Benda má á, að megineldstöðin við Húsafell og ganga- og misgengjasveimur henni tengdur ætti að torvelda samsvarandi grunnvatnsrennsli frá svæðinu suðvestur af Langjökli. Auk þess yrði vatnið að renna þvert á strík jarðlaganna.

8.2 Deildartunga-Kleppjárnsreykir.

Jarðhitinn við Deildartungu og Kleppjárnsreyki raðar sér á nær samfellda línu sem stefnir $N15^{\circ}V$. Aðalhverirnir, Deildartunguhver og Kleppjárnsreykjahver, eru á endum línunnar. Brot eða sprungu, sem stefnir $N15^{\circ}V$, er að finna í berggrunninum sunnan Kleppjárnsreykja, en verður ekki vart í setlögnum í dalbotninum. Hins vegar gefa segulmælingar óbeint til kynna að sprungan gangi inn undir setlögin. Í setlögnum finnast aftur á móti sprungur sem flestar stefna á bilinu N-S til $N20^{\circ}A$. Að auki ber nokkuð á sprungum með austlæga stefnu. Þar sem til sést í botni Reykjaldalsár vætlar heitt vatn upp um norðaustlægu sprungurnar. Viðnámsmælingar sýna, að lágviðnámsbelti er tengt jarðhitalínunni. Af þeim upplýsingum, sem fyrir liggja, má draga þá ályktun, að skerhreyfing hafi

átt sér stað á brotinu. Við hreyfinguna hafa opnast skástígar sprungur í leirnum sem jarðhitinn á greiða leið upp um. Deildartungumisgengið stefnir N30°A við Deildartunguhver. Þar sem það sker norðvestur brotið hafa sprungurnar í leirnum austlægari stefnu, svipaða misgenginu. Þetta bendir til, að hreyfing hafi einnig orðið á misgenginu.

Verið getur, að norðaustlæg sprunga skeri jarðhitalínuna við Kleppjárnssreyki, en fyrir því er ekki vissa. Einnig getur verið, að gangurinn við Kleppjárnssreyki hafi áhrif á uppstreymið.

Efnagreiningar á vatni úr Deildartunguhver, Kleppjárnssreykjahver og Grófarhver sýna, að ekki er marktækur munur á efnasamsetningu vatnsins. Efnahitamælar benda til, að hiti í djúpkerfinu sé um 120-130°C.

Af ofanskráðu virðist sem aðaluppstreymið sé við Deildartungu og Kleppjárnssreyki, þar sem norðvestur sprunga og norðaustur misgengi eða gangar skerast. Aðaluppstreymið virðist því tengt norðaustur misgengjum og/eða göngum, en vatnið rennur svo upp og út eftir norðvestur sprungunni og kemur loks upp á yfirborðið um skástígar N-S til N20°A sprungur í setlögnum. Þetta geta verið tvö vatnskerfi sem eru tengd með norðvestlægri sprungu.

Við boranir á jarðhitasvæðinu í Bæ í Bæjarsveit dróst vatnsborð niður eftir endilangri jarðhitalínunni. Gera má ráð fyrir, að svipað muni eiga sér stað á Deildartungu-Kleppjárnssreykjálínunni ef vatnsborð verður dregið niður með dælingu.

8.3 Klettur-Runnar.

Jarðhitinn við Klett og Runna raðar sér á þrjár línur sem stefna nærri N25-35°V. Öflugasti jarðhitinn er við Runna, en þar er veruleg óregla í dreifingu hans. Þessi óregla hefur verið túlkuð þannig, að norðaustlægt misgengi liggja um svæðið og stjórnir uppstreyminu að verulegu leyti. Vera má að annað norðaustlægt misgengi skeri jarðhitalínurnar norðar á svæðinu. Í hlífðinni sunnan Runna eru brot sem hafa sömu stefnu og jarðhitalínurnar og stefna á þær. Ekki hefur orðið vart við norðvestlægar sprungur í setlögnum. Þar hafa aftur á móti fundist sprungur sem stefna N-S til N20°A auk austlægra sprungna. Af þessu má draga svipaða ályktun

og við Deildartungu-Kleppjárnsreyki, þ.e. skerhreyfing hefur orðið á norðvesturbrotunum og við það opnast sprungur í leirnum.

Ekki er greinanlegur munur á efnasamsetningu vatnsins á þessum jarðhitalínum. Efnahitamælar benda til, að hitinn í djúpkerfinu sé um 110-120°C.

Heita vatnið kemur líklega upp um norðaustur misgengi og rennur svo upp og út eftir norðvestur sprungum og leitar að lokum upp á yfirborðið um skástígar sprungur í setlögnum.

Um áhrif borana og eftirfarandi dælingar gildir það sama og greint er frá í 8.2.

9. BORANIR OG FREKARI RANNSÓKNIR.

Rennsli úr Deildartunguhver er um 180 l/s og úr Kleppjárnsreykjahver um 70 l/s, þar af 40 l/s óráðstafað. Á þessum tveimur stöðum ætti því að vera um 220 l/s af 100°C heitu vatni til ráðstöfunar. Á jarðhitasvæðinu milli Kletts og Runna er yfirborðsrennsli of lítið og jarðhitinn of dreifður til að hægt sé að nýta hann án borunar. Þá má geta þess að skammtíma rennslisathuganir benda til að úr borholunum við Bæ og Laugarholt í Bæjarsveit megi fá með dælingu um 60 l/s af 93°C heitu vatni með 130-140 m niðurdrætti. Með frekari borunum er áætlað að fá megi allt að 120 l/s úr því kerfi sem borað hefur verið í (Þorsteinn Thorsteinsson, 1977). Vera má, að með djúpbörun í Bæ finnist meira vatn.

Heildarþörf Akraness og Hitaveitu Borgarfjarðar er talin vera um 170 l/s af 85°C heitu vatni við húsvegg árið 1979 (Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsens h/f o.fl., 1977). Trúlegt er, að sú tala sé ívið of há ef marka má raunverulega íbúafjölgun síðastliðin ár og þær forsendur sem notaðar eru í skýrslunni við útreikninga á henni. Verði lögð hitaveita frá Deildartungu og Kleppjárnsreykjum er ekki annað sýnna en að nægilegt heitt vatn sé nú fyrir hendi til að standa undir hitaveitu fyrir ofangreinda staði án frekari borana um langa framtíð. Ef hins vegar umtalsverður hluti varmans tapast í flutningi eða vatni sóað án notkunar og það helst í hendur við mjög öra fólksfjölgun á svæðinu þarf að bora von bráðar. En þetta er hluti af forsendum áætlunarinnar um Hitaveitu Borgarfjarðar (Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h/f o.fl., 1977). Í þessu sambandi má benda á bréf Orkustofnunar dags. 1977-11-18, þar sem birtar eru athugasemdir við áætlunina. Þar er m.a. bent á verulega óvissu í sambandi við notagildi asbests í svo langa aðveitumæð, t.d. vegna hættu á alltof miklu varmatapi og óvissu með rekstraröryggi.

Þær rannsóknir, sem liggja að baki þessari skýrslu, beindust að því að finna uppstreymisrásir heita vatnsins og kanna rennslisleiðir þess. Á grundvelli þeirra má þegar á þessu stigi benda á líklegustu borsvæðin.

Ljóst virðist að stóra lárétta vatnsgeyma eða vatnsleiðara er ekki að finna undir þessum jarðhitasvæðum, heldur virðist jarðhitinn vera bundinn tiltölulega þröngum og nær lóðréttum rásum. Uppstreymið virðist fyrst og fremst vera tengt sprungum, misgengjum og göngum, en lárétt rennsli út

frá þeim, virðist óverulegt. Norðaustlæg misgengi og/eða gangar stjórna uppstreyminu, en heita vatnið rennur út í norðvestlægar sprungur til-
tölulega ofarlega í berggrunninum og kemur þar upp á meira og minna samfelldum línunum.

Stærstu hverirnir koma upp þar sem norðvestlægu brotin skera norðaustlægu misgengin og/eða gangana. Sumir ganganna, sem skera jarðhitalínurnar virðast örva uppstreymið með því að mynda fyrirstöðu. Staðsetning borhola hlýtur að miða að því að skera einhverja af þessum rásum á hæfi-
legu dýpi.

Nokkrar holur hafa verið boraðar í Bæ í Bæjarsveit. Þær leiddu í ljós, að lítill árangur náðist með þeim borunum, sem beindust að því að skera sjálfa jarðhitasprunguna, en betur gafst að bora í ganga sem skera hana. Sprungan mun vera nær lóðrétt og því erfitt að hitta á hana í borun. Auk þess virðist vera fremur lítill vatnsþrýstingur í henni sem bendir til að rennslið sé fremur tregt.

Nauðsynlegt er að vita halla á þeim brotum og göngum sem ætlunin er að skera með borun. Halli jarðlaga á þessum slóðum er um 8° til SA og strik-
stefna N45°A. Þar sem gangar og misgengi eru yfirleitt hornrétt á jarð-
lög hallar þeim um 82° til NV ef þau eru samsíða strikstefnu (NA-SV). Hins vegar eru þau lóðrétt ef þau eru hornrétt á strikstefnu (NV-SA).

Deildartunga-Kleppjárnarsreykir. Sjálfrennsli má auka með borunum, en vegna þess hvað heita vatnið á greiða leið upp á yfirborð er óvíst hve mikil sú aukning yrði. Fyrstu borholurnar munu varla skila auknu sjálf-
rennsli, heldur nýtast fyrst og fremst til þess að færa rennslið úr hverunum yfir í holurnar. Kísilhitinn bendir aftur á móti til, að með borunum sé hægt að ná vatninu mun heitara allt að 120-130°C heitu. Rennsli má vafalítið auka verulega með því að draga vatnsborðið niður með djúpdælingu. Ef nýta á vatnið við 120°C er nauðsynlegt að dæla því upp undir þrýstingi. Reikna má með töluverðum kostnaði við djúpdælingu, þar sem einnig verður að dæla þeim 250 l/s, sem nú fást í sjálfrennsli. Á móti kemur þó sparnaður við dælustöð á yfirborði. Við djúpdælingu má reikna með að vatnsborð dragist niður eftir allri jarðhitalínunni. Þegar til borana kemur virðist heppilegast að stefna fyrst að því að bora í Deildartungumisgengið, en bora síðan við Kleppjárnarsreyki.

Klettur-Runnar. Jarðhitinn er ekki nýtanlegur fyrir Hitaveitu Borgarfjarðar eins og er. Telja má líklegt að með borun megi auka sjálfrennsli verulega og fá vatnið heitara, allt að 110-120°C heitt. Mælanlegt rennsli á yfirborði er svipað og var í Bæ í Bæjarsveit fyrir boranir. Vænlegast er að bora í norðaustlæga misgengið við Runna en þar á eftir í gangana, sem skera jarðhitalínurnar.

Að lokum er rétt að benda á, að ekki er hægt að fullyrða um vinnslueiginleika svæðanna fyrr en að lokinni borun. Í fyrstu virðist heppilegt að miða að því að vinnsluborholur skæru vatnsleiðarana á um 5-800 m dýpi. Reynslan mun síðan skera úr um framhaldið.

Jarðhitadeild leggur loks til að tvennt verði tekið til framhaldsathugunar. Ef nýta á heitt vatn frá Bæ í Bæjarsveit ásamt vatni frá Deildartungu-Kleppjárnsreykjum og Kletti-Runnum þarf að kanna með tilraunum hvaða áhrif blöndun þessa vatns hefur á efnaeiginleika þess. Einnig viljum við benda á, að á svæðinu milli Kletts-Runna og Deildartungu-Kleppjárnsreykja er minni háttar jarðhiti á nokkrum stöðum, m.a. í Lambhaganesi og við Ásgarð þar sem jarðhitinn er nýttur til upphitunar. Nokkrar grunnar borholur eru við Ásgarð. Athuganir jarðhitadeildar benda til að þessi jarðhiti gæti verið tengdur sama NA-SV misgengi og jarðhitinn við Deildartungu og Runna. Boranir gætu því haft áhrif á vatnsrennslið þar. Leggur deildin því til að þetta svæði verði kortlagt nánar, segulmælt og gerð verði athugun á efnainnihaldi vatnsins.

10. NIÐURSTÖÐUR.

1. Jarðhiti í utanverðum Reykholtisdal kemur upp með misgengjum, sprungum og göngum. Mest uppstreymi er þar sem norðvestlægur sprungur skera norðaustlæg misgengi og/eða ganga.
2. Misgengi og sprungur hafa hreyfst nýlega á jarðfræðilegum tíma. Þar sem laus jarðlög hylja berggrunninn má rekja þær með mælingum.
3. Rennsli heita vatnsins virðist vera bundið við tiltölulega þröngar rásir. Stórir láréttir vatnsleiðarar eða -geymar hafa ekki fundist undir jarðhitasvæðunum.
4. Samkvæmt efnahitamælum mun hitinn í djúpkerfinu við Deildartungu-Kleppjárnsreyki vera allt að 120-130°C og 110-120°C við Klett-Runna. Ekki er marktækur munur á efnasamsetningu vatns innan hvers svæðis um sig. Heita vatnið er allt hæft til neyslu.
5. Jarðhitinn milli Deildartungu og Kleppjárnsreykja raðar sér á nær samfellda 1400 m langa línu sem stefnir N15-20°V. Aðaluppstreymið er tengt norðaustlægum misgengjum og/eða göngum á endum línunnar. Rennsli úr Deildartunguhver er 180 l/s af 100°C heitu vatni, og úr Kleppjárnsreykjahver um 70 l/s af 100°C heitu vatni. Heildarrennslið á allri hveralínunni mælist um 253 l/s. Álitlegast er að bora í misgengi og/eða gang við Deildartungu, en óvíst er hvort veruleg aukning verður í sjálfrennsli.
6. Jarðhitinn milli Kletts og Runna raðar sér á þrjár 800 til 1500 m langar línur; þær stefna N25-35°V. Heildarrennsli á þeim öllum mældist um 7 l/s, þar af þriðjungurinn við Runna, þar sem norðaustlægt misgengi sker jarðhitalínuna. Mestur hiti á svæðinu er 92°C. Jarðhitinn er ekki nýtanlegur við núverandi aðstæður fyrir hitaveituna. Með borunum má án efa auka vatnsmagn verulega. Álitlegast er að bora við Runna.

11. HEIMILDIR.

- Aronson, J.L. og Kristján Sæmundsson, 1975: Relatively old basalts from structurally high areas in central Iceland. Earth Planet. Sci. Lett., 28, bls. 83-97.
- Barth, T.F.W., 1950: Volcanic geology, hot springs and geysers of Iceland. Carnegie Institution of Washington. Publication 587, Washington. 174. bls.
- Björn Pálsson, Haukur Jóhannesson, Helgi Kristinsson og Vilhelmina Gunnarsdóttir, 1971: Jarðfræði Síðufjalls og Hurðarbaksfells. Námskýrsla, Háskóli Íslands, 32 bls.
- Bragi Árnason, 1976: Groundwater systems in Iceland. Vísindafélag Íslendinga, rit 42, 236 bls.
- Fournier, R.O. og A.H. Truesdell, 1973: An empirical Na-K-Ca geothermometer for natural waters. Geochem. Cosmochim Acta 1973, 37, bls. 1255-1275.
- Grétar Guðbergsson, Jón Eiríksson, Jórunn E. Eyfjörð og Ólafur Ö. Haraldsson, 1971: Jarðfræði Reykholtisdals, Kroppsmúli-Snældubjörg-Skáneyjarbunga. Námskýrsla, Háskóli Íslands, 24 bls.
- Guðmundur G. Bárðarson, 1923: Fornar sjávarminjar við Borgarfjörð og Hvalfjörð. Vísindafélag Íslendinga, rit 1, 118 bls.
- Gunnar Böðvarsson, 1948: On thermal activity in Iceland. Skýrsla til Jarðhitanefndar ríkisins, 77 bls.
- Gupta, V.K. og M.M. Fitzpatrick, 1971: Evaluation of terrain effects in ground magnetic surveys. Geophysics, 36, bls. 582-589.
- Haukur Jóhannesson, 1972: Tertieri jarðlagastaflinn frá Norðurárdal inn Hvítársíðu í Borgarfirði. B.S. ritgerð, Háskóli Íslands, 55 bls.

Haukur Jóhannesson, 1975: Structure and petrochemistry of the Reykjadalur central volcano and the surrounding areas, Midwest Iceland. Doktorsritgerð, Durhamháskóli, 273 bls.

Ingvar Birgir Friðleifsson, 1975: Lithology and structure of geothermal reservoir rocks in Iceland. Second United Nations symposium on the development and use of geothermal resources, Proceedings (Lawrence Berkeley Lab., University of California). Bls. 371-376.

Jarðboranir ríkisins. Borskýrslur Sullivan 3, 1964 og 1965.

Jarðboranir ríkisins. Borskýrsla Franks, 1968.

Jón Sólmundsson: Laugabók, dagbækur frá athugunum á jarðhitastöðum, sumurin 1959-62, handrit varðveitt á Orkustofnun.

Kristján Sæmundsson, 1964: Skýrsla um jarðfræðirannsókn í Borgarfjarðarsýslu sumarið 1964. Skýrsla Jarðhitadeildar Raforkumálastjóra. 28 bls.

Kristján Sæmundsson, 1975: Jarðhiti og boranir á Vesturlandi. Skýrsla Jarðhitadeildar Orkustofnunar, OS JHD 7555, 9 bls.

Kristján Sæmundsson og H. Noll, 1974: K/Ar ages of rocks from Húsafell, western Iceland, and the development of the Húsafell central volcano. Jökull, 24, bls. 40-59.

Kristján Sæmundsson, Rúnar Sigfússon, Valgarður Stefánsson og Stefán Arnórsson, 1976: Skýrsla um jarðhitarannsóknir við Bæ og Efrahrepp í Andakílshreppi vegna hitaveitu til Borgarness. Skýrsla Jarðhitadeildar Orkustofnunar, OS JHD 7606, 8 bls.

Kristján Sæmundsson, Sveinbjörn Björnsson, Guðmundur E. Sigvaldason, Gunnlaugur Eliásson og Halldór Kjartansson, 1966: Rannsókn á jarðhita í Reykholtssdal. Skýrsla Jarðhitadeildar Raforkumálastjóra, 36 bls.

- McDougall, I., Kristján Sæmundsson, Haukur Jóhannesson, N.D. Watkins og Leó Kristjánsson, 1977: Extension of the geomagnetic polarity scale to 6.5 m.y.: K-Ar dating, geological and paleomagnetic study of a 3500 m lava succession in western Iceland. Bull. Geol. Soc. Am., 88, bls. 1-15.
- Moorbath, S., Haraldur Sigurðsson og R. Goodwin, 1968: K-Ar ages of the oldest exposed rocks in Iceland. Earth Planet. Sci. Lett., 4, bls. 197-205.
- Ómar Bjarki Smáráson, 1975: Jarðfræði Varmalækjarmúla. 1. hluti, Jarðlagaskipan. B.S. ritgerð, Háskóli Íslands, 21 bls.
- Páll Einarsson, F.W. Klein og Sveinbjörn Björnsson, 1977: The Borgarfjörður earthquakes of 1974 in West Iceland. Bull. Seism. Soc. Am., 67, bls. 187-208.
- Rannsóknaráð ríkisins, 1944: Alkalísk jarðhitasvæði á Íslandi.
- Stefán Arnórsson, 1969: A geochemical study of selected elements in thermal waters in Iceland. Doktorsritgerð, Imperial College, London, May 1969, 353 bls.
- Trausti Einarsson, 1937: Über eine Beziehung zwischen heißen Quellen und Gängen in der isländischen Basaltformation. Vísindafélag Íslendinga. Greinar I.2. bls. 135-145.
- Trausti Einarsson, 1942: Über das Wesen der heißen Quellen Islande. Vísindafélag Íslendinga, rit 26. 91 bls.
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen h.f., Fjarhitun h.f., og Verkfræði- og teiknistofan s.f., 1977: Hitaveita Borgarfjarðar, áætlun, fjölrituð skýrsla, 52 bls.
- Verleger, H., 1931: Das Borgarfjordgebiet in Island, Hamburg, 78 bls.
- Walker, G.P.L., 1959: Geology of the Reyðarfjörður area, eastern Iceland. Quart. J. Geol. Soc. London, 114, bls. 367-393.

Walker, G.P.L., 1960: Zeolite zones and dike distribution in relation to the structure of the basalts in eastern Iceland. *J. Geol.*, 68, bls. 515-528.

Þorkell Þorkelsson, 1940: On thermal activity in Iceland and geyser action. *Vísindafélag Íslendinga*, rit 25, 139 bls.

Þorleifur Einarsson, 1968: *Jarðfræði. Saga bergs og lands. Mál og Menning*, Reykjavík. 335 bls.

Þorsteinn Thorsteinsson, 1977: Rennslis- og vatnsstöðumælingar í borholum í Bæjarsveit. Júlí - sept. 1977. *Skýrsla Jarðhitadeildar Orkustofnunar*, OS JHD 7728, 5 bls.

MYNDIR

JARÐLAGABUNKAR Í OFANVERÐUM BORGARFIRÐI

Mynd 3.1

SKÝRINGAR



Jarðlög allt að 13 milljóna ára gömul



Jarðlög 6 til 7 milljóna ára gömul (tengd Hallarmúlaeldst.)



Jarðlög 4,2 til 6 milljóna ára gömul (tengd Reykjadalselfst.)



Jarðlög 3,1 til 4,2 milljóna ára gömul



Jarðlög yngri en 3,1 milljón ára gömul



Elsta kvarter jökulberg í Borgarfirði (3,1 milljón ára gamalt)

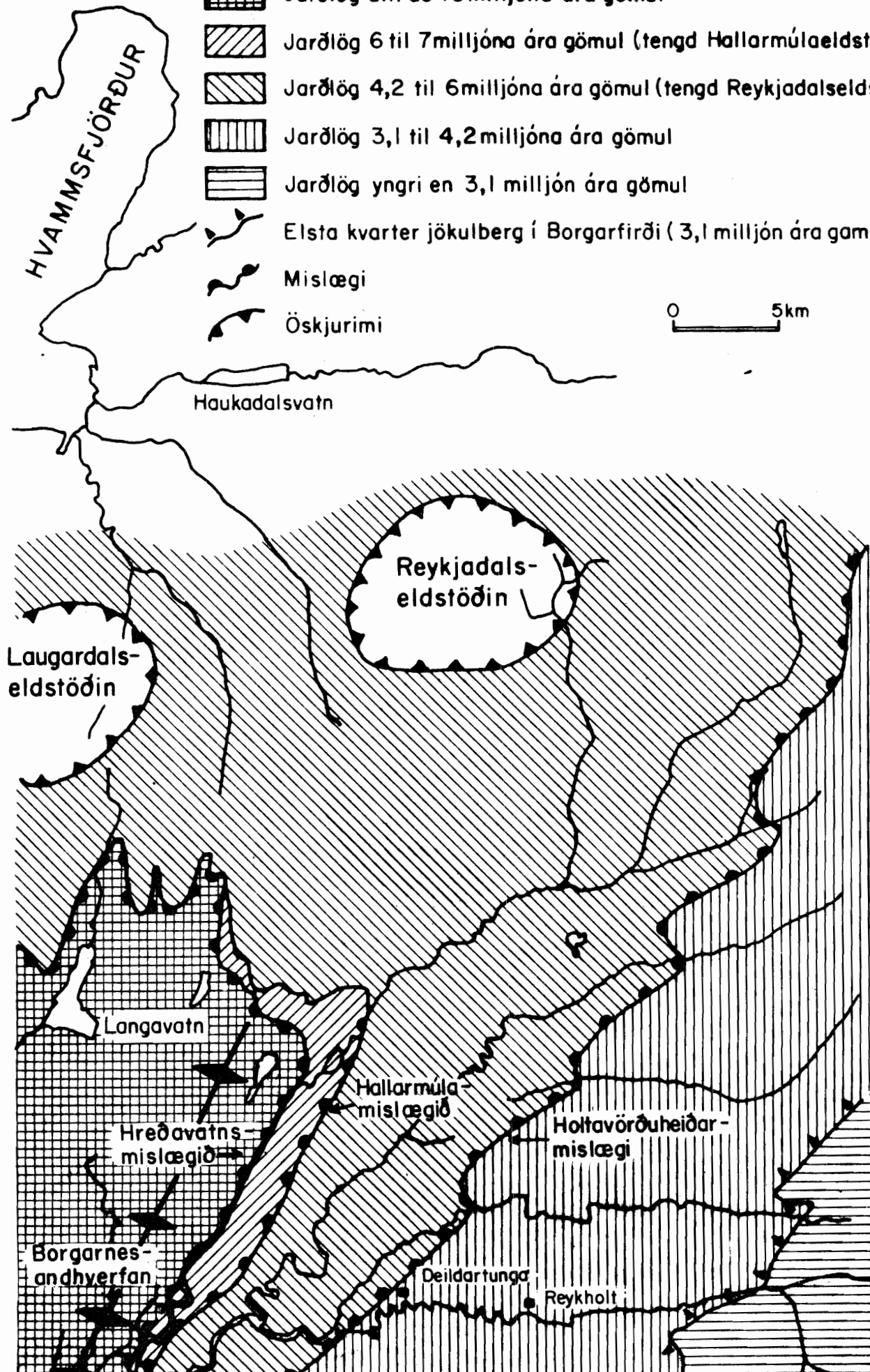


Mislægi



Öskjurimi

0 5km





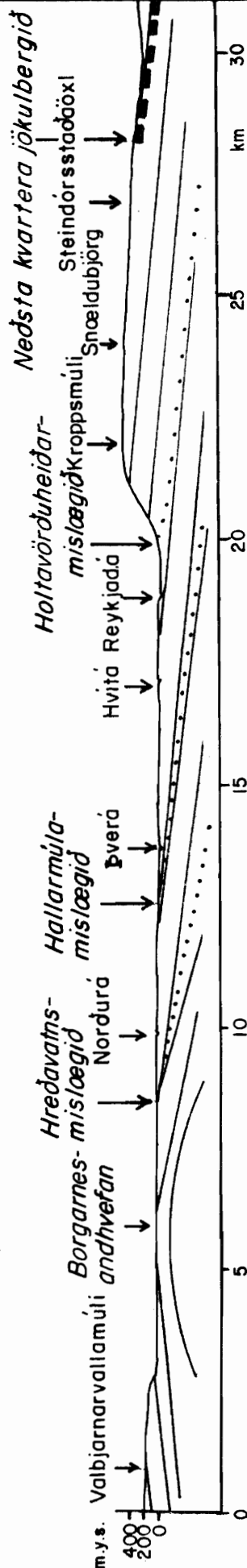
Þversnið jarðlaga í Borgarfirði

HJ

'78.II.06

Borg

FI7829



SA

Mynd 3.2

..... Mislægi

NV

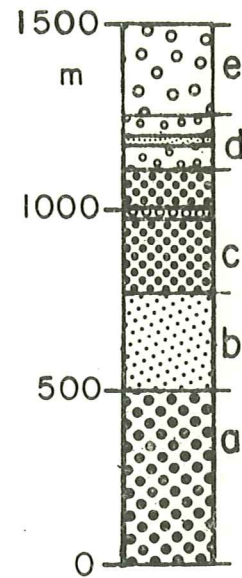
m.y.s.
400
200
0

JARÐFRÆÐIKORT AF UTANVERÐUM REYKHOLTSDAL

Mynd 3.3

SKÝRINGAR:

- a Þverárhliðardeild dyngja-, ólivínbasalt- og dílabasalhraun
- b Klettsdeild Þóleiit-, ólivínbasalt-, og dílabasalhraun
- c Kroppamúladeild Þóleiithraun
- C Kroppsmúladeild ólivínbasalt-, og dílabasalhraun
- d Logalandsdeild dyngju- og ólivínbasalhraun
- d Logalandsdeild dílabasalhraun
- e Snældubjargadeild Þunn Þóleiithraun
- Malarhjallar myndaðir við lok ísaldar
- Misgengi
- Sprunga
- Gangur
- Jaðar hlýskeiðshrauns í Flókadal
- Yfir borðsjarðhiti
- Bær
- A B Snið á mynd 3.4





Jarðlagasnið af utanverðum Reykholtisdal

HJ/A'A

'78.II.16

Borgarfj

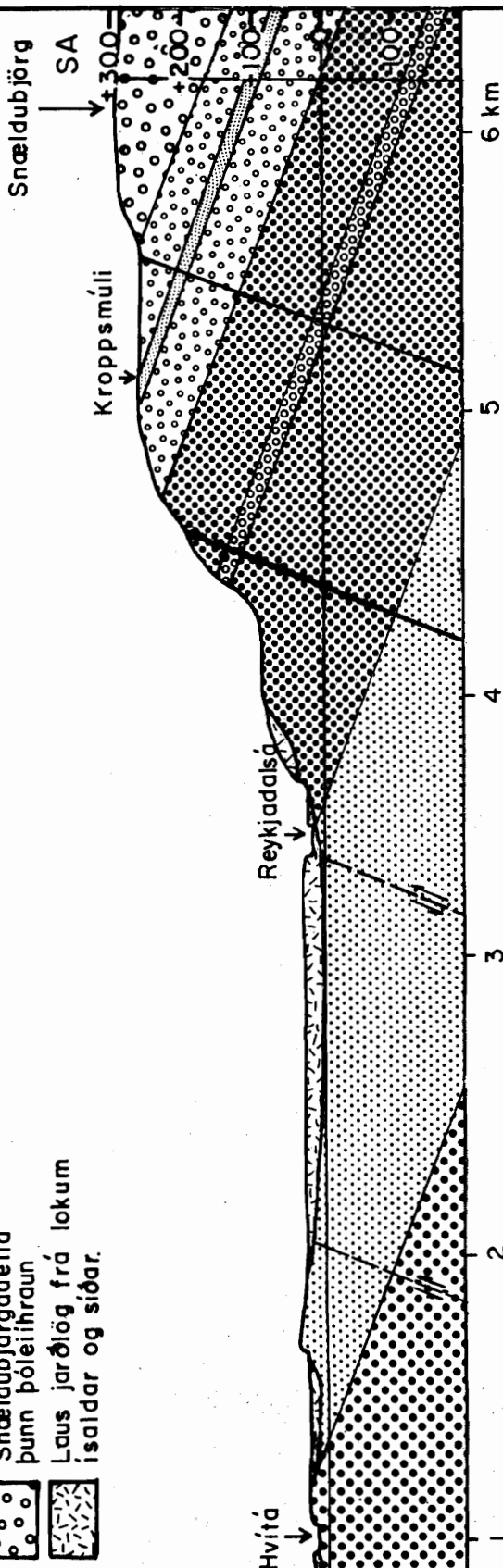
F17858

SKÝRINGAR

- Þverárhliðardeild
- dyngju-, ölvínbasalt- og dílabasalþhraun
- Klettsdeild
- þóleit-, ölvínbasalt- og dílabasalþhraun
- Kroppsmúladeild
- þóleitþraun
- Kroppsmúladeild
- ölvínbasalt- og dílabasalþhraun
- Logalandsdeild
- dyngju- og ölvínbasalþhraun
- Logalandsdeild
- dílabasalþhraun
- Snældubjargadeild
- þunn þóleitþraun
- Laus jarðlög frá lokum
- isaldar og síðar.

- Misgengi
- Sprunga
- Gangur

NV
 + 300
 + 200
 + 100
 0
 - 100



Mynd 3.4

ATH. Sníðið er yfirhækkað 2.5 sinnum



ORKUSTOFNUN

Einfölduð skýringarmynd af myndunarmáta skástígra sprungna í setlögum í Borgarfirði

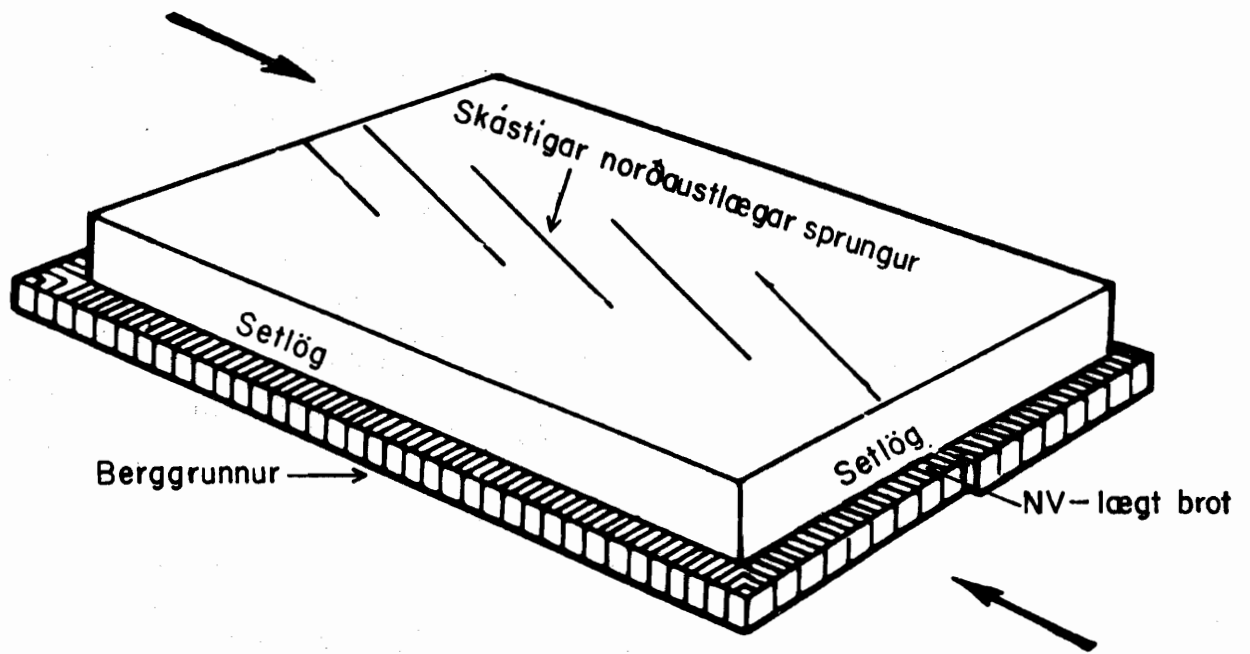
HJ

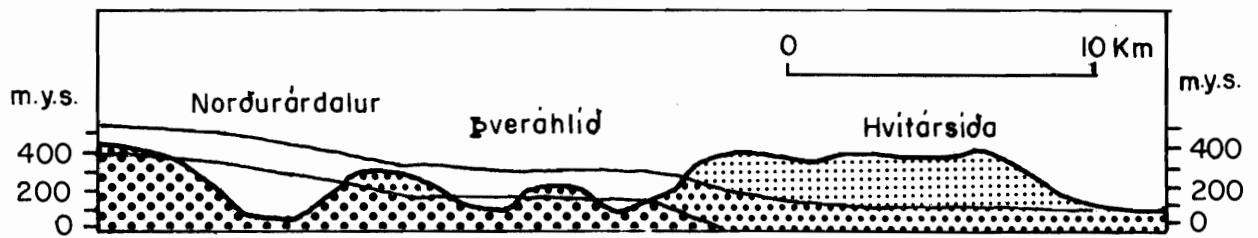
'78.12.01

Borgarfj.




F 17875

Mynd 3.5

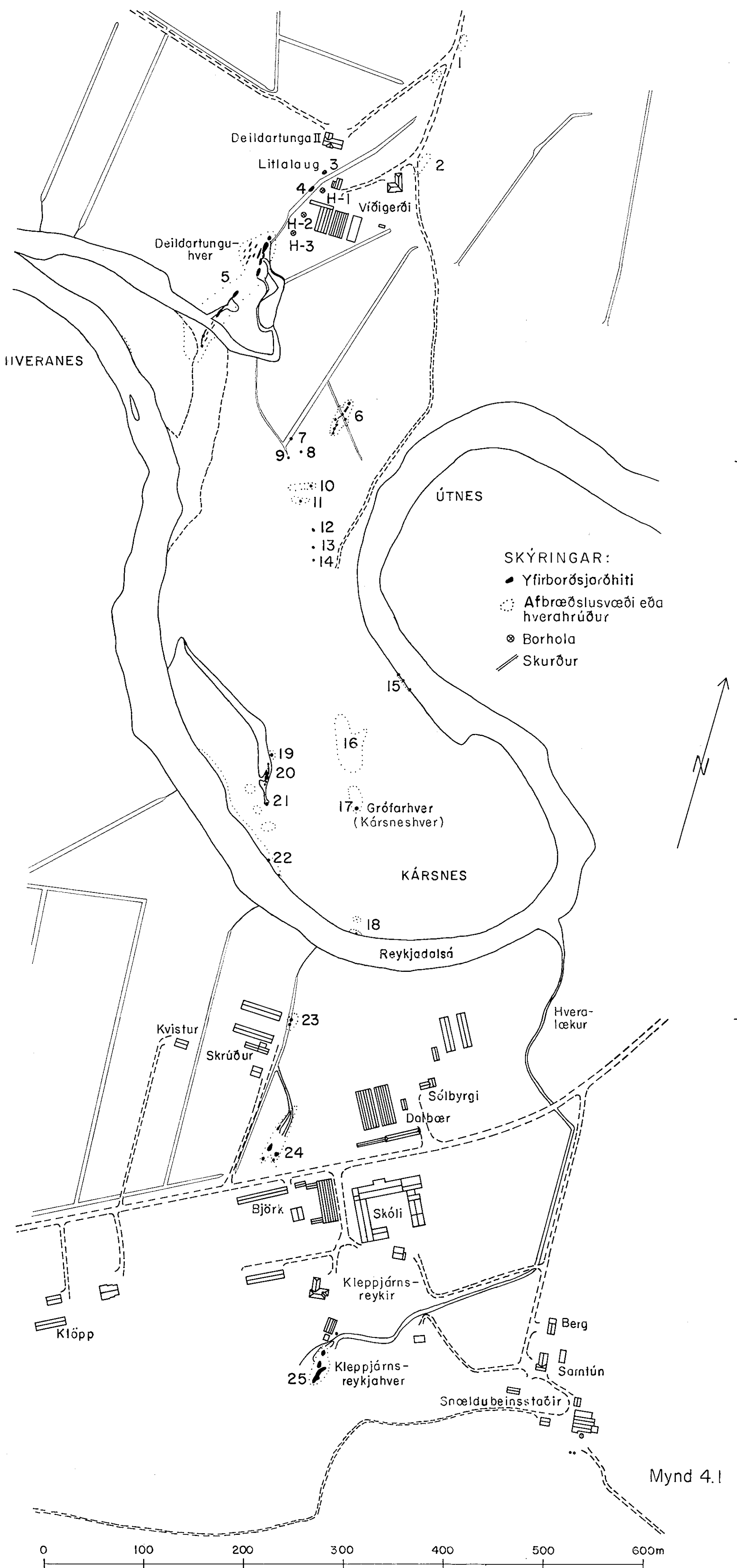




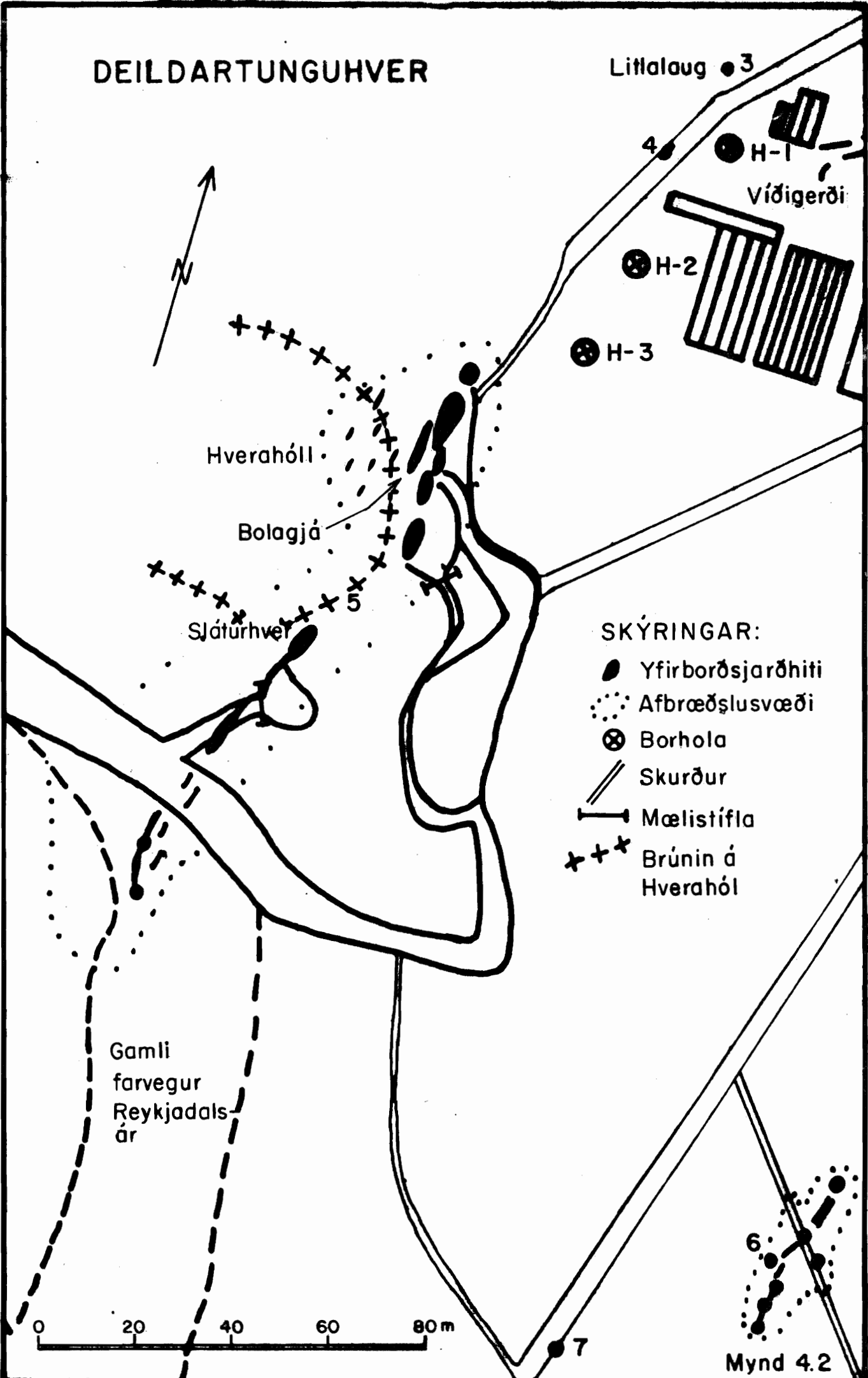
SKÝRINGAR

-  Chabasít-Tomsonít beltíð
-  Analsím beltíð
-  Skolesít-Mesolít beltíð

DEILDARTUNGA-KLEPPJÁRNSREYKIR Jarðhitakort



DEILDARTUNGUHVER



Littlaug ● 3

4

H-1

Víðigerði

H-2

H-3

Hverahóll

Bolagjá

Sláturhver

5

SKÝRINGAR:

● Yfirborðsjarðhiti

⋯ Afbreðslusvæði

⊗ Borhola

/// Skurður

— Mælistífla

+++ Brúnin á Hverahól

Gamli farvegur Reykjadalssár

0 20 40 60 80 m

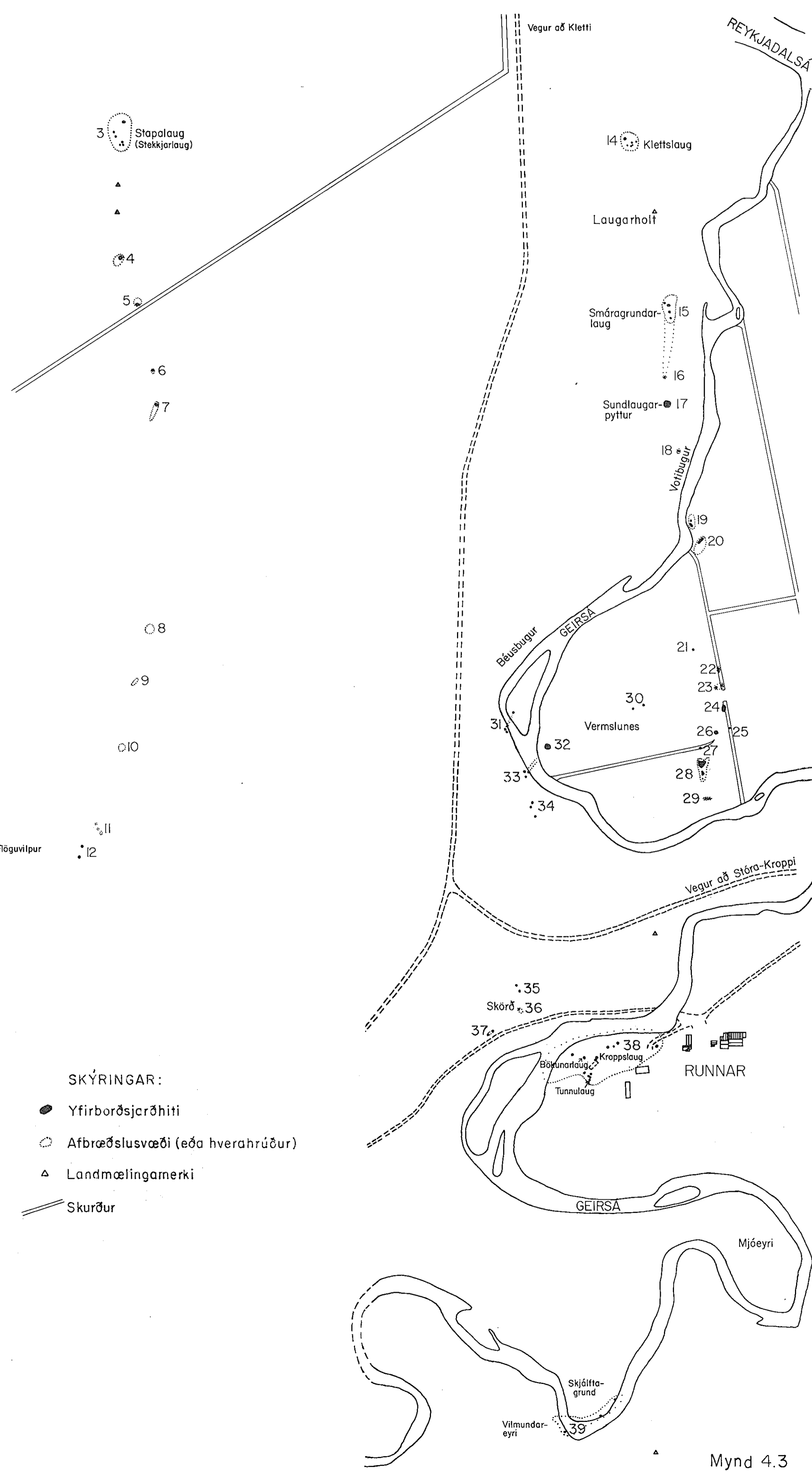
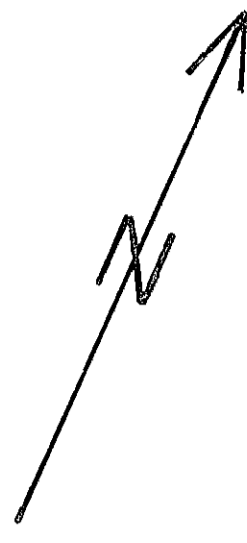
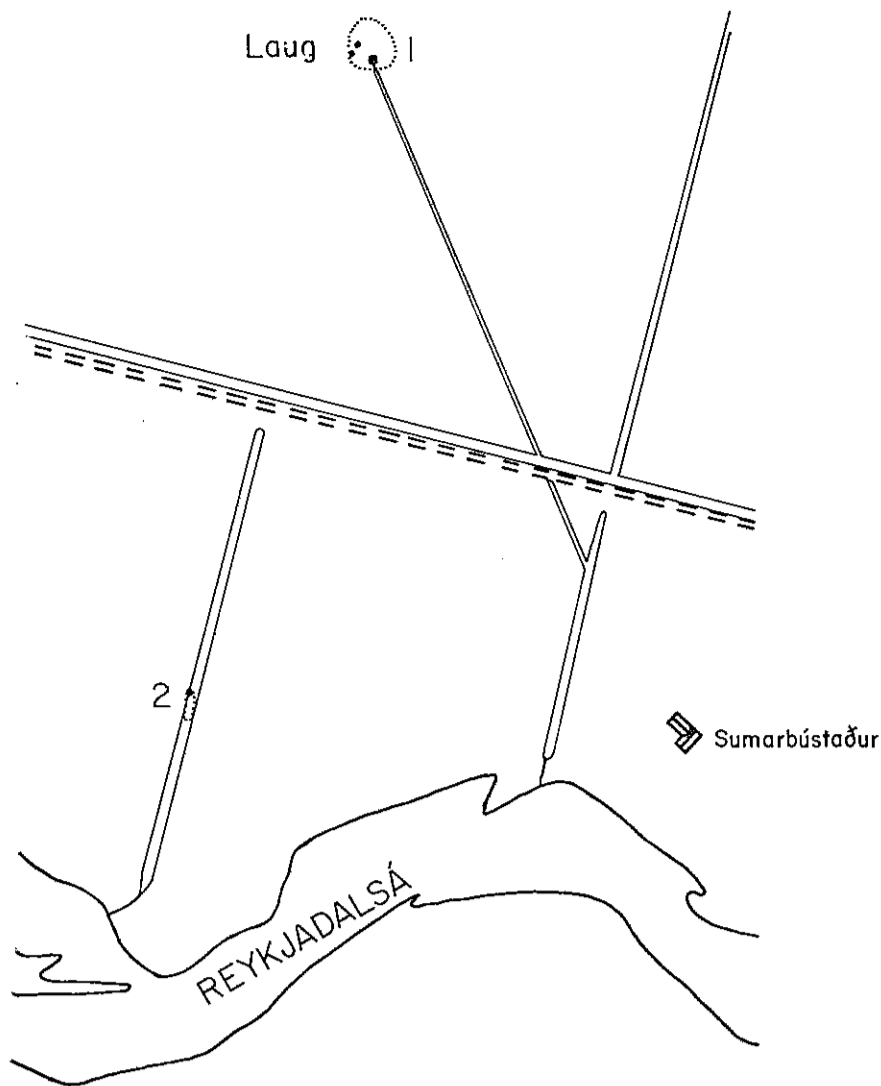
6

7

Mynd 4.2

KLETTUR-RUNNAR

Jarðhitakort



3. Stapalaug (Stekklarlaug)

14. Klettslaug

4.

Laugarhöf

5.

Smáragrundar-laug

6.

Sundlaugar-pyttur

7.

18. Vortibugur

8.

Béusbugur GEIRSA

9.

30. Vermslunes

10.

31.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27.

28.

29.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.

39.

39.

39.

39.

39.

39.

39.

39.

39.

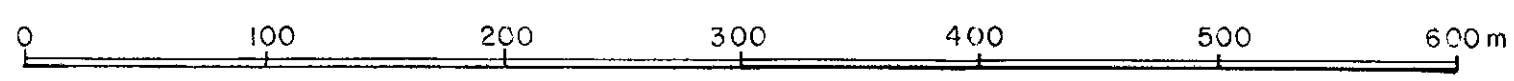
39.

39.

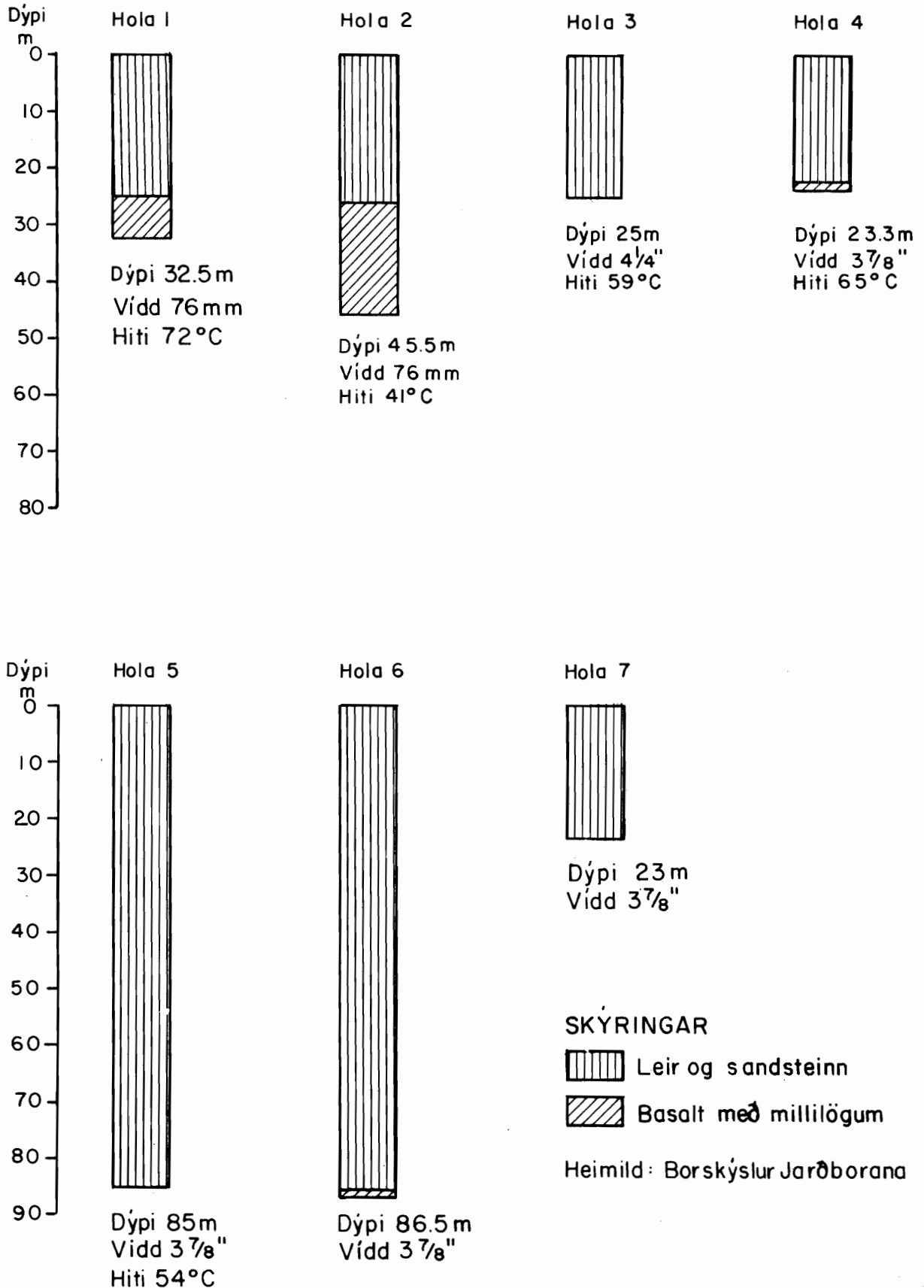
39.

SKÝRINGAR:

- Yfirborðsjarðhiti
- Afbræðslusvæði (eða hverahrúður)
- △ Landmælingamerki
- == Skurður



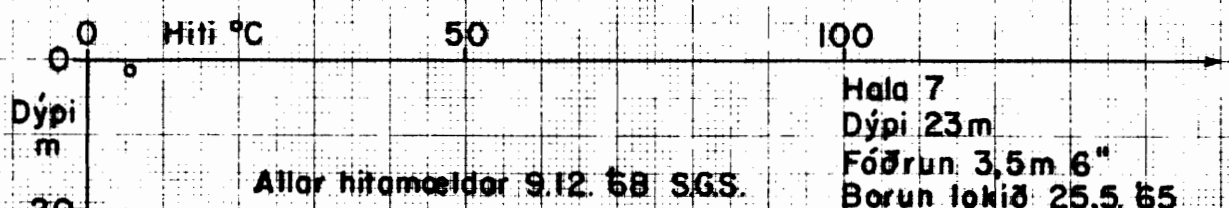
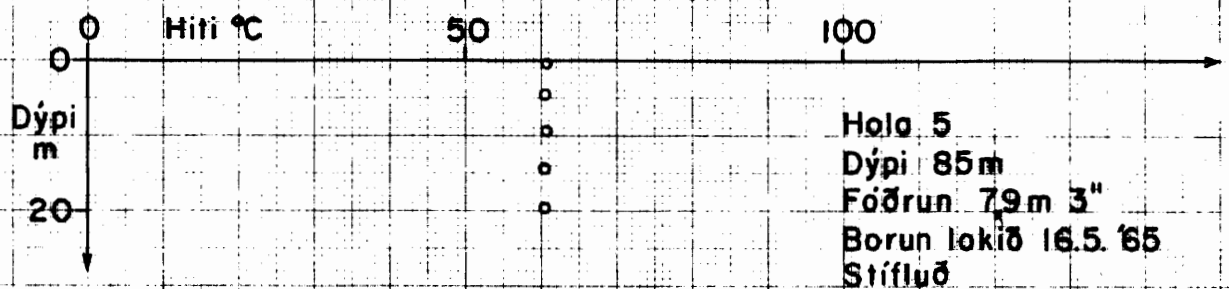
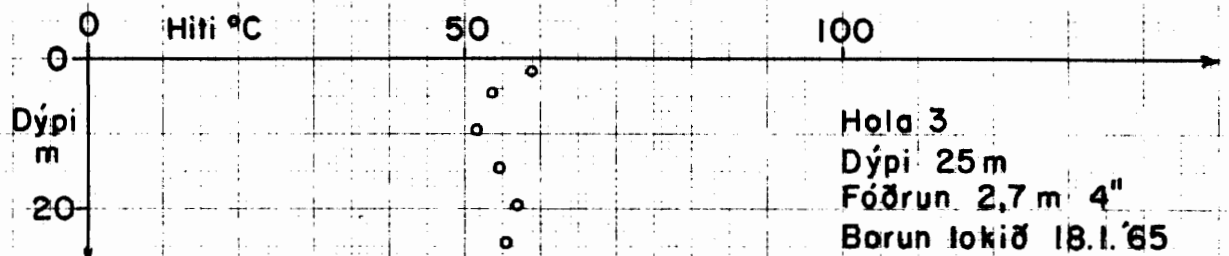
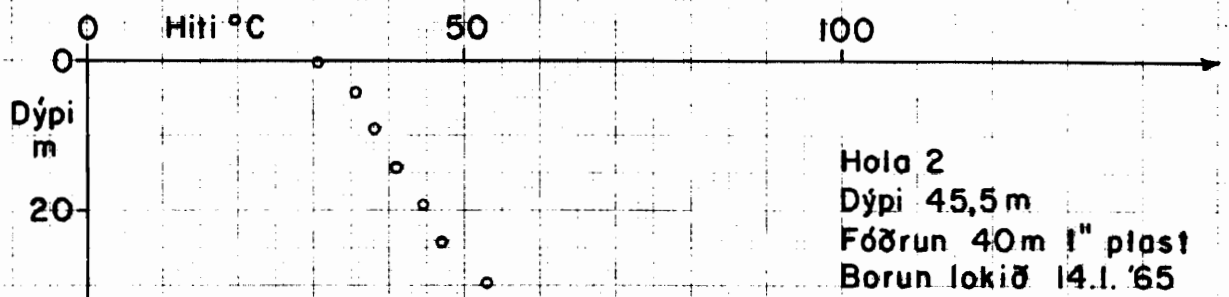
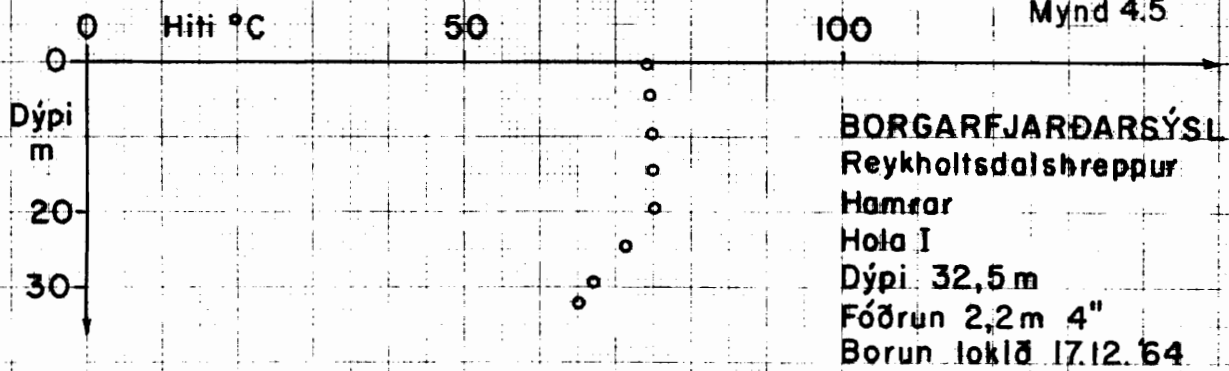
Mynd 4.3



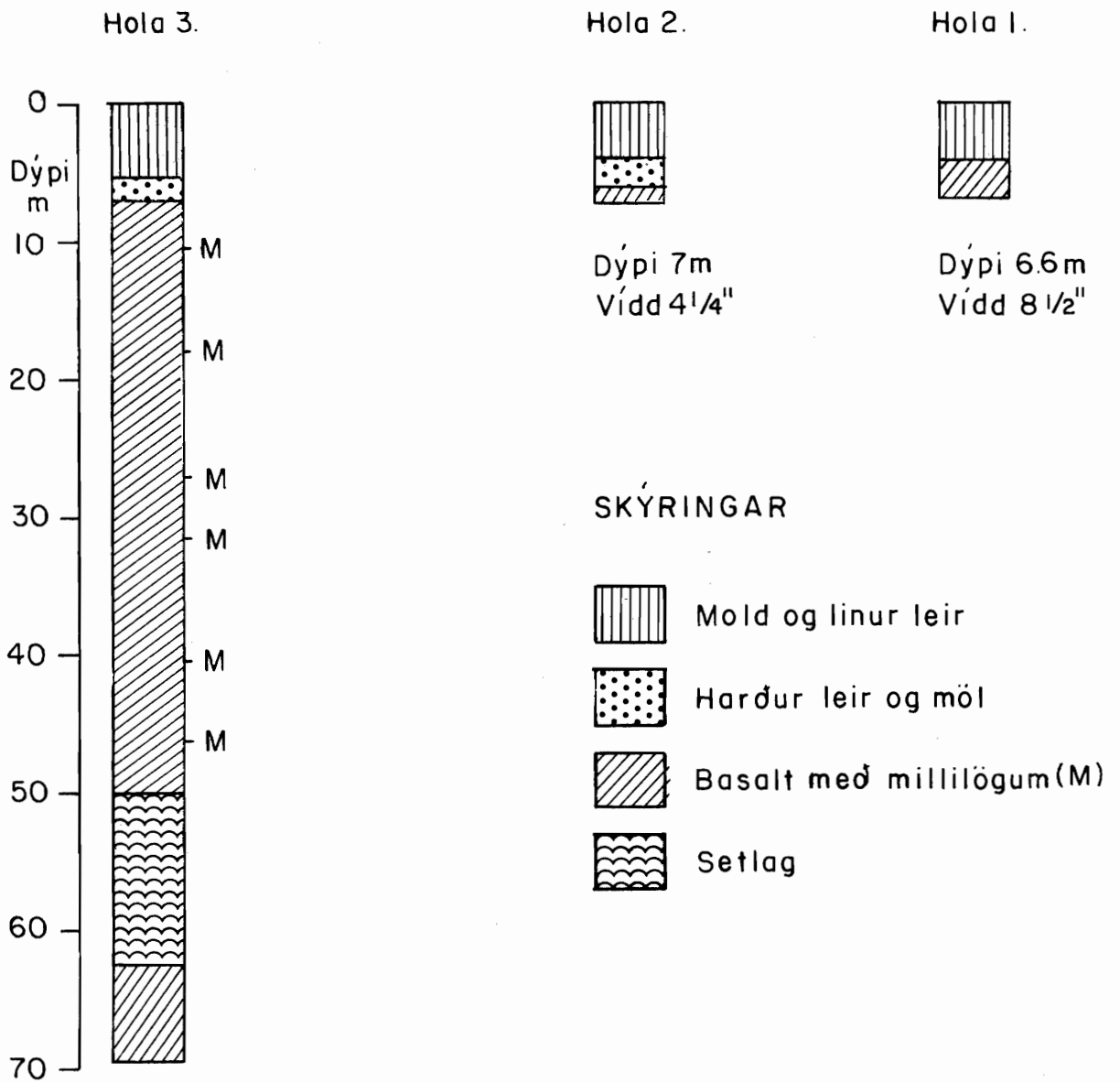
Hitamæling í borholum

Fnr. 8668

Mynd 4.5



Allar hitamældar 9.12. '68 S.G.S.

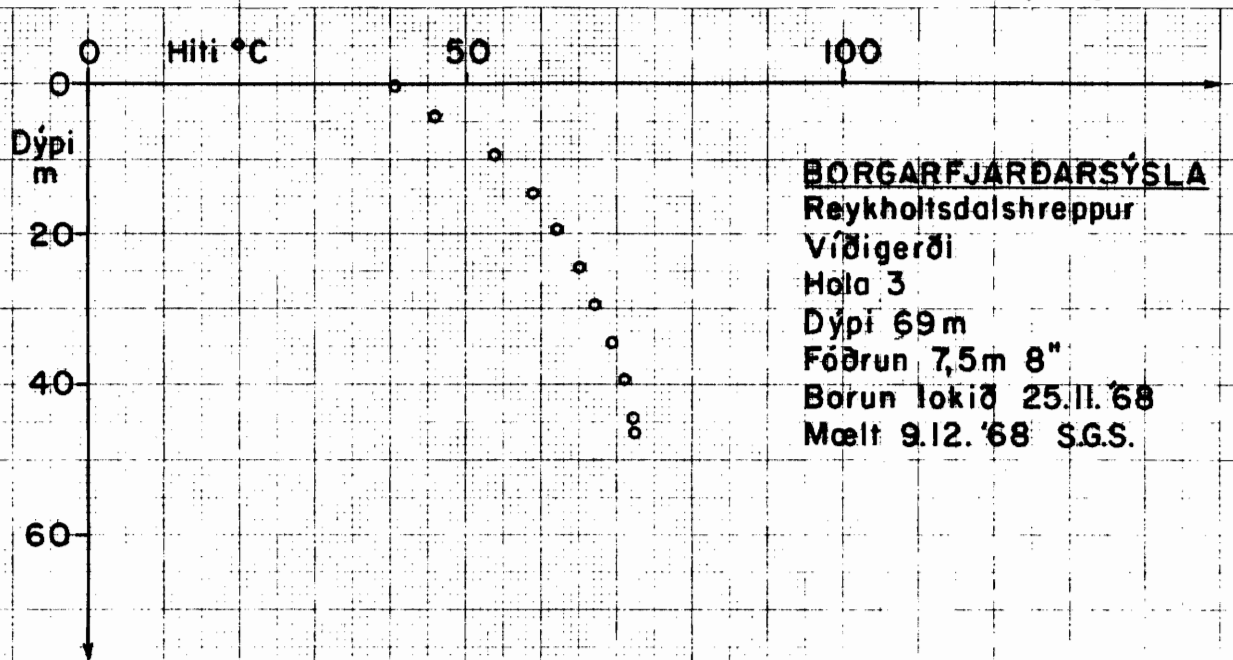


Dýpi 69m
Vidd 4 1/2"
Fóðrað í 7,5m með 8"

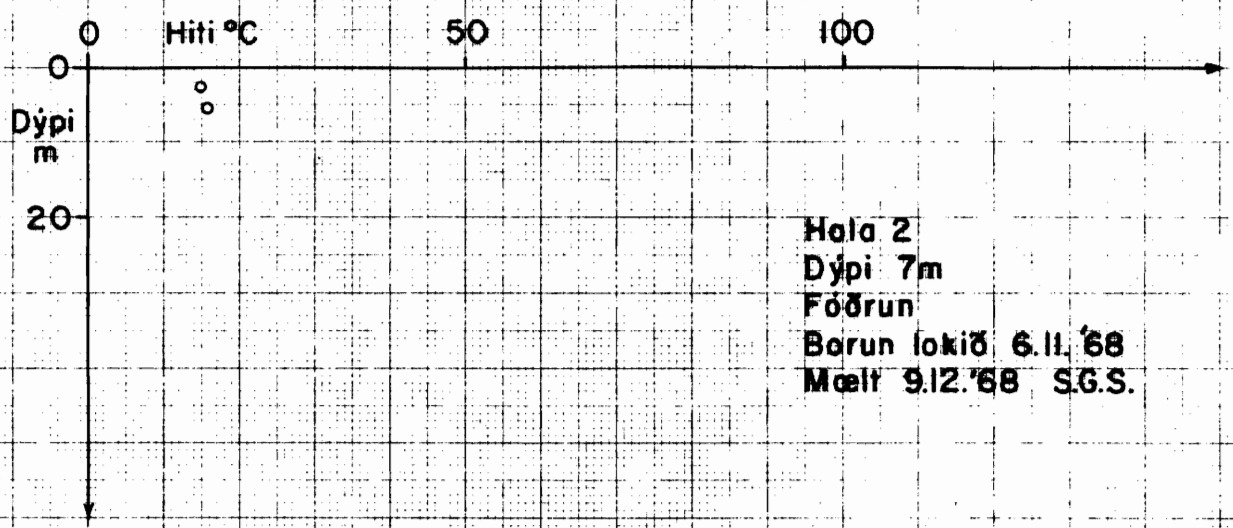
Staðsetning holanna er sýnd
á mynd 4.2

Heimild: Borskýrslur jarðborana

Hitamæling í borholum



BORGARFJARDARSÝSLA
Reykholtshreppur
Víðigerði
Hala 3
Dýpi 69m
Fóðrun 7,5m 8"
Borun lokið 25.11. '68
Mælt 9.12. '68 SGS.



Hala 2
Dýpi 7m
Fóðrun
Borun lokið 6.11. '68
Mælt 9.12. '68 SGS.

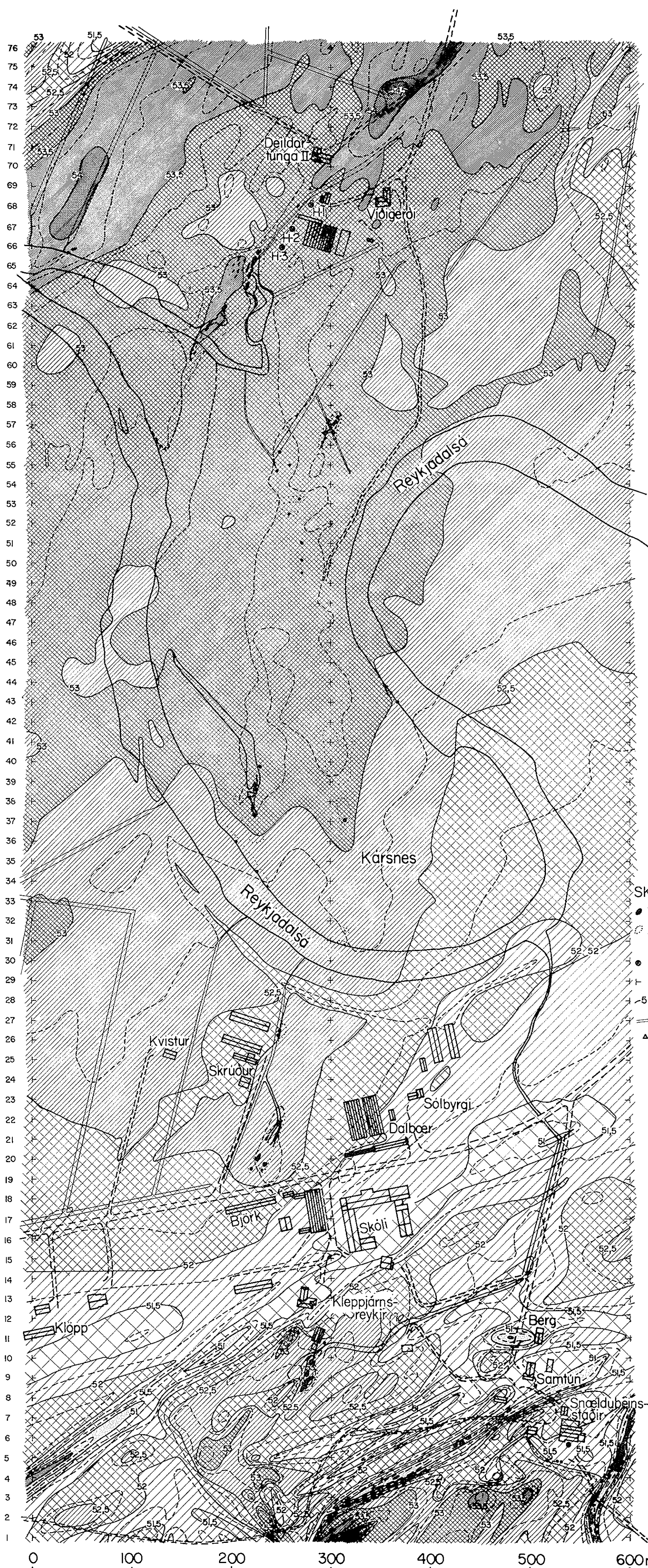
Mynd 4.7

2250 208 1.1.1968

53

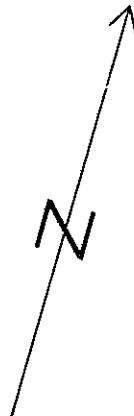
DEILDARTUNGA-KLEPPJÁRNSREYKIR

Segulkort

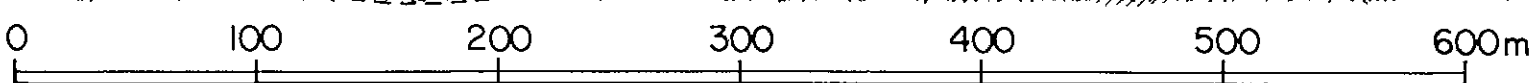


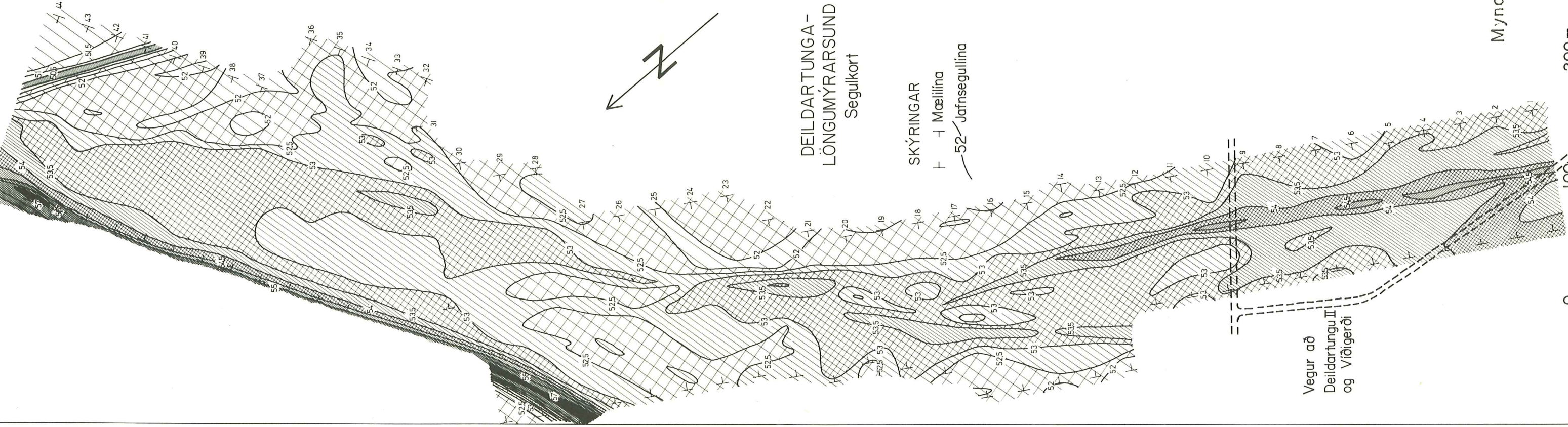
SKÝRINGAR

- Yfirborðsjarðhiti
- Afbræðslusvæði eða hverahrúður
- Borhola
- + + + Mœllilína
- - - Jafnsegullínur
- Skurður
- ▲ Máluð varða



Mynd 5.1





DEILDARTUNGA -
LÖNGUMÝRARSUND

Segulkort

SKÝRINGAR

┆ Mæillina

— 52 Jafnsegulína

Vegur að
Deildartungu II
og Víðigerði

Mynd 5.2





ORKUSTOFNUN
Jardhitadeild

DEILDARTUNGA-KLEPPJÁRNSREYKIR

Túlkun segulmælinga með hlidsjón af jarðfræðikortlagningu.

L.S.G./

78-12-07

Borgarfj. Segulm.

F17885



Deildartunga ■

■ Gróf

Ö Deildartunga
II

■ Víðigerði

Reykjadalsá

SKÝRINGAR

— Gangur

— Misgengi

- - - Brot

- · - · - Segulfrávik tengt jarðhita

● ○ Jarðhiti

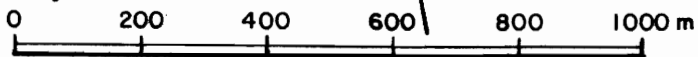
- - - Sprungur í leir

R Rétt segulmagnaður

Ö Öfugt segulmagnaður

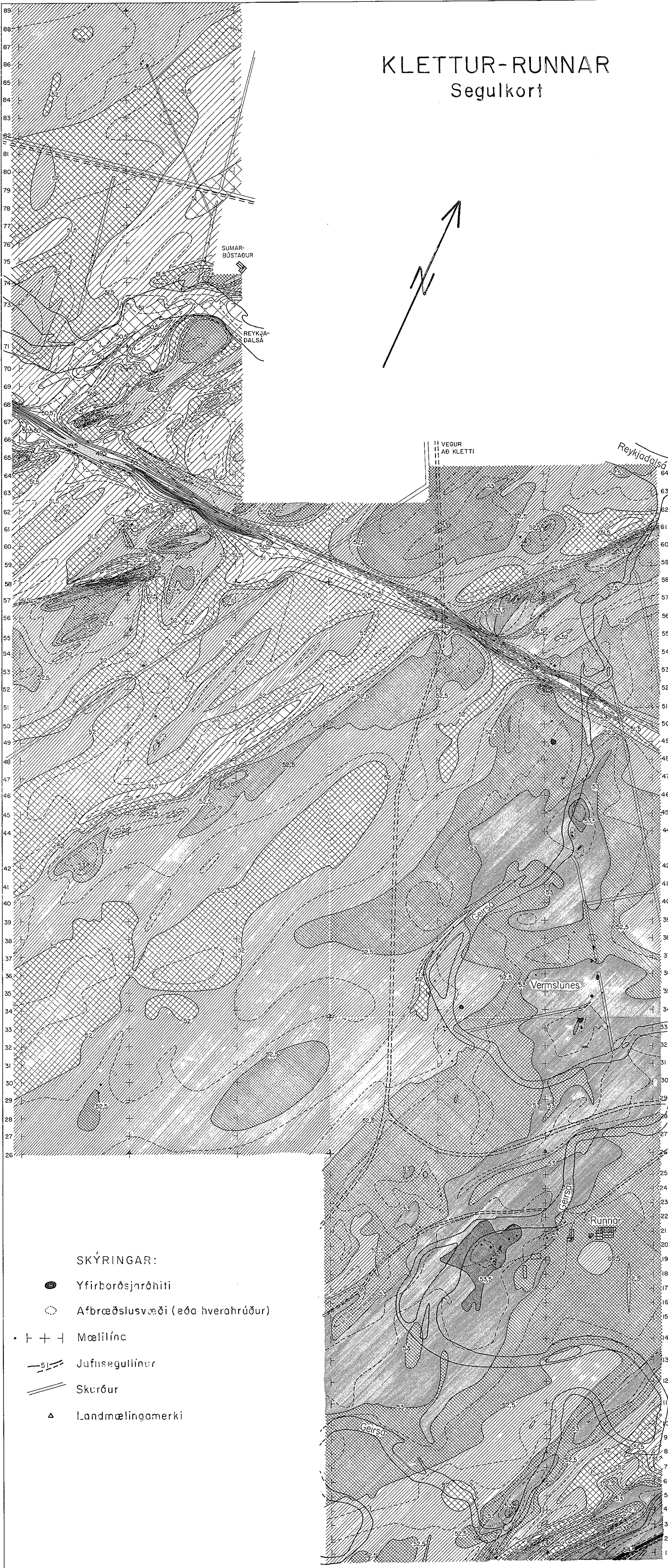
■ Klepp-
járnsreykir

■ Snældubeinsstaðir



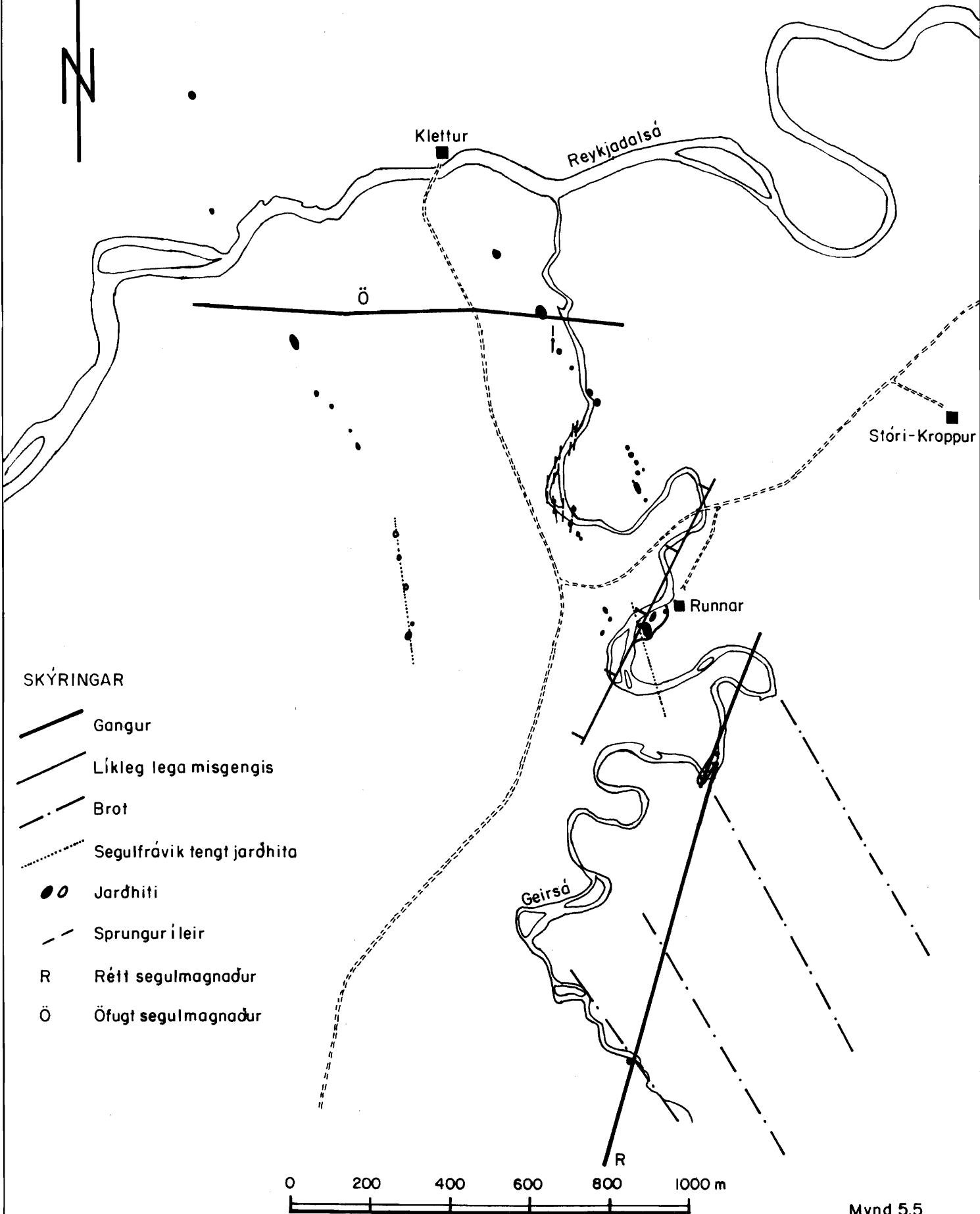
KLETTUR-RUNNAR

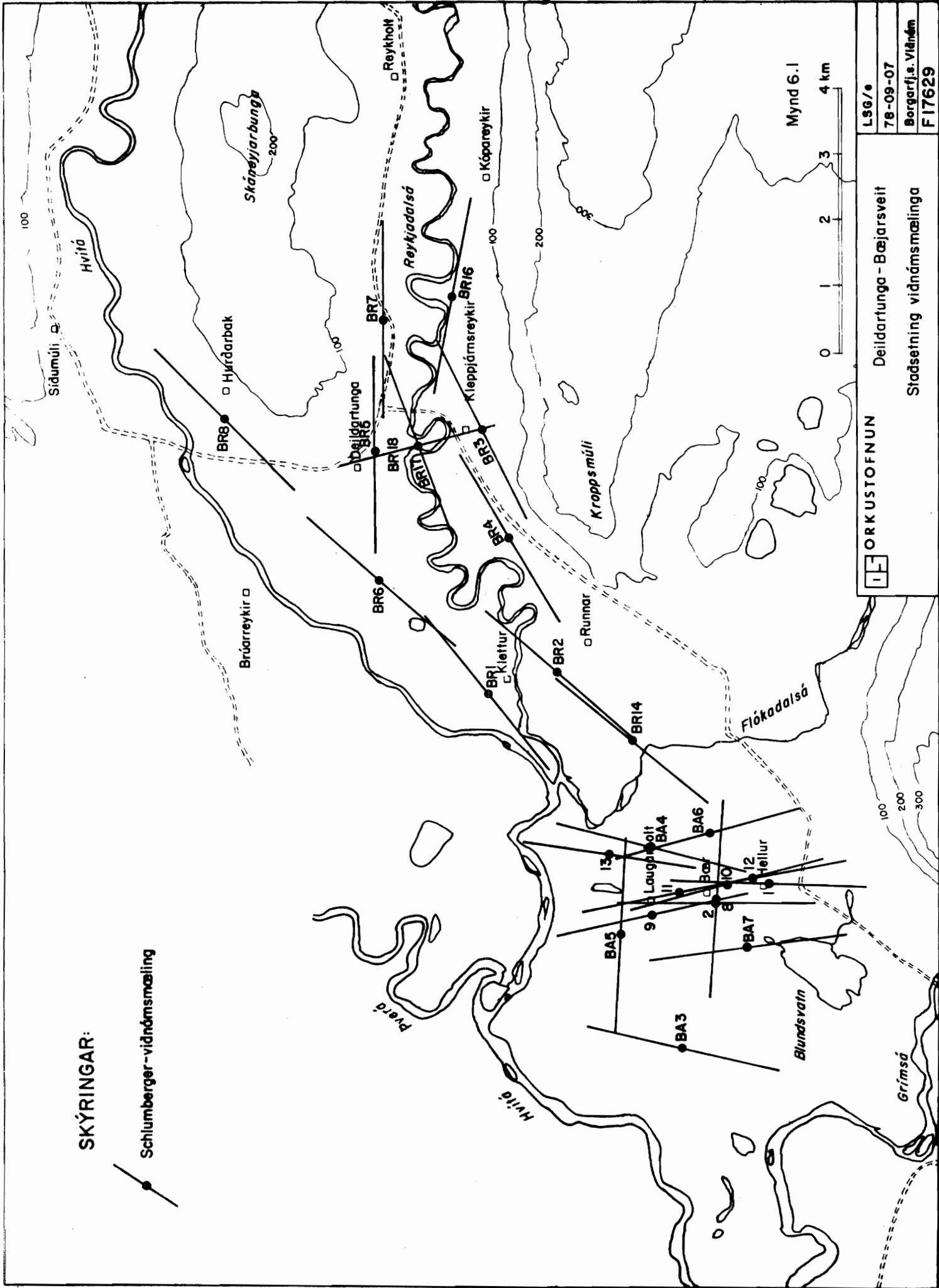
Segulkort



SKÝRINGAR:

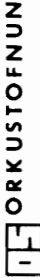
- Yfirborðsjarðhiti
- Afbræðslusvæði (eða hverahrúður)
- † † Mæilínur
- 51 — Jafnsegullinnur
- ==== Skurður
- △ Landmælingamerki





SKÝRINGAR:

Schlumberger-vidnámsmæling



ORKUSTOFNUN

Deildartunga - Bæjarsveit

Staðsetning vidnámsmælinga

LSG/•

78-09-07

Borgarfj.s. Viðnám

F17629

Mynd 6.1

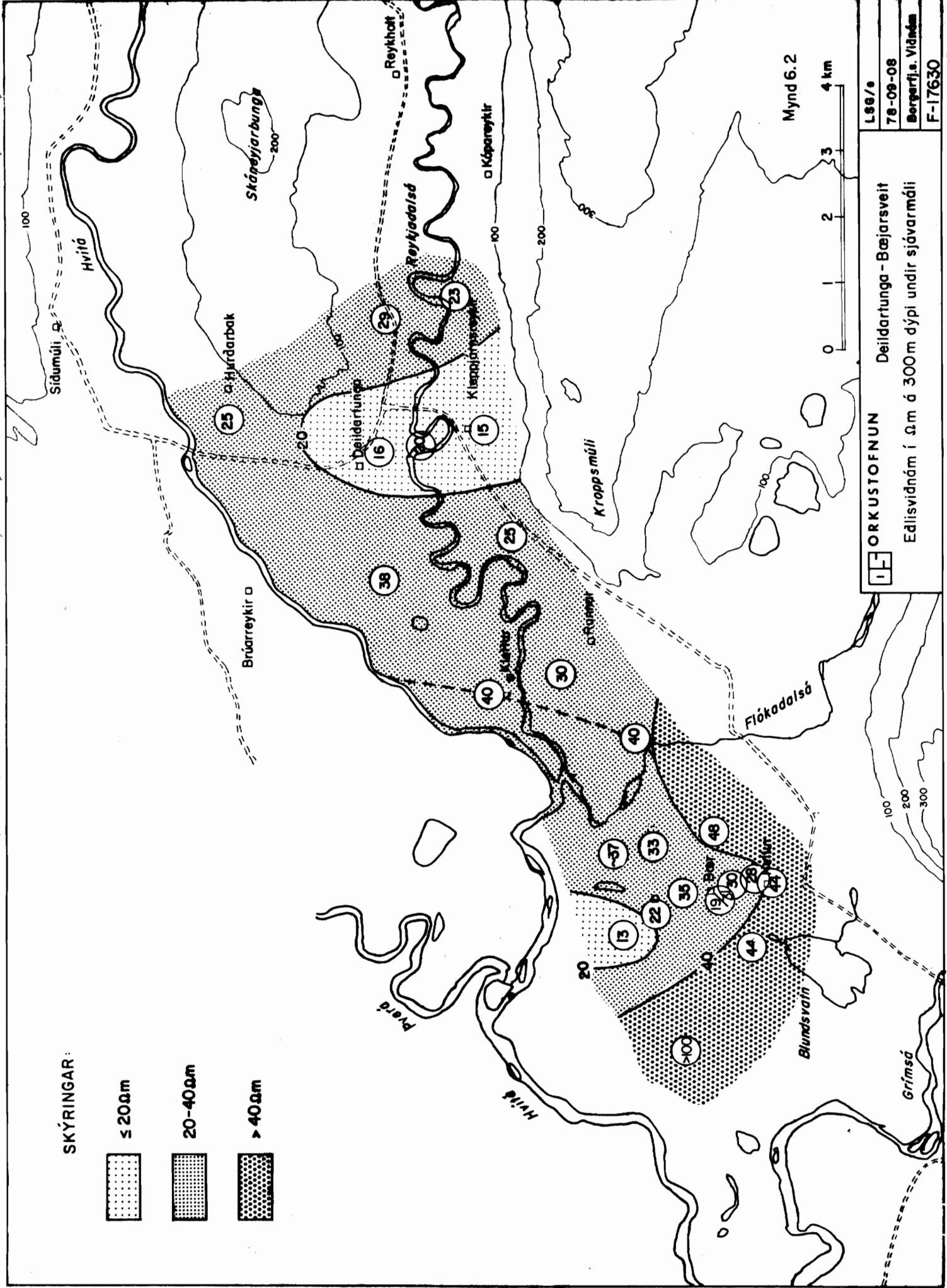
4 km

3

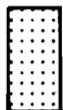
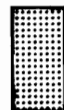

2

1

0



SKÝRINGAR:

- 
≤ 20m
- 
20-40m
- 
> 40m

ORKUSTOFNUN

Deildartunga - Bæjarsveit

Edlisviðnám í 0m á 300m dýpi undir sjávarmáli

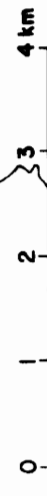
LSB/0

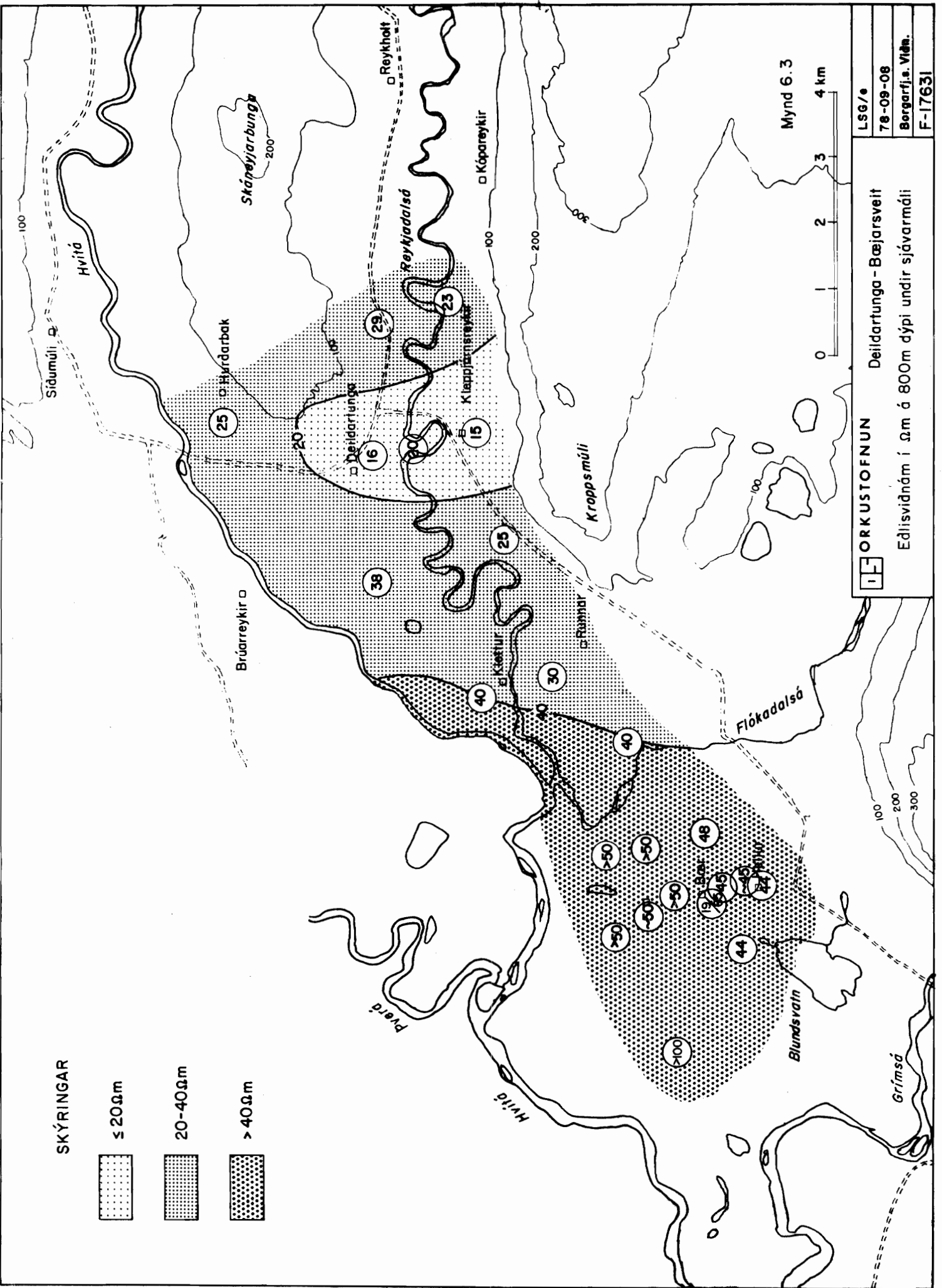
78-09-08

Bergarfrj.s. Viðnám

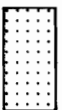
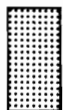

F-17630

Mynd 6.2





SKÝRINGAR

-  ≤ 20Ωm
-  20-40Ωm
-  > 40Ωm

ORKUSTOFNUN

Deildartunga - Bæjarsveit

Edlisviðnám í Ωm á 800m dýpi undir sjávarmáli

LSG/e

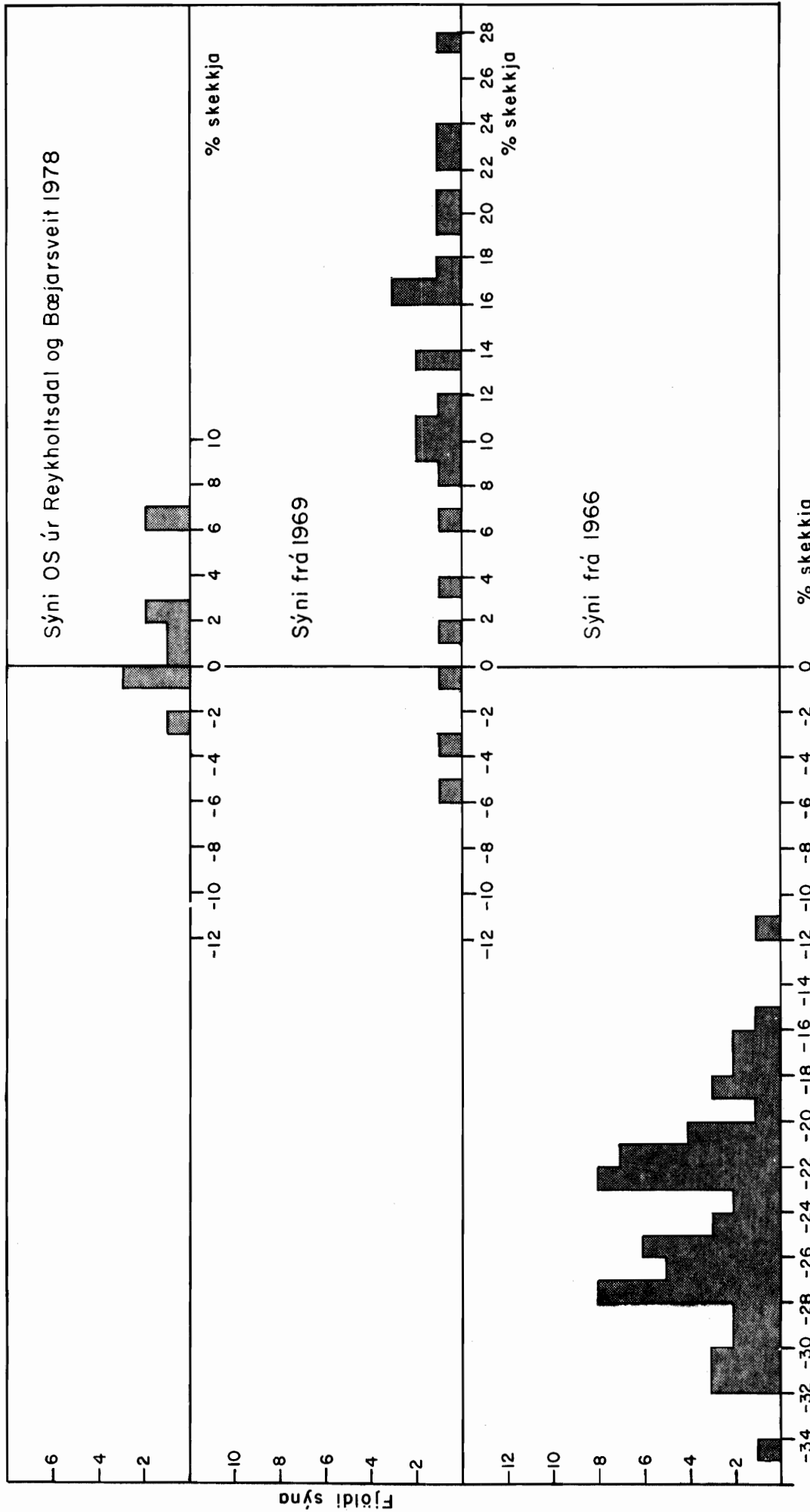
78-09-08

Bergarfj. s. Vátn.

F-17631

Mynd 6.3





ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Sýni úr Reykholtisdal og Bæjarsveit
1978, 1969 og 1966

EG/IS

78-8-31

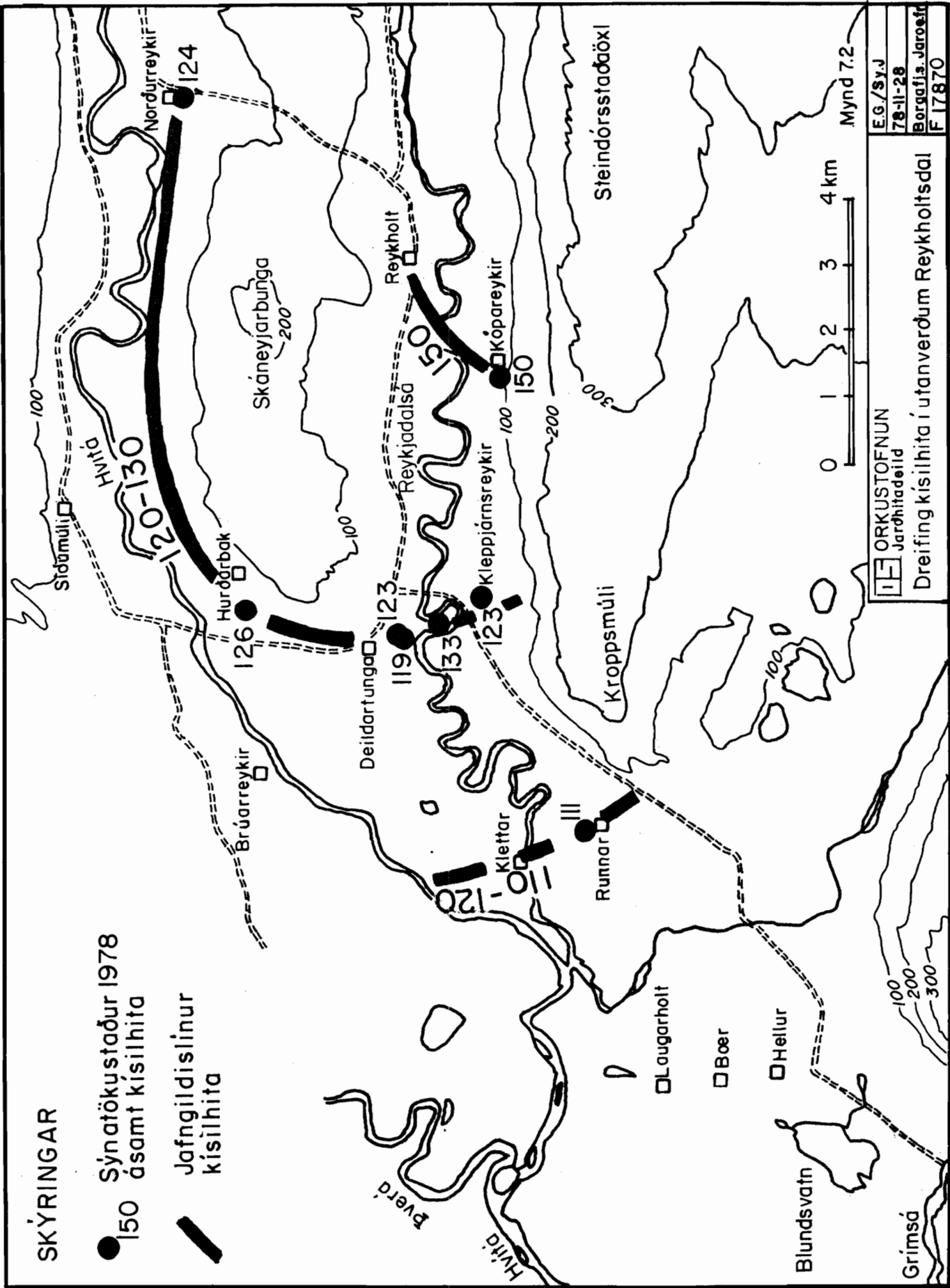
Borgarfj. Jarðefnag.

F-17509

SKÝRINGAR

● 150 Sýnatökustaður 1978 ásamt kísilhita

▬ Jafngildislinur kísilhita

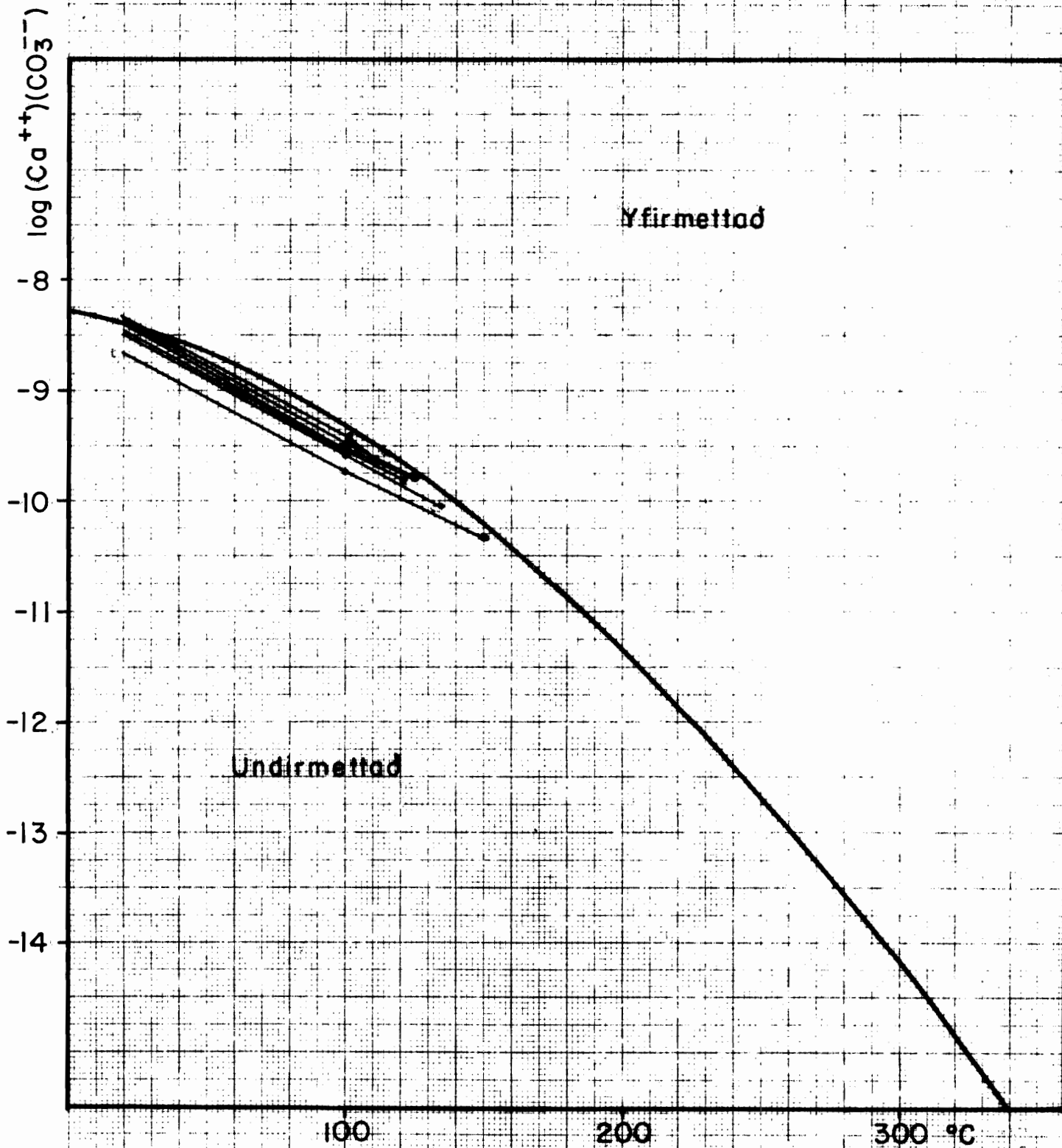


ORKUSTOFNUN
Jardhitaeld
Dreifing kísilhita í utanverðum Reykholtsdal

E.G./Sy.J
78-II-28
Borgafis. Jaroseif
F 17870



Mynd 7.3



VIÐAUKI A

Segulmælingar: Mæliaðferðir.



Segulmælingar

1978-06-20

SEGULMÆLINGAR

Inngangur

Segulmælingar hafa mikið verið notaðar hér á landi við að kortleggja misfellur í berggrunni, sem eru huldar lausum yfirborðslögum, t.d. áframburði, skriðum og jarðvegi. Slíkar misfellur eru t.d. gangar, misgengi, sprungur og hraunjaðrar. Mælingarnar eru mjög fljótgerðar og fremur ódýrar.

Eðli segulmælinga

Hraunkvika sem storknar í segulsviði jarðar, segulmagnast oftast varanlega. Segulmögnun hraunsins verður samsíða stefnu jarðsviðsins þegar kvikan storknar. Styrkur segulsviðs frá hrauninu er háður styrk jarðsviðsins og magni segulmagnanlegra steintegunda í kvikunni. Segulsvið jarðar er stöðugum breytingum undirorpið og hefur margsinnis breytt um stefnu og styrk á síðustu milljónum ára. Markverðasta breytingin er þegar stefna sviðsins snýst alveg við en slíkt gerist með óreglulegu millibili. Ætlað er a.m.k. 60 slíkar kollsteypur hafi orðið á segulsviði jarðar á síðustu 20 milljónum ára þ.e. á þeim tíma er Ísland hefur verið að hlaðast upp.

Talað er um rétta segulstefnu þegar segulnorðurpóllinn er nærri landfræðilega suðurskautinu og um öfuga stefnu þegar segulnorðurpóllinn er nærri landfræðilega norðurskautinu. Núverandi segulstefna er rétt og hér á landi er hún hallandi niður til norðurs um 75° frá láréttu og 24° til vesturs frá réttvísandi norðri. Breytingarnar á segulsviðinu valda því að hraunlög frá mismunandi jarðsögulegum tíma eru yfirleitt ekki eins segulmögnuð. Með því að mæla segulstefruna í hraunum má oft ákvarða aldur þeirra. Mæling á segulstyrk gerir oft kleift að greina í sundur jarðmyndanir sem ekki verða aðgreindar á annan hátt.

Notagildi

Segulmælingar hafa mest verið notaðar hér á landi við að leita uppi og kortleggja bergganga, misgengi og sprungur. Þær hafa gefist einkar vel við kortlagningu bergganga og innskotslaga í grennd við jarðhitasvæði á blágrýtissvæðum landsins. Innskot myndast er hraunkvika treðst upp um sprungur og misgengi eða á milli hraunlaga og storknar þar. Innskot myndast því seinna en bergið umhverfis og eru því oft ódruvísi segulmögnuð. Sá hluti innskota sem storknað hefur í sprungum nefnist berggangar. Þeir eru vanalega hornrétt á aðliggjandi jarðlög. Sé segulsvið mælt yfir berggangi kemur venjulega fram frávik frá ótrufluðu jarð-

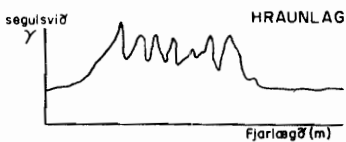
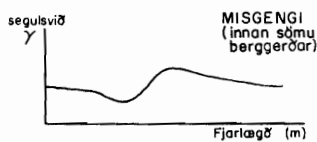
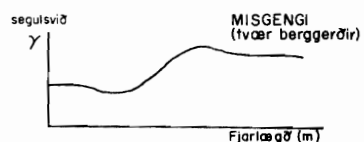
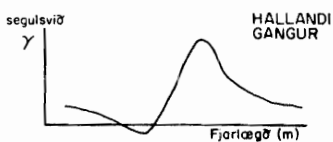
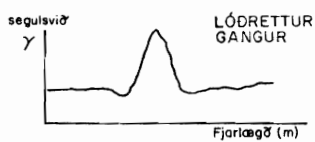
sviði. Frávikid er jákvætt yfir rétt segulmögnuðum gangi, þ.e. þar mælist sterkara segulsvið en neikvætt yfir öfugt segulmögnuðum gangi, þ.e. veikara segulsvið.

Mynd 1. sýnir áhrif ýmissa bergmyndana á segulsviðið. Að gefnum ákveðnum forsendum er unnt að reikna út lögum og dýpi þeirra myndana er valda mældu staðbundnu frávikum á heildarsviðinu. Nákvæmni í staðsetningu þeirra bergmyndana er valda frávikum er að mestu háð þykkt yfirborðslaganna, gerð og halla myndananna, halla segulsviðsins og þéttleika mælinganna. Best er að staðsetja lóðréttu bergganga. Yfirleitt er hægt að staðsetja þá með 2 m óvissu undir 4 m þykkum yfirborðslögum. Hallandi ganga og misgengi er mun erfiðara að staðsetja en óvissumörkin eru þó yfirleitt talin vera innan við 20 m undir 4 m þykkum yfirborðslögum.

Stundum eru staðbundin áhrif frá jarðmyndunum það veik að þau valda ekki marktæku segulfrávikum. Segulmælingar gagna að sjálfsögðu ekki þar, við að greina í sundur jarðmyndanir sem eru huldar lausum yfirborðslögum.

Mæliaðferð og mannaflí

Segulmælingar eru oftast gerðar með segulmæli sem mælir heildarstyrk sviðsins (prótónusegulmælir). Mælt er í um það bil 2,5-4 m hæð yfir jörðu eftir ákveðnum línunum eða í neti. Fjarlægð á milli lína eða punkta í neti fer eftir því hve örur breytingar verða á segulsviðinu og þeirri nákvæmni og upplausn sem krafist er í hvert skipti. Við kortlagningu ganga er oftast mælt eftir beinum línunum og eru 20-30 m á milli mællína en 5 m á milli punkta á hverri línu. Netið er lagt út með hornamælingum og mælisnúrum áður en segulmælingarnar hefjast. Tveir menn framkvæma segulmælingar og lætur nærri að þeir komist yfir um 3-4 km á dag en það er þó mjög háð aðstæðum. Niðurstöður eru venjulega birtar á korti með jafnsviðslínunum og helstu kennileitum, sbr. mynd 2. Jafnsviðslínur sýna því styrk segulsviðsins á svipaðan hátt og hæðarlínur sýna hæð lands yfir sjó á venjulegu landakorti. Það fer eftir stærð og lögum segulfrávika hve þétt jafnsviðslínur eru dregnar en oft er nægilegt að hafa eitt mikrotésla (1000 gamma) á milli lína. Við minniháttar verkefni er oft látið nægja að birta einstaka mæliferla og kort sem sýnir staðsetningu þeirra. Þetta á sérstaklega við ef langt er á milli mællína.

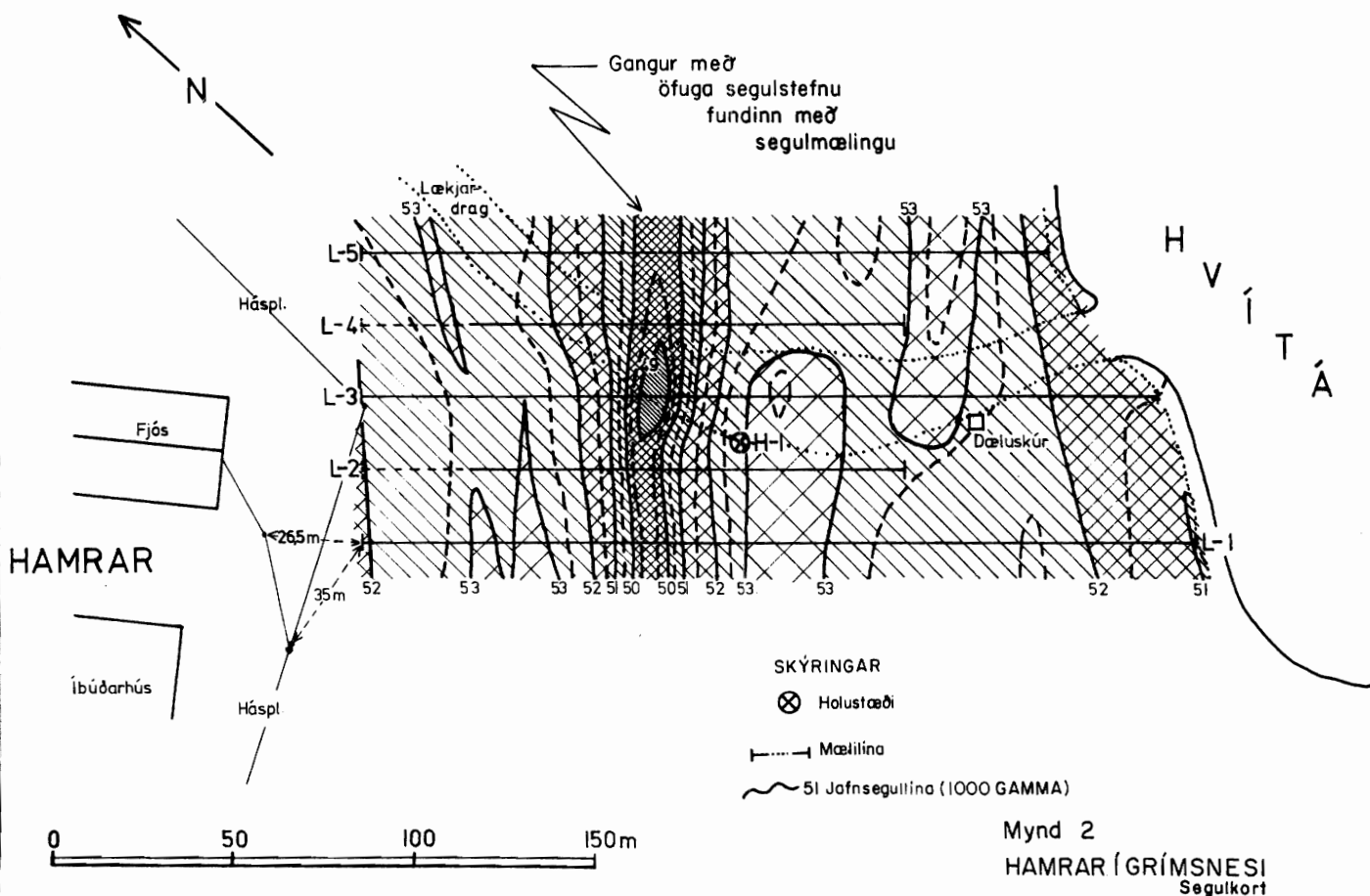


Allar myndanirnar eru óendanlega langar, hornrétt í plan þessarar myndar.

Myndirnar eru mjög einfaldaðar

↓ Stefna þeirrar segulmagnunar sem veldur segulfrávikinu

Mynd 1
Einkennandi segulfrávik ýmissa bergmyndana



Mynd 2
HAMRAR Í GRÍMSNESI
Segulkort

VIÐAUKI B

Viðnámsmælingar: Mæliaðferðir, staðsetning
mælinga og mæliferlar.

Mæliaðferðir viðnámsmælinga.

Með viðnámsmælingum er mælt eðlisviðnám (= 1/rafleiðni) berglaga á mismunandi dýpi, þ.e.a.s. hversu vel eða illa jarðlögin leiða rafstraum. Jarðhitadeild beitir einkum tveimur aðferðum við þessar athuganir. Schlumbergermælingar mæla viðnám niður á um 1000 -1500 m dýpi. Mynd A sýnir tækjauppsetningu. Straumgjafi er tengdur við tvö rafskaut (póla) sem eru reknir niður í jörðina. Þegar straumur (I) er sendur út verður spennufall (ΔV) á yfirborði jarðar, og er það mælt á milli tveggja annarra rafskauta. Hið svokallaða sýndarviðnám ρ_s er skilgreint samkvæmt Ohmslögmáli, sem $\rho_s = k \frac{\Delta V}{I}$, þar sem k er stuðull, sem aðeins er háður afstöðu og fjarlægð milli skauta. Með því að breyta bilinu milli skautanna á kerfisbundinn hátt og mæla straum og spennufall í hvert sinn fást ferlar, sem með rétttri túlkun gefa upplýsingar um eðlisviðnám jarðlaga á mismunandi dýpi. Tvípólmælingar mæla viðnám niður á um 5 km dýpi. Mælitæknin er svipuð og við Schlumberger-mælingar en innbyrðis afstaða rafskautanna önnur. Tvípólmælingar eru allmiklu tímafrekari og kostnaðarsamari en Schlumberger-mælingar og nákvæmnin er minni.

Eðlisviðnám í bergi er einkum háð vatnsgengd bergsins, hitastigi og seltu jarðvatnsins. Viðnámið fer þannig lakkandi með:

- 1) aukinni vatnsgengd
- 2) hækkandi hitastigi
- 3) auknu seltumagni

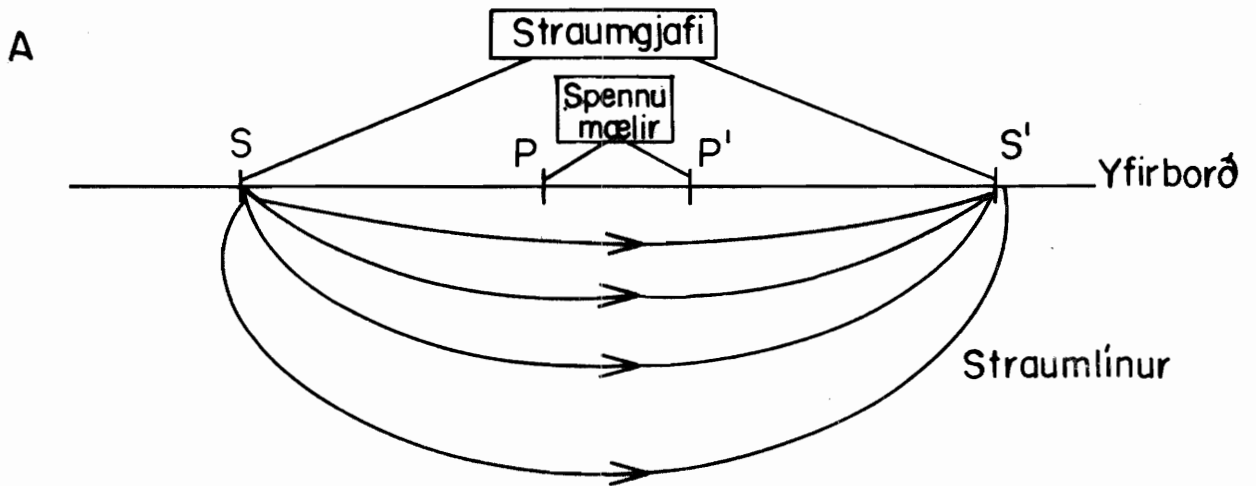
Til þess að heitt vatn komi fram sem lágt viðnám verður það að hafa nokkra lárefða útbreiðslu. Ef vatnið rennur upp eftir þröngum rásum, svo sem sprungum eða meðfram göngum, kemur það lítt eða ekki fram í mælingum. Mynd B sýnir þetta vel. Oft getur verið erfitt að greina hvort orsök viðnámslækkunar er jarðhiti eða aukin selta í vatninu. Því verður að meta ytri aðstæður hverju sinni.

Mæliaðferðir
Skýringamynd

Tnr. 1690



J-Viðnám

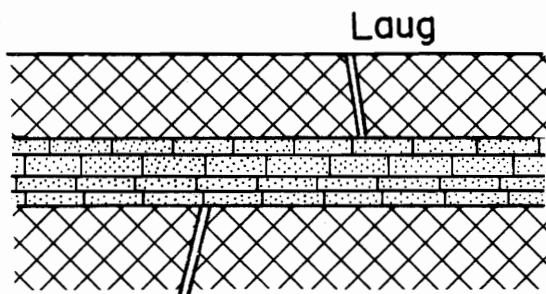
Fnr. 14495



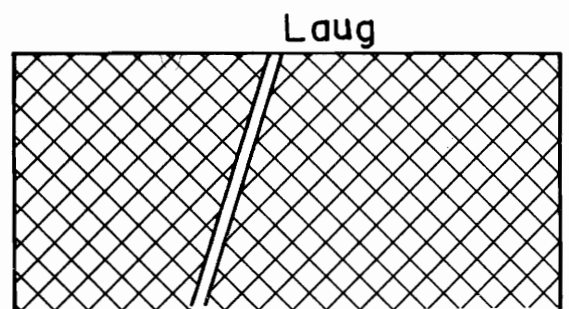
S-S' Straumskaut

P-P' Spennuskaut

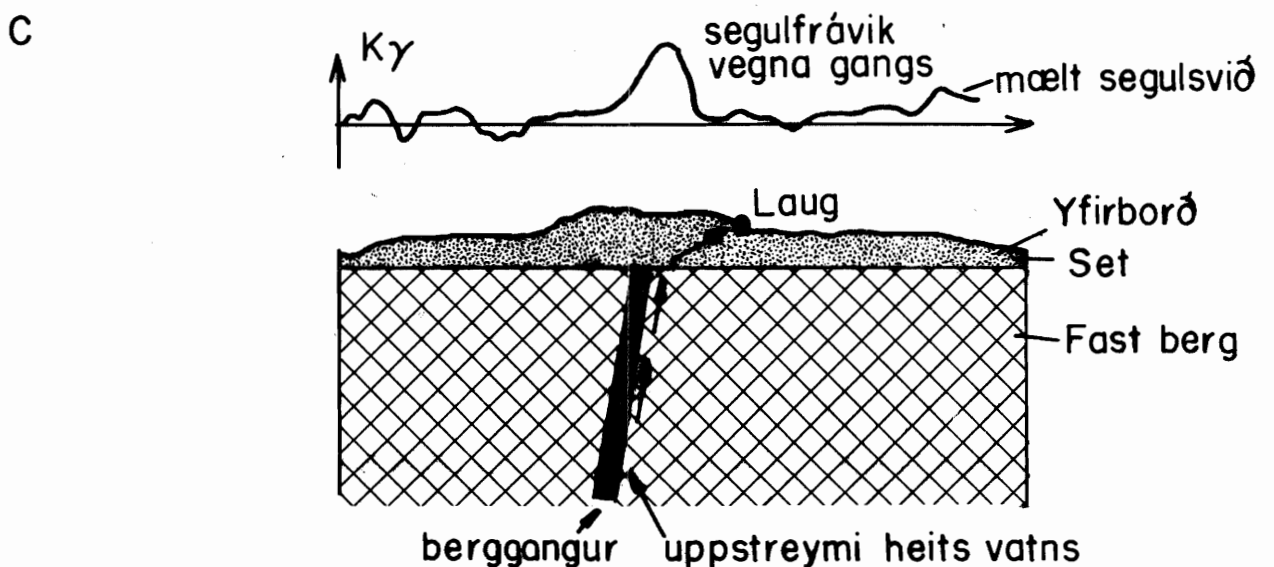
B  Þurrt litt vatnsgengt berg (hátt viðnám)  Vatnsgengt berg með heitu vatni (lágt viðnám)
 // Uppstreymisrás



Við þessar aðstæður finnst jarðhiti auðveldlega með viðnámsmælingum



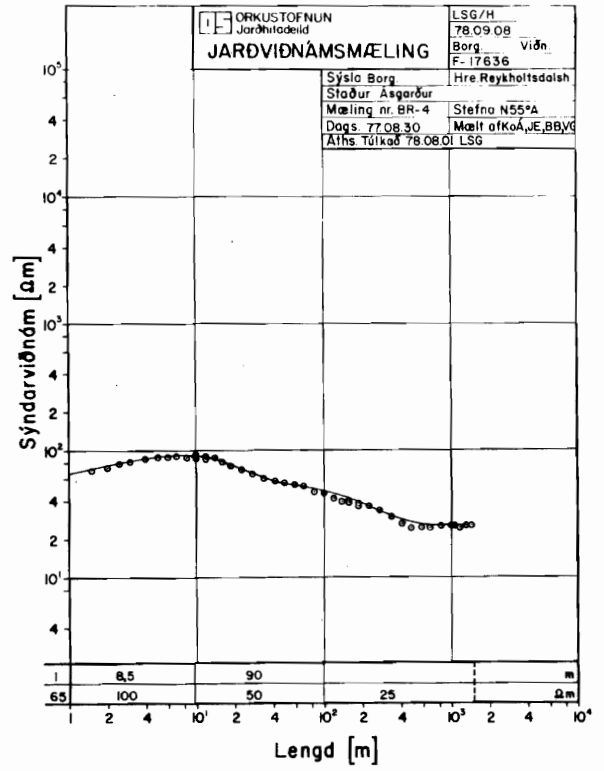
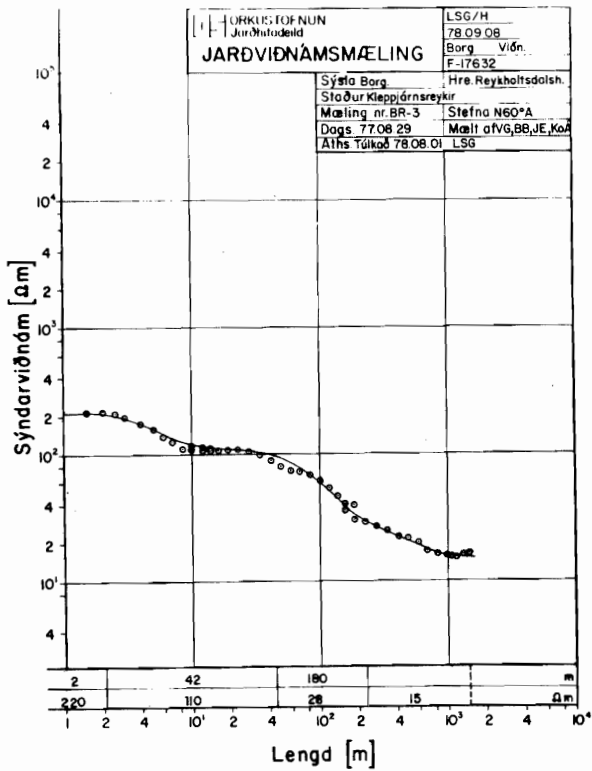
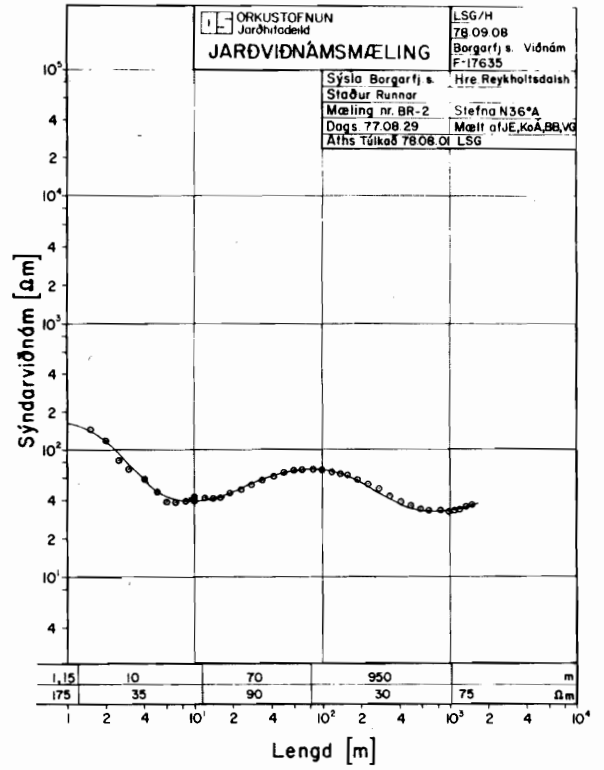
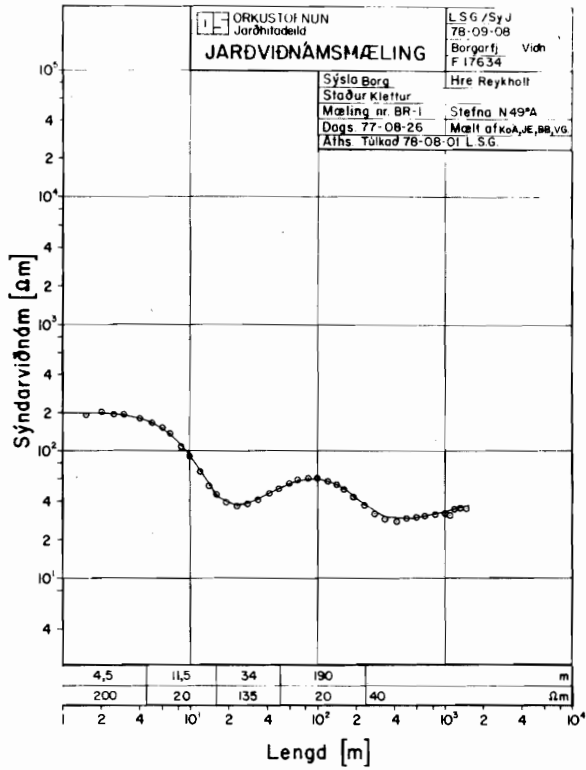
Við þessar aðstæður kemur jarðhitinn ekki fram í viðnámsmælingum

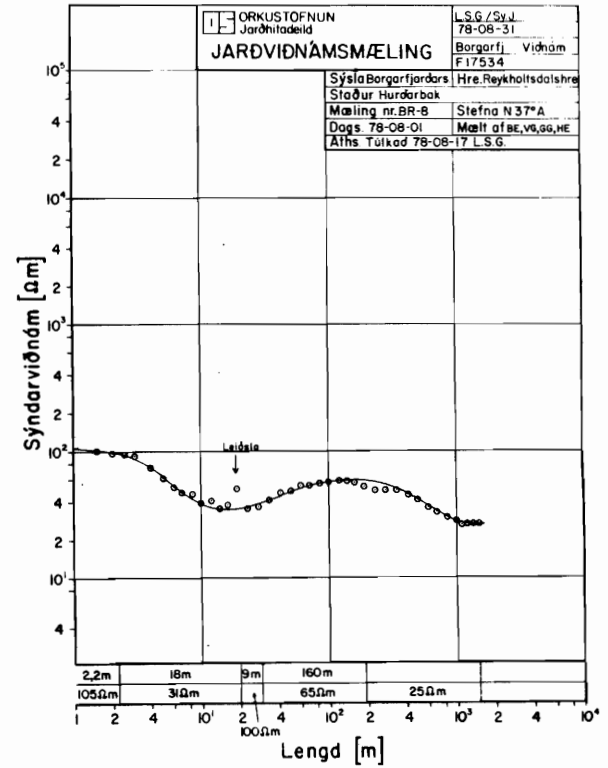
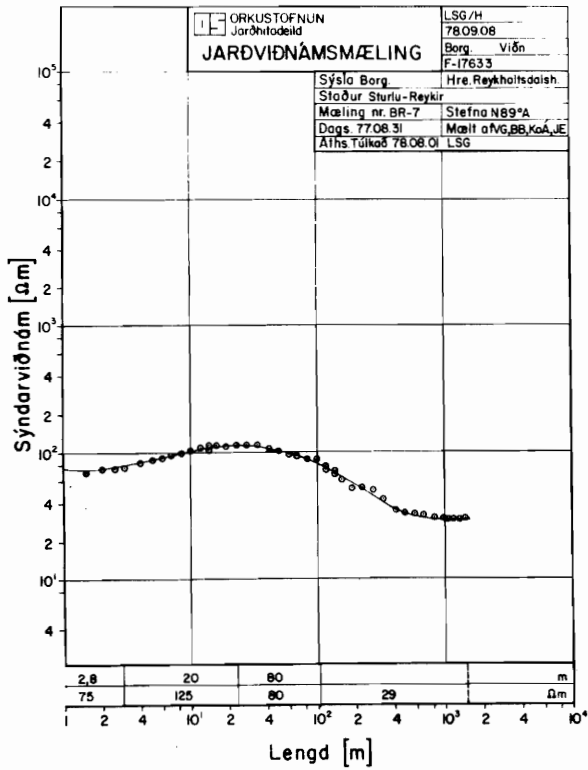
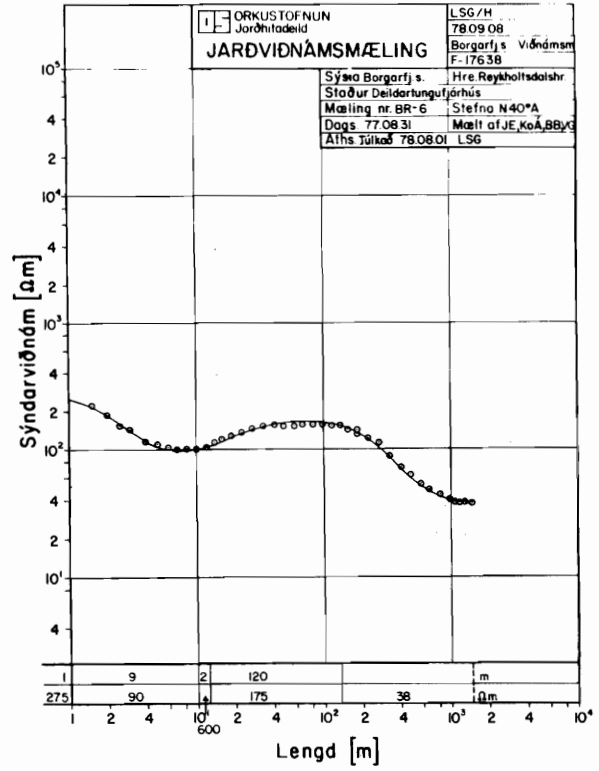
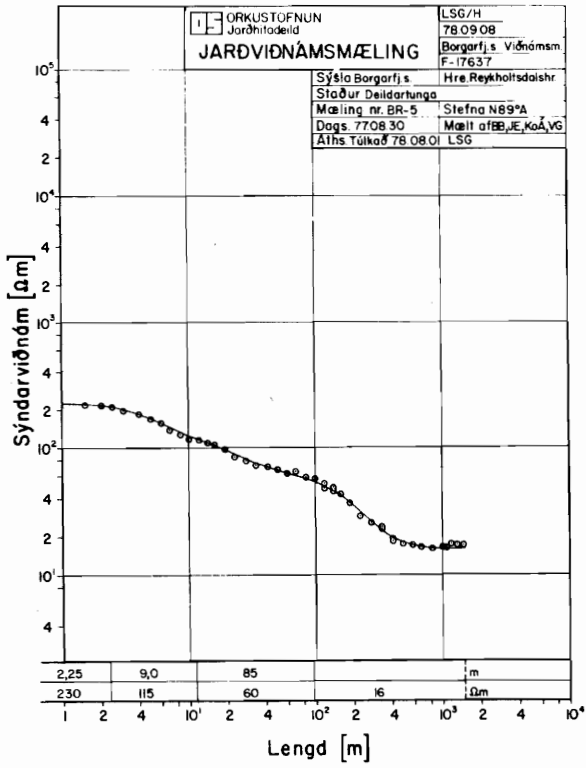


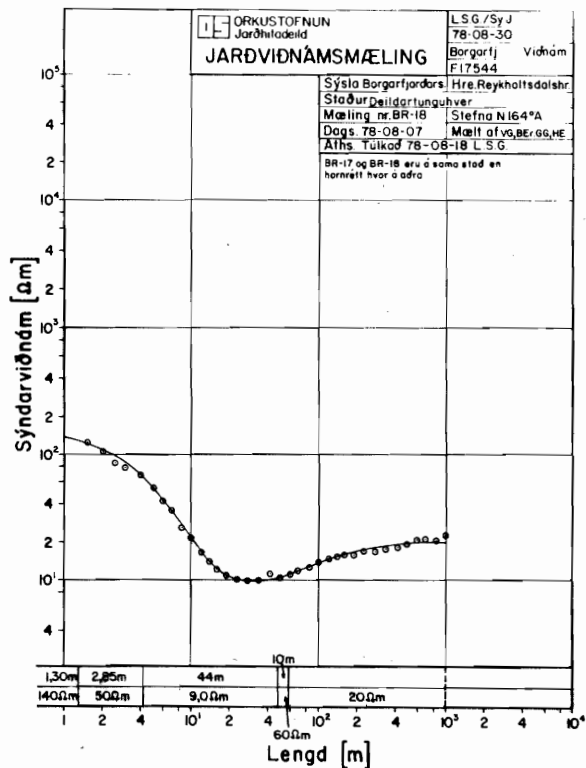
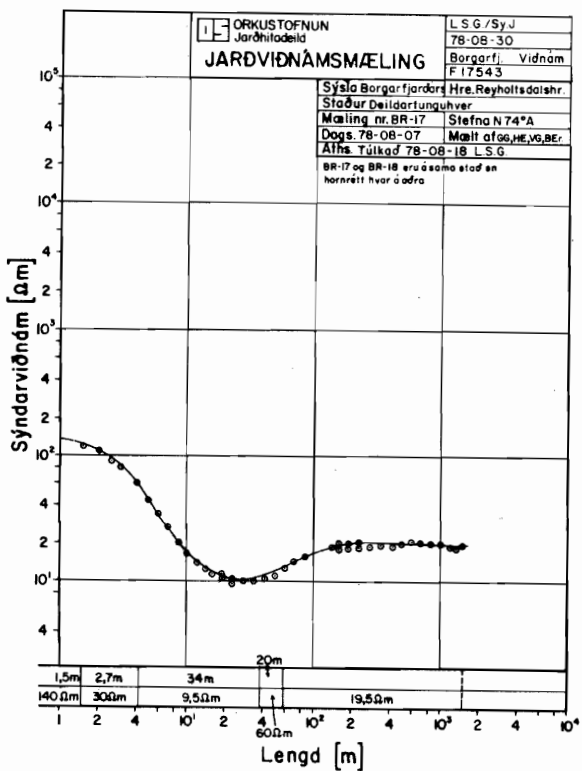
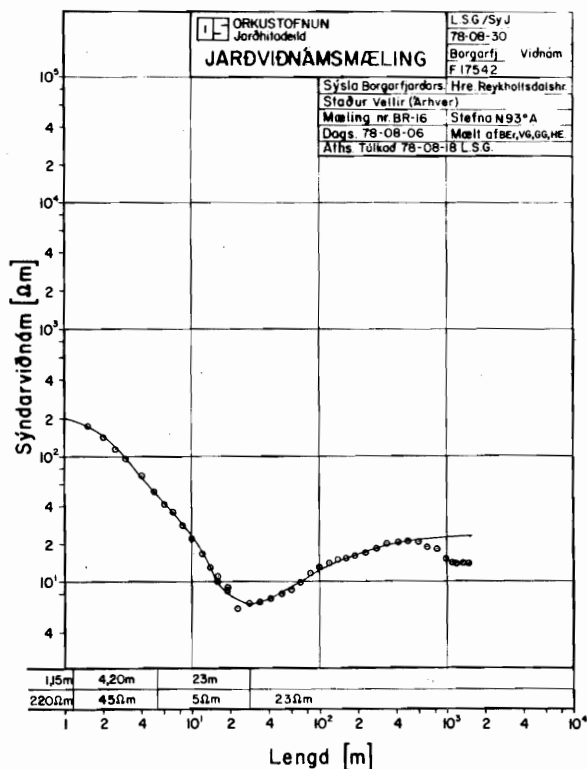
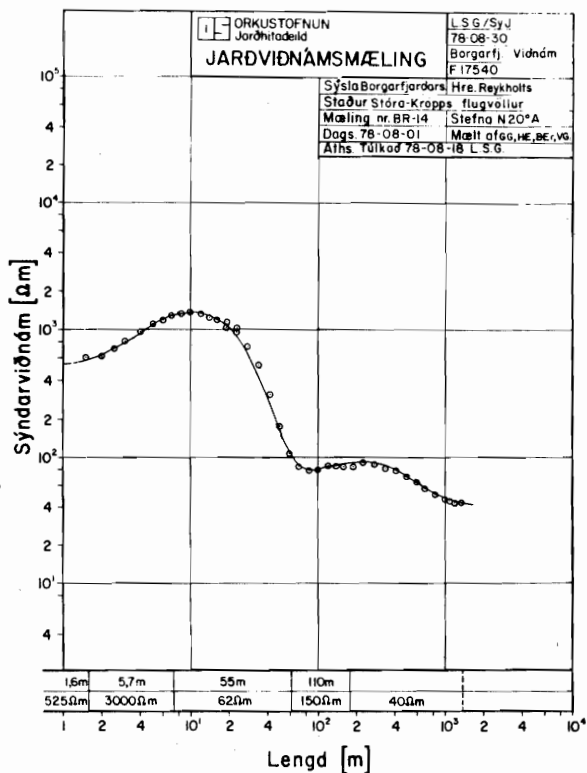
Tafla 6.1

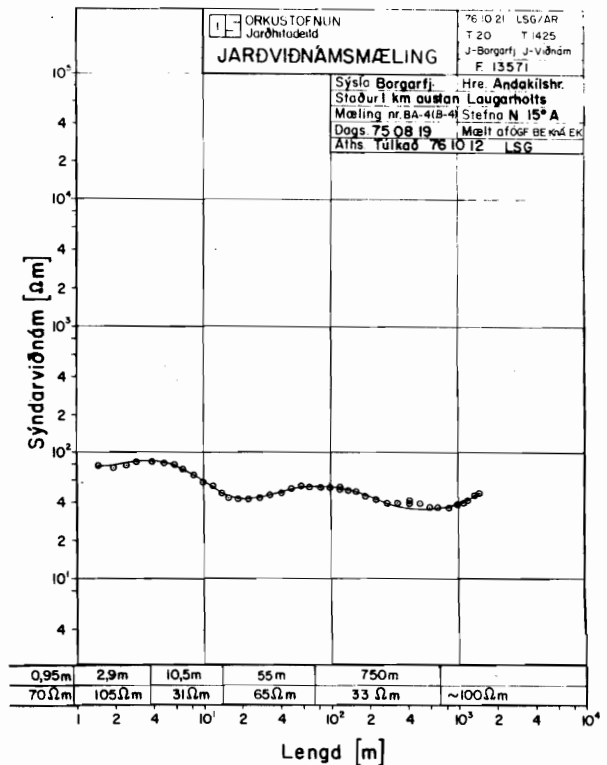
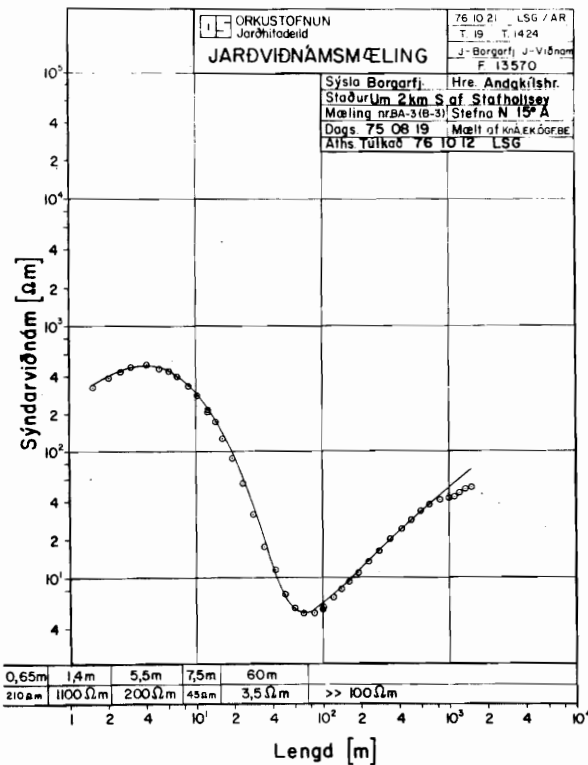
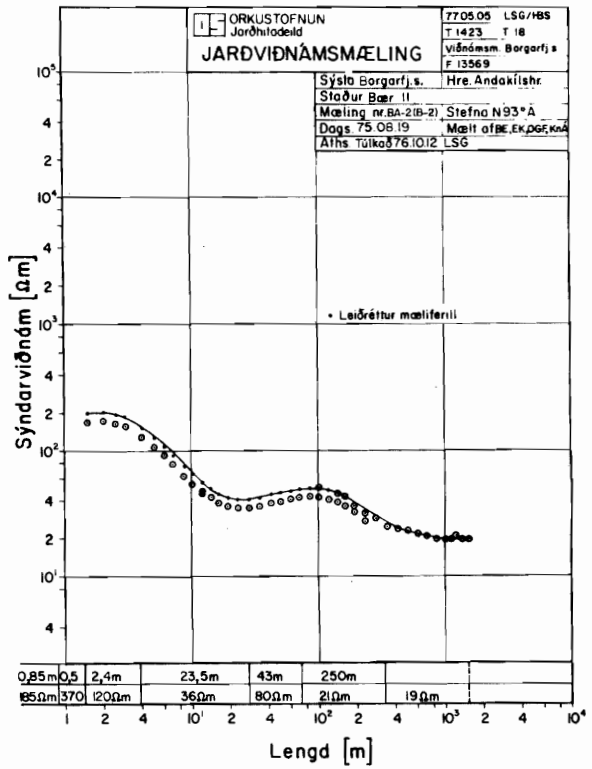
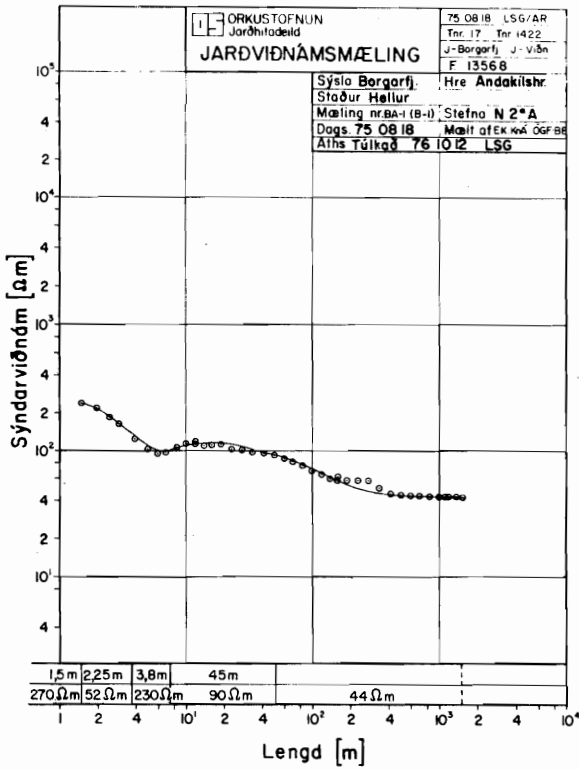
Staðsetning Schlumberger-viðnámsmælinga í utanverðum Reykholtssdal og Bæjarsveit sumrin 1975, 76, 77 og 78.

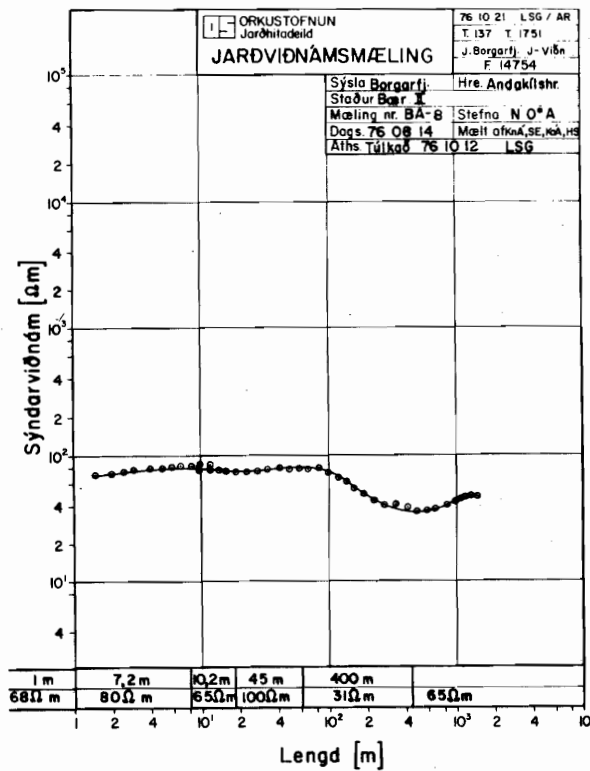
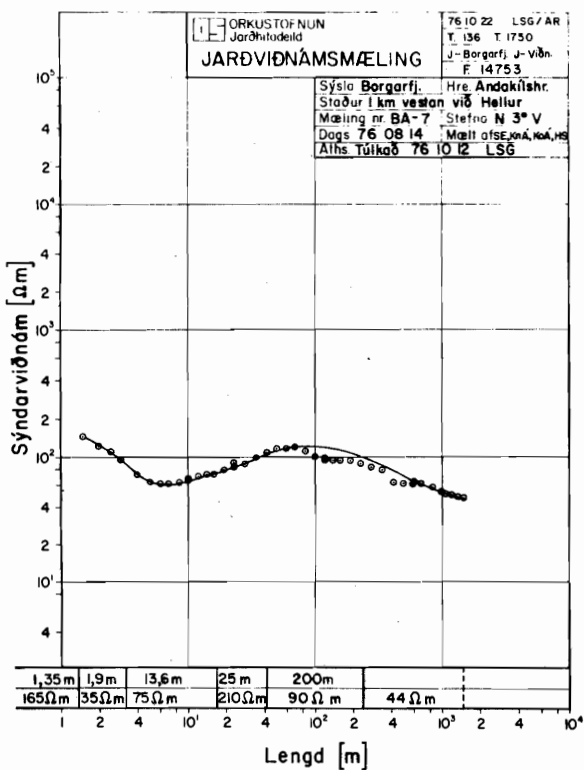
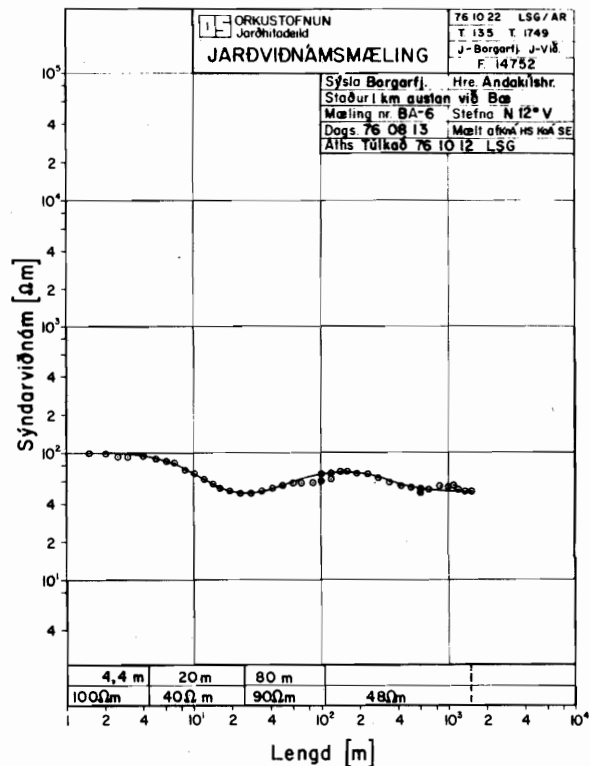
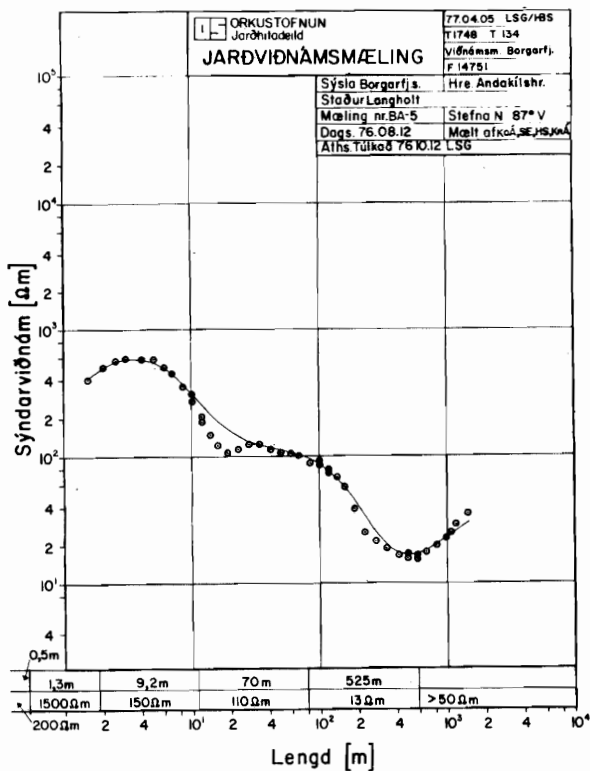
Mæling nr.	Breidd	Lengd	Stefna straumarms	Staðarlýsing
BA 1	⁷¹ 65.65	⁴ 73.60	N 2°A	Hellur, í túni sunnan bæjarhúsa
BA 2	66.45	73.40	N 93°A	Bær II, rétt norðan bæjarhúsa
BA 3	66.95	71.15	N 15°A	Við veg, um 2 km sunnan Stafholtseyjar
BA 4	67.45	74.20	N 18°A	Austan Bæjar við eyðibýlið Keldu
BA 5	67.90	72.90	N 87°A	Langholt, skammt vestan rústa
BA 6	66.50	74.40	N168°A	Í túni um 1 km austan Bæjar
BA 7	66.00	72.70	N177°A	Við Hvítárbakkaveg um 800 m vest. Hellna
BA 8	66.45	73.35	N 0°A	Bær II, rétt norðan bæjarhúsa
BA 9	67.45	73.15	N167°A	Jaðar, rétt norðan bæjarhúsa
BA 10	66.25	73.60	N162°A	Laugateigur, skammt sunnan gróðurhúsa
BA 11	67.00	73.50	N173°A	Við veg milli Laugarholts og Bæjar
BA 12	65.90	73.70	N165°A	Hellur, rétt norðan gróðurhúsa
BA 13	68.05	74.10	N173°A	Í túni um 1 km norðaustur af Laugarholti
BR 1	69.90	76.50	N 49°A	Klettur, um 300m norðan bæjarhúsa
BR 2	68.85	76.80	N 36°A	Runnar, við veg að Kletti
BR 3	69.95	80.50	N 60°A	Kleppjárnsreykir, rétt sunnan hvers.
BR 4	69.55	78.85	N 55°A	Ásgarður, við vegamót
BR 5	71.55	80.20	N 89°A	Deildartunga, í túni vestan Tungukotsrústa
BR 6	71.50	78.25	N 40°A	Deildartungufjánhús
BR 7	71.45	82.15	N 89°A	Sturlureykir, í túni austan bæjar
BR 8	73.85	80.70	N 37°A	Hurðarbak, í túni austan hveralínu
BR 14	67.75	75.80	N 20°A	Stóra-Kroppsflugvöllur, nærri veiðihúsi
BR 16	70.40	82.50	N 93°A	Vellir (Árhver), í túni sunnan hversins
BR 17	70.90	80.30	N 74°A	Deildartunguver, í túni sunnan hvers
BR 18	70.90	80.30	N164°A	Deildartunguver, í túni sunnan hvers

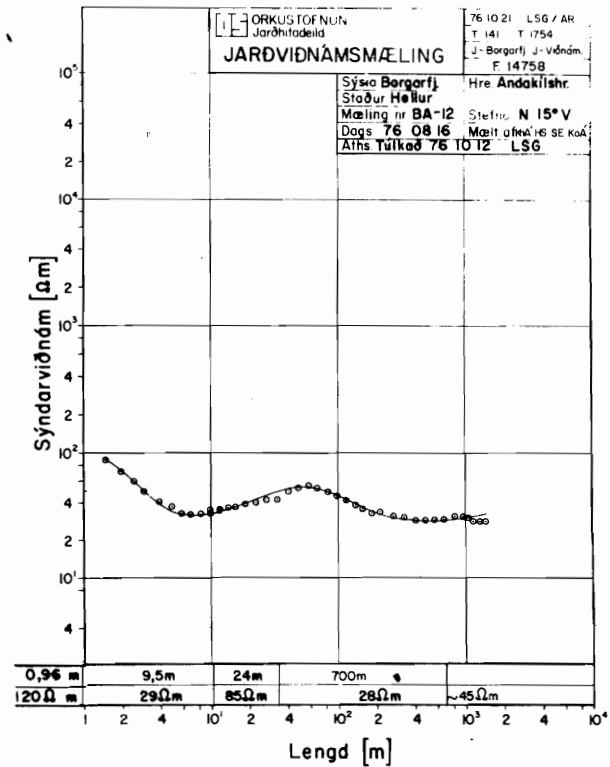
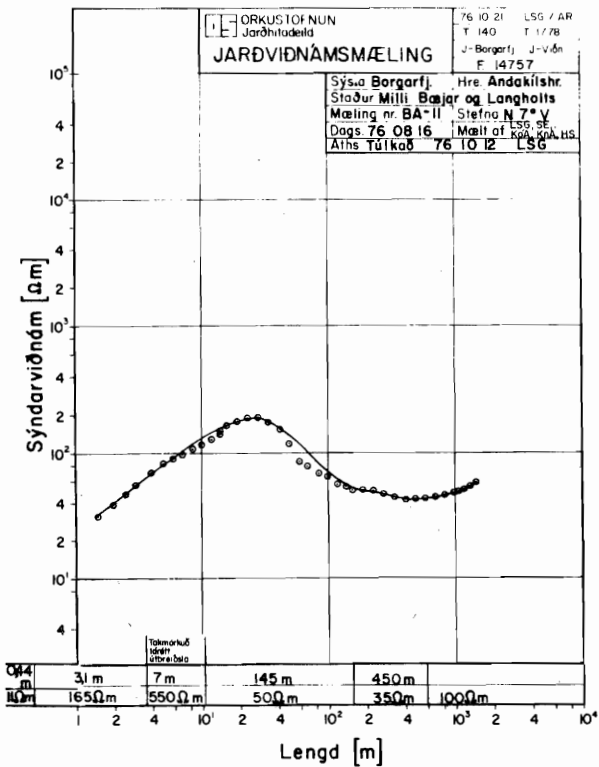
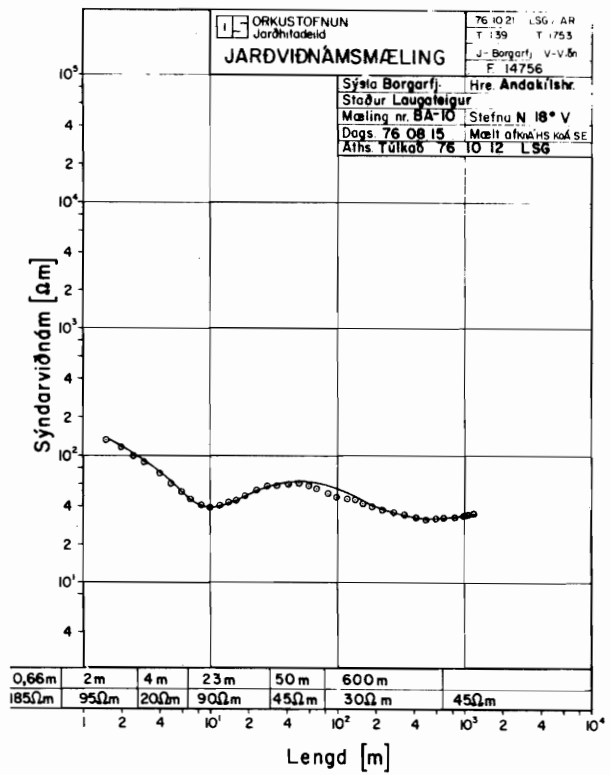
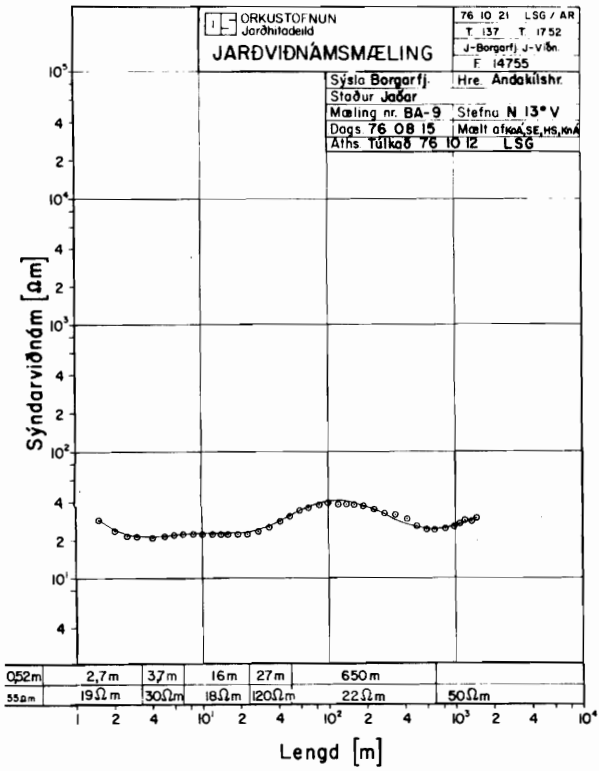


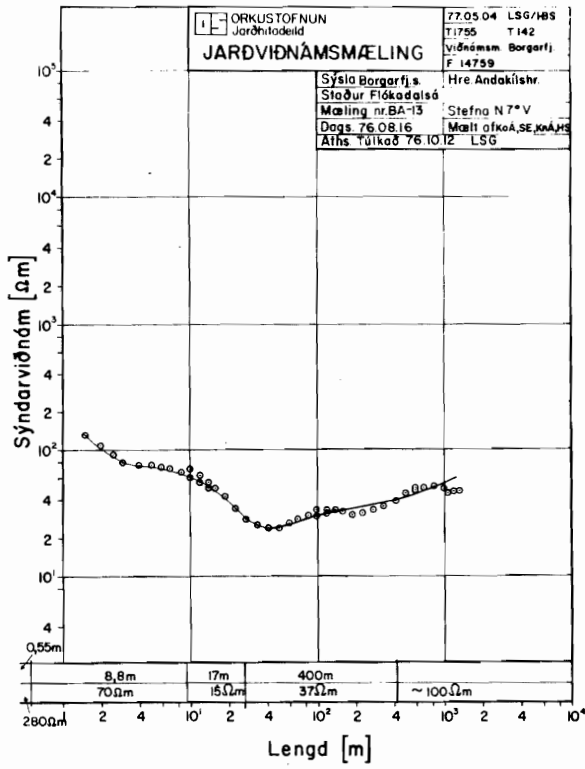












VIÐAUKI C

Efnagreiningar á heitu vatni og útreikningar á þeim.

BORV07780028KLEPPJARNREYKJAHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

9.53,25,140,73.1,2.3
2.96,0,23.8,56.3,0.68,35.9,2.52,356

Kleppjarnsreykir

BORV07780028KLEPPJARNREYKJAHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

EFNAGREINING VATNSSYMNIS I PPM OG MMOL												
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.53	140.00	0.00	73.10	2.30	2.96	0.00	23.80	56.30	0.68	35.90	2.52	356.00
25.0	2.3302	0.0000	3.1796	0.0588	0.0739	0.0000	0.5408	0.5861	0.0200	1.0127	0.1326	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM ANJONIR 3.38617 3.35902 MISHUNUR I PER CENT 0.80

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004118 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004121-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
HT	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.939	0.933	0.933	0.932	0.765	0.773	0.759	0.932	0.932	0.933	0.759	0.932	0.761

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00391

KLEFNIUSTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HCO3-	H2S	HS-	HSO4-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04
8.96	6.56	10.23	6.59	15.85	3.33	4.06	-0.48	-0.91	1.44	1.44	2.68	3.26
CAC03	MGC03	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHC03+	CAOH+	MGDH+	NH4OH	
4.29	3.65	11.95	10.93	1.23	8.90	-8.08	2.31	1.42	1.70	2.72	4.96	

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
HT	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.926	0.919	0.919	0.917	0.722	0.730	0.715	0.917	0.918	0.919	0.715	0.918	0.717

OH- H2B03- NH4+ H2SI04-- CAHC03+ CAOH+ MGHC03+ MGDH+ HS04-
0.918 0.916 0.916 0.719 0.922 0.922 0.919 0.920 0.919

PH I DJUPVATNI 8.13 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.088)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HCO3-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-
192.81	30.84	0.80	31.68	0.32	0.02	0.64	0.00	0.00	52.21	0.00	2.52	35.87
0.302	-0.489	-1.892	-0.285	-2.269	-3.295	-1.711	-9.322	-5.176	-0.265	-4.991	-0.877	0.005

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++	
0.05	0.00	4.00	0.08	1.13	0.00	0.33	0.00	72.31	2.28	2.49	0.00	
-3.053	-5.220	-1.474	-3.207	-2.079	-10.470	-2.478	-12.088	0.498	-1.235	-1.206	-10.185	

JONABALANS I VATNI 1.66 PER CENT HLEDISLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.055 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00391 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 122.6 (-0.0 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 92.4 (0.0) og 126.9
NAKHITI 1 79.8 (0.0) NAKHITI 2 89.6 (0.0)

0:100.5

BORV07780028KLEPPJARNREYKJAHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.BR. EG/GIH 78-7-4

9.53,25,140,73.1,2.3
2.96,0,23.8,56.3,0.68,35.9,2.52,356

BORV07780028KLEPPJARNREYKJAHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

REF.HITI 100.5

EFNAGREINING VATNSSYMNIS I PPM OG MMOL												
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.53	140.00	0.00	73.10	2.30	2.96	0.00	23.80	56.30	0.68	35.90	2.52	356.00
25.0	2.3302	0.0000	3.1796	0.0588	0.0739	0.0000	0.5408	0.5861	0.0200	1.0127	0.1326	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM ANJONIR 3.38617 3.35902 MISHUNUR I PER CENT 0.80

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004118 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004121-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
HT	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.939	0.933	0.933	0.932	0.765	0.773	0.759	0.932	0.932	0.933	0.759	0.932	0.761

KLEFNIUSTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HCO3-	H2S	HS-	HSO4-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04
9.13	6.45	10.17	6.59	16.07	3.00	3.84	-0.65	-1.06	1.30	1.30	2.51	3.07
CAC03	MGC03	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHC03+	CAOH+	MGDH+	NH4OH	
4.00	3.47	12.26	10.99	1.35	8.91	-8.08	2.00	1.33	1.58	2.59	4.87	

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
HT	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.930	0.923	0.923	0.922	0.736	0.744	0.729	0.922	0.923	0.923	0.729	0.923	0.731

OH- H2B03- NH4+ H2SI04-- CAHC03+ CAOH+ MGHC03+ MGDH+ HS04-
0.923 0.921 0.921 0.733 0.926 0.926 0.923 0.925 0.924

PH I DJUPVATNI 8.34 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.092)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HCO3-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-
190.32	33.31	0.38	31.81	0.59	0.01	0.65	0.00	0.00	53.20	0.00	2.52	35.88
0.297	-0.456	-2.209	-0.283	-2.006	-3.495	-1.707	-9.338	-5.701	-0.257	-5.411	-0.877	0.005

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++	
0.04	0.00	3.06	0.06	0.84	0.00	0.34	0.00	72.50	2.28	2.58	0.00	
-3.219	-5.358	-1.590	-3.324	-2.212	-10.591	-2.473	-11.940	0.499	-1.234	-1.191	-10.135	

JONABALANS I VATNI 1.40 PER CENT HLEDISLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.047 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00395 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 121.7 (-21.2 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 91.8 (-0.0)
NAKHITI 1 79.8 (0.0) NAKHITI 2 89.6 (0.0)

BORVO7780033GRDFARHVER (KORSNES) BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4
9.36,25,156,76.6,2.75,
2.2,0,29.7,58.4,1.11,38,2.92,388



BORVO7780033GRDFARHVER (KORSNES) BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL													
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.	
9.36	156.00	0.00	76.60	2.75	2.20	0.00	29.70	58.40	1.11	38.00	2.92	388.00	
25.0	2.5965	0.0000	3.3319	0.0703	0.0549	0.0000	0.6748	0.6080	0.0326	1.0719	0.1537		
JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM													
KATJONIR	3.51200			ANJONIR	3.53451			MISMUNUR I PER CENT			0.64		
JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004262 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004265-													
VIRKNISTUDLAR VID PH HITA													
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--	
0.938	0.932	0.932	0.931	0.762	0.770	0.756	0.931	0.931	0.932	0.756	0.931	0.758	
ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00405													
KLEFYNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K													
H4SI04	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HS04-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGSO4	
8.91	6.62	10.27	6.60	15.76	3.48	4.16	-0.42	-0.85	1.50	1.50	2.76	3.35	
CAC03	MGCO3	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHC03+	CA0H+	MG0H+	NH40H		
4.42	3.74	11.83	10.93	1.20	8.91	-8.09	2.45	1.46	1.76	2.78	5.01		
VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI													
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--	
0.923	0.915	0.915	0.913	0.711	0.720	0.704	0.913	0.914	0.915	0.704	0.914	0.706	
OH-	H2B03-	NH4+	H2SI04--	CAHC03+	CA0H+	MGHC03+	MG0H+	HS04-					
0.914	0.912	0.912	0.708	0.918	0.918	0.915	0.917	0.916					
PH I DJUPVATNI 7.94 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDZLU 0.097)													
SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL													
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-	
223.46	25.84	1.75	39.08	0.24	0.05	1.03	0.00	0.00	53.68	0.00	2.92	37.98	
0.366	-0.566	-1.550	-0.194	-2.406	-2.878	-1.505	-9.216	-4.823	-0.253	-4.634	-0.813	0.030	
OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL													
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGSO4	CAC03	MGCO3	NA+	K+	CA++	MG++		
0.07	0.00	4.88	0.12	0.99	0.00	0.23	0.00	75.63	2.72	1.81	0.00		
-2.953	-5.057	-1.388	-3.064	-2.137	-10.417	-2.630	-12.180	0.517	-1.158	-1.344	-10.214		
JONABALANS I VATNI 0.43 PER CENT HLEDZLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.015 MMOL													
ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00405 -0.00000 LAEGRI EN ADUR													
ENDURREIKN.KISILHITI 132.6 (-0.0 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 136.7 (0.0)													
NAKHITI 1 89.3 (0.0) NAKHITI 2 98.7 (0.0)													

0,100.5
BORVO7780033GRDFARHVER (KORSNES) BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4
9.36,25,156,76.6,2.75,
2.2,0,29.7,58.4,1.11,38,2.92,388

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL													
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.	
9.36	156.00	0.00	76.60	2.75	2.20	0.00	29.70	58.40	1.11	38.00	2.92	388.00	
25.0	2.5965	0.0000	3.3319	0.0703	0.0549	0.0000	0.6748	0.6080	0.0326	1.0719	0.1537		
JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM													
KATJONIR	3.51200			ANJONIR	3.53451			MISMUNUR I PER CENT			0.64		
JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004262 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004265-													
VIRKNISTUDLAR VID PH HITA													
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--	
0.938	0.932	0.932	0.931	0.762	0.770	0.756	0.931	0.931	0.932	0.756	0.931	0.758	
KLEFYNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K													
H4SI04	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HS04-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGSO4	
9.13	6.45	10.17	6.59	16.07	3.00	3.84	-0.65	-1.06	1.30	1.30	2.51	3.07	
CAC03	MGCO3	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHC03+	CA0H+	MG0H+	NH40H		
4.00	3.47	12.26	10.99	1.35	8.91	-8.08	2.00	1.33	1.58	2.59	4.87		
VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI													
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--	
0.929	0.922	0.922	0.920	0.732	0.740	0.725	0.920	0.921	0.922	0.725	0.921	0.727	
OH-	H2B03-	NH4+	H2SI04--	CAHC03+	CA0H+	MGHC03+	MG0H+	HS04-					
0.921	0.920	0.920	0.729	0.925	0.925	0.922	0.923	0.923					
PH I DJUPVATNI 8.20 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDZLU 0.107)													
SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL													
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-	
221.18	28.10	0.66	39.84	0.54	0.02	1.05	0.00	0.00	55.22	0.00	2.92	37.98	
0.362	-0.530	-1.972	-0.185	-2.046	-3.146	-1.497	-9.266	-5.547	-0.240	-5.208	-0.813	0.030	
OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL													
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGSO4	CAC03	MGCO3	NA+	K+	CA++	MG++		
0.04	0.00	3.31	0.08	0.64	0.00	0.23	0.00	75.95	2.73	1.92	0.00		
-3.176	-5.257	-1.556	-3.232	-2.328	-10.582	-2.646	-11.987	0.519	-1.157	-1.319	-10.138		
JONABALANS I VATNI 0.04 PER CENT HLEDZLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.001 MMOL													
ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00410 -0.00000 LAEGRI EN ADUR													
ENDURREIKN.KISILHITI 131.9 (-31.4 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 136.3 (-0.0)													
NAKHITI 1 89.3 (0.0) NAKHITI 2 98.6 (0.0)													

BORVO7780031DEILDARTUNGUHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. (EG/GIH 78-7-4)??

9.36,25,135,74.4,2.57
3.07,0,26.1,56.6,0.41,35.5,2.68,359

Deildartunga I

BORVO7780031DEILDARTUNGUHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. (EG/GIH 78-7-4)??

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL

PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.36	135.00	0.00	74.40	2.57	3.07	0.00	26.10	56.60	0.41	35.50	2.68	359.00
25.0	2.2470	0.0000	3.2362	0.0657	0.0766	0.0000	0.5930	0.5892	0.0120	1.0014	0.1411	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM
KATJONIR 3.45511 ANJONIR

3.26352

MISMUNUR I PER CENT 5.70

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004092 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004094-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA

H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.939	0.933	0.933	0.932	0.766	0.773	0.760	0.932	0.932	0.933	0.760	0.932	0.762

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00390

KLEYFNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K

H4SI04	H2CO3	HCO3-	H2S	HS-	HSD4-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04
8.96	6.57	10.23	6.59	15.85	3.34	4.06	-0.48	-0.91	1.44	1.44	2.68	3.26
CAC03	MGC03	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH	
4.29	3.65	11.94	10.93	1.23	8.90	-8.08	2.31	1.42	1.70	2.72	4.96	

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI

H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.926	0.919	0.919	0.917	0.722	0.731	0.715	0.917	0.918	0.919	0.715	0.918	0.717

OH- H2B03- NH4+ H2SI04-- CAHC03+ CAOH+ MGHCO3+ MGOH+ HSD4-
0.918 0.916 0.916 0.719 0.922 0.922 0.919 0.920 0.920

PH I DJUPVATNI 7.99 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDGLU 0.112)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HCO3-	CO3--	H2S	HS-	S--	HSD4-	SO4--	HF	F-	CL-
193.43	22.31	1.21	34.57	0.25	0.01	0.38	0.00	0.00	52.38	0.00	2.68	35.47
0.304	-0.630	-1.709	-0.247	-2.375	-3.375	-1.935	-9.688	-5.028	-0.263	-4.819	-0.851	0.000

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++
0.05	0.00	4.10	0.09	1.20	0.00	0.27	0.00	73.59	2.54	2.61	0.00
-3.049	-5.175	-1.463	-3.156	-2.056	-10.467	-2.561	-12.192	0.505	-1.187	-1.187	-10.185

JONABALANS I VATNI 6.73 PER CENT HLEDGLU SAMRAEMI I PH-JOFNU 0.221 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00390 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 122.8 (-0.0 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 95.5 (0.0) OG 130.9

NAKHITI 1 86.5 (0.0) NAKHITI 2 96.0 (0.0)

0.101

BORVO7780031DEILDARTUNGUHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. (EG/GIH 78-7-4)??

9.36,25,135,74.4,2.57
3.07,0,26.1,56.6,0.41,35.5,2.68,359

BORVO7780031DEILDARTUNGUHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. (EG/GIH 78-7-4)??

REF.HITI 101.0

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL

PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.36	135.00	0.00	74.40	2.57	3.07	0.00	26.10	56.60	0.41	35.50	2.68	359.00
25.0	2.2470	0.0000	3.2362	0.0657	0.0766	0.0000	0.5930	0.5892	0.0120	1.0014	0.1411	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM
KATJONIR 3.45511 ANJONIR

3.26352

MISMUNUR I PER CENT 5.70

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004092 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004094-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA

H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.939	0.933	0.933	0.932	0.766	0.773	0.760	0.932	0.932	0.933	0.760	0.932	0.762

KLEYFNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K

H4SI04	H2CO3	HCO3-	H2S	HS-	HSD4-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04
9.12	6.45	10.17	6.59	16.07	3.01	3.85	-0.65	-1.06	1.31	1.31	2.51	3.07
CAC03	MGC03	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH	
4.00	3.47	12.25	10.99	1.35	8.91	-8.08	2.01	1.33	1.58	2.60	4.87	

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI

H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.930	0.923	0.923	0.922	0.736	0.744	0.729	0.922	0.923	0.923	0.729	0.923	0.731

OH- H2B03- NH4+ H2SI04-- CAHC03+ CAOH+ MGHCO3+ MGOH+ HSD4-
0.923 0.921 0.921 0.733 0.926 0.926 0.923 0.925 0.924

PH I DJUPVATNI 8.19 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDGLU 0.119)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HCO3-	CO3--	H2S	HS-	S--	HSD4-	SO4--	HF	F-	CL-
191.98	23.75	0.61	34.96	0.45	0.01	0.39	0.00	0.00	53.38	0.00	2.68	35.48
0.300	-0.603	-2.010	-0.242	-2.121	-3.563	-1.930	-9.711	-5.537	-0.255	-5.224	-0.851	0.000

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++
0.04	0.00	3.15	0.07	0.89	0.00	0.27	0.00	73.78	2.55	2.70	0.00
-3.212	-5.312	-1.578	-3.271	-2.187	-10.585	-2.562	-12.052	0.506	-1.186	-1.172	-10.136

JONABALANS I VATNI 6.45 PER CENT HLEDGLU SAMRAEMI I PH-JOFNU 0.213 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00393 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 122.3 (-21.3 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 94.8 (-0.0)

NAKHITI 1 86.5 (0.0) NAKHITI 2 96.0 (0.0)

BORV07780032SLATURHVER (DEILDART.HV.) BORGARFJ.S. REYKH.D.HR. EG/GIH 78-7-4
9.38,25,127,72,3,2,4
3.11,0,23,5,57,0,61,35,3,2,51,346

Deildartunga II

BORV07780032SLATURHVER (DEILDART.HV.) BORGARFJ.S. REYKH.D.HR. EG/GIH 78-7-4

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL													UPPL.E.
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	S04--	H2S	CL-	F-		
9.38	127.00	0.00	72.30	2.40	3.11	0.00	23.50	57.00	0.61	35.30	2.51	346.00	
25.0	2.1138	0.0000	3.1448	0.0614	0.0776	0.0000	0.5340	0.5934	0.0179	0.9958	0.1321		

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM 3.36142 ANJONIR 3.19583 MISMUNUR I PER CENT 5.05

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004013 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004014-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	S04--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.939	0.934	0.934	0.932	0.768	0.775	0.762	0.932	0.933	0.934	0.762	0.933	0.764

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00383

KLEFYNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HS04-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MG04
8.99	6.54	10.22	6.58	15.89	3.27	4.02	-0.51	-0.94	1.41	1.41	2.65	3.23

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	S04--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.927	0.920	0.920	0.919	0.727	0.735	0.720	0.919	0.920	0.920	0.720	0.920	0.722

OH- H2B03- NH4+ H2SI04-- CAHC03+ CAOH+ MGHC03+ MGOH+ HS04-												
0.920	0.918	0.918	0.724	0.923	0.923	0.920	0.922	0.921				

PH I DJUPVATNI 8.03 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.117)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	S04--	HF	F-	CL-
181.42	21.53	0.95	31.23	0.26	0.02	0.57	0.00	0.00	53.03	0.00	2.51	35.27
0.276	-0.645	-1.815	-0.291	-2.368	-3.244	-1.761	-9.516	-5.123	-0.258	-4.928	-0.879	-0.002

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MG04	CAC03	MGCO3	NA+	K+	CA++	MG++	
0.05	0.00	3.83	0.08	1.16	0.00	0.25	0.00	71.54	2.38	2.67	0.00	
-3.090	-5.233	-1.493	-3.203	-2.069	-10.483	-2.595	-12.207	0.493	-1.216	-1.177	-10.177	

JONABALANS I VATNI 6.02 PER CENT HLEDISLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.193 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00383 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKNADUR KISILHITI 118.6 (-0.0 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 92.2 (0.0) og 128.7
NAKHITI 1 83.6 (0.0) NAKHITI 2 93.2 (0.0)

0.100
BORV07780032SLATURHVER (DEILDART.HV.) BORGARFJ.S. REYKH.D.HR. EG/GIH 78-7-4
9.38,25,127,72,3,2,4
3.11,0,23,5,57,0,61,35,3,2,51,346

BORV07780032SLATURHVER (DEILDART.HV.) BORGARFJ.S. REYKH.D.HR. EG/GIH 78-7-4 REF.HITI 100.0

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL													UPPL.E.
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	S04--	H2S	CL-	F-		
9.38	127.00	0.00	72.30	2.40	3.11	0.00	23.50	57.00	0.61	35.30	2.51	346.00	
25.0	2.1138	0.0000	3.1448	0.0614	0.0776	0.0000	0.5340	0.5934	0.0179	0.9958	0.1321		

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM 3.36142 ANJONIR 3.19583 MISMUNUR I PER CENT 5.05

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004013 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004014-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	S04--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.939	0.934	0.934	0.932	0.768	0.775	0.762	0.932	0.933	0.934	0.762	0.933	0.764

KLEFYNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HS04-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MG04
9.13	6.45	10.17	6.59	16.08	2.99	3.84	-0.66	-1.06	1.30	1.30	2.50	3.06

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	S04--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.931	0.924	0.924	0.923	0.738	0.746	0.732	0.923	0.923	0.924	0.732	0.923	0.734

OH- H2B03- NH4+ H2SI04-- CAHC03+ CAOH+ MGHC03+ MGOH+ HS04-												
0.923	0.922	0.922	0.736	0.927	0.927	0.924	0.926	0.925				

PH I DJUPVATNI 8.21 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.123)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	S04--	HF	F-	CL-
180.14	22.80	0.52	31.48	0.43	0.01	0.58	0.00	0.00	53.85	0.00	2.51	35.28
0.273	-0.620	-2.080	-0.287	-2.147	-3.408	-1.757	-9.530	-5.567	-0.251	-5.281	-0.879	-0.002

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MG04	CAC03	MGCO3	NA+	K+	CA++	MG++	
0.03	0.00	3.05	0.07	0.90	0.00	0.26	0.00	71.70	2.38	2.74	0.00	
-4.235	-5.349	-1.591	-3.301	-2.181	-10.587	-2.590	-12.081	0.494	-1.216	-1.165	-10.135	

JONABALANS I VATNI 5.79 PER CENT HLEDISLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.187 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00386 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKNADUR KISILHITI 118.2 (-15.2 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 91.7 (-0.0)
NAKHITI 1 83.6 (0.0) NAKHITI 2 93.2 (0.0)

BORV07780027RUNNAR THVOTTALAUÐ BORGARFJ. S. REYKHOLTSDALSHR. EG/GIH 78-7-4

Runnar

EFNAGREINING VATTNSSYNNIS I PPM OG MMOL

PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.49	116.00	0.00	77.00	2.00	3.33	0.00	22.20	58.00	0.20	49.60	2.26	350.00
25.0	1.9308	0.0000	3.3493	0.0512	0.0831	0.0000	0.5044	0.6038	0.0059	1.3992	0.1189	

JONABALANS I MILLIEQVIVALENTUM

KATJONIR	3.56660	ANJONIR	3.61888	MISMUNUR I PER CENT	1.46
----------	---------	---------	---------	---------------------	------

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004354 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004356-

VIRKNISTUÐLAR VID	PH HITA											
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.937	0.931	0.931	0.930	0.760	0.768	0.754	0.930	0.931	0.931	0.754	0.931	0.756

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00417

KLEFNFISTUÐLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HS04-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04
9.04	8.50	10.19	6.58	15.97	3.14	3.94	-0.56	-0.99	1.37	1.37	2.59	3.16
CAC03	MGC03	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH	
4.13	3.55	12.10	10.96	1.29	8.90	-8.07	2.15	1.37	1.64	2.65	4.91	

VIRKNISTUÐLAR I DJUPVATNI												
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.926	0.919	0.919	0.917	0.723	0.732	0.716	0.917	0.918	0.919	0.716	0.918	0.718
OH-	H2B03-	NH4+	H2SI04--	CAHC03+	CAOH+	MGHCO3+	MGOH+	HS04-				
0.918	0.917	0.917	0.720	0.922	0.922	0.919	0.921	0.920				

PH I DJUPVATNI 8.19 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLED SLU 0.108)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-
160.95	24.37	0.57	29.65	0.37	0.00	0.19	0.00	0.00	54.17	0.00	2.26	49.56
0.224	-0.591	-2.037	-0.313	-2.208	-3.886	-2.241	-9.911	-5.388	-0.249	-5.206	-0.925	0.146

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++
0.06	0.00	3.73	0.06	1.11	0.00	0.31	0.00	76.26	1.98	2.88	0.00
-2.971	-5.215	-1.504	-3.321	-2.091	-10.526	-2.506	-12.096	0.521	-1.295	-1.144	-10.159

JONABALANS I VATNI 0.76 PER CENT HLED SLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU -0.027 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00417 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN. KISILHITI 111.0 (-0.0 LAEGRI EN ADUR) NAKKAHITI 84.9 (0.0) og 118.9
NAKHITI 1 67.0 (0.0) NAKHITI 2 77.2 (0.0)

0.92

BORV07780027RUNNAR THVOTTAL. BORGARFJ. S. REYKHOLTSDALSHR. EG/GIH 78-7-4

9.49;25;116;77;2
3.33;0.22;2;58;0.2;49.6;2.26;350

BORV07780027RUNNAR THVOTTAL. BORGARFJ. S. REYKHOLTSDALSHR. EG/GIH 78-7-4

REF. HITI 92.0

EFNAGREINING VATTNSSYNNIS I PPM OG MMOL

PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.49	116.00	0.00	77.00	2.00	3.33	0.00	22.20	58.00	0.20	49.60	2.26	350.00
25.0	1.9308	0.0000	3.3493	0.0512	0.0831	0.0000	0.5044	0.6038	0.0059	1.3992	0.1189	

JONABALANS I MILLIEQVIVALENTUM

KATJONIR	3.56660	ANJONIR	3.61888	MISMUNUR I PER CENT	1.46
----------	---------	---------	---------	---------------------	------

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004354 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004356-

VIRKNISTUÐLAR VID	PH HITA											
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.937	0.931	0.931	0.930	0.760	0.768	0.754	0.930	0.931	0.931	0.754	0.931	0.756

KLEFNFISTUÐLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HS04-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04
9.21	6.41	10.15	6.60	16.17	2.87	3.76	-0.74	-1.11	1.25	1.25	2.44	2.99
CAC03	MGC03	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH	
3.89	3.40	12.40	11.03	1.41	8.92	-8.10	1.89	1.30	1.54	2.55	4.84	

VIRKNISTUÐLAR I DJUPVATNI												
H+	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.930	0.923	0.923	0.921	0.735	0.743	0.728	0.921	0.922	0.923	0.728	0.922	0.730
OH-	H2B03-	NH4+	H2SI04--	CAHC03+	CAOH+	MGHCO3+	MGOH+	HS04-				
0.922	0.921	0.921	0.732	0.926	0.926	0.923	0.924	0.924				

PH I DJUPVATNI 8.39 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLED SLU 0.112)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-
159.31	26.00	0.29	29.64	0.64	0.00	0.19	0.00	0.00	54.98	0.00	2.26	49.57
0.219	-0.563	-2.330	-0.314	-1.970	-4.064	-2.238	-9.909	-5.867	-0.242	-5.591	-0.925	0.146

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL

NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MGS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++
0.04	0.00	2.96	0.05	0.85	0.00	0.33	0.00	76.41	1.99	2.95	0.00
-3.139	-5.333	-1.605	-3.421	-2.204	-10.641	-2.486	-11.954	0.522	-1.294	-1.133	-10.119

JONABALANS I VATNI 0.95 PER CENT HLED SLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU -0.034 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00419 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN. KISILHITI 110.4 (-18.4 LAEGRI EN ADUR) NAKKAHITI 84.5 (-0.0)
NAKHITI 1 67.0 (0.0) NAKHITI 2 77.2 (0.0)

BORV07780030HURDABAKSHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

9.36,25,143,75.3,2.44
2.74,0.33,58.2,0.4,33.3,2.65,368.8

Hurdarbak

BORV07780030HURDABAKSHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL												
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.36	143.00	0.00	75.30	2.44	2.74	0.00	33.00	58.20	0.40	33.30	2.65	368.80
25.0	2.3802	0.0000	3.2753	0.0624	0.0684	0.0000	0.7498	0.6059	0.0117	0.9394	0.1395	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM
KATJONIR 3.47447 ANJONIR 3.42269 MISHUNUR I PER CENT 1.50

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004208 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004210-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
HH	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.938	0.932	0.932	0.931	0.763	0.771	0.757	0.931	0.932	0.932	0.757	0.932	0.759

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00399

KLEFVNISTUDLAR I DJUPVATNI SEN -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HCO3-	H2S	HS-	HSO4-	HF	NACL	KCL	NASO4-	KS04-	CASO4	MGS04
8.94	6.59	10.24	6.59	15.82	3.39	4.09	-0.46	-0.89	1.46	1.46	2.71	3.29

CACO3	MGCO3	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3BO3	H2SO4	CAHCO3+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH
4.34	3.68	11.90	10.93	1.22	8.91	-8.08	2.36	1.43	1.72	2.74	4.98

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
HH	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.924	0.917	0.917	0.915	0.717	0.726	0.710	0.915	0.916	0.917	0.710	0.916	0.712

OH-	H2BO3-	NH4+	H2SI04--	CAHCO3+	CAOH+	MGHCO3+	MGOH+	HSO4-
0.916	0.915	0.915	0.714	0.920	0.920	0.917	0.919	0.918

PH I DJUPVATNI 7.99 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.102)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HCO3-	CO3--	H2S	HS-	S--	HSO4-	SO4--	HF	F-	CL-
203.80	24.72	1.59	43.67	0.31	0.01	0.37	0.00	0.00	53.76	0.00	2.65	33.77
0.326	-0.585	-1.590	-0.145	-2.283	-3.384	-1.946	-9.663	-4.968	-0.252	-4.792	-0.856	-0.028

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NASO4-	KS04-	CASO4	MGS04	CACO3	MGCO3	NA+	K+	CA++	MG++	
0.05	0.00	4.43	0.10	1.13	0.00	0.33	0.00	74.42	2.41	2.28	0.00	
-3.052	-5.205	-1.429	-3.150	-2.082	-10.445	-2.486	-12.089	0.510	-1.210	-1.246	-10.198	

JONABALANS I VATNI 2.47 PER CENT HLEDISLUSSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.083 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00399 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 126.3 (-0.0 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 97.0 (0.0) og 129.1
NAKHITI 1 81.9 (0.0) NAKHITI 2 91.6 (0.0)

0.101
BORV07780030HURDABAKSHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

9.36,25,143,75.3,2.44
2.74,0.33,58.2,0.4,33.3,2.65,368.8

BORV07780030HURDABAKSHVER BORGARFJ.S. REYKHOLTSD.HR. EG/GIH 78-7-4

REF.HITI 101.0

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL												
PH	SI02	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.36	143.00	0.00	75.30	2.44	2.74	0.00	33.00	58.20	0.40	33.30	2.65	368.80
25.0	2.3802	0.0000	3.2753	0.0624	0.0684	0.0000	0.7498	0.6059	0.0117	0.9394	0.1395	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM
KATJONIR 3.47447 ANJONIR 3.42269 MISHUNUR I PER CENT 1.50

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004208 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004210-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
HH	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.938	0.932	0.932	0.931	0.763	0.771	0.757	0.931	0.932	0.932	0.757	0.932	0.759

KLEFVNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4SI04	H2CO3	HCO3-	H2S	HS-	HSO4-	HF	NACL	KCL	NASO4-	KS04-	CASO4	MGS04
9.12	6.45	10.17	6.59	16.07	3.01	3.85	-0.65	-1.06	1.31	1.31	2.51	3.07

CACO3	MGCO3	H2O	H3SI04-	NAH3SI04	H3BO3	H2SO4	CAHCO3+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH
4.00	3.47	12.25	10.99	1.35	8.91	-8.08	2.01	1.33	1.58	2.60	4.87

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
HH	H3SI04-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HCO3-	CO3--	HS-	S--
0.929	0.922	0.922	0.921	0.733	0.742	0.726	0.921	0.922	0.922	0.726	0.922	0.729

OH-	H2BO3-	NH4+	H2SI04--	CAHCO3+	CAOH+	MGHCO3+	MGOH+	HSO4-
0.922	0.920	0.920	0.730	0.925	0.925	0.922	0.924	0.923

PH I DJUPVATNI 8.21 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.110)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4SI04	H3SI04-	H2CO3	HCO3-	CO3--	H2S	HS-	S--	HSO4-	SO4--	HF	F-	CL-
202.11	26.39	0.73	44.23	0.61	0.01	0.38	0.00	0.00	54.95	0.00	2.65	33.28
0.323	-0.557	-1.932	-0.140	-1.995	-3.597	-1.940	-9.697	-5.549	-0.243	-5.252	-0.856	-0.027

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NASO4-	KS04-	CASO4	MGS04	CACO3	MGCO3	NA+	K+	CA++	MG++	
0.03	0.00	3.27	0.07	0.80	0.00	0.32	0.00	74.66	2.42	2.38	0.00	
-3.235	-5.363	-1.562	-3.262	-2.233	-10.579	-2.494	-11.932	0.512	-1.208	-1.227	-10.140	

JONABALANS I VATNI 2.16 PER CENT HLEDISLUSSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.073 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00403 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 125.7 (-24.7 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 96.1 (-0.0)
NAKHITI 1 81.9 (0.0) NAKHITI 2 91.6 (0.0)

BORV07780034 KOPAREYKIR BORGARFJ.S. REYKHOLTSDALSHR. EG/GIH 78-7-4

9.12.25.191.80.8+4
2.16+0.36.9+59.1+3.98+37.8+4.43+427

Kopareykir

BORV07780034 KOPAREYKIR BORGARFJ.S. REYKHOLTSDALSHR. EG/GIH 78-7-4

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL												
PH	S102	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.12	191.00	0.00	80.80	4.00	2.16	0.00	36.90	59.10	3.98	37.80	4.43	427.00
25.0	3.1791	0.0000	3.5146	0.1023	0.0539	0.0000	0.8384	0.6152	0.1168	1.0663	0.2332	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM 3.72466 ANJONIR 3.76594 HISMUNUR I PER CENT 1.10
KATJONIR

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004472 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004474-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
H+	H3S104-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.937	0.930	0.930	0.929	0.758	0.766	0.751	0.929	0.930	0.930	0.751	0.930	0.754

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00424

KLEYFNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4S104	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HSD4-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MBS04
8.85	6.72	10.34	6.65	15.61	3.74	4.33	-0.34	-0.74	1.61	1.61	2.90	3.48

CAC03	MGC03	H2O	H3S104-	NAH3S104	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH
4.66	3.89	11.64	10.94	1.15	8.93	-8.13	2.69	1.54	1.86	2.89	5.11

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
H+	H3S104-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.917	0.909	0.909	0.907	0.693	0.703	0.685	0.907	0.908	0.909	0.685	0.908	0.688

OH-	H2B03-	NH4+	H2S104--	CAHC03+	CAOH+	MGHCO3+	MGOH+	HS04-
0.908	0.906	0.906	0.690	0.912	0.912	0.909	0.911	0.910

PH I DJUPVATNI 7.71 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.096)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4S104	H3S104-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-
283.03	22.31	4.48	46.48	0.14	0.30	3.57	0.00	0.00	52.99	0.00	4.43	37.75
0.469	-0.630	-1.141	-0.118	-2.632	-2.060	-0.966	-8.755	-4.350	-0.258	-4.050	-0.633	0.027

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MBS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++	
0.08	0.00	6.31	0.21	1.22	0.00	0.22	0.00	79.55	3.94	1.71	0.00	
-2.858	-4.789	-1.276	-2.813	-2.046	-10.353	-2.661	-12.315	0.539	-0.997	-1.369	-10.258	

JONABALANS I VATNI 0.25 PER CENT HLEDISLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU 0.009 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00424 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 149.6 (-0.0 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 152.7 (0.0)
NAKHITI 1 114.5 (0.0) NAKHITI 2 122.7 (0.0)

0.101 BORV07780034 KOPAREYKIR BORGARFJ.S. REYKHOLTSDALSHR. EG/GIH 78-7-4

9.12.25.191.80.8+4
2.16+0.36.9+59.1+3.98+37.8+4.43+427

BORV07780034 KOPAREYKIR BORGARFJ.S. REYKHOLTSDALSHR. EG/GIH 78-7-4 REF.HITI 101.0

EFNAGREINING VATNSSYNNIS I PPM OG MMOL												
PH	S102	B	NA+	K+	CA++	MG++	CO2TOT	SO4--	H2S	CL-	F-	UPPL.E.
9.12	191.00	0.00	80.80	4.00	2.16	0.00	36.90	59.10	3.98	37.80	4.43	427.00
25.0	3.1791	0.0000	3.5146	0.1023	0.0539	0.0000	0.8384	0.6152	0.1168	1.0663	0.2332	

JONABALANS I MILLIEQUIVALENTUM 3.72466 ANJONIR 3.76594 HISMUNUR I PER CENT 1.10
KATJONIR

JONISKUR STYRKUR VID PH HITA 0.004472 -ENDURREIKNAD GILDI 0.004474-

VIRKNISTUDLAR VID PH HITA												
H+	H3S104-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.937	0.930	0.930	0.929	0.758	0.766	0.751	0.929	0.930	0.930	0.751	0.930	0.754

KLEYFNISTUDLAR I DJUPVATNI SEM -LOG K												
H4S104	H2CO3	HC03-	H2S	HS-	HSD4-	HF	NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MBS04
9.12	6.45	10.17	6.59	16.07	3.01	3.85	-0.65	-1.06	1.31	1.31	2.51	3.07

CAC03	MGC03	H2O	H3S104-	NAH3S104	H3B03	H2S04	CAHC03+	MGHCO3+	CAOH+	MGOH+	NH4OH
4.00	3.47	12.25	10.99	1.35	8.91	-8.08	2.01	1.33	1.58	2.60	4.87

VIRKNISTUDLAR I DJUPVATNI												
H+	H3S104-	NA+	K+	CA++	MG++	SO4--	CL-	F-	HC03-	CO3--	HS-	S--
0.927	0.920	0.920	0.918	0.726	0.735	0.719	0.918	0.919	0.920	0.719	0.919	0.721

OH-	H2B03-	NH4+	H2S104--	CAHC03+	CAOH+	MGHCO3+	MGOH+	HS04-
0.919	0.918	0.918	0.723	0.923	0.923	0.920	0.922	0.921

PH I DJUPVATNI 8.00 (METIN AUKNING VID .1 MMOL AUKNINGU I HLEDISLU 0.125)

SYRUR OG TILSVARANDI ANJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
H4S104	H3S104-	H2CO3	HC03-	CO3--	H2S	HS-	S--	HS04-	SO4--	HF	F-	CL-
282.52	22.82	1.31	49.34	0.42	0.14	3.73	0.00	0.00	55.73	0.00	4.43	37.77
0.468	-0.620	-1.676	-0.092	-2.154	-2.396	-0.948	-8.911	-5.336	-0.236	-4.821	-0.632	0.028

OKLOFNAR SAMEINDIR OG TILSVARANDI KATJONIR I DJUPVATNI I PPM OG LOG MMOL												
NACL	KCL	NAS04-	KS04-	CAS04	MBS04	CAC03	MGC03	NA+	K+	CA++	MG++	
0.04	0.00	3.52	0.12	0.63	0.00	0.17	0.00	80.10	3.97	1.90	0.00	
-3.152	-5.096	-1.529	-3.066	-2.332	-10.580	-2.758	-12.097	0.542	-0.994	-1.323	-10.137	

JONABALANS I VATNI 0.39 PER CENT HLEDISLUOSAMRAEMI I PH-JOFNU -0.014 MMOL

ENDURREIKNADUR JONISKUR STYRKUR I DJUPVATNI 0.00432 -0.00000 LAEGRI EN ADUR

ENDURREIKN.KISILHITI 149.5 (-48.5 LAEGRI EN ADUR) NAKCAHITI 151.9 (-0.0)
NAKHITI 1 114.5 (0.0) NAKHITI 2 122.6 (0.0)