



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

STAFNSVATNAVIRKJUN

Mannvirkjajarðfræði

Björn A. Harðarson
Ágúst Guðmundsson

OS-86039/VOD-14 B

Janúar 1986



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr.: 645

STAFNSVATNAVIRKJUN

Mannvirkjajarðfræði

Björn A. Harðarson
Ágúst Guðmundsson

OS-86039/VOD-14 B

Janúar 1986

EFNISYFIRLIT

	bls.
1 INNGANGUR	4
2 BERGGRUNNUR	6
2.1 Tertíera blágrýtismyndunin	6
2.2 Mörk tertíerra og kvarterra jarðmyndana	8
2.3 Kvarter jarðlög	9
2.4 Jarðlagahalli	10
2.5 Brotalínur og höggun	10
3 MANNVIRKJAJARÐFRÆÐI	12
3.1 Stíflustæði við Hraunlæk	12
3.2 Stíflustæði í Pallagili	16
3.3 Stíflustæði við Austaripolla	18
3.4 Geldingsárveita	18
3.5 Veituleið úr Hraunlækjardragi í Reyðarvatn	20
3.6 Veituleið úr Reyðarvatni í Stafnsvatnalægð	24
3.7 Stíflustæði við Rústakvísl	24
3.8 Stíflustæði í Keldudalsdrögum	28
3.9 Stíflustæði í Giljárdrögum	28
3.10 Stíflustæði við Neðra Stafnsvatn	28
3.11 Veituleið Stafnsvötn - Giljamúli	31
3.12 Aðrennslisgöng í Giljamúla	31
3.13 Ofanjarðarvirkjun	34
3.14 Neðanjarðarvirkjun	34
3.15 Vestari veita. Skurðleið yfir Hraunþúfumúla og ofan Runu	36
ÁFRAMHALD RANNSÓKNA	38
HEIMILDIR	48
VIÐAUKI 1 Staðsetning, hæð og dýpi kjarnahola	49
VIÐAUKI 2 Grunnvatns- og hitamælingar í borholum	51
VIÐAUKI 3 Gryfjulýsingar	55
VIÐAUKI 4 Hljóðhraðamælingar 1984	61

MYNDASKRÁ

Mynd 1	Yfirlitskort (í kápuvasa)	
Mynd 2	Hraunlækur - Geldingsá. Staðsetningakort	14
Mynd 3	Stíflustæði við Hraunlæk	15
Mynd 4	Stíflustæði í Pallagili	17
Mynd 5	Stíflustæði við Orravatn, Austaripolla og Geldingsárveita	19
Mynd 6	Hraunlækjardrag - Reyðarvatn. Staðsetningakort	21
Mynd 7	Hraunlækjardrag - Reyðarvatn. Vestari veituleið	22
Mynd 8	Hraunlækjardrag - Reyðarvatn. Austari veituleið	23
Mynd 9	Reyðarvatn - Stafnsvatnalægð. Staðsetningakort	25
Mynd 10	Veituleið Reyðarvatn - Stafnsvatnalægð	26
Mynd 11	Stíflustæði við Rústakvísl og í Keldudalsdrögum	27
Mynd 12	Stafnsvötn - Giljamúli. Staðsetningakort	29
Mynd 13	Stíflustæði við Neðra Stafnsvatn og í Giljárdrögum	30
Mynd 14	Veituleið Stafnsvötn - Giljamúli	32
Mynd 15	Aðrennslisgöng Giljamúla	33
Mynd 16	Langsnið við neðanjarðarmannvirki	35
Mynd 17	Skurðleið yfir Hraunþúfumúla og ofan Runu	37
Mynd 18	Borholusnið GL-01, GL-02 og GK-03	40
Mynd 19	Borholusnið GK-04 og GK-05	41
Mynd 20	Borholusnið GK-06 og GK-07	42
Mynd 21	Borholusnið GK-08 og GK-09	43
Mynd 22	Borholusnið GK-10 og GK-11	44
Mynd 23	Borholusnið GK-12	45
Mynd 24	Cobradorun. Borholusnið GC-245 til GC-273	46
Mynd 25	Cobradorun. Borholusnið GC-274 til GC-298	47
Mynd 26	Cobradorun. Borholusnið GC-299 til GC-321	48

1 INNGANGUR

Undanfarin fimm sumur (1981-1985) hefur farið fram jarðfræðileg forathugun á virkjunarsvæði Austari-Jökulsár í Skagafirði, svokallaðrar Stafnsvatnavirkjunar (mynd 1). Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir helstu niðurstöðum almennrar berggrunnskortlagningar og mannvirkjajarðfræðirannsóknna sem sérstaklega hafa beinst að ákveðnum mannvirkjastöðum. Þessar síðarnefndu rannsóknir, sem felast í kjarnaborun, gryfjum, Cobraborun og hljóðhraðamælingum, miðast fyrst og fremst við að finna þykkt lausra yfirborðslaga og frumkanna gerð, skipan og lekt jarðlaga á helstu stíflustæðum og skurðleiðum virkjunarkostsins.

Berggrunnskortlagningin sem hér er rætt um fór fram sumurin 1983 og 1984, auk nokkurrar viðbótar sumarið 1985. Árið 1983 var aðallega fengist við norðanverðan Vesturdal og Austurdal og farin gróf yfirferð yfir heiðarnar. Síðari árin var fyllt upp í eyður, sérstaklega á heiðunum. Gert hefur verið jarðfræðikort af vatnasviði Jökulánna og er áformað að gefa það út síðar í mælikvarða 1:50.000. Notaðar hafa verið 10 vikur í útivinnu við kortlagningu og þar af hafa um 2 vikur farið í ferðir og 1-2 nýst illa vegna veðurs.

Mannvirkjajarðfræðilegu rannsóknirnar hófust sumarið 1981 en þá voru mæld 14 hljóðhraðasnið (SA 1-14) á stíflustæði við Hraunlæk og á veituleið sunnan við Reyðarvatn.

Sumarið 1982 var rannsókn haldið áfram og mæld 66 hljóðhraðasnið (GS 1-65) á stíflustæði í Pallagili, veituleiðum sunnan og norðvestan Reyðarvatns og við Stafnsvötn. Einnig voru boraðar rúmlega 30 Cobraholar við Stafnsvötn og í Giljarmýrum. Sunnan Reyðarvatns voru boraðar tvær kjarnaborholur (GL 1-2) og tvær titringsholur (GBL 1-2). Staðsetningar mælipunkta og borholusnið Cobrahola frá þessum tveim árum er að finna í skýrslu Orkustofnunar OS-82113/VOD53B ("Landmælingar og Cobraborun á Hofsafrétt 1982").

Sumarið 1983 voru mæld 54 hljóðhraðasnið (GS 101-156) á veituleiðum við Geldingsá, Rústakvísl, Runukvísl, Hraunþúfumúla og á Giljmúla. Einnig voru boraðar tæplega 140 Cobraholar (GC 101-238), aðallega á veituleiðum sunnan og norðvestan Reyðarvatns og á stíflustæði við Runukvísl. Þrjár písaðholur (GP 1-3) voru einnig boraðar með Cobrabor sunnan Reyðarvatns. Þrjár kjarnaholar (GK 3-5) voru boraðar á veituleið sunnan við Reyðarvatn. Staðsetningar mælipunkta og borholusnið Cobrahola frá 1983 er að finna í skýrslu Orkustofnunar OS-83110/VOD39B ("Mælingar á Hofsafrétt og í Skagafirði 1983").

Niðurstöður og túlkun allra hljóðhraðamælinga frá 1981-1983 voru birtar í skýrslu Orkustofnunar OS-84030/VOD15B ("Stafnsvatnavirkjun. Hljóðhraðamælingar 1981-1983"), sem út kom í mars 1984. Þar birtast einnig lausleg jarðlagasnið af helstu mannvirkjastöðum ásamt kjarnaborholusniðum.

Sumarið 1984 voru mæld 26 hljóðhraðasnið (GS 300-325) á stíflustæði við Hraunlæk. Einnig voru boraðar tæplega áttatíu Cobraholar (GC 245-321) við Hraunlæk, norðvestan Reyðarvatns og á Giljamúla. Fjórar kjarnaholar voru boraðar þetta sumar (GK 6-9), tvær á stíflustæði við Hraunlæk, ein sunnan Reyðarvatns og ein við Affall. Staðsetningar mælipunkta frá þessu sumri er að finna í skýrslu Orkustofnunar

OS-84111/VOD26B ("Mælingar á Hofsafrétt og við Urðarvötn 1984").

Sumarið 1985 voru boraðar þrjár kjarnaholur (GK 10-12) og tvær holur til mælinga á hitastigi í jarðgrunni (GP 4-5). Einnig voru grafnar sextíu gryfjur (GR 1-60) á fyrirhuguðum stíflustæðum. Staðsetningar mælipunkta frá þessu sumri eru í skýrslu Orkustofnunar OS-85114/VOD-23B ("Mælingar á Hofsafrétt og niður Giljamúla").

Ef ofangreindar rannsóknir eru teknar saman er skiptingin milli ára eftirfarandi;

Ár	Fjöldi hljóðhr.mæl.	Fjöldi Cobrahola	Kjarnaborun fj. hola borm.		Skýrslur
1981	14				
1982	66	33	2	33	OS-82113/VOD53B
1983	54	138	3	67	OS-83110/VOD39B OS-84030/VOD15B
1984	26	77	4	90	OS-84111/VOD26B
1985			3	87	OS-85114/VOD23B
Alls	160	238	12	277	

Þess skal getið að auk ofangreindra mannvirkjajarðfræðilegra rannsókna hafa farið fram á svæðinu ýmsar aðrar rannsóknir s.s. berggrunnsrannsóknir, byggingarefnisleit, vatnafarsathuganir og umhverfisrannsóknir auk landmælinga.

Í desember 1984 kom út forathugunarskýrsla um virkjunina. Skýrslan var unnin að mestu á Verkfræðiskrifstofu Sigurðar Thoroddsen og heitir "Virkjun Austari-Jökulsár. Stafnsvatnavirkjun. Forathugun", OS-84105/VOD11. Þar er m.a. stutt samantekt um jarðfræði virkjunarsvæðisins og hugsanleg byggingarefni. Fyrirkomulag virkjunarkostsins og einkennistöður sem hér eru notaðar eru samkvæmt því sem fram kemur í þeirri skýrslu.

2 BERGGRUNNUR

Berggrunni í innanverðum Skagafjarðardölum og á afréttinni þar suður af má skipta í tvo höfuðflokka: þ.e. berg frá tertíerum tíma (aðallega 5-9 milljón ára gamalt) og berg frá kvarterum tíma þ.e. frá síðustu tveimur milljónum ára. Skal nú reynt að rýna í sögu jarðmyndana á þessu svæði.

Á Mið-Norðurlandi er mikil blágrýtishella, samsett úr ótölulega mörgum basalt hraunlögum og teygir hún sig frá ströndinni á milli Húnaflóa og Skjalfandaflóa að norðan og hverfur síðan til suðurs undir yngri jarðmyndanir á miðhálandi Íslands.

Elsti hluti blágrýtisins er við mynni Eyjafjarðar (um 12 milljón ára). Jarðlögum hallar í höfuðdráttum til suðurs og suðvesturs og yngjast þau í þá átt. Í botni inndala Skagafjarðar er komið í berglög sem mynduðust fyrir minna en 9-10 milljón árum. Ekki er þetta einn órofinn basaltlaga stafli, heldur eru í honum nokkur líparítsvæði (megineldstöðvar), svo sem í Súlum sunnan Akureyrar, í Tindastól við Sauðárkrók og í tungunni á milli Austurdals og Vesturdals sem er á neðanverðu virkjanasvæðinu, sem nú verður tekið til umfjöllunar. Líklega er síðastnefnda líparítsvæðið samhangandi við líparítsvæði, sem finnst við Torfufell og í Villingadal í innanverðum Eyjafirði.

2.1 Tertiera blágrýtismyndunin

Fyrir liðlega 9 milljón árum var landslag á umræddu svæði tiltölulega mishæðalítil hraunháslétta. Í tungunni á milli Jökulsánnar er nær órofinn stafli af þunnum póleiítbasaltlögum (4-8 m) af þeirri gerð, er oft myndast á jöðrum megineldstöðva (og er kallað megineldstöðva-póleiít). Þessi stafli megineldstöðvapóleiíts sem er kölluð hér póleiítstyrpa eldri (póleiítstyrpa I,) nær samfelld frá ármótum Héraðsvatna, inn með gili Austari-Jökulsár, inn fyrir Skatastaði og þar upp í hliðar fjallsins Elliða, upp í 600 m hæð. Heildarþykkt styrpunnar frá ármótum Héraðsvatna (við botn hennar), upp að hjallanum ofan Skatastaða er um 1000 - 1300 m. Jarðlögum þessarar styrpu hallar 5-10 gráður í SSV.

Megineldstöðvapóleiítið leiðir grun að því, að fyrir 8 - 9 milljón árum sé eldvirkni hafin í megineldstöð í grenndinni, e.t.v. undir líparíthrúgaldinu sem er sunnan við Elliða. Er þess þá að vænta að afmarkaðar hæðir hafi staðið upp úr hraunhásléttunni og á milli þeirra hafi legið grunn daladrög. Auk þess benda miklir vatnsnúnir hnúllungar í setlögum við Ábæ í Austurdal til þess að verulegir vatnsfarvegir séu farnir að myndast á þessum tíma, e.t.v. vegna þess að vatn hafi hlaupið úr lónum við jaðra megineldstöðvar.

Í 600 m hæð í norðanverðum Elliða er mikill hjalli og ofan hans er setlag, sem er aðallega úr súru túffi og súrri breyskju. Til norðurs má rekja þetta setlag inn í aldursákvarðað jarðlagasnið sem er í Bakkadal í Austurdal (innan við Gilsbakka) og er aldur setsins samkvæmt því tæplega 9 milljón ár.

Til suðurs virðist þetta setlag ganga inn í botninn á miklu líparít-

og súrbreyskju-hrúgaldi, sem nær upp á yfirborð (850 m hæð) í Hrútagilsdrögum í fjallinu á milli Giljadals og Austurdals. Fleygur úr súra setlaginu og andesítlög, sem liggja ofan á því, ganga til suðurs eftir hlíðinni Sperðli inn undir Keldudal í Austurdal og inn Vesturdal, þar sem þau hverfa í Hofsá, um miðja vegu á milli Gilja og Þorljótsstaða (við Flúðahyl). Ekki er ástæða til að ætla að súra setlagið og Sperðilslíparítið marki upphaf eldstöðvarinnar heldur bendir megineldstöðvápóleiítið í Austurdal til þess að hún sé orðin virk löngu fyrr. Eftir því sem næst verður komist er mesta þykkt súra hrúgaldsins á bilinu 250 - 300 m. Súra setlagið og andesítið, sem því fylgir, eru í neðri hluta utanverðs Giljamúla og geta því lent inn á jarðgangaleiðum, ef virkjað verður í göngum ofan af utanverðum Giljamúla.

Auk þess er líparít innarlega í Vesturdal (Runu) við Hraunþúfugil og í botni Austurdals við Keldudalsmúla. Sennilega er þetta líparít af sama aldri og Sperðilslíparítið.

Ofan á súra setlagið og utan á súra hrúgaldið í Hrútagilsdrögum og Sperðli leggst samfelld syrpa af megineldstöðvápóleiíti, sem kölluð er póleiítsyrpa yngri (póleiítsyrpa II). Norðan við súra hrúgaldið finnst hún í brúnum Elliða en að sunnan er hún í miðhluta Giljadals og Giljamúla, auk þess sem hún liggur inn með hlíðum Austurdals, allt inn í Keldudal. Í Vesturdal er líklegt að póleiítsyrpa yngri taki yfir mikinn hluta berggrunnins í Giljamúla. Ljóst er að þykkt póleiítsyrpu yngri er á bilinu 350 - 400 m. Í grennd við Þorljótsstaði í Vesturdal er póleiítsyrpan ekki jafn samfelld og norðar, því að setlög úr sandsteini og völubergi virðast hafa komið inn í syrpuna úr suðurátt eins og síðar verður vikið að. Í gili ofanhallt við Þorljótsstaði finnast á strjálungi 1-5 m þykk setlög, þegar farið er upp í gegnum póleiítsyrpuna.

Sunnar í Vesturdal, innan við Þorljótsstaði, er móbergshrúgald grafið í póleiítsyrpu yngri. Móbergið virðist liggja undir Giljamúla á Stafnsvatnasvæðinu. Á svæðinu frá Illagili suður að Hraunþúfugili (þ.e. í Runu) ris móbergshrúgaldið víða upp úr póleiítsyrpunni og kvarter jarðlög leggjast mislægt ofan á móbergið. Frá norðurenda móbergshrúgaldsins liggur tagl úr setmóbergi til norðurs út Vesturdal. Þessu setlagi fylgja lekaleiðir og má sjá lindaröð fylgja því eftir hlíðinni (í Reitum) sunnan við Hrafnsgil í Vesturdal. Ekki er gott að leggja fram áreiðanlegar tölur um þykkt móbergshrúgaldsins en þó er þeirri tilgátu varpað fram að það sé 600 - 700 m þykkt.

Um 300 - 400 m ofan við neðri mörk póleiítsyrpu yngri eru nokkur andesítlög t.d. í gili Fossár þar sem hún fellur ofan í Vesturdal og í liðlega 500 m hæð í brúnum Giljamúla, gegnt Fossá. Þá er og að finna líparít á svipuðum slóðum innan póleiítsyrpunnar t.d. í brúnum Vesturdals, í Runu suður við Hraunþúfugil og á nokkuð stóru svæði í grennd við Keldudal í Austurdal (í Keldudalskrók). Líklegast er, að síðastnefndu líparítssvæðin séu mynduð í súrum gosfasa á elliárum megineldstöðvarinnar og á sama tíma og efsti hluti póleiítsyrpu yngri myndaðist.

2.2 Mörk tertíerra og kvarterra jarðmyndana

Norðan línu sem hugsast dregin frá Austurdal, um Keldudal og yfir í Hraunþúfugil í Vesturdal eru skörp mörk á milli tertíerra og kvarterra jarðmyndana.

Yfirborð tertíera bergsins hefur rofist talsvert og í það hafa myndast grunnir dalir og lágir ásar. Ofan á tertíera berggrunninn hefur víðast hvar lagst þekja úr völubergi og jökulbergi. Sumsstaðar eru lindir og lekaleiðir í þessu mislæga seti. Mislæginu má fylgja frá Hlíðarfjalli í norðri (200-450 m hæð), suður um Hrútagil (500 m), um Giljamúla (550 m) og suður með brúnum Vesturdals, inn fyrir Hraunþúfugil, þar sem það hverfur í dalbotninn í u.þ.b. 500 m hæð. Í Austurdal er mislægið miklu ógreinilegra en er þó líklega undir kolli Elliða (800 m) og aftur sunnan Keldudals (700 m) og þaðan er óljóst hvar mörkin liggja suður með Austurdal (Jökuldal) um Stórahvamm og inn í Pallagil. Grænar lindalínur í inndölum Austurdals, sem ganga inn í Nýjabæjarfjall (svo sem við Fossá og Hörtná), benda á tilvist mislægis þar.

Hvort sem gosvirkni hefur alfarið hætt á þessum slóðum fyrir 7 - 8 milljónum ára eða einhverntíma síðar, skal ekkert fullyrt um, en þó er ljóst að mikið rof hefur átt sér stað á vestanverðu svæðinu en að öllum líkindum var rofið langtum minna austan til. Að svo miklu leyti er séð verður engin merki eftir gosvirkni eða aðra stórvirka nýmyndun jarðlaga á vesturhluta svæðisins (þ.e. vestan línu frá Austurdal og Keldudal í norðri, um Reyðarfell og í Laugarfell í suðri,) á tímabilinu frá því fyrir 7 til 2,5 milljónum ára. Í austurhlíðum Austurdals virðist vera um verulega samfelldari jarðlagaupphleðslu að ræða síðustu 7 - 8 milljón árin. Er að sjá að gosvirknin hafi staðið lengur í grennd við Nýjabæjarfjall en vestar. Í austurhlíðum Austurdals virðist sá jarðlagastafla sem séður verður og er álitinn vera byggður upp fyrir 2 - 7 milljónum ára, vera mjög þunnur (e.t.v. 200 m). eru það fáein hraunlög með völubergslögum á milli. Fyrir 2 milljónum ára færast upphleðsluöflin mjög í aukana með hrauna og setlagamyndun á öllu svæðinu.

Skagafjörður og inndalir hans hafa haft langan tíma til mótunar og er fátt sem mælir gegn því að það hafi gerst á síðustu 6 - 7 milljón árum, þótt niðurrifsöflin fengju ekki byr undir báða vængi fyrr en ísöldin gekk í garð. Í miðjum Skagafirði eru ótvíræð merki þess að mikill dalur hafi verið myndaður þarna fyrir a.m.k. 2 milljónum ára. Í utanverðum firðinum eru mislægar jarðmyndanir (u.þ.b. 2 milljón ára) í Gönguskörðum í 100 - 300 m hæð. Í Drangey og Þórðarhöfða eru liðlega milljón ára gamlar jarðmyndanir sem ná niður fyrir sjávarmál. Í innanverðum Skagafirði, sunnan Steinsstaða eru setlög í Hellisási í 150 - 250 m hæð og er talið að þau séu frá miðbiki ísaldar (e.t.v. 1,5 milljón ára). Í vestanverðu Hlíðarfjalli sem gengur norður tunguna á milli Jökulsánnu eru hraunlög frá miðhluta ísaldar ofan 300 m hæðar en undir þeim eru mikil setlög sem ná niður undir 200 m hæðarlínuna. Þegar komið er inn í Austurdal má sjá ferskgrátt, dilótt basalt frá miðhluta ísaldar í 400 - 450 m hæð beggja vegna við mynni Tinnárdals og segir þetta ótvíræða sögu um aldur dalsins. Nafnið Tinnárdalur er líklega dregið af biksteini sem er í u.þ.b. 500 m hæð norðantil í dalsmynninu þar sem laggangur sker súrt setlag en biksteinninn líkist mjög hrafntinnu og finnast molar úr honum í Tinnánni.

Í vesturdölunum (Vesturdal og Goðdaladal) lækka mörkin Tertier - Kvarter inn eftir dölunum auk þess virðast mörkin lækka í heild til vesturs, þar til komið er í Svartárdal, þá hækka þau aftur mjög mikið vestan hans. eru þau í >900 m hæð í Járnhrygg og í 1000 m hæð í Mælifellshnúki. Að því er séð verður út frá því sem kortlagt hefur verið, hefur í byrjun Kvartera tímans verið breiður dalur með SA - NV stefnu inn af núverandi Skagafjarðardölum og var NA hlið hans um Hraunþúfugil, Miðhlutará og síðan í hálsinum innan við Goðdalakistu. Annar grynnri og minni dalur hefur líklega legið að miklu leyti á sömu slóðum og Austurdalur er nú.

2.3 Kvarter jarðlög

Þar sem kvarter jarðlög leggjast ofan á hin tertíeru í Giljamúla (í 550 m hæð) verður nokkur breyting á eðli berggrunnins. Í kvarteru jarðlögum skiptast á hraunlög úr fersku, oft stórstuðla og þykku (> 10 m) basalti, en millilögin eru undantekningalítið vel samlímd völubergsg- og jökulbergslög.

Ekki er auðvelt að gera sér grein fyrir þykkt kvarteru jarðmyndanna en þó er ljóst að þær þykkna inn til miðju landsins. Líklega verður dýpst komist niður í kvarteru jarðlögin við mynni Hraunþúfugils. Botn kvarteru jarðlaganna er þar í u.þ.b. 450 m hæð en hæðirnar beggja vegna gilsins ná 700 m hæð svo að kvarteru jarðlögin ná þar a.m.k. 250 m þykkt. Staðbundnar þykktir geta verið miklu meiri svo sem á Sandfelli og Lambafelli sem eru líklega jökulnúnar móbergshæðir u.þ.b. 700 þús. ára, þar sem um 150 m bætast við fyrrnefnda tölu. Í grennd við Hrafnsgil í Vesturdal er þykkt kvartera staflans um 200 m og í Goðdaladal eru kvarteru lögin um 250 m þykk. Austan Vesturdals og þeirra draga sem að honum liggja er mjög erfitt að gera sér ljósa þykkt kvarteru jarðlaganna. Ef að mörkin Tertier-Kvarter eru sett í Stórahvammi er þykkt laganna í grennd við Pallagil nálægt 150 - 200 m. Þessi jarðlög eru öll mynduð fyrir síðustu segulskipti þ.e. á segulskeiðinu MATUYAMA þ.e. eldri en 700 þús. ára. Í utanverðum Giljamúla, í um 660 m hæð og við Fossá norðan Lambafells finnast rétt segulmögnuð hraunlög sem álitíð er að séu frá segulvikinu JARAMILLÓ sem er um einnar milljón ára gamalt.

Sunnar á heiðunum er vafalítið um 70 m þykkur berglagastafli sem myndaður er á núverandi segulskeiði þ.e. á BRUNHES eða á síðustu 700 þús. árum. Berglög með núverandi segulstefnu finnast suðvestan við línu sem bugðast frá Laugafellshnúki, um Austari-Jökulsá við brúna, um Orravatnsrústir og hæðirnar suðaustan við Reyðarvatn, vestur um Miðkvíslar, krækja suður fyrir Bleikáluháls en ganga norður með honum að vestanverðu, norður að gljúfri Hraunþúfuár. Þaðan liggja mörkin til vesturs í alls kyns bugðum og tungum og hefur þeim verið fylgt vestur yfir Vestari-Jökulsá skammt sunnan við Skiptabakka.

Berglög með núverandi segustefnu eru á engan hátt frábrugðin eldri kvarterum jarðlögum. Austan við Vestari-Jökulsá eru lögin oftast úr ólivín-þóleítti en vestan Vestari-Jökulsár eru basaltlögin yfirleitt 5-10% dílótt. Bergstaflinn með núverandi segulstefnu spannar líklega 3-4 hraunþekjur, sem runnið hafa á hlýskeiðum og á milli hraunþekjanna eru setlög úr völu- og jökulbergi sem eru mjög breytileg að þykkt. Í sumum tilfellum eru þykkar jökulbergisöldur tengdar set-

lögnum og ganga þær stundum upp í gegnum efri og yngri basaltþekjur, jafnvel upp á núverandi yfirborð, sem getur verið tveim til þrem hraunþekjum ofar en rætur jökulbergsaldanna liggja. Á stöku stað eru móbergslög á milli basaltlaganna, svo sem við austurkvísl Vestari-Jökulsár. Á nokkrum stöðum á vatnasviði Vestari-Jökulsár ganga öfugt segulmagnaðar móbergshæðir upp í gegnum rétt segulmögnuðu basaltþekjurnar og skjóta þá rótum langt niður í berglagastaflann.

Meðfram Hofsjökli liggur samfelldur móbergsfellakragi og er hann rétt segulmagnaður. Eftir því sem séð verður eru flest móbergsfellin eldri en síðasta jökulskeið því að utan á fellunum finnast stundum kragar eða smáskellur úr hraunlögum (grágrýtislögum) sem runnið hafa á hlýskeiðum.

Á svæðinu á milli Bleikálukvíslar og Vestari-Jökulsár má e.t.v. rekja jarðlög dálítið aftur í tímann. Við Ásbjarnarvötn er mikið dílabasaltlag og er það lítilsháttar núíð af jökli. Því er gert ráð fyrir að hraunið hafi runnið á síðasta hlýskeiði. Norðvestan við Ásbjarnarvötn eru hlýskeiðshraunlög úr ólivínþóleiíti sem eru öllu meira núin og orpin jökulruðningi. Þessi hraunlög eru út frá útliti sínu tímasett á næstsíðasta hlýskeiði. Undir þessu hraunlagi eru a.m.k. ein til tvær basaltþekjur með "réttu" segulstefnu og er jökulberg á milli laganna svo að hlýskeiðsjarðlög frá núverandi segulskeiði benda til a.m.k. fjögurra hlýrra tímabila á milli jökulskeiða.

Mjög óljósar hugmyndir eru fyrir hendi um þykkt þess jarðlagastafla sem hlaðist hefur upp á núverandi segulskeiði (þ.e. síðustu 700 þúsund árin) en líklega er þykkt hans 50 - 70 m fáeinum km norðan Hofsjökuls þ.e.a.s. þar sem ekki eru móbergsfjöll.

2.4 Jarðlagahalli

Tertíeru jarðlögnum hallar í suð-suð-vestur. Hallinn er mestur við gljúfur Héraðsvatna og Austari-Jökulsár nálægt 10 - 15 gráður en í Vesturdal er hallinn minni eða 3 - 6 gráður. Kvarteru jarðlögnum hallar lítilllega í suðvesturátt (0,5 - 2 gráður).

2.5 Brotalínur og höggun

Í neðsta hluta jarðlagastaflans sem skoðaður var, þ.e. í dalbotnum í gljúfrum Jökulsárna og Héraðsvatna er bergið allt sundurskotið af göngum og þar er einnig fjöldi misgengja. Gangapéttleikinn er mestur í grennd við ármót Jökulsárna en grisjast mjög nokkru sunnar. Segja má að á þessu svæði sé svokallaður gangasveimur en á slíkum stöðum hefur stór hluti ganganna svipaða stefnu. Þetta veldur einhverri skekkju þegar sprungu- og gangarósir eru gerðar fyrir allt svæðið þannig að gangasveimurinn gefur villandi topp í sprungurósina. Opnur í berggrunn sunnar í dölunum eru ekki eins heppilegar og í gljúfrunum til þess að kortleggja ganga og misgengi. Í Vesturdal finnast gangar og misgengi á stangli og í innanverðum Austurdal á mótis við Keldudalsmúla er misgengjabelti.

Þar sem misgengi og gangar geta haft áhrif á gerð neðanjarðarmann-
virkja voru mældar ganga- og misgengjastefnur og færslur misgengja sem
sáust á loftmyndum. Hér eru eingöngu birtar niðurstöður þeirra mæl-
inga sem gerðar voru í tertíeru bergi. Gerðar voru þrjár mismunandi
stefnurósir, hver fyrir eftirtalinn þátt (sjá stefnurósir á mynd 12):

1. Brotalínur eftir loftmyndum og mæld misgengi og gangar á vett-
vangi.
2. Brotalínur eingöngu eftir loftmyndum.
3. Gangar og misgengi mæld á vettvangi.

Talið er líklegt að brotalínurós 2 sem teiknuð er eftir loftmyndum
eingöngu sýni líklegustu sprungustefnudreifingu í berggrunni Gilja-
múla.

3 MANNVIRKJAJARÐFRÆÐI

Í þessum kafla er fjallað um þær mannvirkjajarðfræðilegu rannsóknir sem gerðar hafa verið undanfarin fimm sumur á virkjunarsvæðinu. Þær hafa nánast eingöngu beinst af þeim mannvirkjastöðum sem ráðgerðir eru í forathugunarskýrslu VST (sjá mynd 1). Byrjað er á að lýsa aðstæðum við áætluð stíflustæði suður við miðlunarlón í Austurbug og haldið norður veituleiðir og endað við frárennslismannvirki norður í Vesturdal.

Þau jarðlagasnið sem hér birtast eru breytt frá fyrri útgáfu (OS-84030/VOD-15B) auk nýrra sniða. Á staðsetningarkortum sem hér fylgja eru allar hljóðhraðamælingar, cobraholur og kjarnaholur sem gerðar hafa verið frá upphafi rannsókna á virkjunarsvæðinu. Úrvinnsla og túlkun hljóðhraðamælinga 1981-1983 eru ekki sýnd hér og heldur ekki cobrasnið frá 1981-1983 sem eru í fyrrgreindum skýrslum Orkustofnunar. Borholusnið kjarnaborhola eru á myndum 18 til 23 og cobrasnið frá 1984 (GC-245 til GC-321) eru á myndum 24, 25 og 26. Hnit, hæðir og dýpi allra kjarnahola eru í viðauka 1. Niðurstöður allra jarðvatns- og hitamælinga í borholum eru í viðauka 2 og gryfjulýsingar eru í viðauka 3. Niðurstöður hljóðhraðamælinga frá 1984 eru í viðauka 4.

3.1 Stíflustæði við Hraunlæk

Í Austari-Jökulsá koma tvö stíflustæði helst til greina þ.e. við Hraunlæk og í Pallagili rúmlega 3 km norðar (sjá mynd 1). Á stíflustæði við Hraunlæk hafa 32 hljóðhraðasnið verið mæld, 10 cobraholur verið boraðar og tvær kjarnaholur sumarið 1984 (GK-06 og GK-09, sjá staðsetningu á mynd 2). Jarðlagasnið A-A' á mynd 3 sýnir niðurstöður þessara rannsókna. Jarðfræðin á stíflustæðinu, sérstaklega að vestanverðu, virðist allflókin m.a. vegna þykkra jökulbergsfyllinga sem hafa lagst yfir og fyllt gil og farvegi. Jökulbergið er hundruð þúsunda ára eldra en núverandi farvegur Jökulsárinnar.

Kjarnaborhola GK-06 (28 m djúp) er á stíflustæðinu austanverðu um 600 m frá farvegi Jökulsár (sjá staðs. á mynd 2 og borholusnið á mynd 20). Laus yfirborðslög eru 2 m þykk en þar fyrir neðan er rúmlega meters þykkt, fremur brotið ólívín basaltlag. Undir því er um 7 m þykkt, þökkalega samlímt jökulbergslag. Veruleg lekt mældist í þessu jökulbergi á 4-8 m dýpi (60 LU). Undir jökulberginu eru síðan tvö 6,5 m þykk, heilleg basaltlög, hið efra ólívín basalt en hið neðra þóleiit. Neðstu 5 m holunar er í þökkalega samlímtu völuvergi. Lítil lekt mældist fyrir neðan 8 m dýpis í holunni. Grunnvatn var á rúmlega 5 m dýpi lengi vel meðan á borun stöð en féll niður á 11 m dýpi þegar kom niður í neðsta basaltlagið.

Kjarnaborhola GK-09, á norðurbakka Hraunlækjar, er um 30 m djúp (staðs. á mynd 2 og borholusnið á mynd 21). Frá yfirborði niður á 28 m dýpi er hálfharðnaður jökulruðningur og/eða illa samlímt jökulberg. Efstu 3 m eru mjög veðraðir og lausir þannig að ekki tókst að lektarmæla. Jökulruðningurinn er mjög sandkenndur og laus frá 6-8 m og veruleg lekt mældist á bilinu 5-8 m (60 LU). Þar fyrir neðan er jökulberg niður á 11 m dýpi en þar linast efnið aftur og er illa samlímt alveg niður á 28 m dýpi. Þó millimassi efnisins skolist út við borun og kjarnaheimta sé mjög lítil þá þarf það ekki endilega að þýða að efnið sé laust. Oft festast vökur í borkrónunni og varna því að heillegur kjarni náist upp en almennt má segja að jökulruðning-

ur/jökulberg verði að vera mjög vel samlímt og hart til að heillegur kjarni náist.

Á milli 28 og 29 m dýpis koma upp dílóttir basaltbútar sem gefa til kynna þunnt basaltlag eða fornt Grettistak. Undir því, neðst í holunni, er loks sandkennt völuberg. Lítil lekt mældist í holunni fyrir neðan 8 m dýpi.

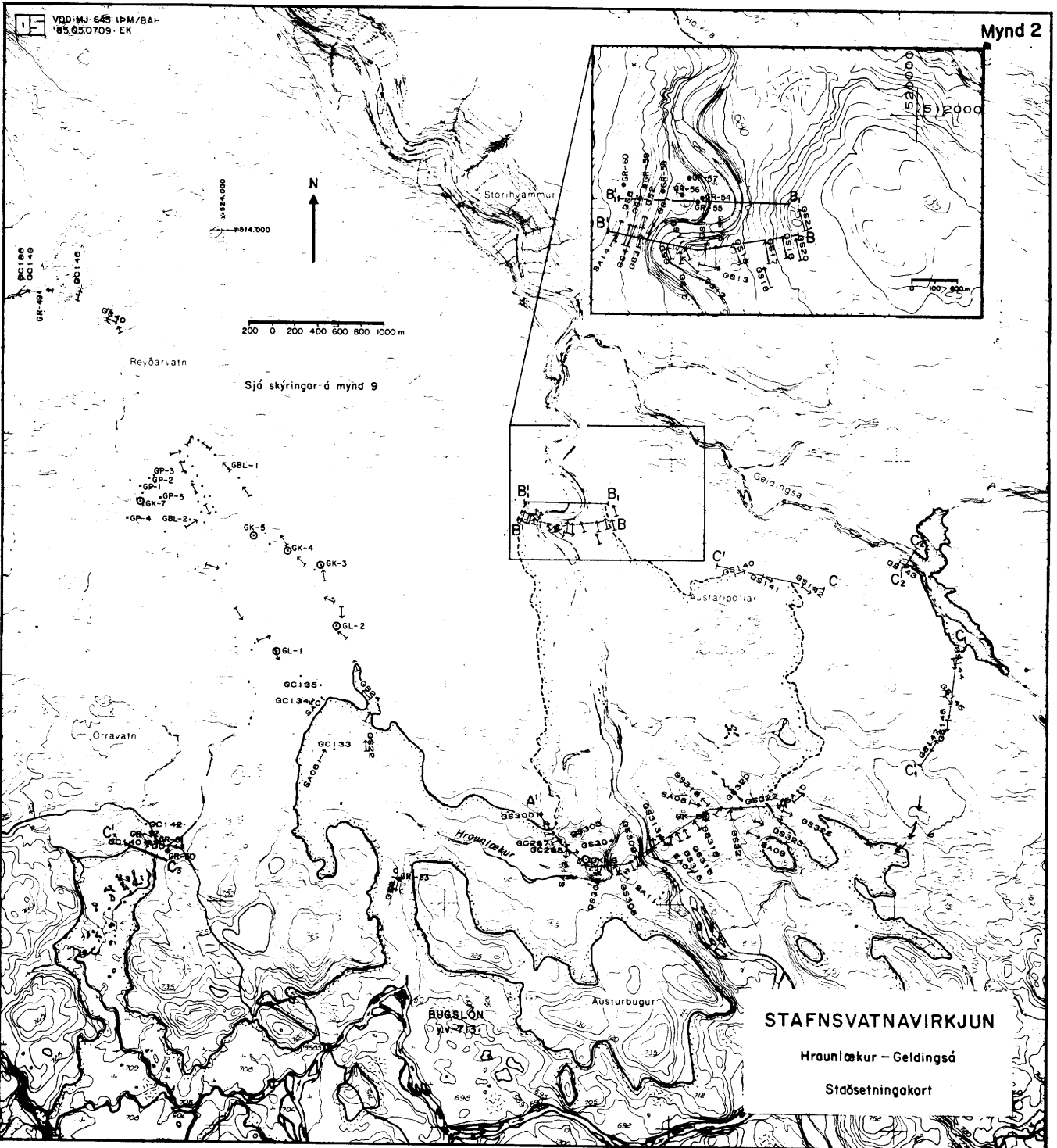
Grunnvatnsborð var fyrst á 11 m dýpi en féll í þrepum, meðan á borun stóð, niður á 21 m dýpi eða í svipaða hæð og yfirborð Hraunlækjar er í á stíflustæðinu. Þetta bendir til þess að þéttar linsur í jökulruðningum/jökulberginu haldi uppi "fölsku" grunnvatni.

Þær fáu Cobrahólur sem boraðar voru gefa 2-5 m niður á "fast" (sjá mynd 3) en það skal tekið fram að jarðfarið á stórum hluta stíflustæðisins er vart hentugt til Cobraborunar.

Óregla í jarðfræði stíflustæðisins kemur m.a. fram í því að túlkun margra hljóðhraðamælinga er mjög óviss. Mælingarnar sýna flestar tvö lög þ.e. 2-7 m þykkt yfirborðslag með hljóðhraða 0,5-0,9 km/s (í flestum tilvikum líklega veðrað jökulberg eða jökulruðningur) ofan á "föstu" undirlagi með hljóðhraða 2,5-3,7 km/s (ýmist jökulberg eða basaltklöpp). Mun meiri rannsóknir (kjarnaborana) er þörf á stíflustæðinu til að þokkalega góð mynd fái af aðstæðum. Engar rannsóknir fóru fram á þessu stíflustæði 1985.

Ef stíflustæðið við Hraunlæk verður valið er líklegt að á byggingartíma verði Jökulsánni og Strangalæk veitt í Hraunlæk um lægð á milli Hraunlækjardrags og farvegs Jökulsárinnar. Í þessari lægð, sem vafalítið er gamall flóðfarvegur var mælt eitt hljóðhraðasnið (GS-310, sjá staðsetningu á mynd 2). Túlkun niðurstöðu mælingarinnar er ekki einhlít og þess vegna var grafin ein gryfja á sama stað 1985 (GR-53). Grafan komst rúma 3 m niður í malarríkan jökulruðning en á 3,1 m dýpi (kóti 696 m y.s.) var ruðningurinn orðin það harður að traktorsgrafan réð ekki við hann.

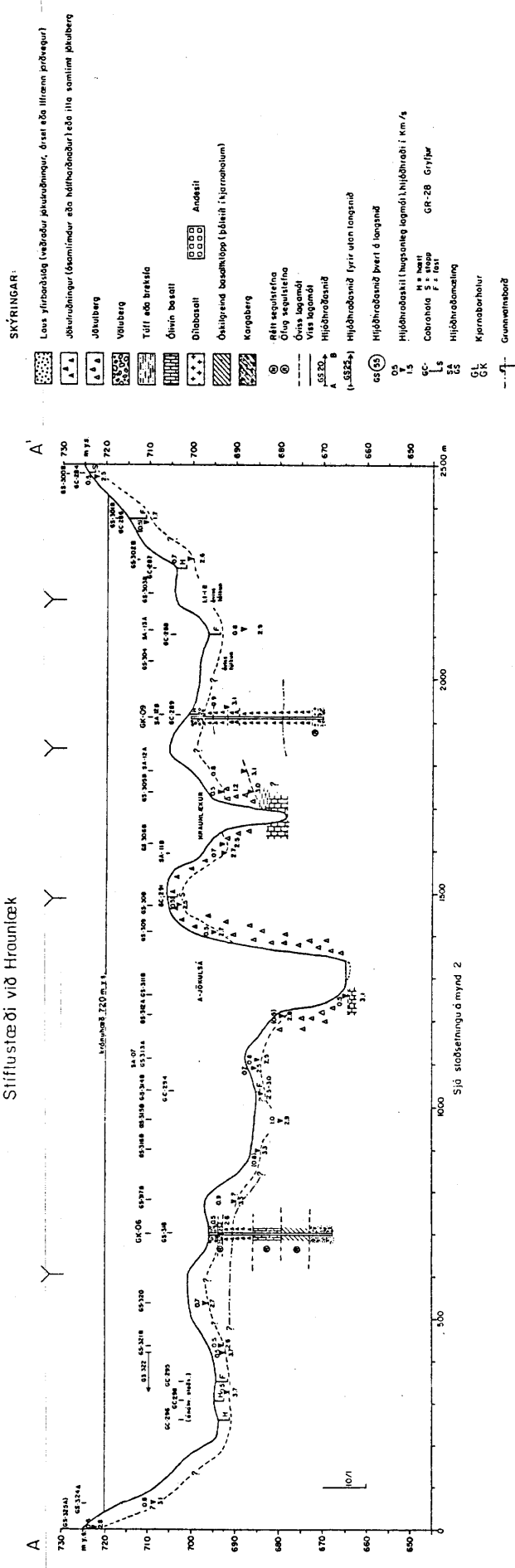
Auk aðalstíflunnar við Hraunlæk þarf að reisa litla stíflu um 800 m sunnan við Orravatn. Þar hafa þrjár cobrahólur verið boraðar (GC-140 til GC-142, sjá mynd 2). Tvær holanna gefa 2-3 m niður á fast en þriðja holan sem er um 200 m norðar gefur 11 m á fast. Sumarið 1985 voru grafnar þrjár gryfjur á stíflustæðinu (GR-50 til -52, sjá staðs. á mynd 2 og snið C3-C3' á mynd 5). Í GR-50, sem er uppi á melnum að austanverðu, voru 2,5 m á fast (sennil. bas. klöpp). GR-51 var grafin niður í malarnámu Vegagerðarinnar og þar fór grafin 2,7 m í malaruðningi. GR-52 er á lækjarbakkanum að austanverðu og þar var jarðklaki á 1,5 m dýpi í grýttu efni. Þetta stíflustæði þarf að kanna nánar.



MYND 3

STAFNSVATNAVIRKJUN

Stífluustæði við Hraunlæk



1:1000-MJ-645-BAM
65.05.0677-00

Stjá stöðsetningu á mynd 2

3.2 Stíflustæði í Pallagili

Í Pallagili við Austari-Jökulsá eru jarðfræðilegar aðstæður þannig, að þar eru jarðlög frá miðbiki ísaldar, þar sem skiptast á 8-10 m þykk hraunlög og þunn setlög (völu- og jökulbergslög). Á stíflustæðinu er þykkt (10-12 m), lagskipt gjalllag sem bendir til gjallgígs í grenndinni. Þetta gjalllag er nokkuð líkleg lekaleið. Vestan ár á stíflustæðinu er lagskipt túfflag (5-10 m þykkt) í u.þ.b. 680 m hæð.

Sumarið 1982 voru gerðar allýtarlegar jarðfræðiathuganir í ofanverðu Pallagili með tilliti til þess að þar yrði Austari-Jökulsá stífluð. Niðurstöður þessara athugana hafa ekki verið gefnar út. Sama sumar voru einnig mæld 20 hljóðhraðasnið í Pallagili á stað sem talinn var vænlegur sem stíflustæði (sjá staðsetningu á mynd 2). Jarðlagasnið B-B' (efra stíflustæði) á mynd 4 sýnir niðurstöður yfirborðsathugana og þessara mælinga.

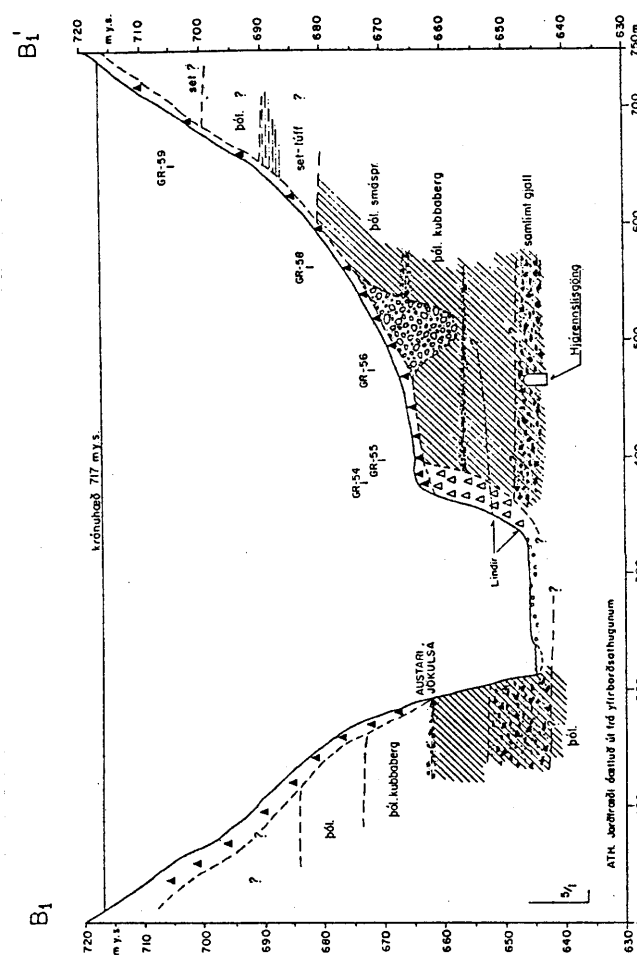
Á austurbakka Jökulsár er gert ráð fyrir allþykum jökulruðningi eða jökulbergi (5-20 m) ofan á basaltklöpp. Staðsetning gjalllagsins sem sýnt er fyrir miðju sniði er óljós. Í hamraveggnum að vestanverðu eru a.m.k. þrjú þóleitt basaltlög og þar af eitt smástuðlað (nánast kubba-berg). Gjalllög á mótum basaltlaga virðast þunn. Ofan á efsta basaltinu er túfflag, sennilega um 10 m þykkt og ofan á því líklega jökulberg.

Stíflustæðið sem sýnt er í forathugunarskýrslu VST er í næstu bugðu fyrir neðan um 200 m norðar og þar er þversniðið gjörólíkt (staðsetning á mynd 2 og snið B1-B1' á mynd 4). Þar yrði stíflan um 720 m á lengd og miðað við krónuhæð 717 m y.s. yrði mesta hæð hennar 77 m (rúmmál 3 km³). Stífla á þessu neðra stæði yrði töluvert efnisminni en á efra stæðinu. Hjárennslisgöng yrðu vestan ár. Sumarið 1985 voru grafnar sjö gryfjur á vestanverðu stíflustæðinu (GR 54-60) til könnunar á þykkt lausra yfirborðslaga. Engar aðrar kannanir, utan yfirborðsathugana, hafa verið gerðar á þessu stíflustæði og það skal áréttað að aðstæður sem sýndar eru á sniði B1-B1' eru því nær eingöngu byggðar á yfirborðsathugunum. Berggrunnur er þar betur opinn og koma fram sömu jarðlög og fyrr voru nefnd auk þess sem gjalllagið stendur um 10 m hærra og er því mun meira áberandi. Einnig er þar gamall árfarvegur í vesturbakka, fylltur völu- og hnulungabergi. Meðfram Austari-Jökulsá í Pallagili eru víða kleggjar og fyllur úr jökulbergi og bendir það til þess að farvegur árinna á þessum stað sé eldri en ísaldarlok. Við neðra borð jökulbergsins koma fram lindir sem benda til þess að lekaleiðir séu á mörkum jökulbergsins og undirliggjandi berggrunns. Annars er mjög lítið vitað um jarðvatnsaðstæður á svæðinu.

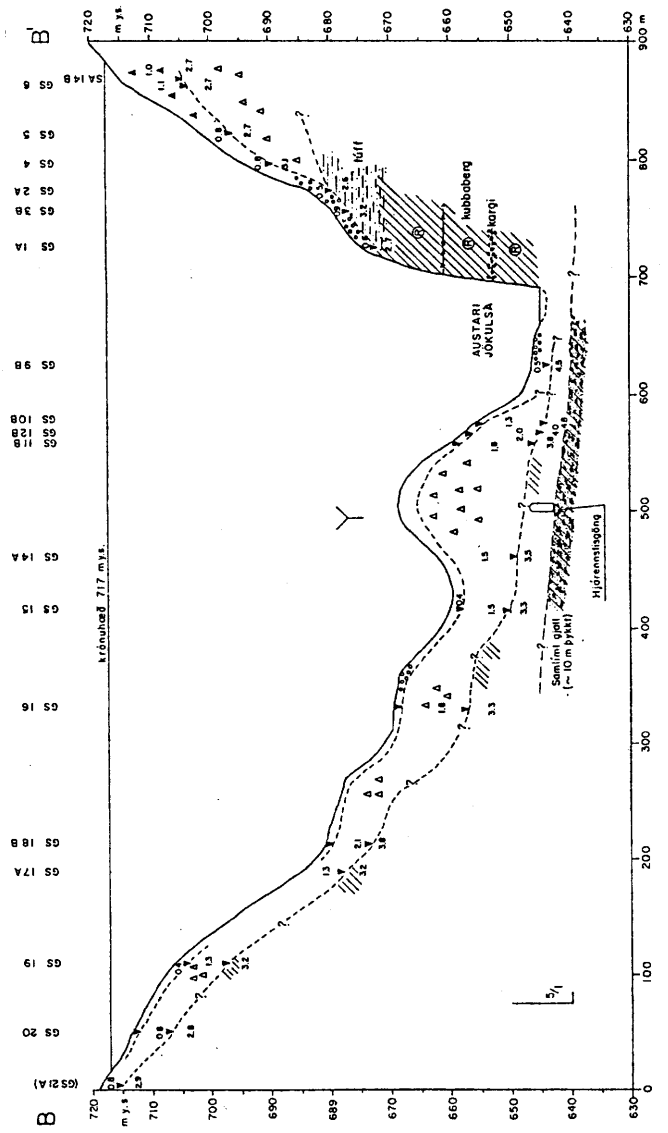
Ef frekari áhugi verður á stíflustæði í Pallagili þarf að kanna þetta svæði rækilega m.a. með borunum og þá er sérstaklega aðkallandi að mæla lekt gjalllagsins og kanna jarðvatnsástand svæðisins.

MYND 4

Neðra stíflustæði í Palllagili



Efra stíflustæði í Palllagili



Sjá staðsetningu á mynd 2
Sjá skýringar á mynd 3

STA FNSVATNAVIRKJUN
Stíflustæði í Palllagili

3.3 Stíflustæði við Austaripolla

Ef stíflustæði verður valið í Pallagili þá þarf að byggja um 600 m langa stíflu og 200 m langt yfirfall skammt norðan Austaripolla. Krónuhæð yrði í u.þ.b. 717 m y.s. og mesta hæð stíflunnar um 16 m. Á þessum stað (sjá staðsetningu á mynd 2) hafa aðeins þrjár hljóðhraðamælingar verið gerðar til þessa (GS-140 til 142). Á mynd 5 er sýnt snið eftir stíflustæðinu (C-C') og samkvæmt hljóðhraðamælingunum eru laus yfirborðslög 2,5-4,0 m á þykkt. Undir þeim virðist vera jökulruðningur eða jökulberg 5-10 m á þykkt og þar fyrir neðan basaltklöpp. Þetta stíflustæði þarf að kanna mun betur ef Pallagilsstífla verður fyrir valinu.

3.4 Geldingsárveita

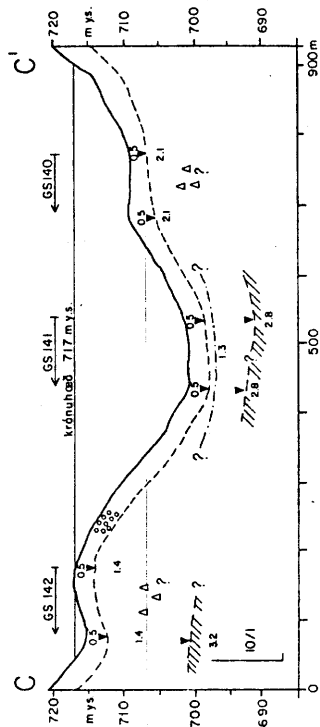
Gert er ráð fyrir að stífla Geldingsá um 3,5 km fyrir ofan ármótanna við Austari-Jökulsá og veita rennsli hennar um skurð til suðurs, í tjörn suðaustan Austaripolla (sjá yfirlitskort). Þaðan yrði sjálfrennsli í miðlunarlónið (Bugslón). Stíflan yrði um 150 m löng og 25 m há en skurðurinn 1200 m langur og hámarksdýpt hans um 15 m.

Á skurðleiðinni hafa verið mæld fjögur hljóðhraðasnið (GS-144 til -147), sjá staðsetningu á mynd 2 og jarðlagasnið C1-C1' á mynd 5. Samkvæmt hljóðhraða er þykkt lausra yfirborðslaga 1,5 - 3,5 m og undir allt að 7 m þykkur jökulruðningur. Sennilega er þó basaltklöpp í hæðinni á miðri skurðleiðinni eins og gefið er til kynna á sniðinu. Gera má þó ráð fyrir að á skurðleiðinni næst Geldingsá sé móberg þ.e. aðallega bólstra- og kubbaberg en jökulruðningskápa hylur berggrunninn algjörlega þegar kemur vestur fyrir farveg Geldingsár. Á þessari skurðleið má því vænta fjölbreyttari jarðlaga en sýnt er á mynd 5.

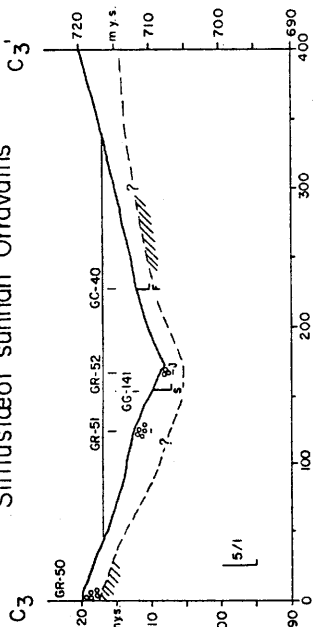
Á stíflustæðinu í Geldingsá hafa engar beinar kannanir verið gerðar utan lauslegrar yfirborðsathugunar. Eitt hljóðhraðasnið (GS-143) var mælt á vesturbakka árinna. Túlkun er óviss en bendir til 5 m þykkis jökulruðnings eða jökulbergs ofan á basaltklöpp. Á mynd 5 er sýnt snið (C2-C2') eftir stíflustæðinu. Laus yfirborðslög eru þunn og óveruleg en í efri hluta sniðs beggja megin árinna sér í jökulberg. Neðar í farveginum er kubbaberg af þóleiit gerð. Kubbabergið gæti verið mjög lekt og það þarf að kanna með borun og mælingum á næstu rannsóknarstigum.

VOD-MU-645-HB-AGG-BAH
85.05.0632.00

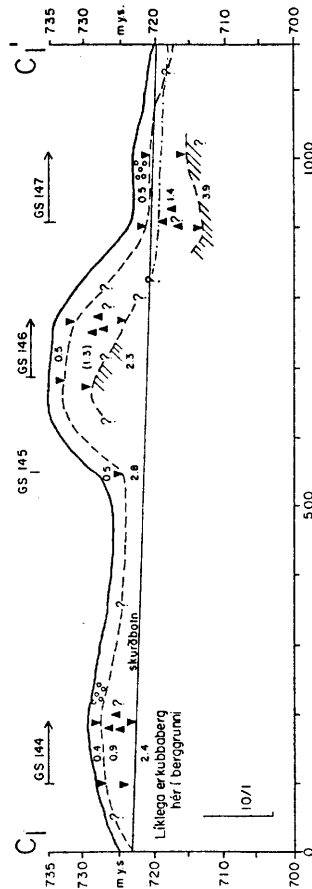
Stiflustæði við Austarípolla



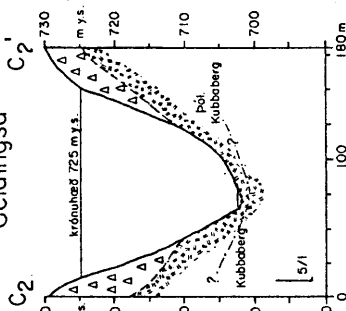
Stiflustæði sunnan Orravatns



Skurðleið sunnan Geldingsár



Stiflustæði í Geldingsá



Sjá staðsetningu á mynd 2

Sjá skýringar á mynd 3

STAFNSVATNAVIRKJUN
Stiflustæði sunnan Orravatns,
við Austarípolla
og Geldingsárveita

3.5 Veituleið úr Hraunlækjardragi í Reyðarvatn

Ráðgerð veituleið úr Bugslóni hefst í Hraunlækjardragi norður í Reyðarvatn, um Affall, norður í lögðina milli Reyðarfells og Reiðhóls (Kvíslarlón). Úr Kvíslarlóni verður nánast sjálfrennsli norður í Stafnsvatnalögð (Stafnsvatnalón). Úr Stafnsvatnalóni er síðan fyrirhugað að veita vatninu um skurð norður að inntaki á Giljamúla.

Óvenju umfangsmiklar athuganir hafa farið fram á svæðinu milli Hraunlækjardrags og Reyðarvatns. Má þar nefna sex kjarnaborholur (GL-01, GL-02, GK-03, -04, -05 og GK-07), tvær borróholur (GBL-01 og GBL-02), þrjár jarðvatnsmæliholur (GP-01 til GP-03), 45 Cobrahólur og 24 hljóðhraðasnið (sjá staðsetningar á mynd 6).

Nokkrar veituleiðir hafa verið íhugaðar á milli Hraunlækjardrags (Bugslóns) og Reyðarvatns. Í forathugunarskýrslu VST er reiknað með stuttum skurði úr dragi Hraunlækjar, síðan tæplega 2 km löngum jarðgöngum (4,5 X 4,5 m) norður í Reyðarvatnslögðina og loks um 0,8 km löngum skurði að Reyðarvatni (vestari veituleið, sjá mynd 6). Jarðlagasnið D-D` hefur verið dregið í gegnum helstu mælistaði á þessari veituleið og er það sýnt á mynd 7.

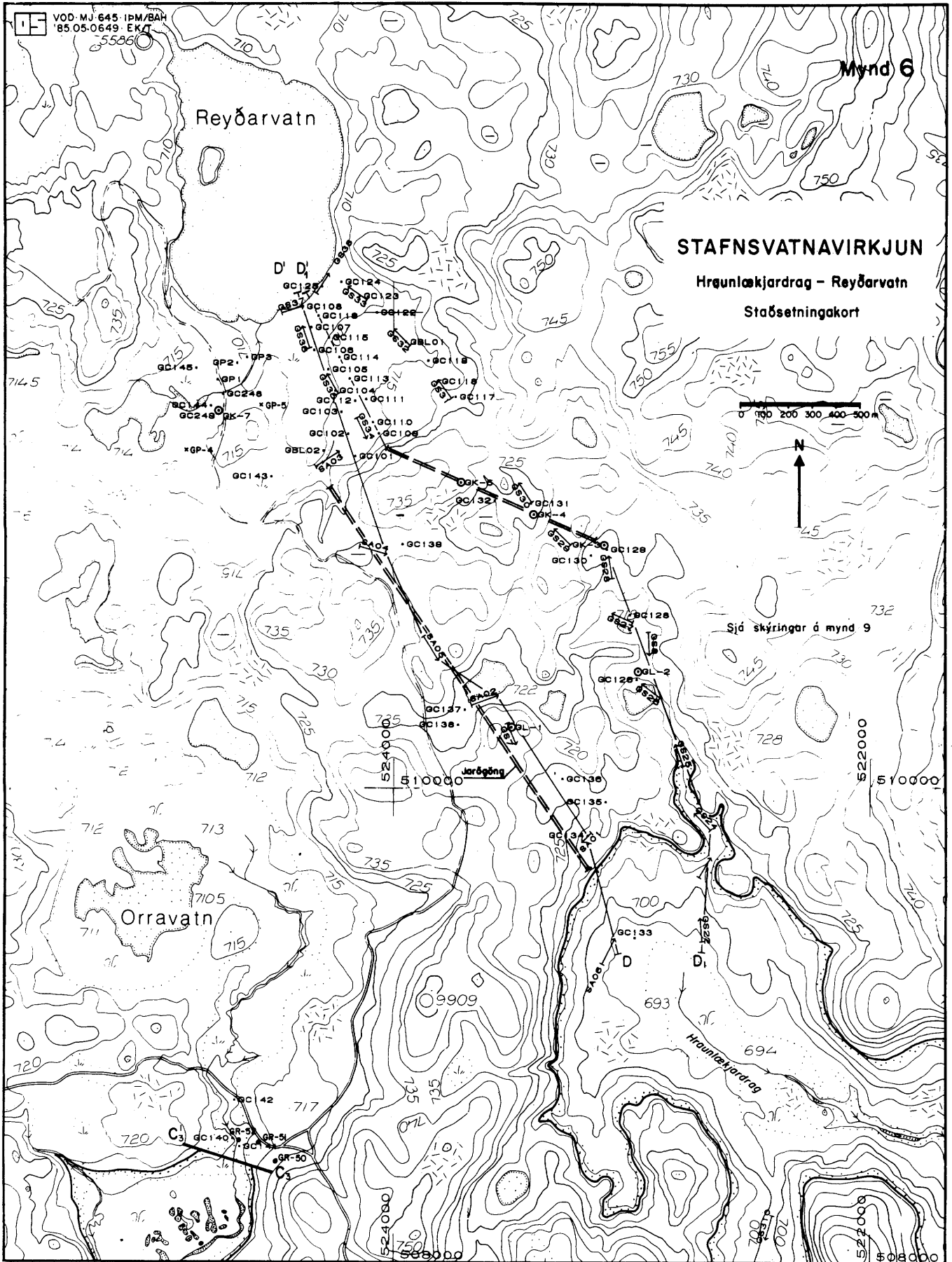
Tiltölulega lítið er vitað með vissu um jarðfræðilegar aðstæður á jarðgangaleiðinni þar sem eina kjarnaborholan (GL-01) nær ekki niður í gangahæðina. Þó bendir ýmislegt til þess að jarðgöngin gætu verið að mestu í fersku og heillegu ólivín basalti. Völubergslög gætu þó hæglega verið í göngunum og eitt slíkt, sem fram kemur í kjarnaholu GK-05 um 0,4 km austar, er sýnt norðarlega á gangaleiðinni (mynd 7). Í borholum eru þessi setlög jafnan vel samlímd og ættu ekki að vera til trafala við jarðgangagerðina. Þó má búast við erfiðleikum ef lagamót milli sets og basalts verða að bylgjast um gangapakið á löngum köflum. Ekki er ólíklegt að svo geti orðið þar sem jarðlagahalli á svæðinu virðist vera mjög lítill og hraunlögin hafa runnið yfir mishæðalítið, smáöldótt landslag. Frekari kjarnaboranir eru nauðsynlegar niður í gangaleiðina svo unnt sé að meta aðstæður með einhverri nákvæmni.

Þar sem bergþekja er þynnst á gangaleiðinni (um 23 m) eru tjarnir á yfirborði og þ.a.l. gæti orðið verulegt vatnsstreymi inn í göngin í skamman tíma.

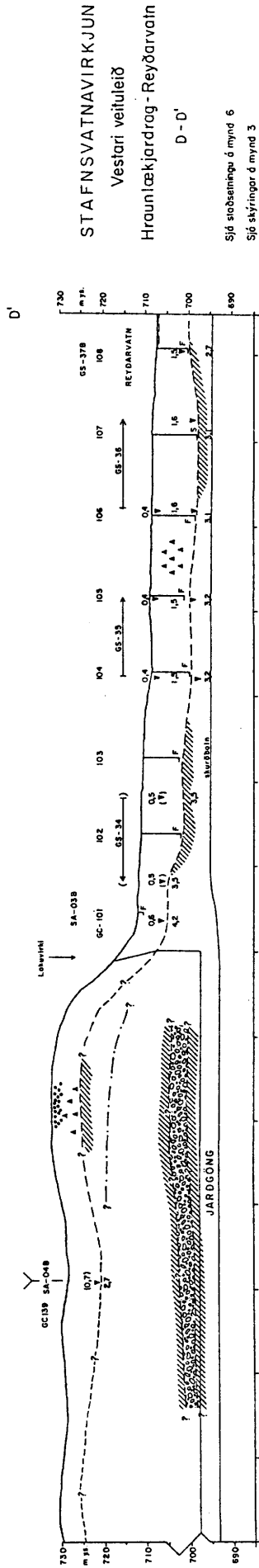
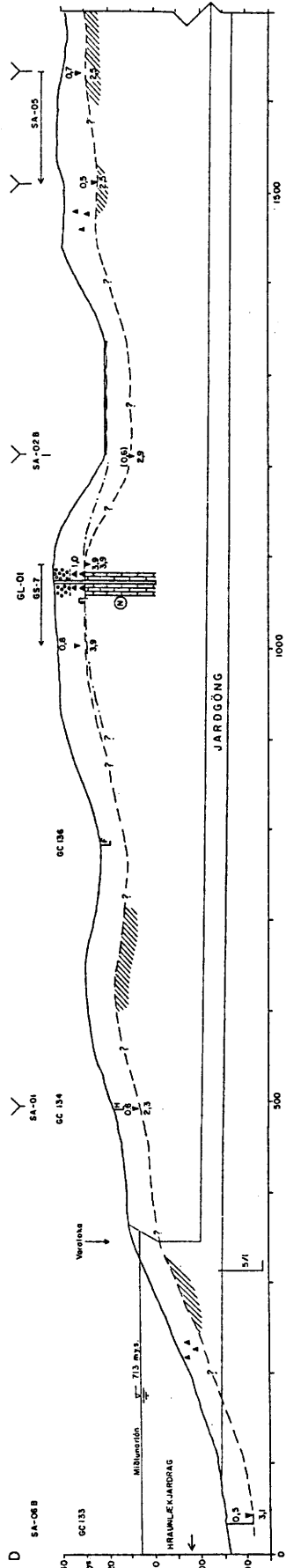
Aðstæður á skurðleið frá nyrðri gangamunna norður að Reyðarvatni eru allvel þekktar nú þegar eins og sést á mynd 7. Laus jarðlög virðast 8-10 m þykk ofan á basaltklöpp. Lítið er vitað um aðstæður á skurðleið um Reyðarvatnið sjálft en þar má búast við 5-8 m á klöpp.

Önnur veituleið sem skoðuð hefur verið er sýnd á mynd 6 og samsvarandi jarðlagasnið á mynd 8 (austari leið D1-D1`). Þar er gert ráð fyrir um 1,8 km löngum skurði úr Hraunlækjardragi (mesta dýpi um 26 m), síðan tæplega 1 km löngum jarðgöngum til norðvesturs og loks um 0,7 km löngum skurði að Reyðarvatni. Jarðfræðin er betur þekkt á þessari leið en hinn fyrri m.a. vegna fjögurra kjarnaborhola (GL-02, GK-03, -04 og -05). Syðri hluti skurðar yrði að mestu græfur fyrsta 1,0 km (jökulruðningur) en við GL-02 fer basaltklöppin hækkandi og er orðin afgerandi þar sem skurðurinn endar og jarðgöng taka við. Í kjarnaholu GK-03 koma fram þrjú völubergslög á milli basaltlaga, tvö þeirra eru um 1 m á þykkt en borholan nær ekki niður úr því þriðja (sjá mynd 8 og borholusnið á mynd 18).

Á jarðgangaleiðinni eru tvær kjarnaborholur (GK-04 og -05) en hvorug nær niður í fyrirhugaða jarðgangahæð. Um 4,5 m þykkt, vel samlímt völubergslag kemur fram neðarlega í GK-05 (fyrirnefnt setlag á sniði D-D`) sem gæti hugsanlega komið inn á gangaleiðina. Að öðru leyti er



MYND 7



STAFNSVATNAVIRKJUN
Vestari veituleið
Hraunlækjardrag - Reyðarvatn

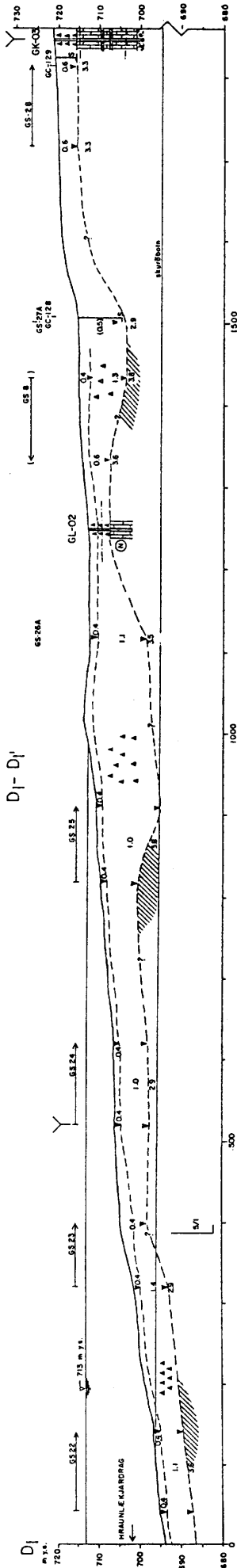
D - D'

Sjá staðsetningu á mynd 6
Sjá skýringar á mynd 3

VOD.MJ.645.HB.BAH
SK.03.0437-00

STAFNSVATNAVIRKJUN
Austari veituleið
Hrauntækjardrag - Reyðarvatn

MYND 8



berggrunnurinn ferskt, heillegt ólivín basalt sem talið er gott jarðgangaberg. Sama gildir um þessa gangaleið og hina fyrri, að lagamót sets og basalts geta verið á löngum köflum í göngunum. Á gangaleiðinni er bergþekja þynnst aðeins um 16 m. Aðstæður á skurðleiðinni norður að Reyðarvatni eru svipaðar og á vestari veituleiðinni en þó er töluvert grýnnra á basaltklöppina í suðurhluta skurðar (mynd 8).

Þriðji veitumöguleikinn er að gera skurð alla leið í staðinn fyrir jarðgöng en hægkvæmni þess möguleika þyrfti einnig að kanna með nýjustu einingarverðum.

3.6 Veituleið úr Reyðarvatni í Stafnsvatnalægð

Gert er ráð fyrir að veita vatninu í skurði um Reyðarvatn og Affall í Kvíslarlón. Úr norðurenda lónsins er stuttur skurður í átt að Stafnsvötnum en síðan er sjálfrennsli í Stafnsvatnalón (mynd 1).

Á þessari veituleið hefur ein kjarnahola verið boruð (GK-08) og 65 Cobrahólur. Einnig voru gerðar 25 hljóðhraðamælingar. Staðsetningar mælipunkta eru á mynd 9 og þar er jafnframt sýnd staðsetning jarðlagasniðs E-E` sem er á mynd 10. Sniðið er dregið frá Reyðarvatni, um Affall, í gegnum Kvíslarlón og norður að Stafnsvatnalægð.

Þar sést m.a. að á skurðleið frá Reyðarvatni að Kvíslarlóni eru laus yfirborðslög 3-8 m á þykkt og heilleg og fersk basaltklöpp undir (sbr. borholu GK-08, borholusnið á mynd 21). Í borholu GK-08 mældist lekt basaltsins um 6 LU.

Aðstæður á skurðleið norður úr Kvíslarlóni eru ekki vel þekktar en flest bendir til að skurðurinn verði að mestu græfur.

3.7 Stíflustæði við Rústakvísl

Venjuleg vatnshæð í Kvíslarlóni er ráðgerð 695,5 m y.s. Til að svo megi verða þarf að reisa tvær jarðstíflur með krónuhæð í 699 m y.s. Önnur stíflan er við suðvestanvert lónið í Rústakvísl (800 m löng, 10 m há og með flóðgátt) og hin er í Keldudalsdrögum (sjá mynd 9).

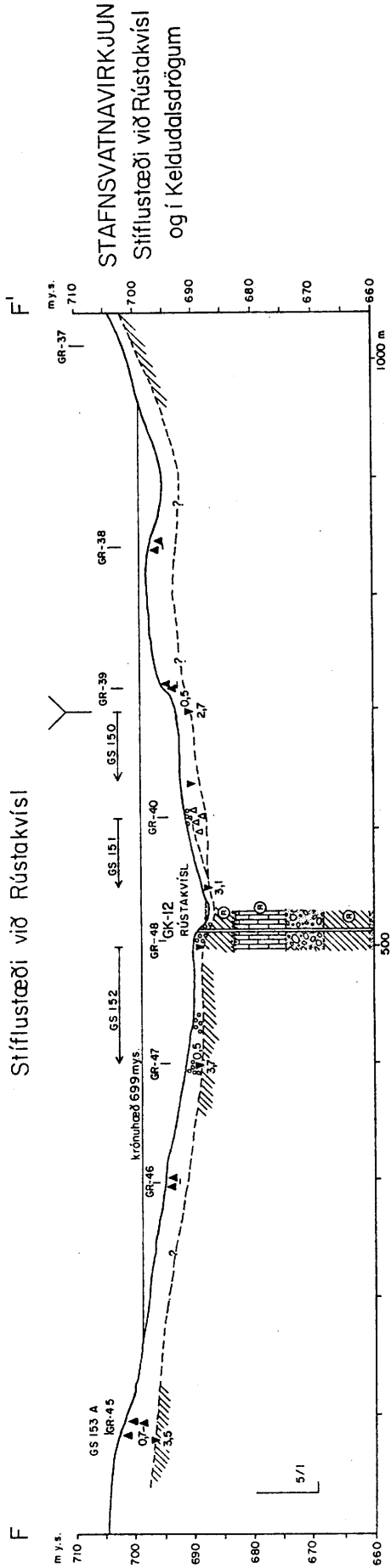
Ein kjarnahola var boruð 1985 á stíflustæðinu við Rústakvísl (GK-12) og 8 gryfjur voru grafnar til könnunar á þykkt lausra yfirborðslaga. Einnig voru fjögur hljóðhraðasnið (GS-150 til GS-153) mæld við Rústakvísl (sjá staðs. á mynd 9) og á mynd 11 er sýnt snið (F-F`) sem sýnir niðurstöður þessara rannsókna.

Efst í GK-12 er um 4 m þykkt, ferskt póleiítbasalt og undir því 9 m þykkt, ferskt ólivín basaltlag. Þar fyrir neðan er síðan rúmlega 6 m þykkt, lagskipt völubergslag. Neðstu 7 m holunnar eru í blöðróttu þóleiíti en í botni er sandsteinn. Efsta basaltlagið er sennilega mjög lekt en ekki reyndist unnt að mæla lekt í efstu 4,7 m en þar fyrir neðan var lektin 5-30 LU (sjá borholusnið á mynd 23).

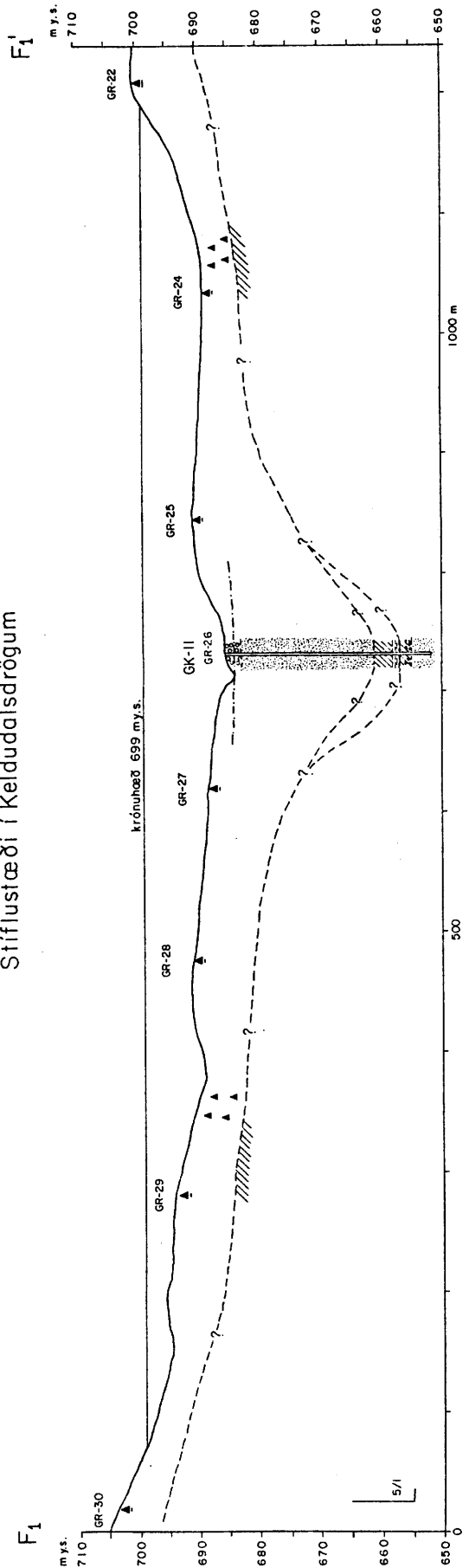
Stíflustæðið við Rústakvísl sem sýnt er í forathugunarskýrslu VST er 200-300 m austar en snið F-F`. Þar voru grafnar 10 gryfjur og stöðvaðist grafan í klaka á 1-1,5 m dýpi í þeim flestum. Ýmislegt bendir til að á miðju því sniði sé nokkurra metra þykkt árset ofan á klöpp en fínefnasnaður jökulruðningur ofan á klöpp að norðan og sunnan.

MYND II

VOD-MJ-645-BAH
84.12.1595-0D



Stíflustæði í Keldudalsdrögum



Sjá staðsetningu á mynd 9
Sjá skýringar á mynd 3

3.8 Stíflustæði í Keldudalsdrögum

Stíflan við norðurenda Kvíslarlóns upp af Keldudal yrði um 1100 m löng og hámarkshæð 15 m. Ein kjarnahola var boruð á stíflustæðinu 1985 (GK-11) og 9 gryfjur gerðar til könnunar á yfirborðslögum (GR 22-30). Staðsetningar eru sýndar á mynd 9 og jarðlagasnið Fl-Fl' á mynd 11 sýnir samantekt á þeim athugunum sem gerðar voru á stíflustæðinu.

Í GK-11 er set, aðallega sandsteinn, niður á 25 m dýpi. Sandsteinninn er lagskiptur og allvel samlímdur. Undir setinu er um 5 m þykkt, brotið póleiit basalt og loks er lítt samlímdur sandsteinn í neðstu 3 m holunnar. Í efstu 9 m holunnar reyndist ekki unnt að mæla lekt en skoltap varð á 10 m dýpi og mjög veruleg lekt mældist á 9-12 m dýpi. Þar fyrir neðan mældist lektin 0-30 LU (sjá borholusnið á mynd 22).

Eins og sjá má af jarðlagasniðinu á mynd 11 er lítið vitað um jarðfræði stíflustæðisins ef frá er talin kjarnaholan. Hún er álitin vera í setfyllingu sem þynnist til enda stíflustæðisins. Gryfjurnar benda til þess að þar sé allþykkur, fínefnasnaður jökulruðningur ofan á klöpp. Við suðausturenda stíflustæðisins, í ásnum sem tengist Reyðarfelli, eru hvalbök úr ólivín basalti og því líklegt að grunnt sé á klöpp við þann enda.

Athygli er vakin á umtalsverðum lindum bæði fyrir ofan og neðan stíflustæðið.

3.9 Stíflustæði í Giljárdrögum

Stafnsvatnalón (Y.V. 664 m y.s.) fæst með því að stífla útrennsli vatnanna (Illagilslæk) og drög Giljár (sjá mynd 12). Stíflan í Giljárdrögum verður um 800 m löng og 18 m há með krónuhæð í 669 m y.s.

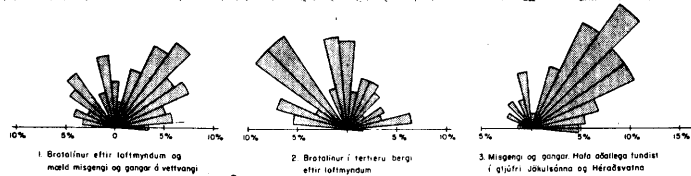
Á stíflustæðinu, sem þakið er móajarðvegi, voru boraðar 23 Cobraholar (GC-11 til GC-33) til könnunar á þykkt lausra yfirborðslaga (sjá staðs. á mynd 12). Ennfremur voru 10 gryfjur grafnar við Cobraholar. Snið G-G' á mynd 13 fylgir þeirri línu sem borað var eftir. Borinn fór mjög misdjúpt eða 1,0-2,0 m við enda stíflustæðisins en 1,0-4,5 m á miðju sniðinu. Grafan komst lítið niður vegna klaka (í 5 gryfjum) og harðs botnrúðnings (sjá gryfjulýsingar í viðauka 3). Jarðvegurinn er 1,0-2,0 m þykkur og undir honum nokkuð grýttur botnrúðningur en í miðju sniðinu er malarkennt efni (árset?). Dýpi á klöpp virðist vera 2-3 m við enda sniðsins en allt að 5 m á miðju sniðinu. Túlkun borlínurita var erfið vegna jarðklaka sem fram kom í mörgum holanna. Þetta stíflustæði þarf að kanna nánar á næstu rannsóknarstigum.

3.10 Stíflustæði við Neðra Stafnsvatn

Stíflan við útrennsli Neðra Stafnsvatns verður einnig með krónuhæð í 669 m y.s. Mesta hæð stíflunnar verður um 17 m og lengdin um 800 m. Í stíflunni verður botnrás og 40 m langt yfirfall (mynd 1).

Á þessu svæði, við vesturenda Neðra Stafnsvatns, voru átta Cobraholar boraðar 1982 og 1983 voru sjö hljóðhrafasnið mæld. Árið 1985 var boruð ein kjarnahola (GK-10) og ellefu gryfjur (GR1-GR11) grafnar á fyrirhuguðu stíflustæði (sjá staðsetningar á mynd 12). Snið K-K' á mynd 13 er dregið eftir fyrirhuguðum stífluás. Þar sést að mjög grunnt er á klöpp að norðvestanverðu en e.t.v. allt að 3 m á klöpp að suðaustanverðu.

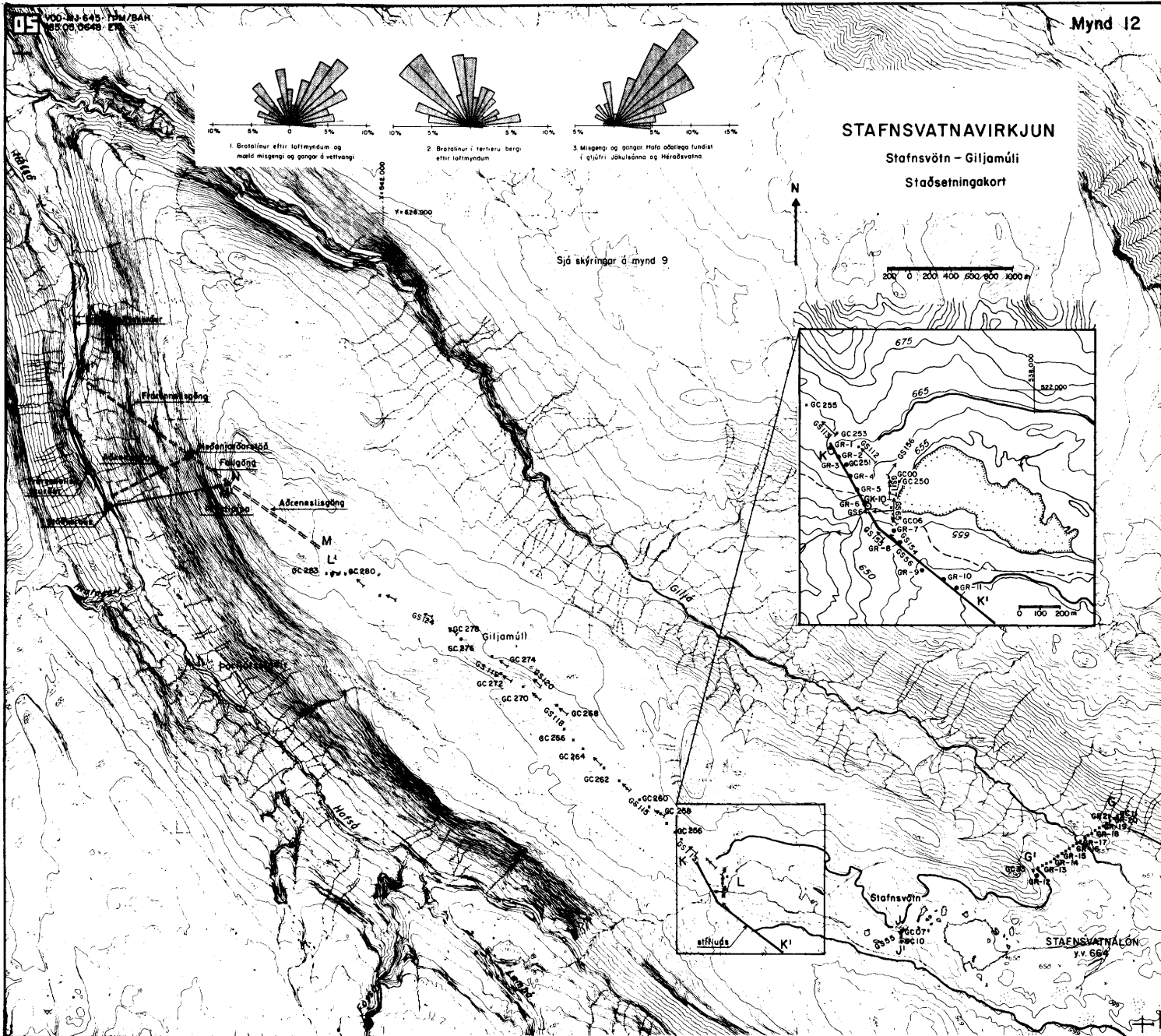
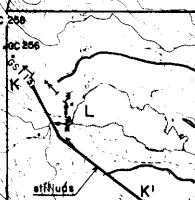
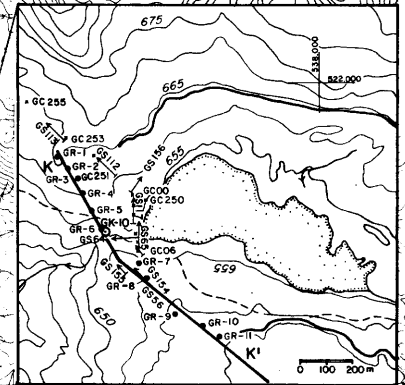
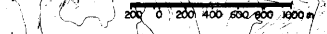
05 V00-33-645-12M/BAH
25.03.0648-278

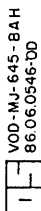


STAFNSVATNAVIRKJUN

Stafnsvötn – Giljamúli
Staðsetningakort

Sjá skýringar á mynd 9

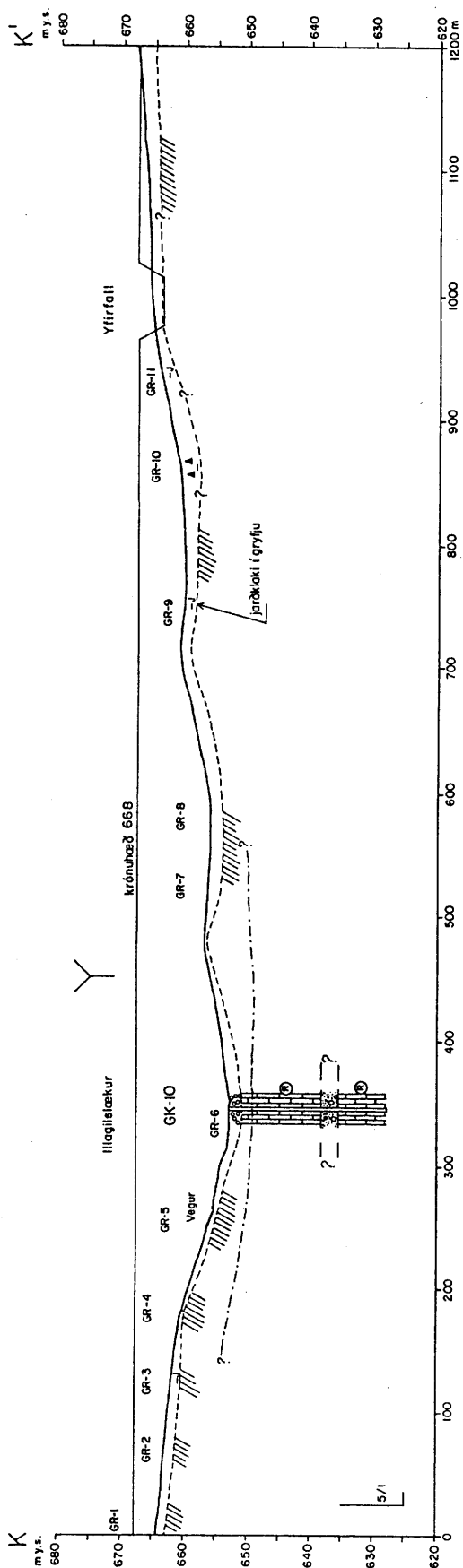




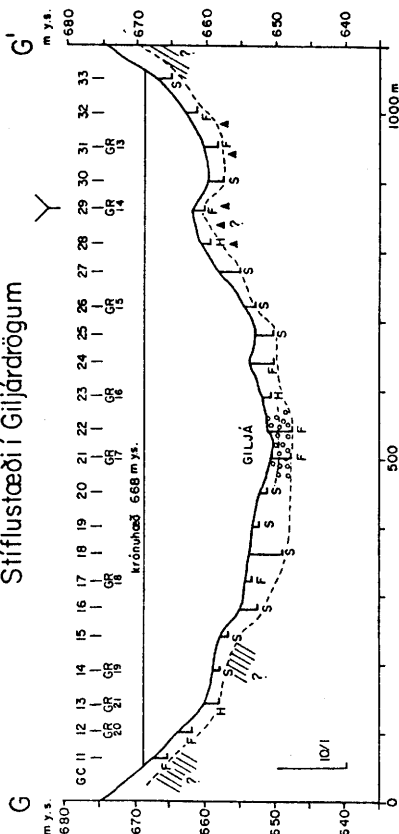
VOD-MJ-645-BAH
86.06.0546-00

MYND 13

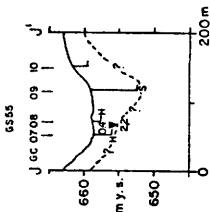
Stíflustæði við Neðra - Stafnsvatn



Stíflustæði í Giljárdrögum



Þverskurður á veituleið milli Stafnsvatna



STAFNSVATNAVIRKJUN
Stíflustæði við Neðra - Stafnsvatn
og í Giljárdrögum.
Þverskurður á veituleið milli Stafnsvatna

Sjá staðsetningu á mynd 12
Sjá skýringar á mynd 3

Í borholu GK-10, sem er boruð í farvegi Illagilslækjar, eru tvö ólivín basaltlög með sandkenndu setlagi á milli. Efra basaltlagið er rúmlega 12 m þykkt, blöðrótt og mjög brotið. Þrátt fyrir þunnar siltfyllingar í sprungum er bergið sennilega mjög lekt en ekki tókst að mæla efri hluta þess. Í neðri hluta lagsins mældist lektin 30-35 LU. Setlagið (2,5 m þykkt) er þokkalega vel samlímt en brotnaði niður við meðhöndlun. Neðra basaltlagið er mjög svipað því efra en þó mun minna brotið. Lektin í því mældist 20-30 LU.

Á lónstæðinu milli Stafnsvatna voru boraðar fjórar Cobrahólur og eitt hljóðhraðasnið mælt (staðseting á mynd 12). Snið J-J` á mynd 13 er dregið í gegnum þessa punkta. Þar er álitid að dýpi á "fast" sé frá 3,0 m til 7,0 m.

3.11 Veituleið Stafnsvötn - Giljamúli

Aðrennsliskurðurinn frá Stafnsvatnalóni út eftir Giljamúla að inntaki verður rúmlega 5 km langur (mynd 1). Reiknað er með skurðbotni í tæplega 652 m y.s. og botnbreidd 6 m. Mesta dýpt skurðar verður um 20 m.

Á skurðleiðinni hafa verið boraðar um 30 Cobrahólur og 18 jarðsveiflumælingar gerðar. Staðsetningar mælipunkta er á mynd 12. Jarðlagasnið L-L` á mynd 14 sýnir niðurstöður þessara athugana. Þar sést að mjög grunnt er á basaltklöpp á mest allri skurðleiðinni. Sums staðar er klöppin nánast á yfirborði en algengt dýpi á fast er 1-2 m. Á stöku stað virðist dýpra á fast og t.d. bendir hljóðhraðamæling GS-125, norðarlega á leiðinni, til þess að þar séu allt að 8 m á fast. Þessar niðurstöður stangast á við aðrar athuganir því samkvæmt vettvangsathugun og Cobrahólu GC-279 virðist mun grynnra á fast á þessu svæði. Líklegt er að skurðurinn verði að stórum hluta í ólivín basalti og þá jafnvel í einu og sama laginu. Þó er ekki útilokað að þunn setlög séu á milli basaltlaga. Til þess að skera úr um þetta þyrfti að bora 2-3 grunnar kjarnahólur á skurðleiðinni.

Í stað skurðar frá Stafnsvötnum gæti komið til greina að gera jarðgöng nokkru austar, undir hábungu Giljamúla að jöfnunarþró á fjallsbrún. Göngin yrðu sennilega að mestu leyti í fersku og heillegu ólivín basalti en aðstæður þyrfti að kanna með kjarnaborunum ef frekari áhugi verður á þessari veitutilhögun.

3.12 Aðrennslisgöng í Giljamúla

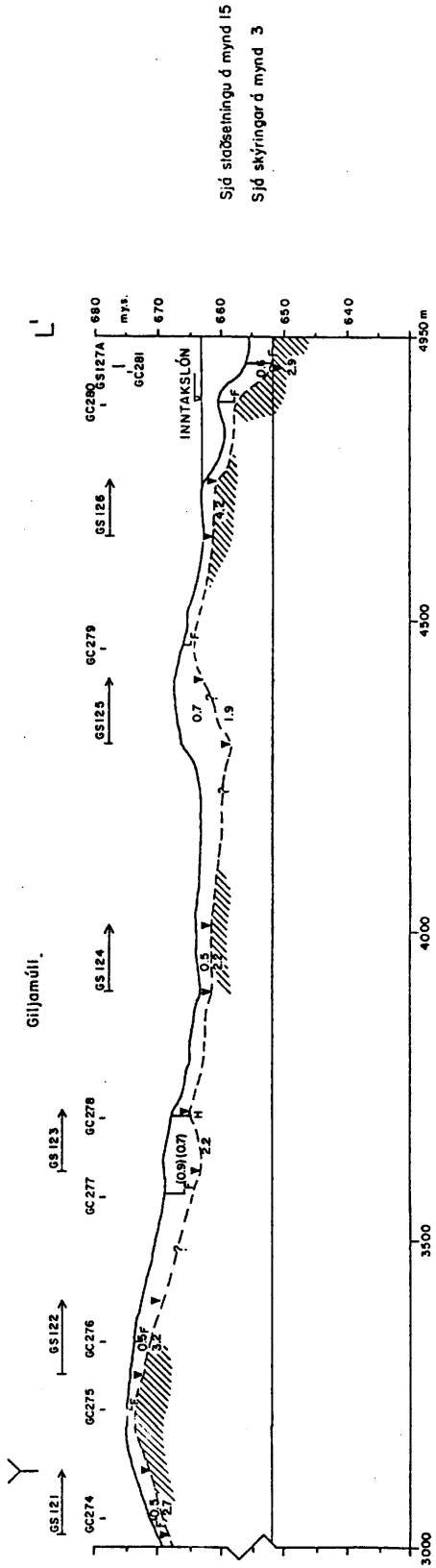
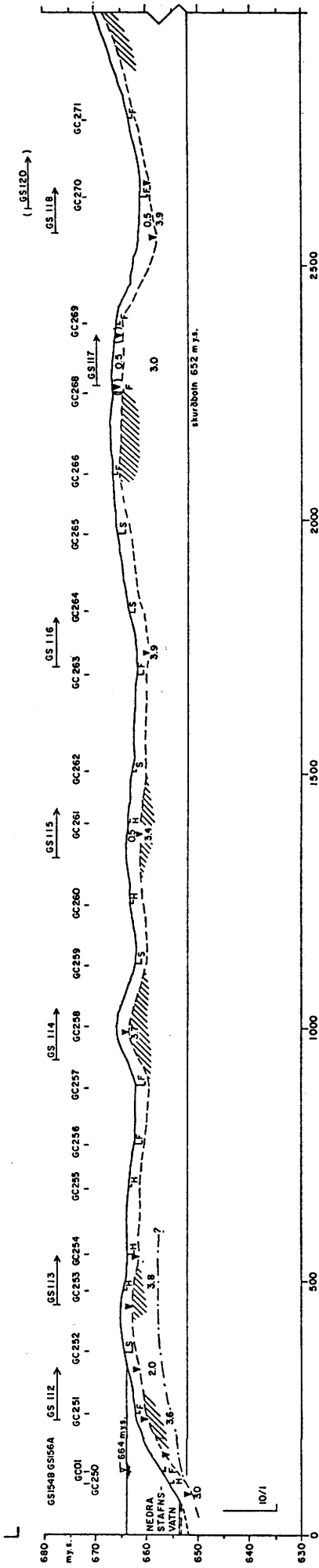
Frá inntaki á Giljamúla er gert ráð fyrir um 1 km löngum aðrennslisgöngum í gegnum ysta hluta múlans út á fjallsbrún þar sem stálpípa tæki við niður hlíðina (mynd 12). Göngin yrðu 26 m² að þverskurðarflatarmáli með jöfnunarþró á fjallsbrúninni í 675 m hæð y.s., lóðrétt yfir göngunum um 100 m frá neðri munna þeirra. Snið M-M` á mynd 15 sýnir aðstæður á gangaleiðinni byggðar eingöngu á yfirborðsathugunum. Búið er við að göngin verði að mestu leyti í fersku ólivín basalti sem talið er gott jarðgangaberg. Jöfnunarþró færi í gegnum dílabasalt efst á Giljamúla sem einnig er talið gott jarðgangaberg. Ekki er útilokað að þunn setlög séu á milli basaltlaga og gætu þá orðið til vandræða ef þau yrðu í gangapaki á löngum köflum. Ekkert er vitað um jarðvatnsástand á gangaleiðinni. Aðstæður á gangaleiðinni þyrfti að kanna betur með 2-3 u.þ.b. 50 m djúpum kjarnahólum.

MYND 14

STA FNSVATNAVIRKJUN

Veituleið Stafnsvötn - Giljamúli

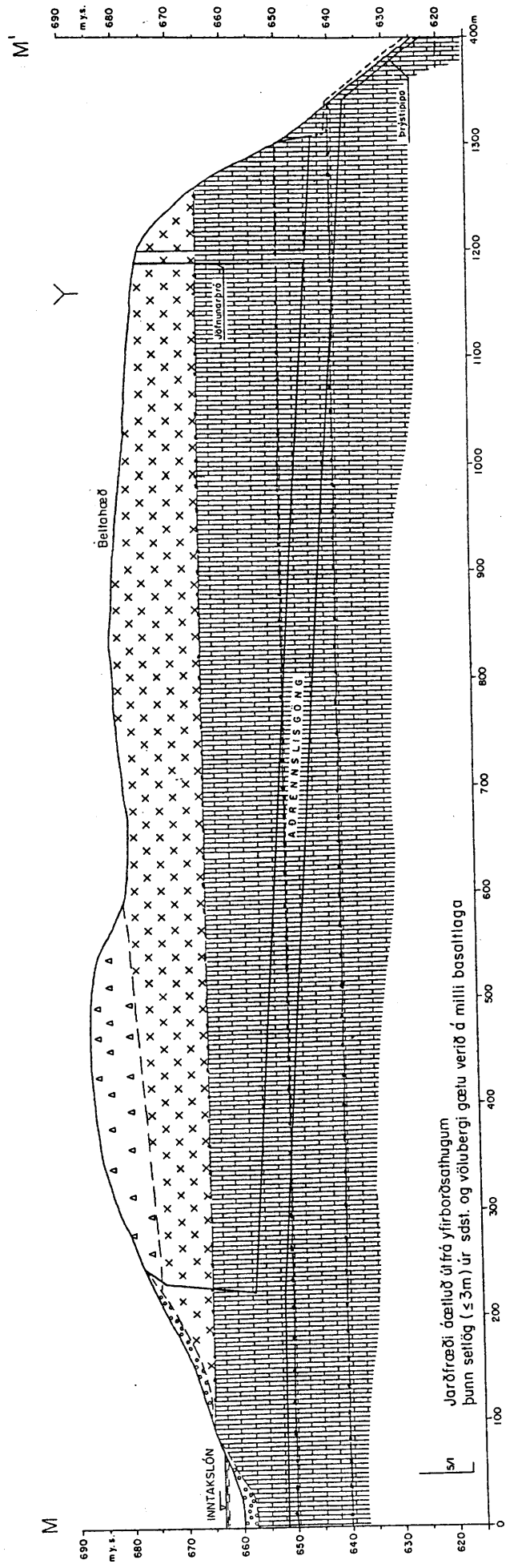
VOD-NJ-645-HB-BAH
84.03.0456-DD



MYND 15

STA FN SVATNAVIRKJUN
Aðrennslisgöng á Giljamúla

VOD/MJ-54 S-Ávg/BAH
85.05 0678-00



Jarðfræði áælið úi frá yfirborðsathugum þunn settög (s. 3m) úr sást. og völuþergi gælu vertð d milli basalttoga

Sjá staðseiningu á mynd 12
Sjá skýringar á mynd 3

3.13 Ofanjarðarvirkjun

Í aðaltilhögun virkjunarinnar er gert ráð fyrir stálpípu niður hlíð Giljamúla að ofanjarðarstöðvarhúsi á bakka Hofsaár um 2 km utan við Þorljótsstaði þar sem árfarvegurinn er í u.þ.b. 278 m hæð (mynd 12). Reiknað er með að grafa 1,5 km langan frárennslisskurð niður eftir farveginum þangað sem hæðin er um 265 m y.s.

Fjallshlíðin á pípuleiðinni er að mestu hulin skriðugarðvegi, sennilega 1-3 m þykkum. Engar athuganir hafa verið gerðar á leiðinni en reikna má með einhverjum sprengingum í pípuskurðinum sem væntanlega verður 3-4 m djúpur.

Engar sérhæfðar kannanir hafa farið fram á væntanlegu stöðvarhússstaði en húsgrunnurinn verður sennilega að mestu leyti sprengdur í klöpp.

Engar athuganir hafa heldur verið gerðar á leið frárennslisskurðar en dýpt hans verður um 15 m næst stöðvarhúsi. Þar má reikna með að hann verði að mestu leyti í klöpp en þegar neðar dregur í farveginn verði hann græfur að stórum hluta þó búast megi við klapparhöftum hér og þar.

Ljóst er að pípuleið, stöðvarstaði og frárennslisskurðleið verður að kanna á næsta rannsóknarstigi.

3.14 Neðanjarðarvirkjun

Samkvæmt forathugunarskýrslu VST er ekki marktækur munur á hagkvæmni pípuvirkjunar með stöðvarhúsi ofanjarðar og neðanjarðarvirkjunar með frárennslisgöngum. Það skal ítrekað að engar boranir hafa farið fram á svæði hugsanlegra neðanjarðarmannvirki og þ.a.l. lítið vitað um gæði bergsins til jarðgangagerðar.

Fyrirkomulag neðanjarðarvirkjunar er eins og pípuvirkjunar út á brún Giljamúla, en þar taka við stálfóðruð fallgöng að neðanjarðarstöð. Þaðan eru um 1,3 km löng frárennslisgöng út í Hofsaár og síðan frárennslisskurður eftir árfarveginum niður í 255 m hæð y.s. (mynd 12). Aðkomugöng að stöðvarhúsi verða um 0,7 km löng og auk þeirra er reiknað með sérstökum loftræsi- og strengjagöngum.

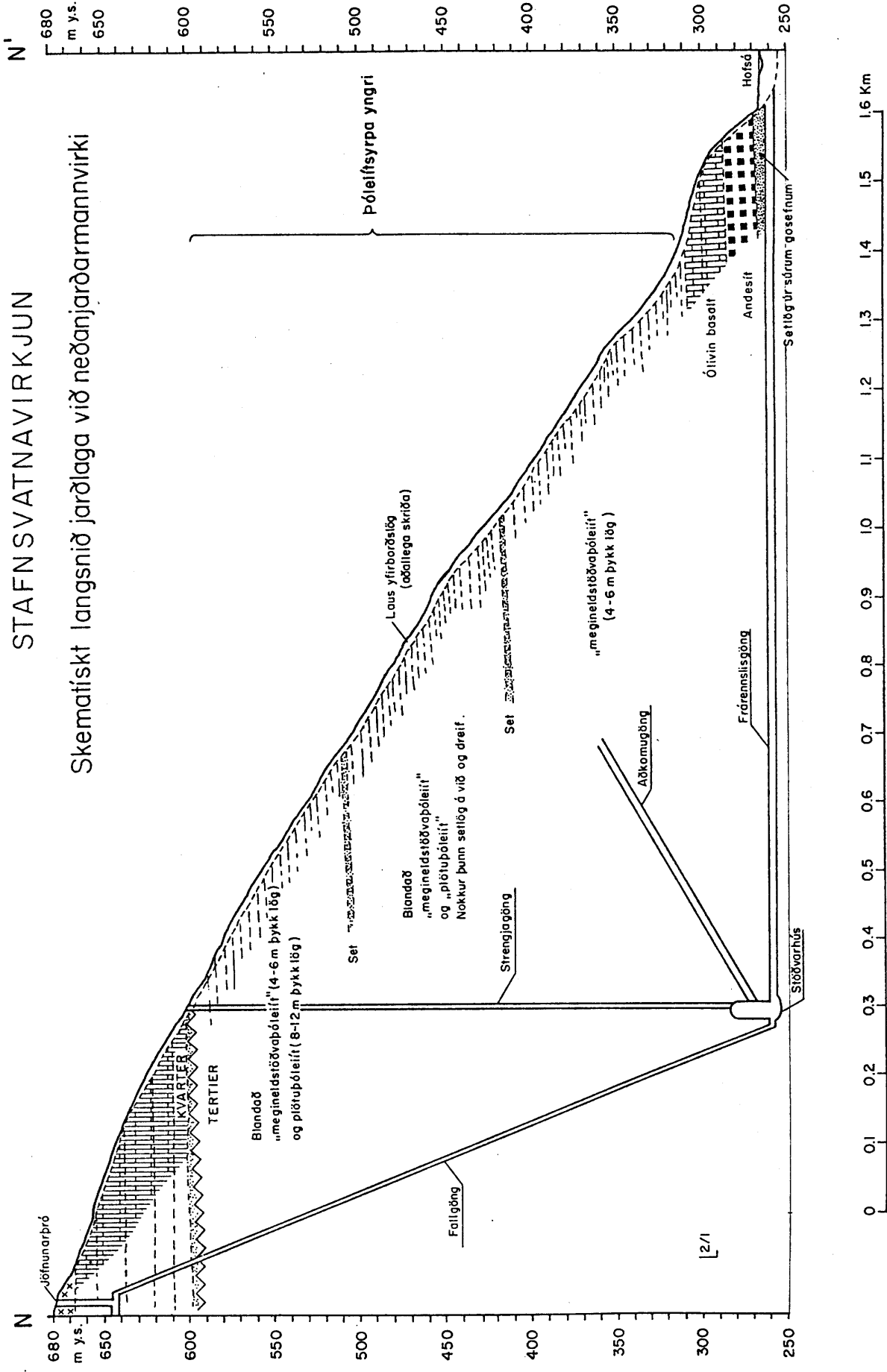
Snið N-N` á mynd 16 sýnir niðurstöður lauslegra yfirborðsathugana í hlíð Giljamúla með tilliti til neðanjarðarmannvirka. Þar sést m.a. að mörk tertíerra og kvarterra jarðmyndana eru í u.þ.b. 600 m hæð y.s. Ofan mislægisins eru aðallega fersk og heilleg ólivín basaltlög en allra efst á Giljamúla er dílabasalt (sbr. hér að ofan um aðrennslisgöng). Neðan markanna er þykk meginsyrpa af tertíerum þóleiit lögum (þóleiitsyrpa II). Syrpan er samfelld niður í rúmlega 300 m hæð y.s. en tvö setlög 2-4 m þykk, hafa fundist í henni og gætu þau verið fleiri. Efri hluti syrpannar er blandaðar þ.e. bæði svoköllað "megineldstöðvapóleiit" (4-6 m þykk) og "plötupóleiit" (8-12 m þykk lög). Neðsti þriðjungur syrpannar virðist eingöngu vera gerður úr "megineldstöðvapóleiiti". Syrpanni hallar um 10 gráður til SSV. Þóleiitsyrpa II líkist um margt þeirri þóleiitsyrpu sem stór hluti neðanjarðarmannvirka Blönduvirkjunar er í.

VOD-MJ-645-AGG-BAH
85.05.0633-0D

MYND 16

STAFNSVATNAVIRKJUN

Skematískt langsníð jarðлага við neðanjarðarmannvirki



[2/1]

Undir þessari þykku þóleiítsyrpu eru tvö ólivín basaltlög alls rúmlega 20 m á þykkt og með svipuðum halla og þóleiítið (sjá mynd 16). Undir ólivín basaltinu er síðan þykkt andesít lag (um 20 m í sniði N-N') sem er mjög straumflögótt. Þetta lag er áberandi, séð frá veginum inn Vesturdal m.a. vegna þess hvernig það veðrast í þunnar flögur. Neðan andesítsins er súrt túfflag hvers þykkt er óþekkt.

Varast ber að álykta um of út frá sniði N-N' á mynd 16 þar sem það er eingöngu byggt á yfirborðsathugunum og fáar góðar opnur í berggrunninn eru í nágrenni þess. En samkvæmt þeirri mynd yrðu aðkomugöngin og strengja- og loftræsígöngin einnig að mestu eða öllu leyti í þóleiítsyrpu II.

Kjarnaboranir eru nauðsynlegar á svæðinu til að meta aðstæður með einhverri nákvæmni. Á rannsóknastigi forhönnunar væri ráðlegt að bora a.m.k. eina 250 m djúpa kjarnaholu í miðri hlíðinni frá 450 m niður í 200 m hæð y.s. Einnig væri æskilegt að bora aðra 250 m borholu efst á brún Giljamúla þar sem jöfnunarþró aðaltilhögunar er ráðgerð.

3.15 Vestari veita. Skurðleið yfir Hraunþúfumúla og ofan Runu

Ýmsir möguleikar hafa verið athugaðir á veitu úr Vestari Jökulsá (sjá forathugunarskýrslu VST). Á yfirlitskort (mynd 1) eru sýndar þær veituleiðir sem mesta athygli hafa fengið hingað til. Mannvirkjajarðfræðilegar rannsóknir hafa aðeins farið fram á tveimur stöðum þ.e. skurðleið yfir Hraunþúfumúla og skurðleið ofan Runu. Á skurðleið yfir Hraunþúfumúla voru mæld 5 hljóðhraðasnið (GS-130 til -134) en á skurðleið ofan Runu 9 hljóðhraðasnið (GS-101 til -109) og 21 cobrahola (GS-217 til -237). Staðsetningar mælipunkta eru á mynd 9.

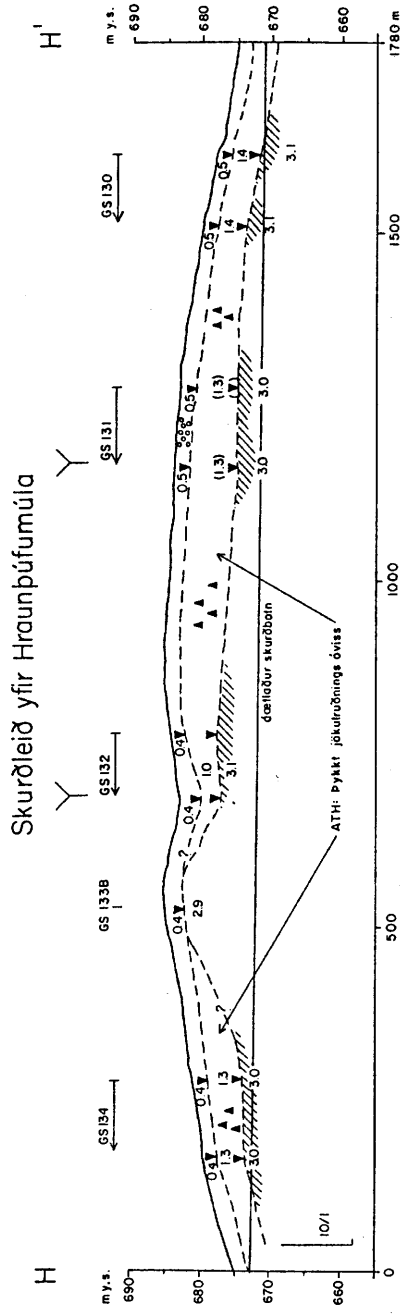
Snið H-H' á mynd 17 sýnir aðstæður á skurðleið yfir Hraunþúfumúla. Jarðsveiflumælingar benda til að laust yfirborðslag sé um 2 m og þar fyrir neðan jökulruðningur, 4-7 m á þykkt og basaltklöpp undir honum. Undantekning er þó í mælingu GS-13B þar sem basaltið virðist aðeins á 2,5 m dýpi.

Mikil óvissa er í túlkun á þykkt lags 2 (jökulruðnings) og sannreyna þyrfti þessa niðurstöður með gryfjum og/eða borunum. Út frá yfirborðsathugunum þykir líklegt að 2-4 m séu að jafnaði á basaltklöpp á Hraunþúfumúla.

Snið eftir skurðleið ofan Runu (I-I') er sýnt á sömu mynd. Þar er þykkt lausra yfirborðslaga 2-5 m. Undir lausa yfirborðinu virðist vera klöpp en þó gæti verið um jökulruðning að ræða á svæðinu milli GS-106 og GS-103. Einnig gæti dýpi á klöpp verið meiri á suðurhluta skurðleiðarinnar heldur en sýnt er á sniðinu. Þetta þyrfti að kanna betur með gryfjum og/eða borunum ef frekari áhugi verður fyrir þessari veituleið.

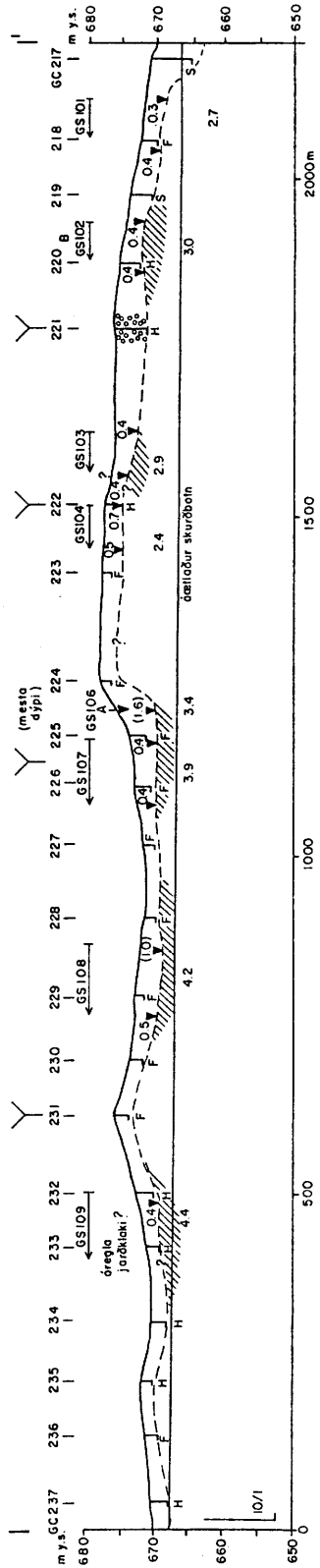
MYND 17

VOD-MJ-645-HB/BAH
86.06.0547-0D



STAFN SVATNAVIKJUN
Skurðleið yfir Hraunbúfumúla
og ofan Runu

Skurðleið ofan Runu



Sjá staðsetningu á mynd 9
Sjá skýringar á mynd 3

4 ÁFRAMHALD RANNSÓKNA

Hvað varðar verkfræðiáætlanir þá lauk forathugunarstigi virkjunarinnar með útgáfu forathugunarskýrslu VST. Ljóst er að undirbúningsrannsóknir virkjunarkostsins eru komnar á forhönnunarstig að hluta. Einstaka þættir undirbúnings s.s. athuganir á sumum stíflustæðum og veituleiðum verða að teljast til forhönnunarstigs meðan aðrir þættir s.s. vatnamælingar, kortagerð (landmælingar og jarðfræði) og grunnvatnsathuganir eru enn á forathugunarstigi. Þar af leiðandi er ekki talið ráðlegt að flýta frekar þeim þáttum sem lengst eru komnir. Mælt er með að almenntri berggrunnskortlagningu verði lokið hið fyrsta og að því næst verði vatnafar svæðisins kortlagt.

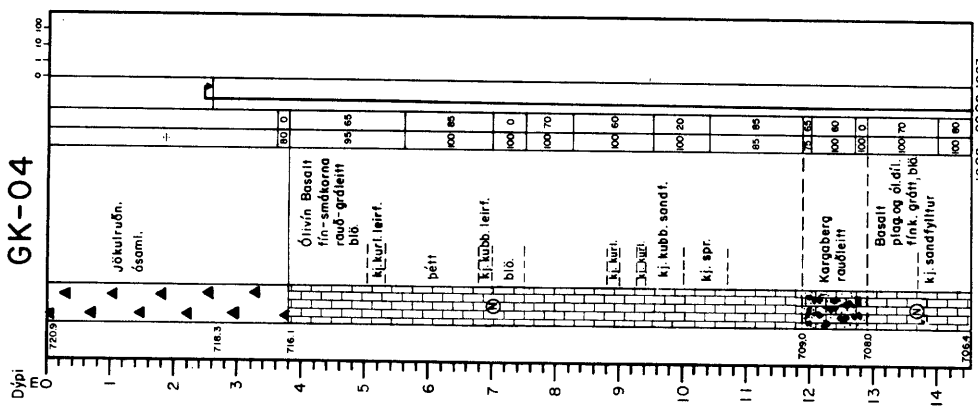
Einn megin óvissuþátturinn í aðaltilhögun virkjunarinnar er val á stíflustæði í Austari-Jökulsá. Þar koma helst til greina stíflustæði í Pallagili og við Hraunlæk eins og fyrr er getið. Frekari hönnun virkjunarinnar er mjög háð því hvaða stíflustæði verður fyrir valinu og þess vegna er lagt til að áhersla verði lögð á að afla frekari gagna til ákvarðaratöku í þeim efnum. Liður í þeirri gagnasöfnun yrði nákvæm könnun á báðum stíflustæðum m.a. frekari kjarnaboranir og vandaðar lektarprófanir. Sérstök ástæða er til að lektarprófa ýtarlega stíflustæðið í Pallagili. Niðurstöður byggingarefnarannsóknna frá 1984 og 1985 benda til þess að efniskostnaður vegna stíflu við Hraunlæk sé svipaður og vegna stíflu í Pallagili.

Aðrar tillögur um framhald rannsókna sem ekki eru jafn aðkallandi :

1. Könnun stíflustæðis við Austaripolla (gryfjur og Cobra).
2. Könnun stíflustæðis í Geldingsá (kjarnaborun).
3. Kjarnaboranir á aðrennslisgangaleið.
4. Rannsóknir á pípuleið, stöðvarhússstæði og frárennslisskurðleið.
5. Kjarnaboranir og nákvæmar vettvangsathuganir vegna neðanjarðar-mannvirkja.

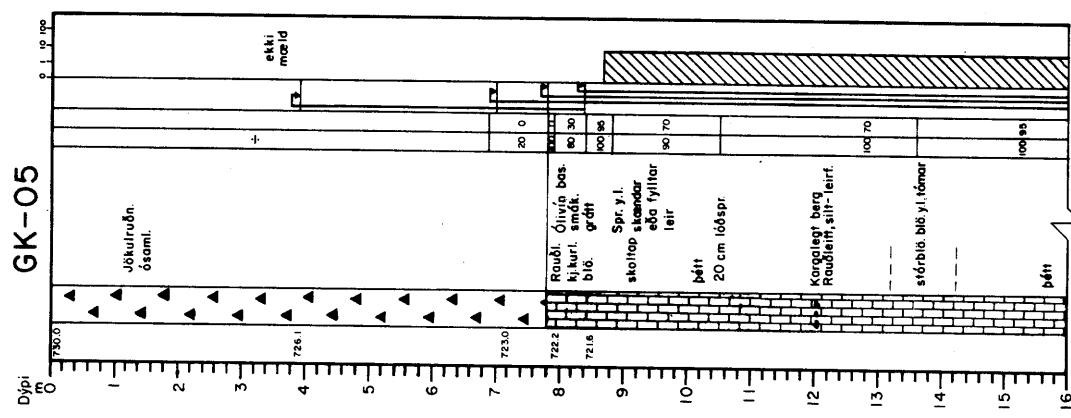
Mynd 19

GREINING	LEKT PERME-ABILITY
CLASSIFICATION	LU
HEÐ	JVB GWT
Elevation	ROD
	Kiern/Corr %

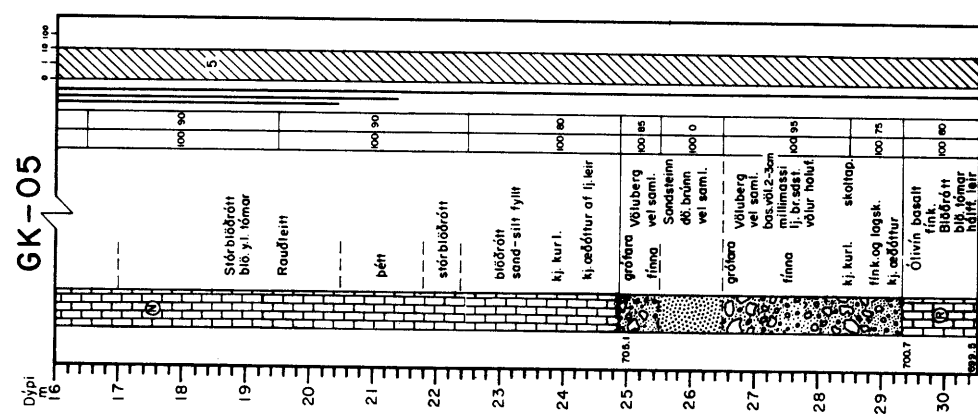


19.08 - 22.08.1983

GREINING	LEKT PERME-ABILITY
CLASSIFICATION	LU
HEÐ	JVB GWT
Elevation	ROD
	Kiern/Corr %



GREINING	LEKT PERME-ABILITY
CLASSIFICATION	LU
HEÐ	JVB GWT
Elevation	ROD
	Kiern/Corr %



22.08 - 25.08.1983

SKÝRINGAR:

- Lous yfirborðslög
- Sandsteinn
- Jökulruðningur (ósamímdur eða hdlf-harðnaður) eða illa samímt Jökulberg
- Jökulberg
- Síttsteinn
- Völuberg
- Þóleitt basalt
- Ólivín basalt
- Dítabasalt
- Kargaberg (Þóleittgerð)
- Rétt segulstefna
- Öflug segulstefna
- Viss lagmót
- Óviss lagmót

23.08 - 30.08.1983 Dags. borunar

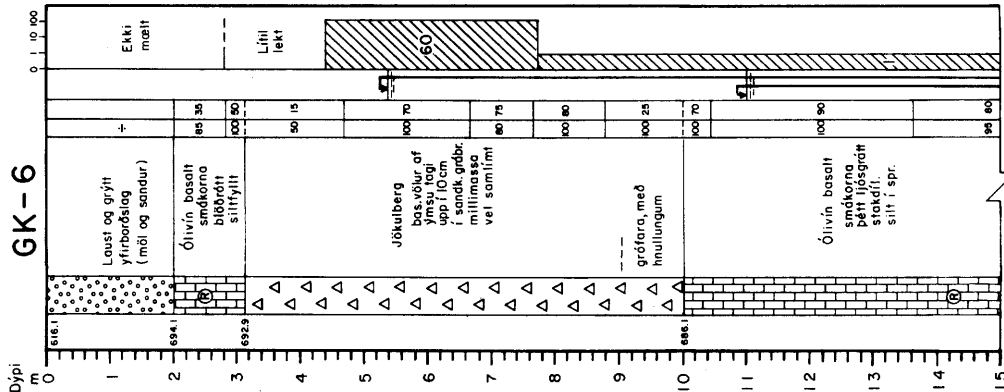
STAFNSVATNAVIRKJUN

Snið af borholum GK-04 og GK-05

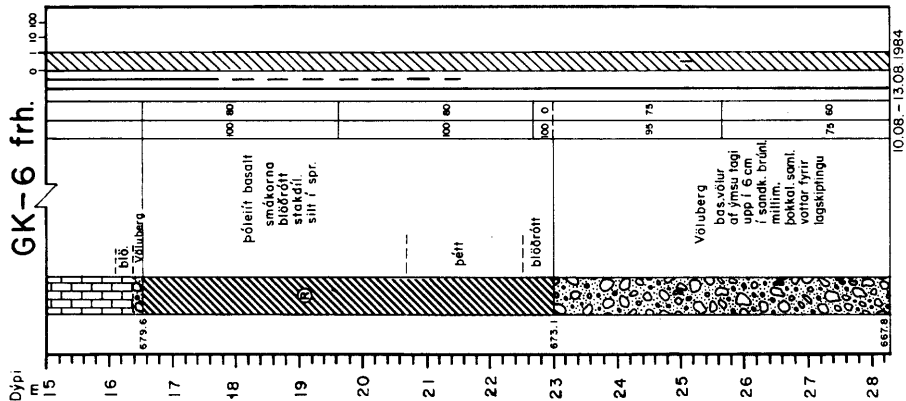
Mynd 20

VOD.MJ.645.BAH
85.01.0117.EK

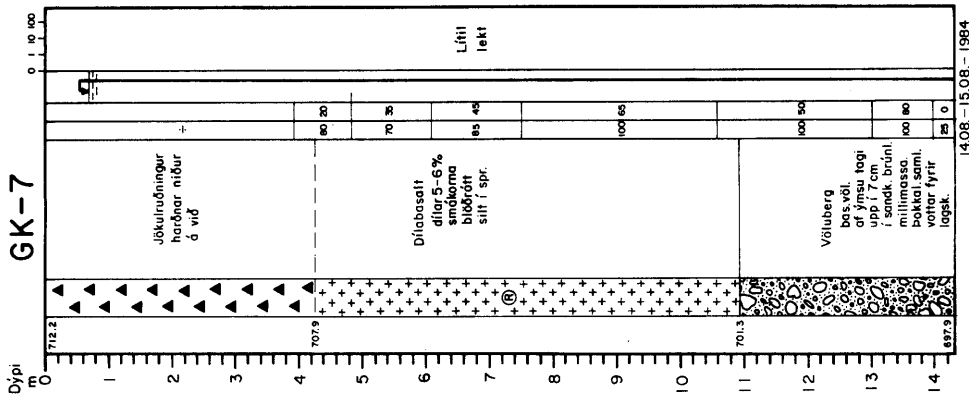
HEÐ	GREINING	Kjarni/Cor% RÖÐ	JVB GWT	LEKT PERME- ABILITY LU
616.1	Laust og grýt yfirborðslag (möl og sandur)	+		
694.1	Ólívín basalt smákefna blöðrótt siltfyllt	80 35 100 80		
692.5	Jökulberg basavúr af þétt ljósgrátt í sandk. brúnl. millimassa vel samlím	50 15 100 70 80 75 100 80 100 23		
688.1	grófara, með hullungum	100 70		
	Ólívín basalt smákefna þétt ljósgrátt steikéfi, silt í spr.	100 90 90 80		



HEÐ	GREINING	Kjarni/Cor% RÖÐ	JVB GWT	LEKT PERME- ABILITY LU
679.6	Ólívín basalt smákefna blöðrótt steikéfi, silt í spr.	100 80		
673.1	þétt blöðrótt	100 80 100 0		
657.8	Völuberg basavúr af ýmsu lagi upp í 6 cm í sandk. brúnl. millim. þekkt saml. vatn fyrir lagskipingu	90 75 70 60		



HEÐ	GREINING	Kjarni/Cor% RÖÐ	JVB GWT	LEKT PERME- ABILITY LU
712.2	Jökulruðningur harðnar niður á við	+		
707.9	Díabasalt dilar 5-6% smákefna blöðrótt silt í spr.	80 20 70 30 85 40		
701.3	Völuberg basavúr af ýmsu lagi upp í 7 cm í sandk. brúnl. millimassa þekkt saml. vatn fyrir lagsk.	100 60 100 80 100 90		



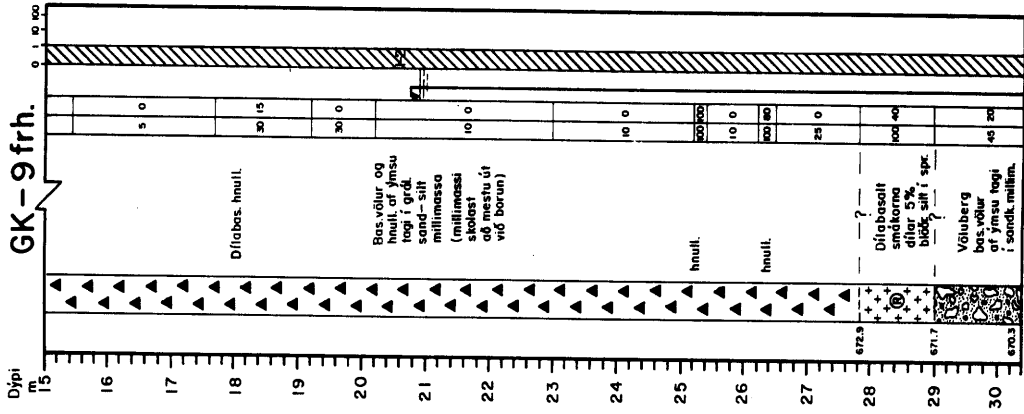
STAFNSVATNAVIRKJUN

Snið af borholum GK-6 og GK-7

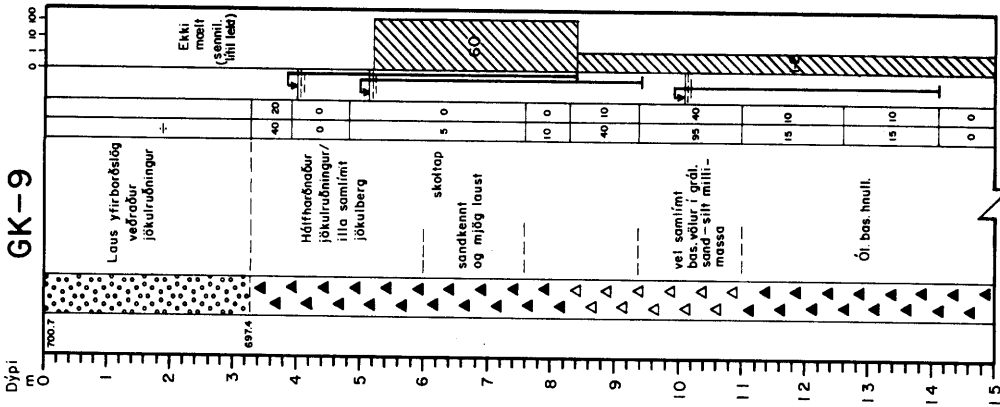
Sjá skýringar á mynd 19

Mynd 21

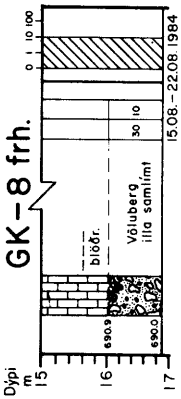
LEKT PERMEABILITY LU	JVB GWT	ROD	Kjarni/Cor% %	GREINING CLASSIFICATION	HEB Elevation
----------------------	---------	-----	---------------	-------------------------	---------------



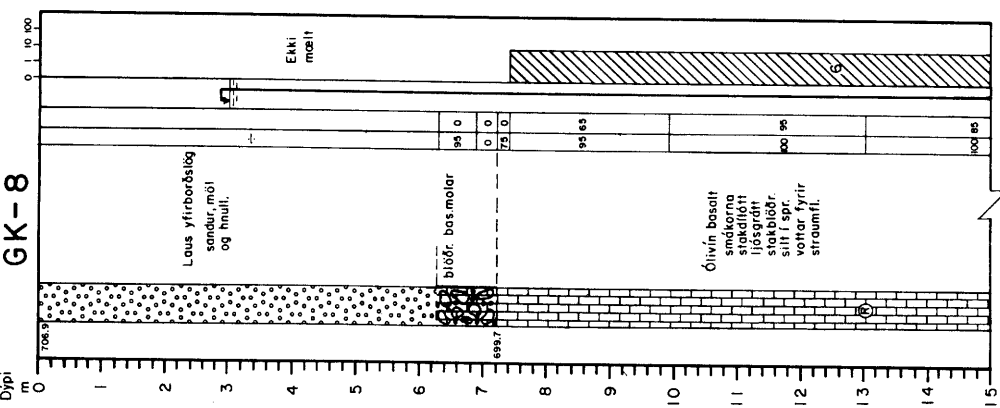
LEKT PERMEABILITY LU	JVB GWT	ROD	Kjarni/Cor% %	GREINING CLASSIFICATION	HEB Elevation
----------------------	---------	-----	---------------	-------------------------	---------------



LEKT PERMEABILITY LU	JVB GWT	ROD	Kjarni/Cor% %	GREINING CLASSIFICATION	HEB Elevation
----------------------	---------	-----	---------------	-------------------------	---------------



LEKT PERMEABILITY LU	JVB GWT	ROD	Kjarni/Cor% %	GREINING CLASSIFICATION	HEB Elevation
----------------------	---------	-----	---------------	-------------------------	---------------



STAFNSVATNAVIRKJUN

Snið af borholum GK-8 og GK-9

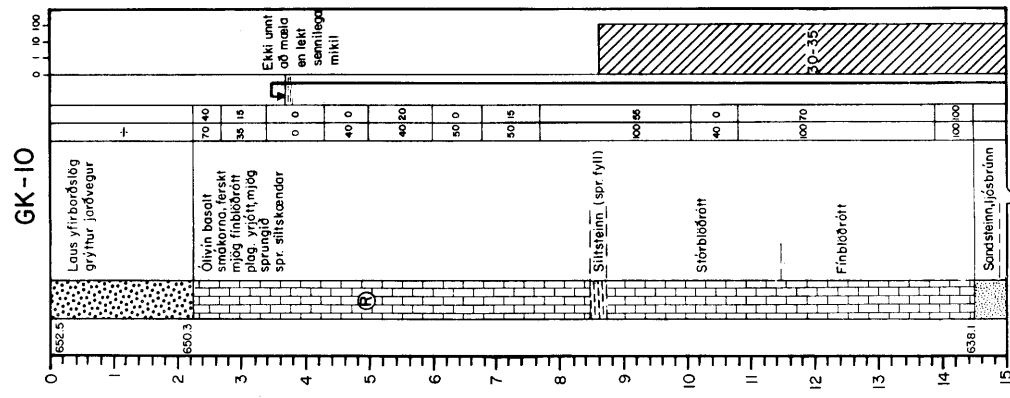
Sjá skýringar á mynd 19

VOD MJ-645 BAH
85.01.018 EK

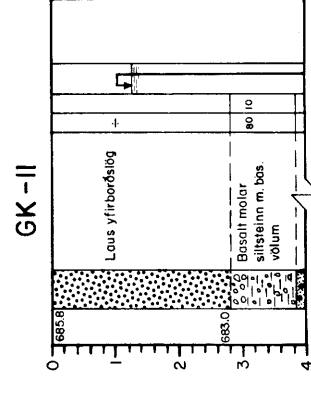
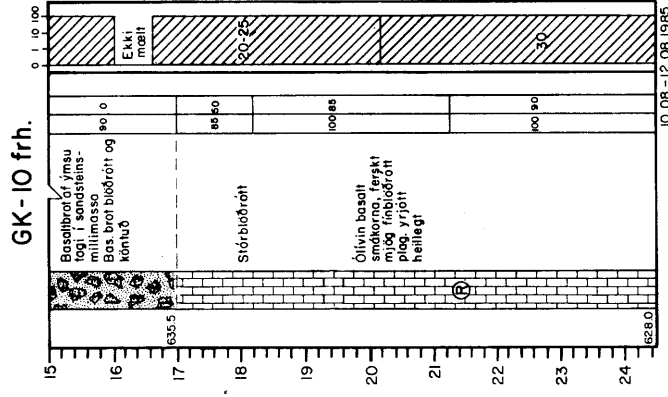
MYND 22

VOD MJ 645 BAH / Ágg
85 11 1402 IS

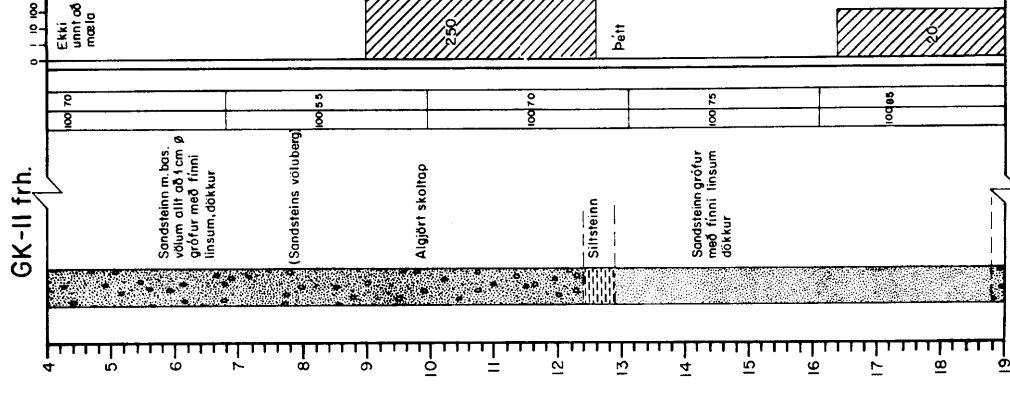
GREINING CLASSIFICATION	Klarn / Core %	JVB / GWT	LEKT PERMEABILITY LU
	70 40		
	35 15		
	0 0		
	40 20		
	50 0		
	50 15		
	100 65		
	40 0		
	100 70		
	100 100		



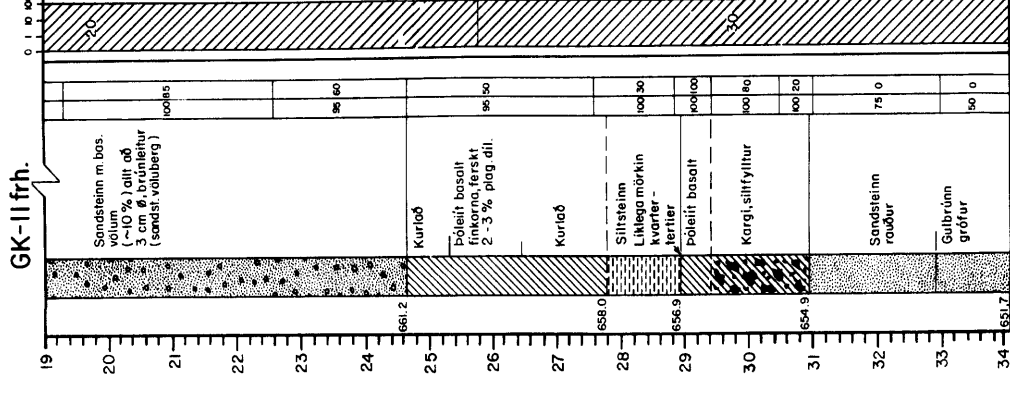
GREINING CLASSIFICATION	Klarn / Core %	JVB / GWT	LEKT PERMEABILITY LU
	80 50		
	100 85		
	100 90		



GREINING CLASSIFICATION	Klarn / Core %	JVB / GWT	LEKT PERMEABILITY LU
	100 70		
	100 55		
	100 70		
	100 75		
	100 85		



GREINING CLASSIFICATION	Klarn / Core %	JVB / GWT	LEKT PERMEABILITY LU
	100 65		
	95 50		
	100 50		
	100 60		
	100 60		
	100 20		
	75 0		
	100 0		

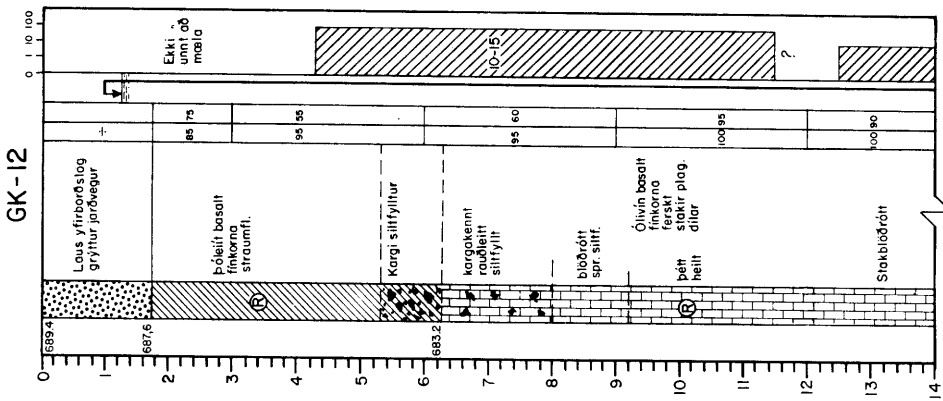


14.08.-17.08.1985

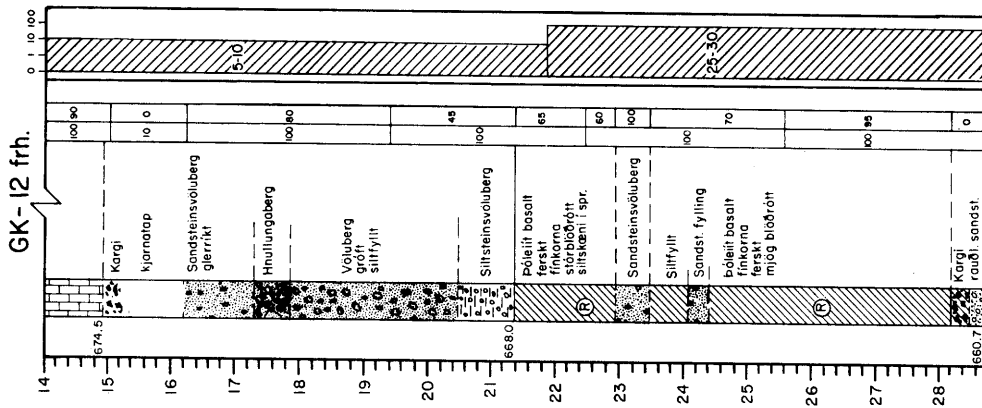
VODIMJ 645 BAH/ÁgG
85 11 1401 IS

MYND 23

HEAD	Elevation	GREINING CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	ROD	JVB GWT	LEKT PERME-ABILITY LU
689.4	687.6	Leus yfirborðslag grýður jarðvegur	+			
687.6	687.6	Þéttir basalt fínkorna straumfl.	88 75			
683.2	683.2	Kargi siltfylltur	88 88			
683.2	683.2	kargakennit rauðleitt siltfyllt	95 60			
683.2	683.2	bláurött spr. siltf.				
683.2	683.2	Óljúin basalt fínkorna ferskt stakir plög. þétt heilt dillar	100 95			
683.2	683.2	Stakbládrött	100 90			

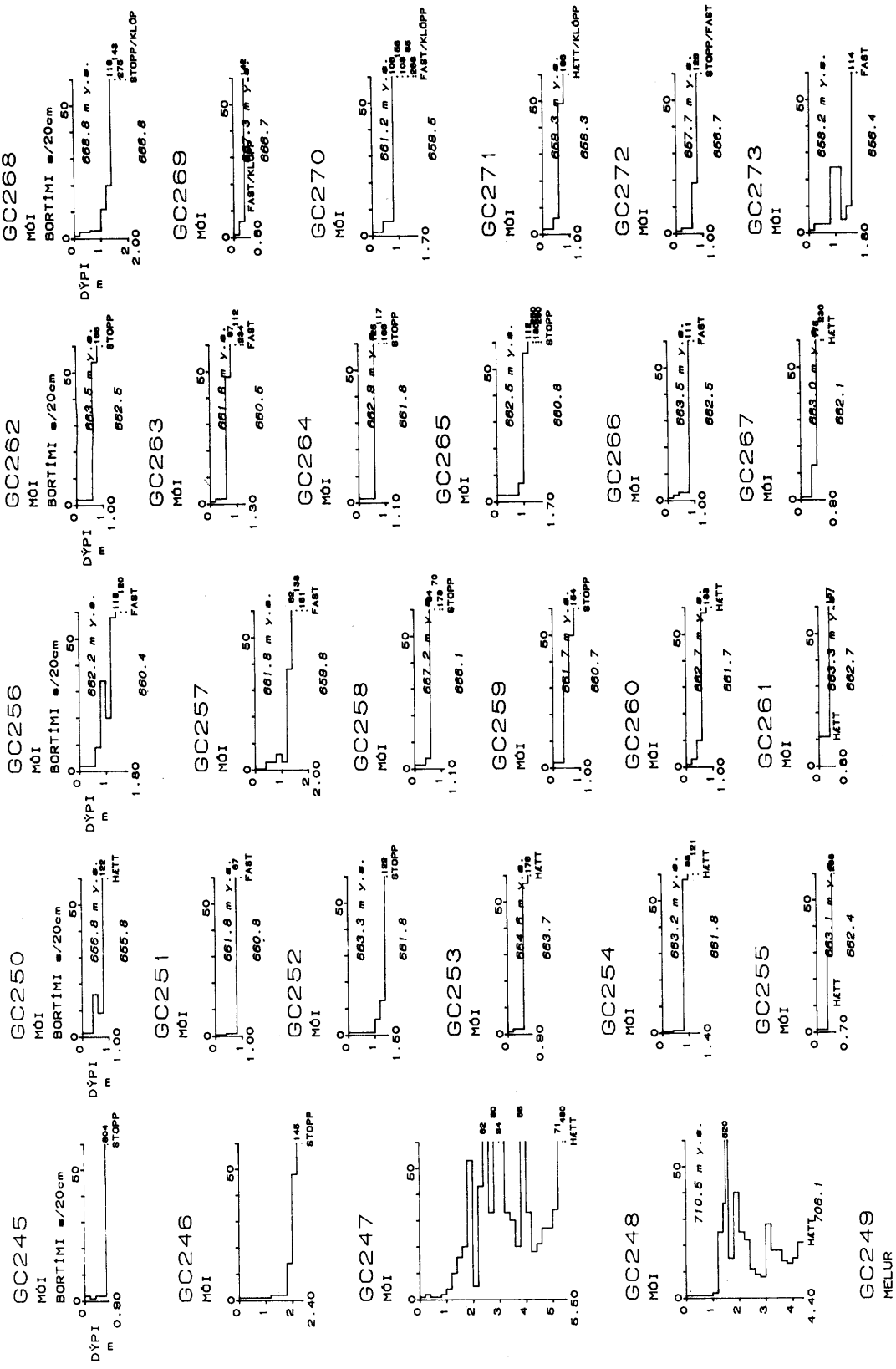


HEAD	Elevation	GREINING CLASSIFICATION	Kjarni/Core %	ROD	JVB GWT	LEKT PERME-ABILITY LU
674.5	674.5	Kargi	100 90			
674.5	674.5	Kjarnalap	10 0			
674.5	674.5	Sandsteinsvöluberg glerrikt	100 80			
674.5	674.5	Hnellingaberg	100 80			
674.5	674.5	Völuberg gróft siltfyllt	45			
668.0	668.0	Siltsteinsvöluberg	100			
668.0	668.0	Þéttir basalt fínkorna stöðugt siltskæmi í spr.	65			
668.0	668.0	Sandsteinsvöluberg	60			
668.0	668.0	Siltfyllt	100			
668.0	668.0	Sandst. fylling	70			
668.0	668.0	Þéttir basalt fínkorna ferskt mjög bládrött	100			
668.0	668.0	Kargi rauð. sandst.	100 95			



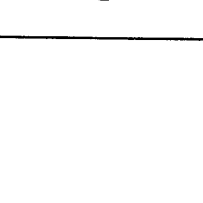
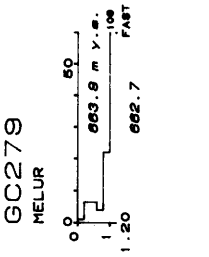
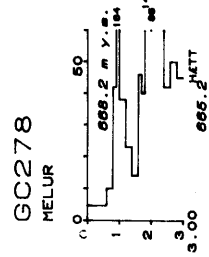
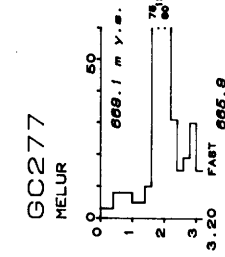
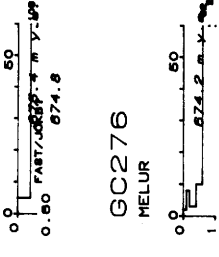
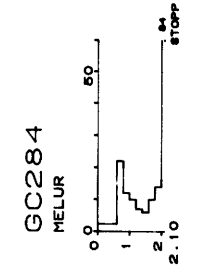
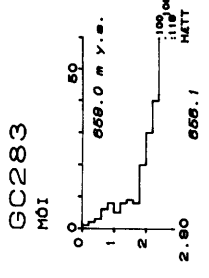
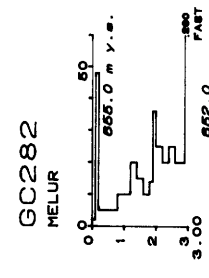
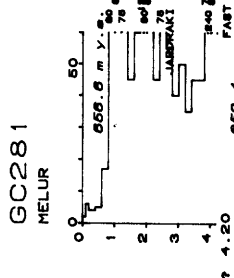
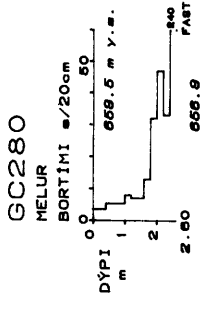
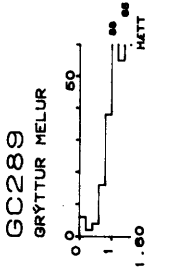
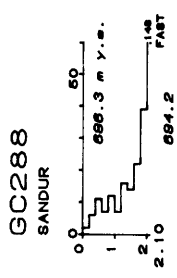
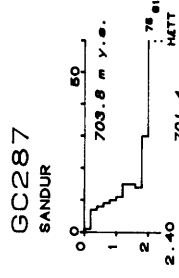
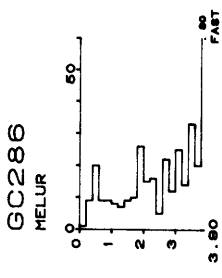
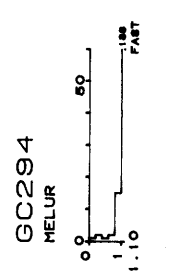
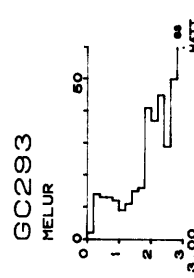
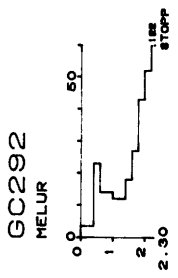
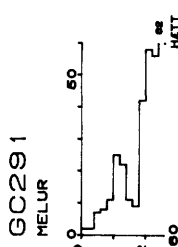
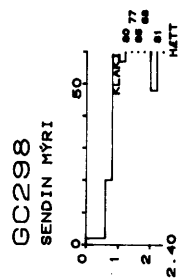
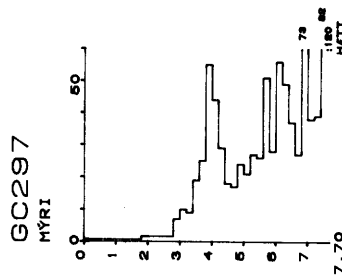
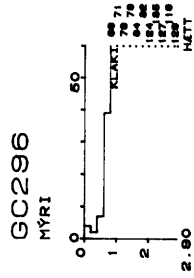
22.08. - 23.08.1985

MYND 24



VOD-MJ-645 BAH/GHV
 85.02.0242/01 T
 COBRABORUN A HOFSAFRET 1984
 Á Gilihamla og við Reyðarvatn

MYND 25



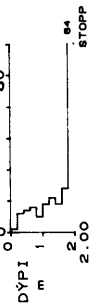
VOD-MJ-645 BAH/GHV
85.02.0242/02 T
COBRABORUN A HOFSAFRET 1884
A Blijamúla og við Hraunlak

MYND 26

GC299

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC300

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC301

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC302

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC303

MELUR

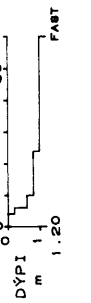
BORTÍMI \approx /20cm



GC304

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC305

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC306

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC307

SANDUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC308

SANDUR

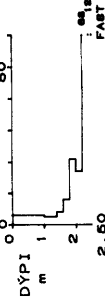
BORTÍMI \approx /20cm



GC309

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC310

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC311

SENDINN

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC312

MELUR

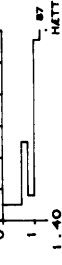
BORTÍMI \approx /20cm



GC313

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC314

MELUR

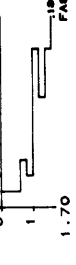
BORTÍMI \approx /20cm



GC315

MELUR

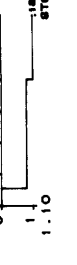
BORTÍMI \approx /20cm



GC316

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC317

MELUR

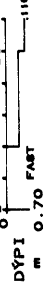
BORTÍMI \approx /20cm



GC318

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC319

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC320

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



GC321

MELUR

BORTÍMI \approx /20cm



HEIMILDIR

Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1978: Jökulsár í Skagafirði I. Jarðfræði. Orkustofnun, OS-ROD-7805.

Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1979: Jökulsár í Skagafirði II. Jarðgrunnskort. Orkustofnun, OS-79044/ROD-16.

Gunnar Þorbergsson, Guðmundur Vigfússon og Ingvar Þ. Magnússon 1982: Landmæling og Cobraborun á Hofsafrétt 1982. Orkustofnun, OS-82113/VOD-53B.

Gunnar Þorbergsson og Guðmundur Vigfússon 1983: Mælingar á Hofsafrétt og í Skagafirði 1983. Orkustofnun, OS-83110/VOD-39B.

Gunnar Þorbergsson og Ásgeir Gunnarsson 1984: Mælingar á Hofsafrétt og við Urðarvötn 1984. Orkustofnun, OS-84111/VOD-26B.

Gunnar Þorbergsson 1985: Mælingar á Hofsafrétt og niður Giljamúla 1985. Orkustofnun, OS-85114/VOD-23B.

Halína Bogadóttir 1984: Stafnsvatnavirkjun. Hljóðhraðamælingar 1981 - 1983. Orkustofnun, OS-84030/VOD-15B.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1984: Virkjun Austari-Jökulsár. Stafnsvatnavirkjun. Forathugun. Orkustofnun, OS-84105/VOD-11.

VIÐAUKI 1
Staðsetning, hæð og dýpi kjarnahola

VATNSORKUDEILD
86.02.05 BAH,GP

STAFNSVATNAVIRKJUN KJARNAHOLUR

Hnitakerfi: Lambert
BLAÐ 01

X-hnit (m)	Y-hnit (m)	Hæð (m)	Nafn punkts	Botn- koti	Dypi (m)
523506.4	510255.8	732.0	GL-1	709.4	22.6
522973.0	510488.2	715.2	GL-2	704.5	10.7
523115.4	511024.2	721.3	GK-3	698.9	22.4
523411.7	511151.8	720.9	GK-4	706.4	14.5
523718.3	511285.6	730.0	GK-5	699.5	30.5
519682.0	508784.5	696.2	GK-6	667.9	28.3
524738.0	511589.3	712.2	GK-7	697.9	14.3
526259.9	513299.5	706.9	GK-8	690.0	16.9
520731.4	508389.6	700.7	GK-9	670.3	30.4
538793.7	521426.2	653.4	GK-10	628.9	24.5
529687.2	517235.5	685.7	GK-11	651.6	34.1
529217.9	514089.9	689.7	GK-12	661.5	28.2
524876.3	511415.4	711.7	GP-4	705.6	6.1
524556.8	511602.4	711.5	GP-5	705.5	6.0

VIÐAUKI 2
Grunnvatns- og hitamælingar í borholum

ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

GRUNNVATNSMÆLINGAR
I BORHOLUM

Mælt:
Umrið:BAH
1986-05-20

STAFNSVATHAVIRKJUN

Dags. mæl- insar	HEITI HÖLU/GRUNNVATNSBÖRD a s.s.												
	GP1	GP2	GP3	GL1	GL2	GK3	GK4	GK5	GK6	GK7	GK8	GK9	GK10
84.07.11	711.80	708.14	707.36	710.30	713.71	711.60	718.32	704.83					
84.07.17	711.88	708.19	707.51		713.77	710.81	718.10						
84.07.18						710.96							
84.07.25					713.74	711.02	717.87	713.55					
84.07.27	712.09	708.29	707.60		713.80	712.38	717.86	716.37					
84.07.29					713.76	712.50	717.80	718.03					
84.07.30				722.46	713.76	712.40	717.79	719.93					
84.08.01	712.00	708.35	707.60	722.33	713.72	712.50	717.73	721.30					
84.08.08				724.88	713.68	712.99	717.57	721.64					
84.08.11	711.79	708.29	707.52	725.15	713.63	712.88	717.48	721.66					
84.08.16				725.99	713.56	712.09	717.30	721.56		711.84			
84.08.23													686.95
84.08.24													686.94
84.08.26													687.52
84.08.28													687.06
84.08.29													686.94
84.08.30													686.95
84.09.01				724.65	713.23	710.60	716.52	719.63					680.41
84.10.01	711.77	708.08	707.35	724.47	712.64	710.79	713.06	715.70	686.88	711.69	704.23	679.70	
85.02.01				713.19						711.43	703.10		
85.02.02								703.04					
85.03.23											702.87	677.40	
85.08.08	711.72		707.30			712.09	716.52	708.32		711.55	704.71		
85.08.11				724.17	712.82	712.00	716.37	708.85	686.90	711.83		678.96	
85.08.13										711.96			
85.08.14	711.79		707.28								704.70		
85.08.15													647.90
85.08.21				724.29					686.87		704.77	678.93	
85.08.22	711.80		707.39		712.57	711.34	715.89	707.77		711.98			647.70
85.08.23	712.07		707.35										
85.08.30	711.85			723.99	712.31	709.08	715.27	704.27	685.70	711.97		678.70	647.67
86.01.16									683.29				
86.01.18											703.82		
86.04.13									680.80				
86.04.14											703.17		647.17

ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild
STAFNSVATNAVIRKJUN

GRUNNVATNSMÆLINGAR
I BÖRHÖLUM

Mælt:
Umfið:BAH
1986-05-20

Dags.
mæl-
ingar

HEITI HÖLU/GRUNNVATNSBORD ■ 9.5.

GK11 GK12

85.08.22 684.52

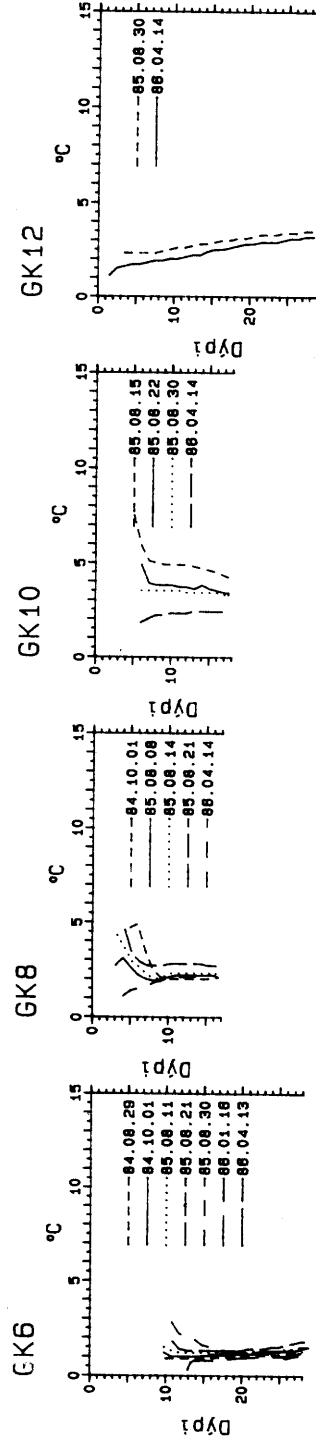
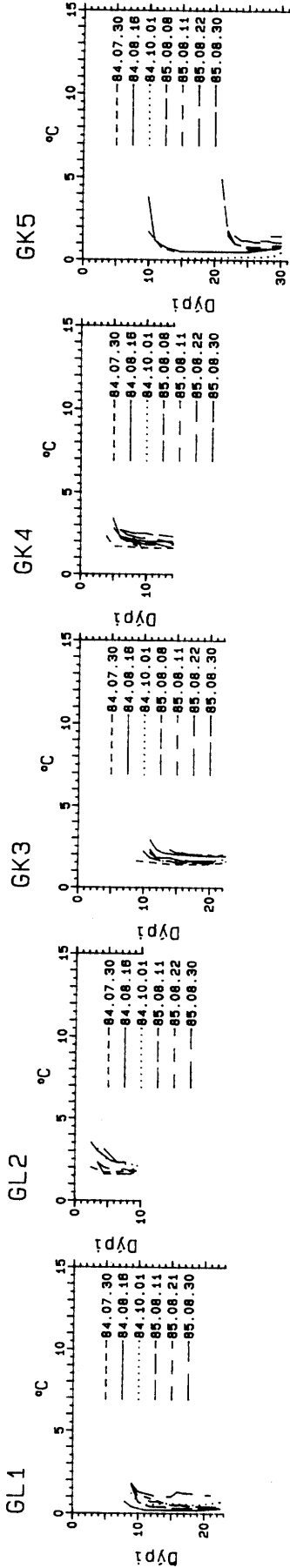
85.08.25 688.77

85.08.30 688.63

86.01.18 688.67

86.04.14 688.60

VOD M.J.645 BAH
86.03.0481 T



STAFNVATNSVIRKJUN
Hitamælingar í borholtum

VIÐAUKI 3
Gryfjulýsingar

GRYFJULÝSINGAR

Gryfjurnar voru grafnar í ágúst 1985 með traktorsgröfu IH 3500. Allar dýptartölur í metrum. Staðsetningar eru á viðkomandi myndum.

I. Gryfjur á stíflustæði við Neðra Stafnsvatn.

GR-1:	0-0,4	Moldarjarðvegur.
663,8	0,4-1,1	Jökulruðningur, m. stöku steini, nokkuð fínefnaríkur.
	1,1-1,4	Klapparyfirborð.
	2,1	Botn í sprunginni og blöðróttri basaltklöpp.
GR-2:	0-0,3	Moldarjarðvegur.
662,6	0,3-1,6	Jökulruðningur, nokkuð malarríkur.
	1,6	Klapparyfirborð.
GR-3:	0-0,6	Moldarjarðvegur.
661,8	0,6-1,0	Sendin jarðvegur.
	1,0	Jarðklaki í sendnum jarðvegi.
GR-4:	0-0,3	Moldarjarðvegur.
660,5	0,3-0,5	Grýttur jökulruðningur.
	0,5	Klapparyfirborð.
	1,3	Botni í kubbaðri og blöðróttri basaltklöpp.
GR-5:	0-0,6	Moldarjarðvegur.
655,9	0,6-0,8	Klapparyfirborð.
	1,5	Botn í sprunginni og blöðróttri basaltklöpp.
GR-6:	0-1,0	Stórgrýttur moldarjarðvegur.
653,0	1,0-1,5	Grjóturð með jökulruðningsívafi.
	1,5	Klapparyfirborð.
GR-7:	0-0,6	Grýttur moldarjarðvegur
656,8	0,6-2,0	Grýttur, sandkenndur jökulruðningur.
	2,0	Klapparyfirborð.
GR-8:	0-0,5	Grýttur moldarjarðvegur.
655,8	0,5-1,7	Grýttur, sandkenndur jökulruðningur.
	1,7	Klapparyfirborð.
GR-9:	0-0,7	Moldarjarðvegur.
660,5	0,7-1,2	Mjög sandkenndur, dökkur jökulruðningur.
	1,2	Jarðklaki í jökulruðningi.
GR-10:	0-1,7	Moldarjarðvegur.
661,3	1,7-2,5	Fínefnaríkur jökulruðningur.
	2,5	Botn í grýttum jökulruðningi.
GR-11:	0-1,0	Moldarjarðvegur.
664,3	1,0-1,3	Jarðklaki í moldarjarðvegi.

II. Stíflustæði í Giljárdrögum.

- GR-12: 0-0,6 Moldarjarðvegur.
óm. 0,6-1,6 Grýttur botnruðningur (fínefnaríkur, ljósgrár).
1,6 Jarðklaki í botnruðningi.
- GR-13: 0-2,0 Moldarjarðvegur, jarðklaki 1,6-1,8.
660,5 2,0-3,0 Nokkuð grýttur botnruðningur.
- GR-14: 0-0,2 Moldarjarðvegur.
662,2 0,2-1,4 Botnruðningur.
1,4-1,6 Jarðklaki í botnruðningi.
Vatn seytlar inn í botni.
- GR-15 0-0,4 Moldarjarðvegur.
654,6 0,4-1,2 Botnruðningur.
1,2-1,3 Jarðklaki í botnruðningi.
- GR-16: 0-1,0 Moldarjarðvegur
651,9 1,0-2,6 Laus, malarríkur ruðningur (árset ?).
- GR-17: 0-0,5 Moldarjarðvegur
650,8 0,5-1,6 Laus, malarríkur ruðningur (árset ?).
Vatn streymir inn á 1,5 m.
- GR-18: 0-0,6 Moldarjarðvegur.
653,4 0,6-0,9 Jarðklaki í moldarjarðvegi.
- GR-19: 0-0,5 Moldarjarðvegur
659,0 0,5-1,0 Mjög grýttur og illgræfur ruðningur, mikið
af köntóttu og blöðróttu basalt grjóti.
- GR-20: 0-0,9 Moldarjarðvegur.
664,1 0,9 Jarðklaki í moldarjarðvegi.
- GR-21: 0-1,8 Moldarjarðvegur.
660,2 1,8-2,0 Grýttur botnruðningur.

III. Stíflustæði í Keldudalsdrögum.

- GR-22: 0-1,9 Harðnandi, grýttur, jökulruðningur.
700,2
- GR-23: 0-0,6 Moldarjarðvegur
691,1 0,6-1,7 Harðnandi, grýttur jökulruðningur.
- GR-24: 0-0,6 Moldarjarðvegur
688,9 0,6-1,7 Harðnandi, grýttur, malarríkur jökulruðningur.
- GR-25: 0-0,7 Moldarjarðvegur
691,0 0,7-1,7 Harðnandi, grýttur, sandríkur jökulruðningur.
- GR-26: 0-0,7 Sendinn moldarjarðvegur
685,6 0,7-1,7 Harðnandi, malarríkur jökulruðningur
Vatn streymir inn á 1,5 m.

- GR-27: 0-0,2 Moldarjarðvegur
688,2 0,2-0,7 Harðnandi, grýttur, malarríkur jökulruðningur.
- GR-28: 0-0,8 Harðnandi, mjög grýttur jökulruðningur.
691,5
- GR-29: 0-2,5 Sandríkur, moldarblandinn jarðvegur
694,0 2,5 Grýttur jökulruðningur.
- GR-30: 0-0,4 Moldarjarðvegur
703,7 0,4-1,1 Grýttur jökulruðningur.

IV. Stíflustæði við Rústakvísl.

- GR-31: 0-0,7 Sendinn moldarjarðvegur
691,0 0,7-0,8 Laust, malarríkt efni (árset ?).
0,8 Jarðklaki í malarríku efni (árseti ?).
- GR-32: 0-0,4 Moldarjarðvegur
691,4 0,4-2,0 Laust, malarríkt efni (árset ?).
Vatn streymir inn á 0,6 m.
- GR-33: 0-0,3 Moldarjarðvegur
691,5 0,3-1,0 Malarríkt efni (árset ?).
1,0 Jarðklaki í malarríku efni.
Vatn streymir inn á 1,0 m.
- GR-34: 0-0,4 Moldarjarðvegur
691,8 0,4-0,8 Dökkur sandur
0,8-0,9 Malarríkur jökulruðningur
0,9 Jarðklaki í ruðningi.
- GR-35: 0-0,6 Moldarjarðvegur
693,5 0,6-1,4 Sandur
1,4-1,6 Malarríkur jökulruðningur
1,6 Jarðklaki í ruðningi.
- GR-36: 0-0,4 Moldarjarðvegur
697,8 0,4-2,0 Malarríkur jökulruðningur.
2,0 Fast, sennilega basaltklöpp.
- GR-37: 0-0,3 Moldarjarðvegur
700,3 0,3-0,8 Grýttur jökulruðningur.
0,8 Klapparyfirborð.
0,8-1,3 Sprungin basaltklöpp.
- GR-38: 0-0,3 Moldarjarðvegur
697,4 0,3-2,0 Harðnandi, grófur jökulruðningur.
- GR-39: 0-0,5 Moldarjarðvegur
695,4 0,5-1,8 Harðnandi, grófur jökulruðningur.
- GR-40: 0-0,6 Moldarjarðvegur
691,8 0,6-0,7 Malarríkur ruðningur
0,7 Mjög hart jökulberg.
- GR-41: 0-0,6 Moldarjarðvegur

692,4	0,6-1,0	Jarðklaki í moldarjarðvegi, grýtt í botninn.
GR-42:	0-0,9	Moldarjarðvegur
693,2	0,9-1,1	Jarðklaki í moldarjarðvegi.
GR-43:	0-1,0	Moldarjarðvegur
696,5	1,0-1,9	Grófur jökulruðningur.
	1,9-2,0	Jarðklaki í ruðningi.
GR-44:	0-0,3	Moldarjarðvegur
700,3	0,3-2,6	Grófur jökulruðningur, mjög grýtt í botninn.
GR-45:	0-0,5	Moldarjarðvegur
703,1	0,5-3,2	Grýttur jökulruðningur, fremur laus í botni Vottar fyrir klaka í 1,7-1,9.
GR-46:	0-0,4	Moldarjarðvegur
695,5	0,4-2,4	Jökulruðningur, grýttur í botni.
GR-47:	0-1,0	Grýttur moldarjarðvegur
691,3	1,0-2,1	Kantað "klappargrjót" með sandk. ruðningsívafi, illgræft í botni Vatn seytla inn á 1,7.
GR-48:	0-1,0	Grýttur moldarjarðvegur
690,3	1,0-2,2	Kantað "klappargrjót" með sandk. ruðningsívafi, illgræft í botni Vatn rennur inn á 1,7.

V. Á skurðleið við Affall.

GR-49:	0-0,7	Moldarjarðvegur
707,7	0,7-1,0	Jarðklaki í moldarjarðvegi.

VI. Stíflustæði sunnan Orravatns.

GR-50:	0-0,6	Moldarjarðvegur
719,7	0,6-2,4	Malarríkur jökulruðningur
	2,4	Líklega klapparyfirborð
GR-51:	0-2,7	Malarríkur jökulruðningur.
712,7		
GR-52:	0-0,5	Dökkur, sandkenndur jarðvegur
708,6	0,5-1,5	Grýtt sand- og siltkennt efni
	1,5	Jarðklaki.

VII. Hraunlækjardrag.

GR-53:	0-1,0	Moldarjarðvegur
699,2	1,0-3,1	Harðnandi, misleitur jökulruðningur m. malarlinsum og jökulbergsbrotum, illgræfur í botni.

VIII. Stíflustæði í Pallagili (neðra).

- GR-54: 0-0,5 Grýttur moldarjarðvegur
664,7 0,5-2,2 Harðnandi, malarríkur jökulruðningur,
hart og grýtt í botninn.
- GR-55: 0-0,5 Grýttur moldarjarðvegur
664,8 0,5-1,4 Laus, malarríkur jökulruðningur
1,4 Klapparyfirborð (kubbaberg).
- GR-56: 0-0,8 Moldarjarðvegur
666,7 0,8-2,0 Grýttar, sandríkur jökulruðningur,
illgræft í botni.
- GR-57: 0-0,2 Moldarjarðvegur
665,5 0,2-2,5 Laus, malarríkur jökulruðningur.
2,5-3,8 Laus, dökkur sandur (árset ?).
- GR-58: 0-0,5 Grýttur moldarjarðvegur
676,7 0,5-1,2 Grýttur, malarríkur jökulruðningur með
"klappargrjóti".
1,2-1,3 Ljós, siltskænd möl.
1,3 Klapparyfirborð (fínk., þétt þól.)
- GR-59: 0-0,5 Grýttur moldarjarðvegur
691,3 0,5-1,2 Grýttur jökulruðningur
1,2-1,4 Ljós, siltskænd möl
1,4 Yfirborð jökulbergs (mjög hart, ljósbrúnt,
túffríkt).
- GR-60: 0-0,3 Grýttur moldarjarðvegur
713,1 0,3-1,7 Harðnandi ruðningur, grófur í efri hluta,
en fínefnaríkari neðar.
1,7 Jarðklaki í nokkuð fínefnaríkum ruðningi.

VIÐAUKI 4
Hljóðhraðamælingar 1984

ORKUSTOFNUN
VATNSORKUDEILD

HLJODHRADAMELINGAR
STAFNSVATNSVIKJUN 84

1985-06-28
Blad 1 af 2 HB

Hall nr.		Hnit		Hæd		Hljodhradi, km/s				Pskktim		Dyprim a 3.las H2
		X-vestur	Y-nordur	m y.s.	V1	V2 Vu,Vd	Vt	V3 Vu,Vd	Vt	1.las h1	2.las h2	
GS300	A	521174.56	508791.83	724.56	0.5			2.70			3.0	
	B	521125.14	508795.56	724.95	0.5			2.40	2.5		2.0	
GS301	A	521118.44	508701.58	715.03		1.80					4.5	
	B	521066.31	508708.11	715.23		1.60	1.7				3.5	
GS302	A	521108.64	508609.47	709.19	0.5			2.60			5.0	
	B	521022.23	508628.30	708.41	0.7			2.60	2.6		7.0	
GS303	A	521045.06	508538.46	703.90		<i>túlkun óviss</i>						
	B	520963.09	508572.53	704.69								
GS304	A	520890.19	508449.07	698.24		<i>túlkun óviss</i>						
	B	520807.23	508463.58	698.47								
GS305	A	520620.01	508260.54	697.29	0.5	1.30		3.20			3.0	8.0 11
	B	520597.04	508348.13	696.67	0.5	1.10	1.2	2.90	3.0		3.0	7.0 10
GS306	A	520449.54	508263.55	699.38	0.5			2.60			3.5	
	B	520481.50	508342.20	697.19	0.5			2.40	2.5		2.0	
GS307	A	520388.11	508276.30	709.82				3.30			2.5	
	B	520361.36	508314.42	709.32				3.00	3.1		3.0	
GS308	A	520313.36	508302.85	705.23	0.5			2.60			3.0	
	B	520347.82	508387.64	703.87	0.5			2.40	2.5		2.0	
GS309	A	520271.06	508341.18	698.77	0.5			2.80			5.5	
	B	520299.19	508427.79	698.07	0.5			2.60	2.7		5.0	
GS310	A	522407.56	508202.23	699.19		<i>túlkun óviss</i>						
	B	522435.91	508102.24	699.10								
GS311	A	520117.20	508405.32	670.71	0.5			2.70			2.0	
	B	520176.25	508480.83	667.76	0.5			3.70	3.1		2.5	
GS312	A	520131.16	508500.95	681.74	0.5			2.60			1.5	
	B	520150.24	508588.41	681.12	0.5			3.00	2.8		2.0	
GS313	A	520035.92	508529.54	687.25	0.7			2.40			2.0	
	B	520076.01	508607.92	688.00	0.7			2.70	2.5		3.5	
GS314	A	519987.34	508531.43	683.74		<i>túlkun óviss</i>						
	B	519987.98	508614.59	684.82								
GS315	A	519898.59	508562.48	686.11	0.8			2.70			5.5	
	B	519938.94	508640.14	686.09	1.0			3.10	2.9		6.5	
GS316	A	519829.95	508598.33	686.25		1.30		3.70			5-7	
	B	519873.20	508667.88	686.59				3.00	3.3		<2.0	

V = velocity / hljodhradi
u = up-dip / hallar upp

ORKUSTOFNUN
VATNSORKUDEILD

HLJODHRADAMELINGAR
STAFNSVATNSVIKJUN 84

1985-06-28
Blad 2 af 2 HB

Hæll nr.		Hnit		Hæd		Hljodhradi, km/s				Þykktim		
		X-vestur	Y-nordur	a g.s.	V1	V2		V3		1.las h1	2.las h2	3.las h2
GS317	A	519727.84	508674.70	696.72		1.10		3.10				4.5
	B	519784.31	508744.63	698.27		0.70	0.9	3.50	3.3			7.0
GS318	A	519665.46	508746.45	696.17	0.5			2.60				2.5
	B	519700.63	508827.69	696.65	0.5			2.70	2.6			3.0
GS319	A	519656.68	508887.73	705.71	0.4			2.40				3.5
	B	519718.47	508947.83	706.62	0.7			3.00	2.7			5.5
GS320	A	519595.75	508801.74	700.44	0.8			2.80				5.0
	B	519545.57	508864.03	700.46	0.5			2.60	2.7			3.0
GS321	A	519446.26	508756.07	698.49	0.5			2.80				4.0
	B	519463.78	508844.55	696.10	0.5			2.40	2.6			3.0
GS322	A	519452.36	508843.27	695.16	0.4			3.60				3.0
	B	519353.28	508863.56	695.51	0.5			3.80	3.7			3.0
GS323	A	519245.50	508752.67	698.76	0.5			3.40				4.0
	B	519163.75	508712.51	702.61	0.6			4.00	3.7			5.0
GS324	A	519079.99	508790.01	713.27	0.8			3.20				5.0
	B	518998.36	508754.90	713.74	0.8			3.10	3.1			10.0
GS325	A	518995.25	508843.32	724.93	0.5			2.90				2.5
	B	518910.53	508800.83	724.89	0.5			2.80	2.8			2.0
GS326	A				0.4			3.40				2.5
	B				0.5			3.50	3.4			2.5
GS327	A				0.4	1.40						2.0
	B				0.5	1.40	1.4					1.5
GS328	A				0.4			3.10				2.5
	B				0.5			3.10	3.1			3.0

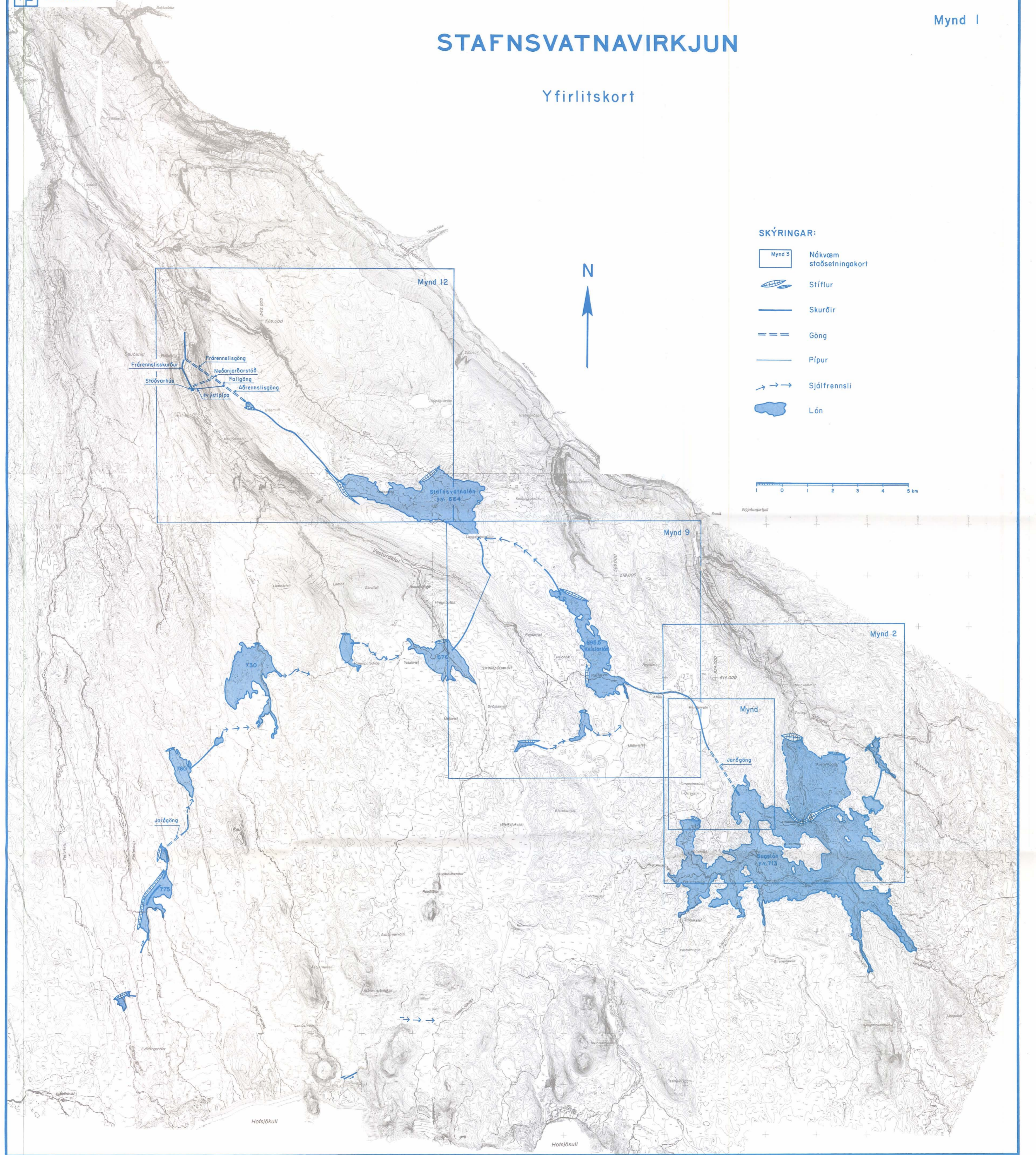
V = velocity / hljodhradi
u = up-dip / hallar upp
d = down-dip / hallar nidur
t = true / rettur

STAFNSVATNAVIRKJUN

Yfirlitskort

SKÝRINGAR:

-  Mynd 3 Nákvæm staðsetningakort
-  Stíflur
-  Skurðir
-  Göng
-  Pípur
-  Sjálfrennsli
-  Lón



Mynd 12

Mynd 9

Mynd 2

Mynd

Hofsjökull

Hofsjökull