

3
í hiltu

Til Raðforkumálaskrifstofunnar

ORKUSTOFNUN
MÁLASAFN

442.8

nið
þjónsa

Skýrsla

um

jarðfræðiathuganir á vatnasviði Þjórsár

sumarið 1953

eftir

Guðmund Kjartansson

Reykjavík 6. marz 1954

TIL RAFORKUMÁLASKRIFSTOFUNNAR

SKÝRSLA

UM

JARÐFRÆÐIATHUGANIR Á VATNASVIÐI ÞJÓRSAR

SUMARIÐ 1953

EFTIR

GUÐMUND KJARTANSSON

Reykjavík, 6 marz 1954

Um fjöggra vikna skeið í sumar (1953) fékkst ég við jarðfræðiathuganir fyrir Raforkumálaskrifstofuna á ofanverðu vatnasviði Þjórsár, nær eingöngu í Óbyggð. Svæðið er stórt og margir þeir staðir, þar sem til mála getur komið að gera stíflur, jarðgöng og önnur mannvirki til rafvirkjunar. Sigurður Thoroddsen verkfræðingur hefur bent mér á slíka staði og merkt þá á kort með viðeigandi skýringum mér til leiðbeiningar. Í samráði við hann tók ég þann kost að leitast við að fá heildaryfirlit yfir jarðmyndanir alls svæðisins, þar sem mannvirki koma til greina, fremur en rannsaka einstaka virkjunarstaði til nokkurrar hlítar nema þá sem virðast öðrum fremur lærdómsríkir um jarðfræði héraðsins.

Skýrsla sú, er hér fer á eftir, er ekki að öllu leyti árangur af rannsóknarferðum mínum í sumar, ég var aður allvel kunnugur miklum hluta svæðisins.

A. Almennt yfirlit =====

Á kortinu, sem fylgir þessari skýrslu, er gerður greinarmunur á þeim sex bergmyndunum er mestu máli skipta við ofanverða Þjórsá og þverár hennar. Þessar myndanir, talðar eftir aldri, eru:

- I. Hreppamyndunin
- II. Brúngrýtismyndunin (=móbergsmyndunin í þrengri merkingu).
- III. Þjórsárhraun (í víðustu merkingu).

- IV. Lónset, þ.e. set stöðuvatna stíflaðra af hrauni
V. POSTGLASIÖL GOSMÖL
VI. Hraun yngri en Þjórsárhraun

I. Hreppamyndunin

Norðvestan strikalinu, sem dregin er á kortinu upp með Ytri-Rangá, laust austan við Köldukvísl og um Þórisvatn norðanvert og ég mun framvegis kalla "bergmörk", er nær allur berggrunnurinn úr Hreppamynduninni. Undanskildar eru aðeins nokkrar móbergshæðir utan Köldukvíslar (t.d. Sauðafell og Þveralda), sem virðast einangraðar rofleifar af brúngrýtismynduninni og liggja ofan á Hreppamynduninni.

Um fýsíska eiginleika Hreppamyndunarinnar hef ég áður skrifað í skýrslu um jarðfræðiathuganir við Hvítá (sept-okt. 1949, bls. 2-4) og sérstaklega við Gullfoss (sept. 1951), og skal hér vísað til þess, því að myndunin er söm í öllum aðalatriðum við Þjórsá og Hvítá, reyndar nokkuð breytileg frá einum stað til annars hér eins og þar. Þess má þó geta, að ég hef hvergi við Þjórsá fundið eins stórkostlega breksíumyndun og þá, sem ég kallaði "Brúarhlaðabreksíuna" (skýrsla 1951), heldur svipar berglögum við Þjórsá yfirleitt meir til "Gullfoss-laganna".

Eins og ég hef gert grein fyrir í fyrri skýrslum, eru berglög Hreppamyndunarinnar yfirleitt traustleg og þétt, eftir því sem gerist hér á landi. Ennfremur hefur nú fengizt dýrmæt reynsla um þessa jarðmyndun við virkjun Sogsfossa, því að allt það berg, sem þar hefur verið sprengt, er úr Hreppamynduninni og hvervetna í henni má búast við svipuðum berglögum. (Sjá þó síðar um stíflustæði á Þjórsá við Svartármynni).

II. Brúngrýtismyndunin

Fyrir sunnan og austan fyrrgreinda línu, "bergmörkin", um Rangá og Þórisvatn tekur við brúngrýtismyndunin, og verða þar mikil umskipti bæði í landslagi og bergtegundum.

Aðalbergtegundir þessarar myndunar eru tvær: brúngrýti (móberg í þr.m.), sem er miklu algengara og myndar nær eitt sér heil fjöll og fjallgarða, og bólstraberg (ensku:pillow-lava), sem er sumstaðar í þykkum lögum innan um brúngrýtið.

Þetta eru mjög varhugaverðar bergtegundir frá tæknilegu sjónarmiði, því að þær eru bæði mjög lekar og virðast ótraustar (einkum brúngrýtið), en engin reynsla til um vatnsvirkjanir á brúngrýtissvæðum.

Langmestur hluti brúngrýtisins og þar með allrar myndunarinnar er að uppruna túff, þ.e. smáger gosmöl (aska og vikur) runnin saman við þrýsting og sementazjón í fremur lausa, brúnleita steypu. Bergið er víða lagaskipt, og hallar lögunum oft í sömu átt og yfirborði landsins og hér um bil álíka bratt. Skriðfletir eru víða í brúngrýtinu, fram komnir við það, að yfirlagið hefur ýtzt fram yfir undirlagið (af jökulþrýstingi, meðan bergið var óharðnað). En bæði lagamót og skriðfletir eru nú yfirleitt svo vel sementeruð, að bergið klofnar litlu fremur eftir þeim en í aðrar stefnur. Aftur á móti veðrast lögin misjafnt.

Allt brúngrýti er fíngropið og sýgur í sig vatn, sem á það kemur. Í mikilli rigningu geta myndast pollar í bili á brún-grýtisklökkum. En þeir hverfa flestir á fáeinum klukkustundum, jafnt þótt breitt sé yfir þá til að koma í veg fyrir uppgufun.

Á slettlendi og í sundum milli fjalla á brúngrýtissvæðinu sér óviða á klöpp - nema þar sem hraun eru. Annars eru allar lægðir í berggrunninn þaktar lausri gosmöl, sem síðar getur, og er hún ekki síður gropin en brúngrýtið og bólstrabergið í fjöllumunum. Á brúngrýtissvæðinu er því naumast til nokkur vatnsheld bergtegund, enda er það týpískt þurrt svæði. (Nánara síðar, V.)

Þær tvær jarðmyndanir, Hreppam. og brúngrm., sem nú hefur verið frá sagt, er berggrunnurinn, "hin fasta klöpp", sem hvergi sér niður úr í þessum landshluta, fullmynduð nokkru fyrir lok ísaldar. Eftir er að geta hinna yngri jarðlaga, nútímamyndana, er síðar hafa lagzt yfir berggrunninn. En þarna á milli er eitt jarðlag, sem ekki má gleyma, þó að ég sjái mér ekki fært að merkja það á kort að svo stöddu. Það er jökulruðningur frá síðasta skeiði ísaldarinnar. Honum hef ég lýst í fyrri skýrslu (1949, bls. 4-7), og skal það ekki endurtekið. Jökulruðnings ("mela") gætir miklu meir á yfirborði Hreppamyndunarinnar en brúngrýtismyndunarinnar. En það verður að hafa í huga, að hans er einnig að vænta í lægðum og á sléttum á brúngrýtissvæðinu næst yfir brúngrýtisklöppinni, þó að hin yngri lög, af hrauni og gosmöl, hylji hann þar langvíðast.

III. Þjórsárhraun

Hraun, runnin eftir ísaldarlok, þekja mestan hluta flatlendis fjalla á milli austan bergmarkalínunnar, þar sem þau eru öll upp komin, en hafa einnig breiðzt yfir stór flæmi vestan þeirra marka, einkum niðri í sveitum. Langmest þessara

hrauna eru Þjórsárhraunin svonefndu, auðkennd af stórum hvítum feldspatíilum, og þau ein skipta nokkru máli um aðstæður til virkjunar.

Þjórsárhraun hafa komið upp á nokkurra kílómetra breiðu beltí, sem liggur frá Frostastaðavatni í beina stefnu NA eftir Vatnaöldum og vestanhallt við þær til Ljósufjalla og ef til vill enn lengra inn á öræfin.

Eitt af hinum eldri Þjórsárhraunum - sennilega hið allra elzta - hefur runnið alla leið til sjávar. Hjá Laugardælum og víðar niðri í Flóa hefur verið borað í gegnum það og þykktin reynzt um 20 m. Skammt fyrir ofan Galtalæk á Landi enda tvö yngri Þjórsárhraun í brúnum ofan á hinu gamla og stærsta, en austan við Sigöldu við Tungnaá eru sjáanleg fjögur hraunlög hvert yfir öðru - og þó vísast að þau séu fleiri, en hin neðstu alkulin.

Þjórsárhraun eru fornleg og liggja inn undir flest eða öll önnur postglasíól hraun, sem þau ná saman við, þ.a.m. Hekluhraunin. Samt geta þau vart verið eldri en 5-7 þús. ára, því að sjór var að fullu fjaraður af undirlöndinu, áður en eitt hið elzta þeirra flæddi yfir Skeið og Flóa.

Þessi hraun hafa fyllt þina fornu farvegi stóranna - Tungnaár fyrir neðan Svartakrök og Þjórsár fyrir neðan Tungnaármynni - og renna þær nú ýmist eftir hraununum eða fylgja jaðri þeirra. Núverandi farvegir ána eru því fyrir æsku sakir yfirleitt grunnir og sums staðar sama sem ekkert niður grafnar.

Hraunin eru vitaskuld gropin, og um glufur þeirra hlýtur að renna mikið vatn, sem ~~ekki~~^{ella} mundi renna fram í ánum. Á köflum, þar sem árnar eru minnst, niðurgrafnar, hallar jarðvatnsfleti

bersynilega frá ánum, svo að vatn hverfur úr þeim og verður að jarðvatni. Sumt af því kemur fram aftur neðar í farveginum, en sumt glatast ánni að fullu og annaðhvort rennur neðanjarðar allt til sjávar eða kemur upp í lindum utan vatnasviðsins, sérstaklega í Rangárbotnum og á Landi.

Síðasttaldar ályktanir styðjast aðallega við hitamælingar, sem ég hef gert í lindum víða um land og ekki sízt á því svæði, sem hér er um að ræða. Með þeim mælingum þykist ég hafa komið að raun um, að undan landsvæðum, þar sem lækir eða ár siga niður og hverfa, koma venju fremur hlýjar uppsprettur. Með öðrum orðum: jarðvatn, sem sigið hefur í jörð úr vatnsfalli, er hlýrra en hitt, sem er til orðið milliliðalaust úr regni eða snjó. T.d. eru uppsprettur í vestri árbakkanum í Rangárbotnum 1-2^o heitara en í austurbakkanum. Það gefur í skyn, að vatnið í hinum fyrrnefndu hafi áður runnið ofanjarðar í farvegi Þjórsár, Tungnaár eða Helliskvíslar. Einnig eru uppsprettur í Landssveit hlýrri en gerist undan öðrum svæðum jafnhátt yfir sjó, og rennur nokkuð af þeirra vatni til Rangár. Tel ég sennilegt, að því nær helmingur af vatnsmagni Rangár sé leki úr fyrrnefndum ám, einkum Þjórsá.

Það er einsætt, að niðursig og þar með vatnstap úr ánum eykst, ef vatnsborð þeirra er hækkað með stíflugörðum. Það mundi ennfremur aukast miklu meir en í hlutfalli við Þrýstingsaukann, sem stafar af hækkuninni, því að uppistöðulónih mundu flæða yfir hraunsvæði, sem eru miklum mun lekari en sjálfur árbotninn, er hefur þó þétzt að vissu marki af jökulgrugginu. Framsókn Helliskvíslar um hraun og vikra, efir að hún var flæmd úr farvegi sínum í eldgosinu á Lambafit 1913, er lærdómsrík

um það, hvernig jökulvatn þéttir farveg sinn (sbr. Úr sögu Helliskvíslar, Nátturuf. 1953).

IV. Lónaset.

Jaðrar Þjórsárhraunanna liggja á nokkrum stöðum þvert yfir forna árfarvegi. Þar hafa árnar alls staðar myndað lón ofan við hraunstífluna fyrst í stað. En þær hafa fljótlega fyllt þau upp með framburði sínum og ræst fram sum þeirra að nokkru leyti. Ársetið, sem nú fyllir lónsstæðin, er að mestu leir og sandur, hvort tveggja óharðnað og mjög ótraust undirstaða undir stíflur.

Efsta lónsstæðið er farvegur Tungnaár frá suðvesturenda Vatnaaldna og a.m.k. langt inn með Snjóöldufjallgarði að austan, en nær e.t.v. miklu lengra inn eftir. Þarna undir Vatnaöldum rennur Tungnaá vestur yfir það eldstöðvabelti, þar sem Þjórsárhraunin hafa komið upp. Að minnsta kosti tvö, en sennilega fleiri hraunflóð hafa þarna runnið í farveg hennar og að nokkru leyti komið upp í honum sjálfum og stíflað hann. Varla er að efa, að samanlögð þykkt þeirra skiptir tugum metra, og vel má vera, að þau séu meir en 100 m. þykk. Nú er lón þetta fyllt og í þess stað komnar marflatar og blautar sandleirur, sem áin kvíslast um. Aðeins þar sem áður voru krappar víkur út úr lóninu, eru enn ófyllt stöðuvötn (sjá kort).

Næsta lónsstæði er þar sem Blautukvíslar renna í Tungnaá skammt norður af Vesturfjöllum. Áin hefur nú algerlega ræst það fram með því að grafa sundur brúngrýtisþröskuld við norðurenda Sigöldu (sbr. stíflustæði 10). Hún virðist þó hafa áður lokið við að fylla það upp, en við framræsluna hefur hún brotið

niður og flutt burt aftur mikið af lónssetinu, svo að nú er það aðeins eftir í líki sand- og leirhjalla fram með brekkufótum norðan að lónsstæðinu.

Þriðja lónsstæðið er ofan við mót Þjórsár og Tungnaár og nær þaðan fulla 10 km upp eftir dal Þjórsár milli Búðarháls og Fitjaskóga. Þjórsárhraunin, sem þarna eru ekki færri en fjögur að tölu, hafa lokað mynni þessa dals, en þar fyrir neðan fylgt hinum forna farvegi. Þjórsár allt til sjávar og hækkað ána því sem nemur þykkt þeirra (50-100 m austan við Sandfell^a ??) Þetta lón er mjög lítið ræst fram, því að Þjórsá hefur lítt grafið sig niður hæst á hraunstíflunni, en það er algerlega fyllt af seti.

Smálón af þessu tagi hafa myndast í mynni Þjórsárdals, en neðsta lónsstæðið og eitt með hinum stærri er milli Skeiða og Holta. Liggur það með austurjaðri hraunsins, sem hér er aðeins eitt, og nær frá Króki upp fyrir Kaldárholt. Lónsstæðið er gersamlega fyllt, en lítt ræst fram. Það er nú mest allt aurar, sem vatnar algerlega yfir í miklum vatnavöxtum.

Loks hafa Hvíta og hennar þverár myndað geysinikil lón með norðvesturjaðri hraunsins á láglandinu. En um það skal vísað til fyrri skýrslu minnar (sept.-okt. 1949, bls. 19-23, riss IV).

V. Postglasíöl gosmöl

Útbreiðsla þessarar myndunar fellur því nær saman við brúngrýtissvæðið, en þar þekur hún algerlega stórar sléttur og sund milli fjalla. Slíkt landslag er kallað "vikrar".

Gosmölin nær mestri þykkt í Vatnaöldum, meir en 300 m, en hún þynnist og verður slitróttari til norðvesturs, svo að þeim megin verða takmörkin óglögg. Þegar nálgast Þórisvatn, er vikralagið orðið svo gloppótt, að varla er markandi á kort í svo litlum mælikvarða sem kortið með þessari skýrslu. Þó er alls ekki fyrir að synja, að þar liggi í slökkum vikurskaflar, er nemi nokkrum tugum metra að þykkt.

Gosmölin hefur bersýnilega komið upp í Vatnaöldum og næsta nágrenni þeirra. Öldurnar eru hryggmyndað eldfjall, sem liggur í stefnu NA'SV eins og aðrir fjallgarðar á brúngrýtissvæðinu. En þar eru þar yngstar fjalla, postglasíalar, og skera sig úr í því, að efni þeirra er óhar^ðnað. Fyrirferðar-
mesti hluti þess er svartur vikur, en auk hans eru sumsstaðar frauðkenndir gjallkleprar, sem hafa á stöku stað myndað litla hraunstrauma. Saman við gosmölinu eru á víð og dreif steinar af ýmsum stærðum, ættaðir úr berggrunninum, sem eldgosin hafa sprengt sig upp í gegnum. Þeir eru flestir úr hörðu og þéttu blágrýti, svipuðu því sem gerist í Hreppamynduninni, en furðu fáir úr brúngrýti. Sumir þessara steina eru úr bergtegund, sem er óþekkjanleg berum augum frá Þjórsárhrauni, og bendir það til þess, að fyrir gosin í Vatnaöldum hafi skikar úr þeim hraunum teygzt austur á það svæði, þar sem öldurnar áttu eftir að hlaðast upp.

Gosmölin úr Vatnaöldum hefur sléttuð yfir dali og fært fjöll í ^kraf. Hún hylur m.a. flesta upptökugíga Þjórsárhraunanna. Aðeins fáir af þeim standa upp úr vikrunum norðan- og vestan-
hallt við öldurnar og fyrir framan Tungnaá. Frá Vatnaöldum að Þórisvatni hylja vikrarnir mestallt jafnlendi, en á hæðum og í

brattlendi hefur þá víða rifið af. Á öllu þessu svæði má búast við, að vikurinn skipti tugum metra í skörðum og sundum milli brúngrýtishryggjana. Sumsstaðar sér þó á hraunhnjóta upp úr vikrinum, og er það alls staðar Þjórsárhraun (t.d. Karl og Kerling). Eflaust er Þjórsárhraun víðar undir en á það sér. Ekki er líklegt að vikur taki við aftur undir hraunlaginu, heldur liggi hraunið á berggrunninum eða jökulruðningslagi, sem aftur liggur á berggrunninum.

Hin lausa gosmöl, sem nú hefur verið frá sagt, er vitaskuld einhver hin lekasta allra bergtegunda. Þegar þar við bætist, að hið fasta berg, sem undir henni liggur, er einnig lekt, er ekki að furða, að spildan austan bergmarka (sjá kort) er týpískt þurrt svæði. Hið undirstrikaða hugtak er skilgreint í grein minni Íslenzkar vatnsfallstegundir (Náttúrufr. 1945, bls. 113) og skal því ekki fjölyrt um það.

Á þessu þurra svæði er jarðvatnsflötur mjög hallalítill og mjög djúpt á honum yfirleitt, en sérstaklega á hæðum og fjöllum, því að þar mun hann mjög lítið svéigjast upp á við. Uppsprettur og lækir eru afar óvíða inni á brúngrýtissvæðinu og aðeins í lægstu dældum þess. Þó ná þar margar djúpar dældir niður fyrir jarðvatnsflöt. En í þeim eru tjarnir og stöðuvötn, ^glanflest afrennslislaus ofanjarðar og með misháu vatnsborði eftir árstíðum og veðráttu. Undan jöðrum þurra svæðisins -þ.e. um bergmörkin - koma víða vatnsmiklar uppsprettur og mynda týpískar lindár, t.d. Þórisós, kvíslarnar í Þóristungum og Ytri-Rangá. Samskonar vatnsföll verða einnig til í dýpstu dældunum inni í brúngrýtismynduninni, þeim sem enginn berg-
þröskuldur lokar. Svo er um Vatnakyísl, sem rennur af

Veiðivatnasvæðinu til Tungnaár, og Blautukvíslar, sem renna í Tungnaá vestur af Þóristindi.

V. Hraun yngri en Þjórsárhraun

Á kortinu eru sýnd nokkur hraun, sem eru yngri en Þjórsárhraunin. Einkum eru það nokkrar nyrztu totur Hekluhrauna, en einnig langt og mjótt hraun meðfram unglegri gossprungu á Veiðivatnasvæðinu. Önnur eru smærri en svo, að unnt sé að marka þau á kortið, t.d. í austanverðum Vatnaöldum og við Veiðivötn. Ekkert þessara smáhrauna nær til þeirra staða, þar sem helzt er gert ráð fyrir mannvirkjum.

B. Einstakir staðir

=====

Hugsanleg stíflustæði og veitur, tölusett eins og á kortinu.

1. Stíflustæði á Þjórsá við Svartármynni

Þjórsá rennur þarna breið milli allt að 10 m hárra melbakka. Eftir straumlagi að dæma virðist botninn fremur sléttur, og hælli hans vex niður á við. Í sömu átt dýpkar farvegurinn lítið eitt og hliðar hans verða brattari, svo að laust neðan við mynni Svartár er brattur bergveggur tekinn við af melbrekkunni. Fyrir ofan ármótin sér ekki á fast berg í farveginum, en um það bil koma í ljós klappir ofan vatnsborðs neðst í bökkunum og áin virðist renna á klapparbotni. Enn neðar taka við bergveggirnir. Allt er þetta ýmiss konar móberg, mest leirsteinsvöluberg (eflaust jökulruðningur) og sandsteinn. Hvort tveggja - og þó einkum sandsteinninn - er fremur laust í sér, en mislaust á ýmsum stöðum. Sandhella væri fremur réttnefni um sumt af sandsteininum. Hér og hvar í berginu báðum megin ár er sandhellan

algerlega ólímd og engu fastari í sér en víða gerist í malar-
gryfjum í postglasíöllum melum. Þessir kaflar bergsins eru
vitaskuld bæði lekir og ótraustir gegn vatnsþrýstingi, enda
hafa hin lausu sandflikki mjög holazt burt og finnast helst
í skútum og gjögrum. En vegna þess að þessar vei^ltur í berginu
virðast takmarkaðar að stærð og einangraðar af traustara bergi
hver frá annarri, kunna þær að vera meinlausar. En varasamar
eru þær, og útbreiðsla þeirra þarf miklu nánari athugnar, m.a.
með borunum.

Af því hve bergið í þessu gili Þjórsár er illa harðnað,
hugði ég það við fyrstu sýn vera síðglasíalt set, er lægi ofan
á berggrunninum. En svo er ekki. Neðar með ánni hverfur þetta
set undir blágrýtislag, og þar finnast einnig blágrýtisinnskot
í setinu. Það er því hluti af sjálfum berggrunninum, sennilega
meðal hinna yngstu (efstu) berglaga Hreppamyndunarinnar. En
hvergi annars staðar hef ég hitt fyrir svo lin jarðlög í þeirri
myndun.

Báðum megin Þjórsár við Sandármynni eru öldóttir jökulmelar
stréðir grettistöfum. Þar sér hvergi á klöpp á hugsanlegu
stíflugarðsstæði, nema í árgilinu, svo að vænta má, að öldurnar
séu allar úr jökulruðningi og sé hann jafnvel þykkari en hæð
þeirra nemur. Um slíkar myndanir vísa ég til þess, sem ég hef
áður skrifað um stíflustæði á útfalli Hvítár úr Hvítárvatni
(Skýrsla 1949).

2. Jarðgöng undir Norðlingaöldu.

Norðlingaalda er því nær alþakin jökulruðningi, og sér þar
hvergi á klöpp upp úr nálægt því, sem jarðgöngin mundu liggja.

En nokkrum kílómetrum norðar á öldunni standa nokkrir blágrýtishnjótar upp úr melnum. Gerð þeirra gefur í skyn, að þeir séu að uppruna innskot (gangar eða æðar) í móberg og hafi veðrazt fram. Fleira bendir til að aldan sé úr einhvers konar móbergi, og sennilega er það traust og þétt eins og í gili Kisu vestan undir öldunni.

3. Stíflustæði á Kisu og í Miklalækjarbotnum.

Vestan undir Norðlingaöldu rennur Kisa í móbergsgili, og er klöppin víða ber bæði í hliðum þess og botni. Allt þetta berg virtist mér traustlegt og þétt, enda fornlegt (úr Hreppamynduninni) og með allmiklu blágrýtisvafi í líki ganga og æða. Líklegt er, að berggrunnurinn sé af þessu tagi milli Kisu og Miklalækjarbotna, en á þessum kafla er hann mjög orpinn jökulruðningi, og í Miklalækjarbotnum sá ég hvergi á klöpp. En þegar nálgast Fellakvísl, er blágrýtisgrunnur tekinn við, og liggur hann víða ber fram með þeirri á að austanverðu.

4. Stíflustæði á Dalsá inn af Örafahnúk.

Hæðirnar báðum megin ár eru úr blágrýti (Hreppam.) En niðri í farveginum rennur áin um stórgrýtta aura, og sér þar ekki á klöpp á löngum kafla. Væntanlega liggur þykkur og allfastur jökulruðningur undir lausagrjótinu í árbotninum.

5. Jarðgöng frá stíflu á Dalsá undir Örafahnúk og

Helgavatn fram í Fossárdrög.

Örafahnúkur og nafnlaus hnúkur $2\frac{1}{2}$ km suðvestur frá honum eru úr móbergi, en að öðru leyti er berggrunnurinn alla þessa leið úr þéttu og traustu blágrýti, sem liggur í þykkum, nær láréttum lögum með litlum eða engum millilögum. Móbergið í hnúkunum virtist mér eindregið liggja ofan á þessum blágrýtis-

lögum og ekki ná nærri því svo langt niður, að það snerti jarðgöng er lögju í 600 m hæð y.s. Þó get ég ekki að svo stöddu fyllilega vísað á þug hinum möguleikanum, að móbergið liggi undir blágrýtinu og skægi upp úr því aðeins í hnúkunum. En þótt svo væri, ætti að mega sneiða hjá móbergi með því að leggja göngin $\frac{1}{2}$ - 1 km vestan við hnúkana. Varla er að efa, að með nánari könnun megi finna mót blágrýtis og móbergs óhulin og þannig skera örugglega úr, hvor/ myndunin liggur ofan á hinni. Helgavatn er grunnt og kvað stundum þorna upp að áliðnu sumri. Þó má vera, að undir því - og raunar fleiri stökkum á þessari leið - sé djúp skál í berggrunninn, fyllt jökulruðningi. Tilvist þessa stöðuvatns og annarra þess líka sannar þéttleika berggrunnsins.

6. Ymis stíflustæði á Fossá og Stóru-Laxá.

Um stíflustæðin á Fossá vestan undir sunnanverðu Lambafelli og norðan við Fossheiði og á Stóru-Laxá ofan eða neðan við Geldingatanga er það helzt, að þar er alls staðar þéttur og traustur blágrýtisgrunnur (Hreppam.) undir, og tel ég ekki ástæðu til að lýsa hverjum stað fyrir sig, enda hef ég kannað þá heldur lauslega. Hætt er við að sumstaðar sé þarna nokkuð djúpt á klöppinni, og einkum lízt mér svo vera á efra stíflustæðinu á Stóru-Laxá, þar sem hún virðist hafa hlaðið undir sig allmiklum eyrum. Jarðgöng frá Stóru-Laxá suðaustur í Fossölduver virðast öll mundu liggja í blágrýtinu, sem að framan getur.

7. Stíflustæði á Fossá neðan við Fossölduver og jarðgöng gegnum Fossöldu.

Alla leið frá verinu fram í Háafoss rennur Fossá eyralaus með öllu á traustri blágrýtisklöpp. Það er enn hin sama blá-

grýtismyndun (innan Hreppam.) sem um ræðir í síðustu staðalýsingum (5. og 6.).

Fossalda er úr þrenns konar bergmyndunum, sem teljast þó allar til Hreppamyndunarinnar. Liggur hver yfir annarri og móttin virðast lárétt. Neðst er ýmiss konar móberg, fornlegt og traust að sjá. Á það sér aðeins í þeim hliðum fjallssins, er vita að Fossárdal og Þjórsárdal. Móbergið nær nokkuð upp fyrir miðju bergstálsins, sem Háifoss fellur fram af. Í hlið Fossárdals eru mikil líparítinnskot í móberginu. Yfir móberginu liggur sú hin sama blágrýtismyndun, sem allur berggrunnurinn er úr ofar með Fossá og allt vestur fyrir Stóru-Laxá. Líparítinnskotin virðast ekki ná upp í þessa þykku blágrýtishellu. Loks er hákollur Fossöldu, þ.e. ofan við 580 - 600 m y.s. aftur úr móbergi. Jarðgöng gegnum ölduna í 400-500 m hæð frá Fossölduveri fram í mynni Fossárdals mundu því að öllum líkindum liggja um blágrýti alla leiðina.

8. Stíflustæði á Tungnaá framan undir Vatnaöldum.

Á þessum slóðum, nánar til tekið laust ofan við Hófsvað (bílavað Guðmundar Jónassonar), kemur Tungnaá fyrsta sinn á klappabotn, eftir að hafa liðazt um blauta aura í uppfylltu lónsstæði um meira en 40 km veg (sbr. IV). Þessi klöpp er sjálf hraunstíflan, sem myndaði lónið.

Eins og fyrr segir er stíflan úr Þjórsárhraunum, og má búast við, að þau séu nokkur talsins hvert yfir öðru. Þau hafa komið upp þarna í grennd, og eru þar því nokkru gjallkendari og gropnari en þar, sem þau hafa runnið langan veg. Þó eru hraunin varla lekari þarna en annars staðar, því að þau hljóta að hafa þétzt tiltölulega vel af að stífla upp jökulvatn um þúsundir ára. Þetta á þó aðeins við um hraunið í árbotninum

og annars staðar undir jarðvatnsfletti. En ef þarna ætti að stífla ána upp um 35 m, yrði stíflugarðurinn að ná nokkra kílómetra upp á suðurbakka árinna, þar sem jökulvatn hefur aldrei náð til að þetta hraunið. Á þeim kafla er hraunið svo vikurorpið, að aðeins hér og þar sér á dranga og grjóthóla. Norðan ár skaga brúngrýtisklettar út undan vikurdyngju Vatnaaldna, og við þá gæti stíflugarðurinn endað. En þar yrðu mót brúngrýtis og hrauns varasamur kaflar í undirlaginu. Á mótunum má búast við lausum sandi eða skriðu, sem bæði læki og þylði illa vatnsþrýsting. Þessi grunur styrkist af því, að þar sem áin fylgir þessum mótum - eins og verður t.d. rétt neðan við vaðið - hefur hún víða skorið sig niður í mjóan stökk.

Ef þarna ætti að gera 35 m háa uppistöðu, mundi fleira leka en undirlag stíflugarðsins. Eflaust mundi mikið vatn siga úr Veiðivatnadældinni (sem þá yrði hluti af lóninu) vestur í gegnum Vatnaöldur. Eins og fyrr segir er sá fjallgarður úr postglasíalli gosmöl, mest vikri og nokkru gjallkendu hrauni sem hvort tveggja er afar gropið. Að vísu er ekki fyrir það að synja, að kaffærðir brúngrýtishryggir kunni að leynast undir gosmölinni - sbr. brúngrýtisásana, sem skaga fram úr öldunum hjá Hófsvaði - en engar líkur eru til, að óslitinn brúngrýtiskjarni liggi undir þeim að endilöngu. Og þó svo væri, þá heldur sú bergtegund einnig illa vatni.

Annar lekakafli mundi verða við suðurenda stíflunnar um vikra, hraun, eldvörp og brúngrýtisfell norðan við Frostastaðavatn.

Ég tel sennilegt, að lekinn vestur úr uppistöðunni á allri hinni 25 km löngu leið frá botnum Vatnakvíslar suður fyrir Frostastaðavatn mundi nema öllu aðrennslinu áður en vatnsborð hennar hefði hækkað um 35 m - m.ö.o., að eigi sé unnt að gera þarna svona mikla uppistöðu.

Þetta álit mitt styðst við tvær fróðlegar "tilraunir", sem náttúran sjálf hefur gert um stíflugerð á brúngrýtis- og hraunasvæðum, þ.e. við Hagavatn og á Lambafit. Báðum hef ég lýst áður (Skýrsla til Raforkumálaskrifst. 1949 og Úr sögu Helliskvíslar í Náttúrufr. 1953), og hér skulu aðeins rifjaðar upp niðurstöðurnar.

1. Þegar skriðjökull stíflar algerlega útfall Hagavatns, hækkar vatnið aðeins um 15 m og jafnmikið rennsli og nú er í útfallinu (Farinu, mjög lausl. áætlað $10 \text{ m}^3/\text{sek}$) síast þá burt gegnum berg. Sá kafli vatnsbakkans, þar sem hugsanlegt er, að jarðvatnsfletti halli burt frá vatnsstæðinu, þegar hæst er í því, er þó aðeins um 6 km langur. 2. Helliskvísl (rennsli ca. $\frac{1}{2} - 1 \text{ m}^3/\text{sek}$) endaði í 15 ár í sömu hraundældinni. Þá fyrst hafði hún þétt hraunið svo, að hún tók að renna áfram út úr dældinni í vatnavöxtum. Lónið mun þó aldrei hafa orðið nema um mannhæðar djúpt og $\frac{1}{2} \text{ km}^2$ að flatarmáli.

9. Jarðgöng undir Skyggni í Vatnaöldum norðvestur að Blautukvísl.

Á þessari leið liggur þykk laus gosmöl á brúngrýtisgrunni. Vestast stendur þó brúngrýtið (með bólstrabergsívafi) upp úr í litlum bröttum fellum. En bæði milli brúngrýtisfellanna og á austurkafla leiðarinnar má búast við, að mjög djúpt sé á klöppinni og hún liggji neðar en vatnsborð Tungnaár. En í því dýpi og neðar má einnig gera ráð fyrir lögum af Þjórsárhrauni undir vikrunum.

10. Stíflustæði á Tungnaá innan við Sigöldu.

Þarna hefur áin skorið sér þröngt gljúfur, áð að gizka 20 m djúpt, gegnum móbergsháls. Brúngrýti er í báðum veggjum og í botni. Eitthvað mundi leka úr lóninu gegnum hraunin sunnan Sigöldu. Þó má ætla að allt þetta lónsstæði hafi þétzt nokkuð, því að þar hefur ^{þurr} verið lón með jökulvatni, það var áður en móbergshálsinn skarst í sundur (sbr. IV).

11. Stíflustæði ofan við Hrauneyjafoss og jarðgöng þaðan til vesturs.

Þarna fylgir Tungnaá norðurjaðri Þjórsárhrauna, en norðan hennar er brúngrýtismyndunin, sem ég hef ekkert skoðað á þessum stað.

12. Stíflustæði á Köldukvísl austur af Svartárdrögum.

Kaldakvísl rennur þarna á lögnum kafla um þröngt gljúfur, á að gizka 15-20 m djúpt, og er hún víðast þvengmjó á einum streng. Gljúfrið er allt skorið í móberg. Bergið er nokkuð sundurleitt, en að mestu leyti brúnt túff (brúngrýti), og um það liggja gangar og óreglulegar æðar úr blágrýti. Þetta móberg virðist mér traustlegra en venja er um brúngrýti, enda má vel vera, að það beri að telja til Hreppamyndunarinnar (sbr. móbergið í gili Kisku 3). Yfir móbergsgrunninum vestan ár liggur jökulruðningur, sem er víðast laus melur á yfirborði, en runnin saman í allfast leirsteinsvöluberg í fárra metra dýpi, að því er sjá má í skorningum.

13. Stíflustæði á Köldukvísl við mynni Þórisóss.

Hinn grunni dalur, sem Kaldakvísl rennur eftir norðan við Ósöldur, er allur grafinn í Hreppamyndunina og að mestu í blágrýti. En niðri í honum, við ána, eru þó klappir úr móbergi

nánar til tekið, leirsteinsvölubergi (og -breksíu). Sú klöpp er allhörð og traustleg, myndar t.d. flúðir bæði í Kvíslinni og Ósnum 2 km ofan við ármótin. Hún gægist einnig upp úr hinum hallalitlu eyrum frammar í tungunni milli ána og gefur í skyn, að eyrarnar séu ekki þykkar. Fast neðan við ármótin tekur við blágrýtisbotn í Köldukvísl, og þar hefst þröngt blágrýtisgljúfur, sem dýpkar niður á við.

Móbergið, sem fyrr var getið, virðist eindregið vera jökulruðningur að uppruna, en ekki er mér ljóst, hvort það er heldur millilag í blágrýtisgrunninum (og þá á aldur við hann) eða miklu yngri ruðningur, sem safnast hefur fyrir niðri í dalnum.

Tota úr stórdílóttu hrauni ("Þjórsárhrauni") teygist fram eftir tungunni milli Kvíslar og Óss og endar í glöggri brún tæpa 2 km frá tungusporði (rétt mörkuð á kort Geod.Inst.) Sjálfsagt er að velja stíflustæði fyrir framan hraunbrúnina, og traustast undirlag fengist að öllum líkindum um ármótin eða litlu neðar, þar sem blágrýtið tekur við af móbergi og eyrum.

Báðum megin Köldukvíslar er bæggrunnurinn hulin þykkum jökulmelum.

14. Stíflustæði austan undir Hnaus og jarðgöng þaðan gegnum hann.

Hnaus er allur úr Hreppamynduninni og mundu göngin sennilega liggja mest um blágrýti. Tungnaá rennur þarna á löngum kafla á mótum þessa blágrýtis að norðan og Þjórsárhrauna að sunnan. Blágrýtið liggur vitaskuld inn undir hraunið og er þar á mótunum hætta á lausu jarðlagi, eins og yfirleitt þar sem svo stendur á.

15. Stíflustæði á Þjórsá og Tungnaá um Sultartanga.

Austan undir Sandafelli rennur Þjórsá í grunnu gljúfri fram með hraunjaðri. En Tungnaá kemur austan að eftir hrauninu, sem hún hefur sama sem ekkert grafið sig niður í, en fellur fram af í lágum fossi niður í Þjórsá.

Sandafell er allt úr Hreppam. og a.m.k. neðanvert úr traustlegu blágrýti. Ennfremur er lítil alda, sem stendur upp ^{úr} hraununum fyrir austan ármótin, úr sviðuðu bergi. *

Hraunlögin austan Þjórsár eru ekki færri en þrjú hvert yfir öðru (sbr. IV). En ekki sér nema á hið efsta þeirra, ekki einu sinni í farvegi Þjórsár. Þó má vera, að hyljir og álar risti niður úr því. Hættuna á lausu jarðlagi á mótum hrauns og berggrunns tel ég þarna heldur minni en víða annars staðar, þar sem eins stendur á, vegna þess, að rætur Sandafells eru brattar og því líklegt, að hraunið hafi runnið þar upp að berum klöppum. Ennfremur er Þjórsá beljandi ströng við framanverðan Sultartanga, svo að hún hlýtur að renna á traustum botni. Þjórsárhraunið í Sultartanga og austan Tungnaár er sennilega með traustara og þéttara mót, vegna þess að þarna hefur Tungnaá runnið um það í mörgum kvíslum og bæði þétt það og grafið burt veilur af yfirborði þess. Að öðru jöfnu mun heppi-
legt að velja slíka forna eða nýja kvíslafarvegi fyrir undir-
lag undir stíflugarð.

16. Jarðgöng frá Sultartanga gengum Sandafell og Stangarfjall

út í Fossárdal mundu liggja í Hreppamynduninni, sennilega ýmist um móberg eða blágrýti.


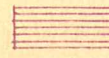
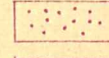
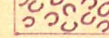
*Við upptökunum kortins hefur óvart orðið vahr úr
þessari blágrýtiöldu.*

Um virkjunarstaði neðar með Þjórsá og enn fremur um stíflustæði á útfalli Þórisóss úr Þórisvatni vísast til skýrslu okkar dr. L.Hawkes, Geological Report etc., sem Raforkumálaskrifstofan hefur fengið afrit af.

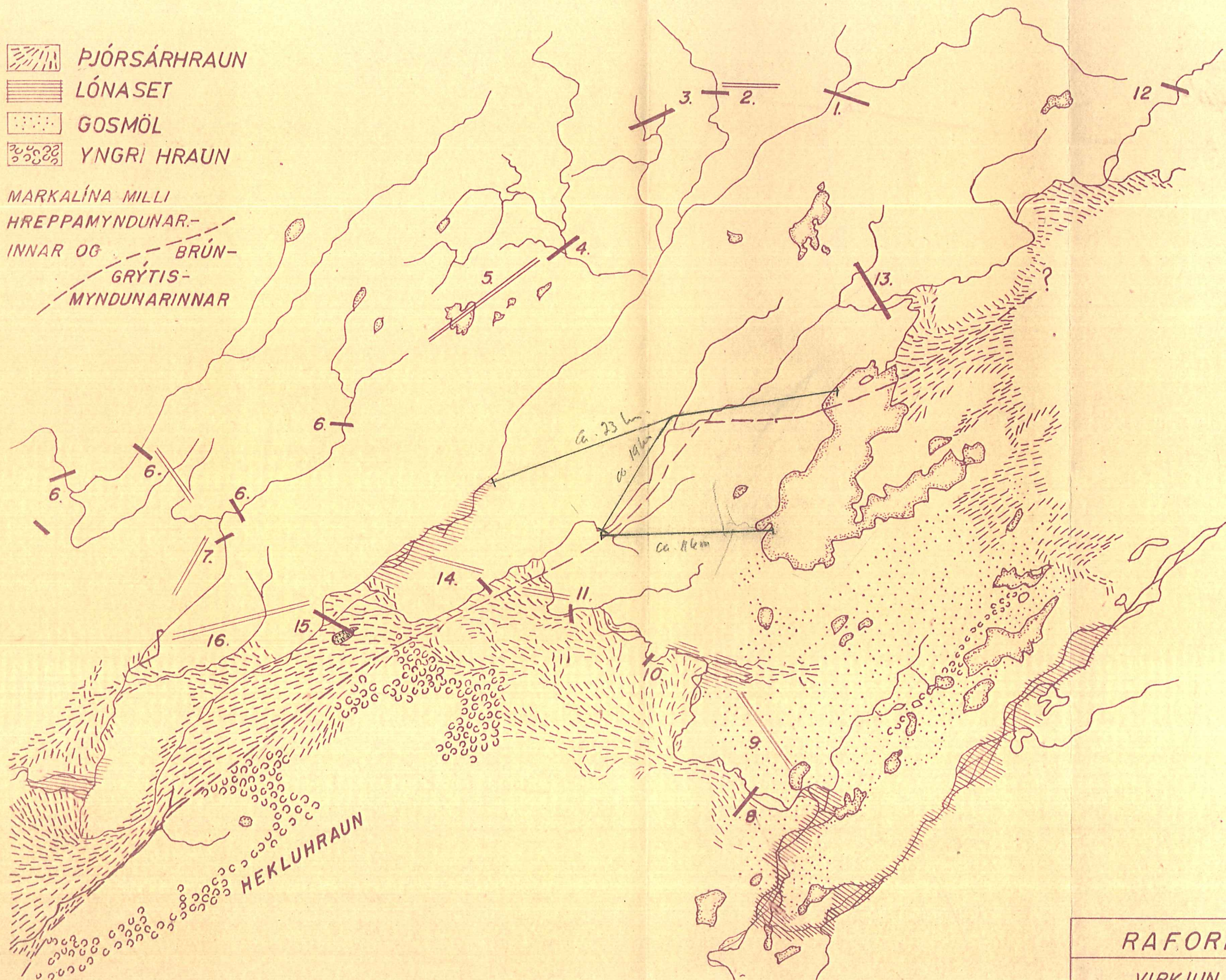
Lokið 6. marz 1954

Guðmundur Kjartansson

(sign)

-  ÞJÓRSÁRHRAUN
-  LÓNASET
-  GOSMÖL
-  YNGRI HRAUN

MARKALÍNA MILLI
HREPPAMYNDUNAR-
INNAR OG BRÚN-
GRÝTIS-
MYNDUNARINNAR



RAFORKUMÁLASTJÓRI

VIRKJUN ÞJÓRSÁR.
JARÐFRÆÐIKORT EFTIR
G. KJARTANSSON.

1:250.000	153.54. ÞJ.
	TNR. 29.
FNR.	B2M. 277.
	2329.