

S K Ý R S L A

UM JARÐFRÆÐIRANNSÓKNIR SUMARIÐ 1958
VEGNA HUGSANLEGRA VIRKJANA

við Þórisvatn
í Fossárdal
við Hvítárvatn

eftir

GUÐMUND KJARTANSSON
jarðfræðing

Reykjavík, febrúar 1959

Skýrsla um jarðfræðirannsóknir sumarið 1958
á hugsanlegum virkjunarstöðum

eftir

Guðmund Kjartansson

<u>Efni</u>	<u>Bl.</u>
Inngangur	1
I. Þórisvatn. Yfirlit	1
Þórisvatn sem miðlunarlón	6
1. Stíflur á Köldukvísl og Þórisá ..	8
A. Efra stíflustæði	8
B. Neðra stíflustæði	13
Miðlunarlónið	15
2. Framreslugöng úr Þórisvatni	17
3. Jarðgöng úr Þórisvatni út í Þóris- tungur	19
II. Fossárdalur. Yfirlit	24
4. Stífla á Þjórsá og Tungnaá um Sultartanga	24
5. Jarðgöng frá Sultartanga til Fossár- dals	26
6. Jarðgöng gegnum Fossöldu	28
7. Stífla og miðlunarlón í Fossölduveri	30
8. Jarðgöng frá Stóru-Laxá í Fossöldu- ver	31
9. Stíflustæði á Stóru-Laxá	32
10. Jarðgöng frá Dalsá fram í Fossárdrög	32
11. Stíflustæði á Dalsá.....	34
III. Hvítárvatn. Yfirlit	34
Hvítárvatn sem miðlunarlón.....	38
Stíflustæði framan við Hvítárvatn	39
1. Efsta stíflustæði á Hvítá	39
2. Næstefsta stíflustæði á Hvítá	40
3. Stíflustæði neðan við mynni Fremri- Hrísalekjar	41
4. Stíflustæði ofan við Ábóta	41
5. Stíflustæði á Jökulkvísl (Jökulfalli)	42
6. Yfirfallareнна vestan Lambafells ..	42
7. Jarðgöng undir Lambafell	43
8. Jarðgöng frá Ábóta fram að Tæpastig	44
9. Jarðgöng undir Bláfell	45
10. Stíflustæði á Hvítá við Sandártungu	47
11. Jarðgöng meðfram suðurrötum Blá- fells	48
12. Stíflustæði á Sandá	49
13. Skurður yfir Sandártungu	49

MYNDASKRÁ

- | | | |
|---------|------|---|
| 1. | mynd | Bórleivatn og Fossárdalur
Bergtegundir |
| 2. | " | Stíflustæði á Köldukvísl og Bórleivatni,
A og B. |
| 3.-4. | " | Efra stíflustæði á Köldukvísl
" " Bórleivatni |
| 5. | " | Neðra stíflustæði á Köldukvísl
og Bórleivatni |
| 6. | " | Fræmslugöng úr Bórleivatni
A og B |
| 7.-8. | " | Fræmslugöng gegnum Ósliður
" " í Rjúpnadal |
| 9. | " | Jarðfræðikort af Þoristungum |
| 10. | " | Jarðgöng undir Hánipu
(leið Aa) |
| 11. | " | Jarðgöng undir Stóragilsliðu
(leið C). |
| 12.-13 | " | Stíflustæði á Tungnaá um Sultartanga.
Jarðgöng frá Sultartanga til Fossárdale. |
| 14. | " | Jarðgöng gegnum Fossliðu |
| 15. | " | Jarðgöng frá Stóru-Laxá til
Fossliðuvors |
| 16. | " | Bláfeili og Hvítarvatn. Berggrunnskort |
| 17.-19. | " | Stíflustæði á Hvítá og Jökulkvísl. |
| 20. | " | Skenatiðkt snið gegnum Bláfeili |
| 21 | " | Snið af gljúfri Hvítár um
20 m neðan við stíflustæði |
| 22. | " | Stíflustæði á Sandá |

INNGANGUR

Síðastlíðin sumar vann ég nokkrar vikur fyrir raforkumálastjóra að jarðfræðisannsóknunum á þrenur svæðum: við Þórisvatn, Fossá upp af Gnúpverjarreipi og Hvítá nálægt Hvítárvatni, og athugaði jarðmyndanir þar með tilliti til hugsanlegru mannvirkja vegna vatnsvirkjunar. Svæði þessi hafði ég talsvert kynnað áður í sama skyni, sbr. fyrri skýrslur mínar til raforkumálastjóra (Þórisvatn 1954, 1955 og 1956, Fossá 1954 og 1955 og Hvítá 1949). En hvortveggja var, að þær rannsóknir voru ófullnægjandi á sumum virkjunarstöðum og síðan hafa komið í ljós fleiri möguleikar um staðsetningu mannvirkja. Þessi skýrsla mín fjallar því bæði um virkjunarstaði, sem ég hef áður gefið skýrslu um, og um aðra, sem ég fjalla hér um fyrsta sinni. Um þá staði, sem ég hef áður skolað, tek ég hér upp aftur úr fyrri skýrslum mínum það, sem þar skiptir verulegu máli, og eins er þessu háttað um heildarlýsingar á jarðmyndunum svæðanna. En því hef ég þenna hátt á, að þá má hér lesa í einu lagi niðurstaður mínar um þessa staði og jarðmyndanirnar í heild.

Á kortunum 1, 2. og 16.mó. eru virkjunarstaðir merktir sömu tölum og fyrirsagnir kaflanna, sem um þá fjalla.

I. ÞÓRISVATN

Yfirlit

Þórisvatn liggur á norðvesturjaðri hinnar miklu móbergamyndunar^{*}, sem nær yfir því nær allt svæðið milli Koldukvíslar og Skæftár freman frá Fjallabekavegi og inn til Vatnajökuls- og reyndar sume stævar langt út fyrir þessi mörk. En nálægt Koldukvísl tekur við ólík jarðmyndun, sem nefnist Hreppamyndunin, og nær þaðan vestur yfir Holtamannafrétt og

^{*}Hér verður það nefnt móberg og móbergamyndun, sem ég hef kallað "brúngrýti" og "brúngrýtismyndun" í fyrri skýrslum.

alla austanverða Árnessýslu, bæði byggð og afreitti. Mörkin milli þessarra myndana eru ekki vel glögg, en þegar frá þeim kemur, fáeina kílómetra, er orðinn mikill munur á jarðmyndunum, bæði á bergtegundum og landslagi. Hreppamyndunin er elzta jarðmyndun þessa lands. Því skal hér fyrst farið nokkrum orðum um hana, enna þótt hún nái aðeins lítillega til virkjunarstaða við Þórisvatn.

Hreppamyndunin er á að gizka að helmingi úr basalti (blágrýti og grágrýti), sem liggur í láréttum eða lítt hollum lögum frá fáeinum metrum up, í fáeina tugi metra að þykkt, og má vísa rekja þau ólittin kílómetrum saman sem klettabelti. Að uppruna eru flest þeirra hraunflóð, sem hafa breiðzt yfir fremur flatt land. En að öðrum þætti er ýmis konar molaberg, sem víðast myndar fremur þunn millilög milli basaltlaganna, en sum staðar einnig muga, sem eru margir tugir metra að þykkt. Sumt molabergið er túff og breksifa, sem voru upphaflega sundurlaus gosefni, en annað er leirasteins- eða sandsteinsmolaberg og mun að uppruna vera ýmið jokulruðningur eða áraurar.

Bergtegundir Hreppamyndunarinnar eru yfirleitt traustar og þéttar, eftir því sem gerist nær á landi. Þó kemur í ljós í gljúfri Þjórsár austan við Norðlingaálfu, að sandkennt efni millilaganna getur verið ónarandi og blaut í sér. En slíkar veillar víðast sjaldgæfar og þær, sem sjást, eru fyrirferðarlitlar, varla yfir 10 m að þvermáli og víðast einangrar hver frá annarri af norðu bergi. Í þessari myndun er helst hætt við leka: 1) á mótum hraunlaga, því að þar er basaltið oft holétt og sprungið; 2) í breksíukenndum millilögum; 3) um löðréttar málengisprungur. En sákir þess, hve bergmyndunin er gamal, hafa upphaflegar lekaðar af öllu þessu tagi fyllt og þétzt að miklu leyti af leir, sem nú er orðinn harður, og af mýnerlum (kalkspati, zeólítum o. fl.). Lekinn mun því fremur smávægilegur, og yfirleitt er ekki hætt á, að lekavatnið vikki mýr sínar við aukinn þrýsting, fremur von til, að þar þéttist smám saman af gruggi úr vatninu.

Vegna þess hve berggrunnurinn er þéttur á svæðum Hreppamyndunarinnar, sígur lítið regn- og leysingervatn niður í hann,

heldur rennur mestur hluti þess burt í lækjum og smám eða sem jarvatn í hinum efstu lausu jarðlagum, sem liggja yfir berggrunninum. Vatnaföll, sem þarna eiga upptök, eru því all með dragár einkennum og rennslí þeirra mjög breytilegt eftir árstíðum og veðráttu.

Móbergsmýndunin er úr tvenna konar bergi, móbergi og blágrýti. Á kortinu, l. m.d., er ekki gerður greinarmunur á þessum bergtegundum, heldur sver tveggja sýna sem "móberg".

Móbergið er fyrirferðarmeira, s.m.k. á yfirborði, og myndar ví a eitt sér heil fjall. Það er mólberg úr basaltískum gossinum. Smágervasta afbrigði af því nefnist túff. Það er eingöngu smámulit basaltgler límt saman í allfasta steypu. Mest af því er litla brúnt við efnabreytingar, en sumt heldur sínum uppsaflega, svarta lit. Annar móbergsaufbrigði innihalda nvasabrynda blágrýtismola af ýmsum stærðum og sum svo mikið af þeim, að þeir verða aðalefni bergsins og er þá kallað breksía. En glufurnar milli blágrýtiasteinanna í breksíunni eru yfirleitt fylltar túffkenndu efni.

Blágrýtið í móbergsmýnduninni er að mjög miklu leyti af þeirri ger, sem nefnist bólstraberg eða bögglaberg (e. pillow lava). Í sínu fullkornasta gervi líkist það hlada af úttroðnum þokum eða bólstrum. Bólstrarnir eru frá 1 dm upp í fæsinga eða þvermáli, en slæng stærð þeirra 30-50 cm. Utan um þá er venjulega þunn skorpa (um 1 cm) af brúnu gleri, en hið innra er blágrýti (culkornótt basalt) klofið í mjóa stuðla, sem liggja oftast nokkurn veginn í geislastefnu út frá miðju bólstrarsins. Blágrýtið er blábrótt og stærstu blóðurnar liggja stundum í koncentrískum lagum, og oft er allstór mola í miðjum bólstrinum. Bólstrarnir geta legið nær þétt hver að þórum, en þar sem bil er á milli, er það að meira eða minna leyti fyllt leir- eða túffkenndu efni eða breksíu úr bólstrabrotum. Ófylltar holur virðast einnig víða milli bólstranna og koma fram sem skútar í bergveggjum. En vera má, að þar holur hafi verið fylltar að meira eða minna leyti, meðan þar voru luktur bergi^a alls vegu, og þá

Fyrst hafi skolazt úr þeim fylliefnið, er þar opnaust af völdum rofs.

Allt eins algengt og eiginlegt bólastraberg er sú gerð blágrýtis í móbergamynduninni, sem ég mun hér kalla kubbaberg. Það er smástuðla (þvermál stuðla oft um 10 cm) og stefna stuðlanna mjög breytileg og óregluleg. Aðgreiningar í ein- taka bólastra getir ýmist lítið eða ekki, en að þóru leyti á lýsingin á bólastrabergi hér að framan einnig við um kubbabergið. Þó virðist kubbaberg heldur samfelldara og ^{er}vantanna- lega minna lekt. Við er gerð blágrýtisinn sú, að álitamál er, hvort það skuli kallað bólastra- eða kubbaberg. En hér er nafnið bólastraberg hafi í fremur þröngri merkingu, aðeins um berg, sem er að mestu leyti úr bólastrum.

Blágrýtis virðist yfirleitt hafa troðrat sem kvika inn í móbergið að neðan og storknað undir því en í fáum eða engum tilfellum runnið sem braun uppi á yfirborði. Þar sem blágrýtisklappir koma nú fram á yfirborði, má ætla, að móberg hafi rofist ofan af. Yfirleitt virðist blágrýtisívafr myndunarinnar vaxa eftir því sem dýpra kemur niður í hana, og getir þess mest í neðanverðum hlífum og gljúfrum, en flestir fjallskollar eru eingöngu úr móbergi.

Í samanburði við Hreppamyndunina er berg móbergamyndunarinnar bæði ótraust og mjög lekt. Sjálft móbergið er varhugaverðast. Þar sem á það sér í klöppum og klettum, er það að vísu víðast samlega fast í sér, en þó má þar á stöku stað finna veitur með svo lina bergi, að naumast mundi tolla uppi í þaki jarðgangs. Þess ber og að gæta, að um þúsundir ára hefur selektíft rof (jökla, vatna og vindna) numið brott hina linari hluta af yfirborði berggrunnins og grafið þar dældir. Í þeim dældum sér nú óvita á berg fyrir lausum yfirborðsjarðlögum. En þeir klappanngjotar, sem upp úr standa, hafa veitt rofinu meira viðnám og munu því fremur vera úr hinum harðari afbrigðum bergsins. Allt móberg er fíngropið og sýgur í sig vatn, sem á það kemur. Í rigningu gæta myndast pollar í hili á móbergsklöpp, en þeir eru flestir horfnir eftir fáeinum klat., þó að komið sé í veg fyrir oppgufun. Ætla má, að í hinum fínni afbrigðum móbergins (túffinu) sé lekinn nokkuð jafndreifður og fylgi lítið

takmörkuðum leksæðum. Þó að blágrýti þessarar myndunar sé miklu harðara en móbergið, er einnig hætt við, að það reynist á köflum heldur ótraust í þak yfir jarðgangum, vegna þess svo það er óneillegt. Í þetta einkum við um bólstra-berg með túffkenndu efni milli bólstranna. Kubbabergið er traustlegasta berg myndunarinnar og mundi að öllum líkindum tolla vel uppi í þökum og nvelfingum. Í heild virðist basaltið minna lekt en móbergið, því að víða koma lindir fram á mótum þesserra bergtegunda, þar sem blágrýti liggur undir móbergi. Lindir spretta þó einnig víða upp úr blágrýti, einkum bólstróttu. eru sumar þeirra stórar og gefa í skyn, að vatnið komi fremur úr söfum í þessu bergi en í móberginu.

Takmörk þeirra jarðmyndana, sem nú hefur verið fré sagt, Hreppamyndunarinnar og móbergssmyndunarinnar, eru ekki svo glögg sem ég hefi gefið í skyn í fyrri skýralum, því að í sumar komst ég að raun um, að ýmis fyrirferðarmikil berglög meðfram Keldukvísl verja undir hvoruga deildina flokkuð, svo að víst sé. Verður þessa berga getið nánara um leið og virkjunarstaðanna, þar sem það kemur við sögu.

Þær jarðmyndanir, sem nú hefur verið getið: Hreppamyndunin, móbergssmyndunin og hin óflokkuðu berglög á mótum þeirra við Keldukvísl, eru sinn eiginlegi berggrunnur héraðsins, fullmyndar og harðnaður fyrir ísaldarlok. En það, sem yfir honum liggur, er að mesta leyti laust eða lítt harðnað set, frá ísaldarlokum og yngra, og postglasífi hraun. Mót þessara "lausu jarðlaga" og berggrunnans eru langvíðast mjög glögg hér á landi vegna mikils mismunar á horku jarðlaganna fyrir ofan og neðan.

En út af þessu getur brugðið. Í fyrsta lagi koma fyrir laus lög niðri í berggrunni, eins og þegar er getið, og enn fremur er jökulrunningur sá, er liggur næstur yfir berggrunninum, sum staðar svo harður, að hann verður næmast unninn með jarðýtu eða þaka og mundi almennt kallastur "klepp". Verða hér síðar nefnd önnur um þetta í kaflanum um einstaka virkjunarstaði. Þar sem "hin lausa jarðlög" yfir berggrunninum eru mjög ólík á virkjunarstaðunum, verður þeim hér ekki lýst almennt, heldur hverju á sínum stað.

Þórisvatn sem miðlunarflóð

Dældin, sem Þórisvatn liggur í, er ill innan móbergamyndunarinnar, nema hvað ellilegri bergmyndun liggur að henni á kafla að norðvestan (Óssildur). Þrjár tilgátur koma til álitá um það, hvernig þessi dæld hafi myndast í berggrunninn: 1) hún sé skafin upp af jökli, vegna þess að þar hafi bergið verið viðnámsminna en í kring; 2) hún sé sigdæld, tektonísks uppruna; 3) hæðirnar í kring hafi hlaðist upp í eldgosum undir jökli. Síðustu tilgátuna tel ég sennilegasta um myndun hinna stærstu dráttalandslagsins við Þórisvatn, en vissulega hafa einnig bæði jökulrof og tektoník valdið þar nokkru um. Dýpsta skerðið út úr berggrunnslagðinni, sem Þórisvatn liggur í, er til norðurs, og um það hefur vatnið jafnan haft afrennsli til Köldukvíslar síðan jökla leysti. Seinna rann stórt hraunflóð austan að í norðurenda vatnsins og lokaði útfallsakarðinu. Við það hækkaði í vatninu, unz nýtt útfall myndaðist meðfram hraunjaðrinum, og heitir það nú Þórisós. Þessi hækking vatnsborðsins hefur sennilega numið allt að 20 m. Þetta gerðist eftir lok Ísaldar, en þó fyrir nokkrum þúsundum ára að minnsta kosti. Síðan hefur vatnsborðið ekki breytt að ráði, í mesta lagi lækkað fáeina metra, eða sem svarar því, er Þórisós hefur grafið sig niður með hraunjaðrinum.

Aðrennsli hefur Þórisvatn eingöngu neðanjarðar (jarðvatn) og eru því engin tæk á að mæla það. Eigi verður vatnasvið þess heldur ákveðið með neinni vissu, nema mjög ónákvæmlega, því að það landsvæði, sem þar kemur til greina, er allt úr leku bergi: móbergamynduninni, sem er minnst lek, og hraunum og vikrum, sem eru afar lek. Í slíkum jarðmyndunum getur jarðvatnið runnið í aðra átt en yfirborð landsins hallar.

Í útfalli Þórisóss úr Þórisvatni er rennslið um $6 \text{ m}^3/\text{sek}$ og tiltölulega mjög stöðugt. En ekki fer allt frárennsli Þórisvatns um útfallið, því að bersýnilega er allmikill leki úr því í gegnum berg.

Nyrzti lekakaflinn er hraunstíflan við norðurenda vatnsins, austan við útfall Þórisóss. En lekavatnið kemur fram aftur í stórum lindum, sem eru í austurbakka óssins og þar sem gert er ráð fyrir að stífla ósinn neðan við þessar lindir, veður sá leki engu vatnsetapi úr miðlunarlóninu.

Næsti kafli vatnsstrandarinnar, þ.e. frá Þórisósi fram að Rjúpnadal, er að mestu leyti úr heillegu blágrýti og virðist vel vatnsheildur. En þar fyrir sunnan tekur við móbergsmýndunin og lykur um allt vatnið að undanskildum þeim tveimur köflum, hrauginu og Ósöldunum, sem þegar er getið. Um þessa bergmýndun er beráynilega mikill leki úr Þórisvatni, vestur til Kúldukvíslar og sennilega einnig suður til Tungnaár. Mestur er hann o. augljósastur, þar sem bergbröskuldurinn er mjóstur, milli Þórisvatns og Þóristungna. Við rætur brekkanna efst í Þóristungum spreitta upp margar stórar lindir (hitastig 2.6-3.1°C) og safnast allar í eina lindá, Tjaldkvísl, sem rennur í Kúldukvísl. Rennslí Tjaldkvíslar hefur mælt $7 \text{ m}^3/\text{sek}$ (nákvæmlega eins og ég áætlaði í fyrri skýrslu). Það samvarar afrennslinu $200 \text{ dm}^3 \text{ á sek. á km}^2$ af vatnasviði árinna eins og það kemur fram af þegarlinum kortans, og er það nær fimmfalt meira en vænta mátti, ef aðeins væri um úrkomuvatn á svæðinu að ræða. Þess vegna hljóta um $4/5$ árvatnsins að vera leki austan yfir hin töpógrafísku vatnaskil, þ.e. úr Þórisvatni. Ekki lendir þó allur lekinn vestur úr Þórisvatni í Tjaldkvísl; eitthvað af lekavatninu mun koma fram í uppepptum Útkvíslar og Blautukvíslar og fleiri lækja, sem renna til Tungnaár og ef til vill annarra, sem renna í Kúldukvísl langt fyrir ofan mynni Tjaldkvíslar. Tel ég sennilega áætlað, að allur leki úr Þórisvatni á kaflanum frá Fremri-Ósöldu suður að syðstu vík vatnsins nemi $10 \text{ m}^3/\text{sek}$. Þegar austur kemur á suður- og austurstrand vatnsins, mun fremur um aðrennslí en frárennslí að ræða.

Vitaskuld eykst lekinn úr vatninu, ef yfirborð þess er hækkað, og minnkar, ef það er lækkað, og minnkar þá eða vex hið nýtilega rennslí úr því að sama skapi. Ógerlegt er að

ástla, hve miklu þessar rennislisbreytingar mundu nema, en mér þykir trúlegt, að þær séu mjög verulegar jafnvel við fárra metra hæðarbreytingu. Það ber til, að á stóru svæði suðaustur af Þórisvatni er jarðvatnsflötur í leku bergi mjög svipaður fleti stöðuvatnsins að hæð - að því er marka má af tjornum í aflennislislausum dældum. Erfitt er að ákveða, hvert jarðvatnsstraumar hníga á þessu svæði, en bersýnilega þarf litla rökun á vatnsborðinu til að breyta stefnu þeirra til Þórisvatns eða frá því. Ég tel, að eins ráðið til að fá kvantítatífar upplýsingar um áhrif af breytingu vatnsborðshæðar í Þórisvatni á jarðvatnshreyfingar (leka) sé að gera slíka breytingu: náttka eða lækka (helzt hvortveggja) vatnsborðið með bráðabirgða stíflu eða framræslu á útfallinu og mæla breytingarnar á rennslis þess. Þó að hæðarbreytingin nemi aðeins fáeinum metrum, mundi þessi tilraun vera mjög mikilvæg bending um afleiðingu stærri breytinga.

Virkjunarstaðir

I. Stíflur á Köldukvísl og Þórisósi

Ráðgert er að stífla upp í 570-575 m hæð y.s. og er um tvö stíflustæði að velja. Á hinu efra, A, yrðu árnar stíflaðar hvor í sínu lagi og vatninu veitt úr uppistöðu Köldukvíslar yfir í uppistöðu Þórisóss. En á hinu neðra, B, mundi einn stíflugarður ná yfir báðar árnar.

A. Efra stíflustæði

Á kortinu (3. mynd) er þessu stíflustæði skipt í kafla, sem merktir eru a - d í röð frá norðaustri til suðvesturs og verður þeim nú lýst í þeirri röð.

Við a er dálítill slakki milli Sauðafells og lágrar öldu, sem gengur frem undan rótum þess að Köldukvísl. Hæð hans er raunar fyllilega 575 m, svo að þar þarf engan eiginlegan stíflugarð nema þarri eigi að stífla, en hér er gert ráð fyrir. Botn slakkans og brekkureturnar, sem að honum liggja, eru úr sendnum leir, sem er laus í sér á yfirborði og a.m.k. fáeinir skóflustungur niður. Þetta er yfirborðslag jökulruðnings fært

úr stað af foki og jarðrennsli. Sennilega tekur við fastari ónreyfður ruðningur í fárra metra dýpi og undir honum klepp. Ekki verður vitað hve djúpt er á kleppinni nema með því að bora eða grafa, en ólíklegt er, að það sé yfir 10 m. Sennilega liggja mót móberga (að norðan) og blágrýtis (að sunnan) um þennan slakka og er hvor tveggja bergtegundin vel traust og þétt, þar sem á þar sér í nágrenninu. Hinn ónreyfði jökulruðningur er einnig að allum líkindum nægilega traustur og þéttur til að mynda sjálfgerða stíflu í slakkanum og er því ef til vill ekki þörf annarra mannvirkja þarna en lágs þéttiveggjar í hinu efsta, lausa jarðlagi.

Aldan milli a og b er þakinn jökulruðningi nema næst ánni, þar sem blágrýtisklepp kemur fram undan honum. Sennilega er miklu grynna á kleppinni á allri öldunni en í slakkanum (a) á bak við hana.

Á kaflanum b verður stíflan hæst (10-15 m) yfir farveg sjálftrar Koldukvíslar (4. mynd). Stíflustaðið er nið álitlegssta: mjóð á farveginum, blágrýtisklepp í botni og báðum lökkum. Kleppin er talsvert sprungin, einkum árávöðum, en svo mun hún aðeins á yfirborði, af völdum frosts. Í árbotnum er hún heilleg og þétt og svo mun hún yfirleitt annars staðar, þegar kemur niður í hana 1/2 - 1 m. Í báðum árbökkum kemur í ljós þunnt rauðleitt lag í blágrýtinu. Það er nokkuð gjall- eða breksíukennt og virðist vera mót tveggja hraunlaga. En ekki er það verulega holótt og tel ég litla hættu á leka um það. Kynni þó að vera ástæða til að þetta það með íspýtingu, ef leki kemur í ljós.

Sunnan við stíflustaðið á Koldukvísl tekur við lágur ás, um 2 km langur og víðast nægilega hár til að vera sjálfgerð stífla á þessum kafla. Ásinn er úr blágrýti söms konar því, sem þegar er lýst. Liggur það víða bert í háhryggnum, en er þakið stórgrýttum mel (jökulruðningi) í slökkum. Við c er slakki, sem smástíflu þarf í, ef hátt á að stífla. Að öðru leyti er ásinn örugglega nógu traustur og sennilega nógu þéttur án frekari sögerða.

Suburendi þessa áss er áfastur þarri líðu. Þar verður að veita vatni úr lóni Köldukvíslar í gegn yfir í lón Þóris-óss (sem aftur nær saman við hið mikla miðlunarlón, Þórisvatn). Sú veita yrði annað hvort opinn skurður eða jarðgang (x á 3. mynd). Aldan er þakin djúpum jökulruðningi, en undir liggur sama konar blágrýti og áður er getið. Í borholu á háldunni, hæð 590,5, liggur yfirborð blágrýtisins í hæð 575. Hið næsta yfir því (hæð 575-583) er berg, sem óvíst er um, hvort heldur er óvenju harður jökulruðningur eða eina konar móberg í lívara lagi. Í borholunni eru óglögg takmörk milli þessa bergs og hins einhelita jökulruðnings efst. Til þess að þak jarðganganna verði nægilega traust verða þau all að liggja vel niðri í blágrýtinu. Súast má við allmiklum misheðum á hina hulda yfirborði blágrýtisins, og verður að þreifa fyrir þeim með allþéttum borunum á leið jarðganganna..

Kaflinn d, stíflustöði á Þórisósi, er sýndur í þversneið á 4. mynd, sem styðst við 6 borholur, merktar A-F í röð frá SV til NA.

Á öllum þessum kafla (nema allra nyrzt) er djúpt á berggrunninum. Blágrýtisapilða sú, er myndar berggrunninn norðan Þórisóss (Ib á 4. md), endar einhvers staðar á milli borholanna C og F og við tekur móberg. Í borholu F reyndist blágrýtið mjög samfelld og lítt sprungið, borkjarni fast að 100%. Ekki var borað niður úr blágrýtinu, svo að þykkt þess er óþekkt. En vart er að efa, að undir því liggur móberg. Að því, er dæma má eftir borkjörnum neðst úr holunum A, B og C, er þar sama konar móberg (Ia á 4. md) og fram kemur sem klapp í gili Köldukvíslar 3-4 km fyrir ofan mynni Þórisóss og liggur þar undir blágrýtinu. En allt þetta móberg mun vera hluti af þeirri móbergsspildu, sem hæst rís hæði í Ósldum og Sauðafelli.

(Móbergið í þessum fjöllum og við Köldukvísl á milli þeirra er hæpið að telja til hinnar eiginlegu móbergamyndunar. Það er að ýmsu leyti ellilegra en sún, bæði harðara og þéttara. Enn fremur liggur það sama staðar undir þykkum

Jökulsorfnun basalthraunlögum (blágr. og grágr.), sem svipar mest til basalts Hreppamyndunarinnar. Þau kunna þó að vera miklu yngri en hún, en hafa fráleitt runnið síðar en í síðasta ísaldarhléi (interglasíali). Aftur á móti er hin eiginlega móbergamyndun að öllum líkindum ekki eldri en frá síðasta jökulskeiði og hvergi á þessu móbergssvæði hafa fundist jökulsorfin hraun ofan á henni.)

Kjarnarnir, sem upp komu við borun niður í móbergið undir stíflustæðinu á Þórisósi, numu 34 í holu A og 25 í holu C. Þeir sýna, að bergið er fremur smáger breksía úr blágrýtismolum, sem liggja misþétt í sand- eða túffkenndum brúnum eða svörtum millisteini (grunnmassa). Mikið af kjarnabútunum eru blágrýtissteinar, sem losnað hafa úr hinum linara millisteini, snúist með bornum og molað niður bergið. Mun þetta eiga verulegan þátt í kjarnarýrnuninni. Sumir kjarnabútar eru þó eingöngu úr hinum smágervari efnum breksíunnar og í enn öðrum bútum eru þau efni traustlega límd við blágrýtissteina. Þar sem þetta móberg kemur fram sem klöpp við Kaldukvísl, er það vel hart og samfelld í árbotninum, en allmikið molnað við veðrun á yfirborði, þar sem það liggur bert ofan vatnsborða. Bergrunnurinn (þaði blágrýti og móberg), sem nú hefur lýst verið, virðist örugg undirstaða undir stíflugaró, þaði um festu og þéttleika. En þar sem mjög djúpt er á honum, allt að 24 m, kemur vart til mála að greypa þéttivegg alla leið niður á hann.

Í borsniðinu liggur alla staðar nokkra lausara jarðlag (II á 4. md.) yfir berggrunninum. Úr þessu lagi kom upp mjög lífíll kjarni við borunina og eingöngu stuttir bútar úr blágrýti, og munu þeir áttaðir úr blágrýtissteinum, sem liggja strjált í illa hörónuðu jarðlagi. Í holunum E og F lóðdi sendinn leir við nokkra af blágrýtismolumunum neðst úr þessu lagi, og bendir það til nokkurrar festu, en annars staðar voru blágrýtiskjarnarnir hreinþvegnir. Þar sem þetta jarðlag liggur óhullt á yfirborði (beggja vegna hraunsins) er það svo laust, að fóbura verð holurnar (A 1 m og F 7 m niður) til þess að þær hryndu ekki eða sigju saman. Festan vex því greinilega eftir því sem dýpra kemur, og raunar eru takmörkin milli þessa lags (II) og berggrunnins (I) ekki

glögg í holunum E og F, og eru þau teiknuð á 4. md. eins og þau kunna að liggja dýpat. Þetta jarðlag (II) er eflaust að mestu leyti jökulruðningur. Allar líkur þykja mér til, að hann sé nægilega fast og þétt undirlag fyrir ekki nærri stíflu en hér er um að ræða, þó að undanskildu yfirborðslaginu, þar sem þurfti að fóðra bornolurnar. Að öðru leyti eru mót þessa ruðningslags við hraunið, sem yfir því liggur, varasamt (sjá síðar).

Eftir að leyst hafi ísaldarjökullinn, sem slóð undir sig framangreindu ruðninglagi, hefur vatnsfall með upptök í Þórisvatni og mynni í Kaldúkvísl grafið gil í ruðninginn því nær hornrétt á borandiðina. Það gil hefur síðar fyllt upp á þarna af hrauni (III á 4. md.), sem kom austan að, sínu sama sem hækkaði yfirborð Þórisvatna, eins og fyrr getur. Borunin leiddi í ljós, að neðra borð hraunsins (og þar með botn hins fyllta gil) liggur í aðeins 550,5 m hæð og hraunið er allt að 22,5 m þykkt. Gilið hefur því þarna - og þá eflaust einnig á öllum kaflaþrum þar fyrir neðan -, grafið því sem næst alveg niður að yfirborðshæð Kaldúkvíslar, þar sem mynni þess var. Á 4. md. er neðraborð hraunsins teiknað eftir líkum á milli bornolanna og kann sú lína að skakka fæcinum metrum. En þar sem gilbotninn var bersýnilega mjög hallalíftill, má ætla, að hann hafi einnig verið tilt. lulega breiður og flatur. Tel ég því mjög ósennilegt, að gilbotninn liggji nokkurs staðar að ræði lægra en í holi C, þ.e. í 550,5 m hæð. Meiri hættu er á skekkju á teikningunni nálægt hraun-
jökrunum, þar sem þarmar gilsins lágu. Hraunið er nallu-
hraun, en talsvert misræðtt og sprungið næst yfirborði á stíflustæðinu. Það er með stórum hvítum feldepatóflum eins og Þjórsárrhraunin og líkist þeim um flest að yfirbragði. Komið getur til mála, að um tvo hraunflóð misgömul sé að ræða og stæði hið eldra og neðra aðeins útundan að vestan á stíflustæðinu. Í bakka Kaldúkvíslar skiptir breksíukennt lag þessu sama hrauni sums staðar í tvær hæðir. Annars staðar nær efri hæðin skemmr fram og myndar eins konar brún ofan á þinni neðri og spreitta þar upp allstórar linsir á

mótunum. Allt þetta bendir fremur til, að hraunin séu tvö, en sennar það þó ekki. Við borunina fékkst ekki úr þessu skorið. Í holunum komu að vísu í ljós hlóttir kaflar með mikilli kjarnaryrnum milli samfelldara hraungrýtis. En hlóttu kaflarnir urðu ekki raktir í svipuð dýpi frá einni borholu til annarrar og virðist ekki skipta hrauninu í lárétt beiti, eins og við væri að búast, ef þeir merkuðu mót misgamalla hraunstrauma. Á hinn bóginn breyttist gerð hraunsins engu síður í lárétta stefnu en lóðrétta: Það er heillegast í miðju (í holu C), en hlóttara með báðum jöðrunum, þar sem það er einnig þynnra. - Eflaust yrði mjög verulegur leki gegnum þetta hraun, ef stíflað væri yfir það án frekari aðgera. Til að taka algerlega fyrir hann yrði vantanlega að greypa þéttivegg eða þetta bergið með innspýtingu alveg niður úr hrauninu. Ef til þess kemur er raunar sjálfsagt að fara einum eða fæeinum metrum dýpra, niður í lag II, því að efsta borð þess er einnig varasamt vegna þess hvað það virðist laust í sér. Sennilegt þykir mér, að þéttiveggur, sem næði aðeins svo djúpt niður frá yfirborði sem sprungið eða sérlega hlótt hraun nær í hverjum stað (t.d. 5-10 m), mundi gera mikið gagn og ekki yrði um tilfinnanlegt vatnslap að ræða gegnum hraunið þar fyrir neðan. Og engu nættu tel ég á, að sá leki mundi aukast vegna graftar lekavatnsins, en tel líklegra, að hann mundi minnka með tímanum vegna jökulgruggs, sem þar mundi setjast til úr vatni Köldukvíslar.

B. Neðra stíflustæðið

Þarna yrði einn ósalitinn stíflugarður yfir báðar árnar um 1200 m langur og 25 m háur í farvegi Köldukvíslar og 15 m í farvegi Þórisóss. Jarðlagaskipun er sýnd á 5. mynd. Neðst er móberg (Ia), líkt að gerð því sem upp kom í borkjörnum úr borsneiðinni yfir Þórisós á efra stíflustæðinu, og nefur því þegar verið lýst sem norðu og þéttu bergi, er þó nættir til að molna á yfirborði, þar sem það liggur óvarið fyrir frosti. Vestan Köldukvíslar liggur þykkt blágrýtisþak (Ib) yfir móberginu. Virðist það allt eitt hraunlag að uppruna

og vel samfelld berg. Þessar tvær bergtegundir, móbergið og blágrýtið, mynda berggrunninn. Virðist hann yfirleitt mjög vel traust og þétt undirstaða undir stíflu. Varasömustu kaflarnir, þar sem verulegur leki kassi helst til greina, eru mót þessara berglaga norðan Köldukvíslar og enn fremur yfirborð þeirra beggja, þar sem þær liggja berar og hafa sprungið nokkuð af frostþenslu. Fyrirnefnda velli má þetta (ef þarf gerist) með innspýtingu og hina síðari með því að ryða hina sprungna lagi ofan af, en þykkt þessa fer varla fram úr 1 m.

Næst yfir berggrunninum liggur jökulruðningur (IIa) og önnur jarðlag, sem upphaflega voru laus í sér. Ruðningurinn þekur allan kafla stíflustæðisins sunnan Þórisóss, en móbergskloppin gegist upp úr honum bæði í Óabakkanum og í grunnum gilskorum suður af enda stíflunnar, svo að ætla má, að hann sé mjög þunnur, varla meira en 1 - fáeinir metrar og þar sem hann hylur klöppina, er hún væntanlega ósprungin. Ef þykkt ruðningsins reynist meiri en hér var gizkað á, er von til, að hin neðri lög hans séu nóglega traust og þétt í undirstöðu undir stífluna. Norðan Köldukvíslar er lítill eða enginn jökulruðningur á berggrunninum, en lítils háttar urð og skriða, sem vitaskuld verður að hreinsa ofan af klöppinni. Mest kveður að þessu í mjórri geil, sem liggur uppi á bakkanum og sérstakan stíflugarðastúf þarf yfir. Þessi geil kann að vera sprunga í berggrunninum og mundi þá valda leka, en sennilegra þykir mér, að hún sé grafin af vatni og bergið ósprungið. Úr þessu verður skorið, þegar lausagrjótið verður dreinsað úr henni. - Loks má búa að við lítt hörnuðum jarðlagum undir hrauninu, sem þekur alla tunguna milli Köldukvíslar og Þórisóss á stíflustæðinu og sér raunar á síft jarðlag undir hrauninu í suðurbakka Köldukvíslar. Það er lítt hörnuð sendin og lagskipt móhella, sem virðist mynda litlar linsur upp í 1-2 m þykkar á mótum hraunsins og móbergsklapparinnar. Hinn forni farvegur Köldukvíslar, sem hraunið hefur fyllt, hlýtur að liggja undir hrauntungunni.

Á stíflustaðinu getur hann ekki verið nema í mesta lagi fæcinum metrum dýpri en núverandi farvegur, þ.e. sem nemur falli árinna á kaflanum ofan frá stíflustæði og þangað niður, sem nú er bersýnilega komin aftur í forna farveginn. En líklegra er, að forni farvegurinn sé ívið grynri en hinn nýi. Í forna farveginum má búast við illa harðnaðri og nokkuð lekri áreyri, en allar líkur eru til, að nú sé þunn (minna en 1 m) eða engin, áin hafi runnið á klöpp. Erfitt er að gizka á breiðu hins forna farvegar, en líklegt, að hann taki yfir mikinn hluta hrauntungunnar. Uppi á þekkingum hans má búast við þunnu jökulruðningslagi líku því, sem fyrr var lýst á suðurbakka Þórisóss. Yfirleitt bendir allt til, að hið lausa eða lítt harðnaða jarðlag (ruðningur, eyri og móbella), sem vanta má á mótum berggrunnis og hrauns, sé þunnt og slitrótt.

Hraunið (III á 5. md.) er hið sama og á efra stíflustaðinu á Þórisósi. Það endar í glöggrri brún um 1/2 km neðan við neðra stíflustæðið og eru rætur þeirrar brúnar í 547 m hæð. Í þessu stíflustæði getur hraunið hvergi verið meira en um 10 m þykkt, en er sennilega víðast hvar miklu þynnra (abr. það, sem áður er sagt um undirlag þess). Hraunið er helluhraun og virðist í alla staði venjulegt að gerð, talavert orpið fokaandi í lagðum. Vitaskuld er þar lekt. Þar sem hér er um allsáa stíflu að ræða og hraunið tiltölulega þunnt, kemur vart annað til mála en gera þéttivegg gegnum það undir stíflunni og þá að sjálfsgöðu einnig niður úr lausa jarðlaginu, sem undir kann að liggja. Þykkt hvors tveggja er auðkennuð með borun.

Míðlunarlónið

Ef stíflað er upp í 575 m hæð á neðra stíflustaðinu, nær lónið ofan við stífluna saman við Þórisvatn og hakkar yfirborð þess um fæcina metra, en að öðru leyti liggur það allt í dal Kaldúkvíslar. Um Þórisvatn hefur áður verið rætt og bent á augljósan leka úr þeim hluta lónestæðisins, en um dal Kaldúkvíslar er þessu annan veg farið. Sá dalur er grafinn í berggrunninn; og um allt lónsstæðið og langt út fyrir takmörk þess er sá berggrunnur úr fornleikum og tiltölulega vel vatnsheldum bergtegundum og svipar mest til Hreppamyndunarinnar (þó að hæpið kunni að vera að telja

hann til hennar). Þessar bergtegundir eru móbergsbreksían og blágrýtið, sem þegar hefur verið lýst, og virðast látar vel þétt og traust berg. Breksían liggur undir blágrýtinu og myndar hún allar flúðir í botni Keldukvíslar meðfram hraun-
tungunni, ennfremur neðanverða gljúfraveggina norðan ár og eru mót hennar þar við blágrýtið því sem næst lárétt. En auk þess myndar hún Sauðafelli og Innri-Ósældu sitt hvoru megin við árdalinn. Blágrýtið mun hafa runnið sem hraun upp að hlífum þessarar fjalla. Það virðist þó hvergi ná suður yfir Þórisós. Það myndar berggrunninn á efra stíflustæðinu á Keldukvísl og að öllum líkindum undir öllu lónsstæðinu þar fyrir ofan.

Eins og þegar er sagt er allt lónsstæðið (ofan við neðra stíflustæðið) grafið í þennan berggrunn. Hann er að vísu mjög víða hulin og óþéttum jarðlögum, sérstaklega hrauni, en einnig melum, eyrum og skriðum, en þau skipta engu máli um þéttleika lónsstæðisins, því að allt í kringum það, nema á stíflustæðunum og á mótunum við Þórisvatn, rís berggrunnurinn hátt upp yfir yfirborð lónsins. Aftur á móti kann að vera hugsanlegt, að þessi óþéttu jarðlög hylji einhverjar lekaveillar í berggrunninum, t.d. misgengissprungur. En ég tel afar ósennilegt, að nokkur brögt séu að því, enda hefi ég enga slíka sprungu fundið á svæðinu, nema ef áður nefnd bergskora við norðurenda neðra stíflustæðisins kynni að vera af því tagi.

Mér hefir ekki enzt tími til að gera nákvamt jarðfræðikort af þessu lónsstæði og raunar væri heldur lítið á slíku korti að græða um þéttleika berggrunnins, þar sem hann er langvísast hulin. Um þetta striði eru nýrólógískar athuganir ekki síður frólegar en nákvam pretrólógísk rannsókn. Á öllu lónsstæðinu og langt út fyrir takmörk þess er ljóst af háttum yfirborðsvatnsins (linda, lakja og tjarna), að jarðvatnafleti sallar inn í að miðju lónsstæðisins, en hvergi burt frá því. Þetta, ásamt framskráðum upplýsingum um jarðfræði svæðisins, tel ég sanna fyllilega, að lónsstæðið sé allvel eða mjög vel vatnsheilt.

Samanburður á stíflustaðunum

Efra stíflustaðið hefur þann kost fram yfir hið neðra, að þar þarf lægri stíflugaró til að stífla upp í sömu hæð, en aftur þann ókost, að á nokkrum kafla þess, yfir Þórisós, er mjög djúpt að grafa niður á berggrunn, m.a. niður úr þykku hrauni. Á neðra staðinu verður stíflan nokkru hærri en þar er hraunið miklu þynnra og alla staðar grunnt á traustlegri klöpp utan þess. Að því leyti er þar hægara að koma í veg fyrir leka.

2. Framræslugöng úr Þórisvatni

Komið getur til mála að lækka yfirborð Þórisvatns allverulega (niður í 525 m^l) til bráðabirgða, meðan á virkjunarfræmkvæmdum stendur. Um tvær leiðir er að velja fyrir framræslugöng og eru þær sýndar á jarðfræðikortinu (6. md.) og aneiðunum (7. og 8. md.). Í aneiðunum eru bergtegundirnar vitaskuld teiknaðar aðeins eftir líkum nema á yfirborði, og má yfirleitt búast við því meiri skekkju á teikningunni sem dýpra kemur. Að vísu er mjög ólíklegt, að aðrar bergtegundir verði á leið jarðganganna, en þær, sem sýndar eru, en tekmörkin á milli þeirra kunna sum staðar að vera teiknuð fjarri lagi.

Móbergið er elzt bergtegundanna. Það er yfirleitt svipað móberginu á stíflustaðunum við Kaldukvísl og Þórisós, en fornlegra, þéttara og harðara en móbergið innan hinnar eiginlegu móbergsmýndunar. Blágrýtisívafls gætir lítið í þessu móbergi. Leið jarðganganna í Rjúpnadal liggur bersýnilega að langmestu leyti um móberg. En ekkert verður þó fullyrt um austasta kafla hennar. Ef þar er móberg, er það sennilega af yngra og ótraustara taginu, því að hér er komið inn á svæði hinnar eiginlegu móbergsmýndunar. En hitt er einnig hugsanlegt, að jökulruðningurinn sé þar svo þykkur, að hann nái niður á leið ganganna.

Næst að aldri er blágrýtið í Harðhausum. Það er dul-kornótt, nær bláurulaust, óstuðlað og mjög straumflögótt að gerð og mjög hart. Flögunin er hallamikil víðast nær lóðrétt, en stefnir annars í allar áttir. Eftir henni veðrast bergið í þunnar en furðu sterkar hellur, þar sem það liggur bert,

en óveðrað berg er sennilega mjög vel traust. Þetta blágrýti myndar ása þá, er ég nefni hér Harðhausa, og ná þeir frá Rjúpnadal langt inn með Þórisvatni suðaustan í Ósöldum. Í norðurbrekku Rjúpnadals liggur blágrýtið greinilega ofan á móberginu og þar hallar mótum bergtegundanna aðeins lítið eitt til austurs. En innar hlýtur hallinn að vera miklu meiri, því að blágrýtið myndar þar alla hlífina niður fyrir vatnsborð. Þar með er þó ekki bruggt, að það nái niður fyrir leið jarðganganna (í 525 m hæð). Myndun þessa blágrýtis er mér ráðgáta. Það líkist engan veginn hrauni, en virðist fremur vera innakot, sem þakið (sennil. úr móbergi) hefur rofið ofan af.

Yngsta myndun berggrunnins á þessum slóðum eru basaltlög, sem liggja upp að rótum Ósaldna að norðvestan. Ég gekk úr skugga um, að þau liggja ofan á móberginu, sem er aðalefni aldnanna. Þetta eru eflaust hraunflóð, runnin eftir að Ósöldur voru orðnar því líkar, sem þar eru nú, en þó fyrir ísaldarlok. Sumt af þessu basalti er fremur grágrýti en blágrýti að gerð, en að öðru leyti er það áþekkt blágrýtinu við stíflustæðið á Köldukvísl. Því aðeins, að jarðgöng gegnum Ósöldu liggja dýpra en í 535-540 m hæð, nær norðurendi þeirra til þessa basalts.

Þau jarðlög, sem liggja yfir berggrunninum, eru að langmestu leyti jökulruðningur á báðum jarðgangaleiðunum. Á nyrðri leiðinni er óhugsandi, að hann sé nokkurs staðar svo þykkur, að hann nái til jarðganganna nema fast við mynni þeirra. En á syðri leiðinni er hann sume staðar mjög þykkur, og auk þess liggja þau göng grynna í jörðu. Vesturendi þeirra lendir sennilega í ruðningi á nokkur hundruð km kafa, og hugsanlegt er, að svo verði um miklu lengri kafa af austurendanum. Á vesturendanum lögju göngin svo grunnt í ruðningnum, að þar yrðihann eflaust of laus til að tolla uppi í þaki yfir þeim, og verður þar því að vera opin skurður í ganga stað. En ef jökulruðningurinn að austanverðu nær niður á leið ganganna, þá er þar komið svo ójúpt niður í

nann, að búast má við talsverðri festu, þó varla nægilegri fyrir jarðgang. Um gróft jarðganga á þessum stað, veltur því á miklu, hvar mót móbergs og ruðningeliggja. Á sniðinu (S. m.) hefi ég teiknað þau eins og mér þykir trúlegt, en hefi við mjög lítið að styðjast. Móbergið sést hvergi á yfirborði á stóru og misheðóttu svæði sunnan við Rjúpnadal og virðist þar því mjög djúpt á því.

Hvor tveggja jarðgangin hljóta að liggja, alla leið að kalla, undir jarðvatnsfleti, ef þau verða grafin nálagt því eins djúpt og hér er gert ráð fyrir. Verður því eflaust einhver vatnsuppgangur í þeim. En ekki virðist mér neitt af því bergi, sem þau liggja um, vera sérlega lekt, nema vera kynni, að austurhluti syðri ganganna lenti í ungu móbergi. Blágrýtið í Harðnausum virðist mjög vel vatnselt, enda mér heita, að á því svæði standi hver dæld í berggrunninum barnafull af vatni (sbr. tjarnirnar á kortinu). Ef þetta blágrýti nær vel niður fyrir jarðgangin á suðurkafli nyrðri leiðarinnar, má atla, að það verndi norðurkafliann fyrir leka úr Þórisvatni. Sama konar áhrifa mætti einnig vænta af jökulruðningnum á austurkafli syðri leiðarinnar, ef hann reyndist ná niður fyrir inntak ganganna þar.

3. Jarðgang úr Þórisvatni vestur í Þóristungur

Hér er aðallega um þrjár leiðir að velja: A, B og C á 9. mynd. Jarðmyndanir á leið A og C eru sýndar í sniði á 10. og 11. mynd. Þar eru mjög hinar sömu á báðum leiðunum og á leið C virðist enginn verulegur munur nema sá, sem leiðir af því, að þar yrðu frérennsliðgangin miklu styttri og lægja hærra. Sniðin eru vitaskuld aðeins skematísk og í einu veigamiklu striði geta þau verið röng. Sú myndun, sem þar er talin elzt (blágrýtið í Þóristungum, merkt I) og sýnd hverfa inn undir móbergamyndunina (II og III), kann að vera yngri og enda upp að rótum móbergafjallanna (sbr. áðurnefnt bassit norðan undir Ósöldum). Annars er Þóristungnablágrýtið nauðalíkt blágrýtislagum Hreppamyndunarinnar í Búðarnálsi vestan Köldukvíslar og virðist því helst vera áframhald hennar til austurs. Þetta verður þó vart sannað á annan hátt en með því að finna mót blágrýtislaganna og móbergamyndunarinnar og ganga úr skugga um, hvor myndunin liggur undir og hvor ofan á. Á yfirborði jarðar eru þessi mót alls staðar hulin lausum jarðlagum, en auðvelt verður að finna þau með borun.

Blágrýtið í Þóristungum virðist liggja í þá sem næst láréttum lögum. Líklegt er, að þau séu víða 5-10 m þykk, og búast má við millilögum same konar og í Hreppamynduninni á milli þeirra. Í austurbakka Kúldukvíslar við mynni frárennslisganganna sér á eitt slíkt lag úr traustlegu smágeru molabergi, og er efra borð þess rétt ofan við vatnsborð árinna, en þykktin niður á við sést ekki. Þessi myndun sll (bæði blágr. og millilög) virðist vel traust og þétt. Um hana liggur a.m.k. mestur hluti frárennslisganganna, hvort sem valin verður leiðin A eða C, en mjög er tvísýnt, hvort hún muni ná alla leið til orkuversins. Á nyrðri leiðinni (A) er þetta berg alhlið lausum jarðlögum, og verður því að gera ráð fyrir, að þar kunni að leysast dældir í berggrunninn, sem ná jafnvel niður á frárennslisgöngin. En á syðri leiðinni (B) er lítil hætt á þessu, því að þar sér á klöppina upp úr með stuttum millibilum.

Aðrennslisgöngin á báðum leiðum (A og C) liggja gegnum móbergsmýndunina og ýmist um móberg (III) eða kubbótt og bólstrótt blágrýti (II). Blágrýtið eykst mjög, eftir því sem neðar kemur, og virðist því nær einrétt fyrir neðan 400-420 m hæð í rótum fjallanna Hánípu og Stóragilsöldu, m.a. í öllum Blágilsjörva. En blágrýtiskleggjar finnast einnig hátt uppi í öldunum ofan þessara marka, og munu það vera óreglulegar innskotsæðar, sem hrífast upp í gegnum móbergið, fremur en rótlausar hraunskellur. Þetta blágrýti er miklu harðara en móbergið og væntanlega einnig traustara í hvefingar yfir jarðgöngum. Einnig mun það minna lekt, og benda til þess eftirtalin atriði: 1. Víða komu fram lindir á mótum þess við móberg, þar sem móbergið liggur ofan á. 2. Uppi á Blágilsjörva, sem virðist mestallur úr bólstrabergi, eru tjarnir, sem þornuðu ekki upp fyrir miðjan ágúst í sumar, og lækjarfarvegir þar bera vott um talsvert yfirborðsafrennslu, sem annars gætir mjög lítið í móbergsmýnduninni. Líkt er um Efra-Launvatn. Það liggur hátt, en virðist þó aldrei þorna og oft hafa afrennslu til (Neðra-) Launvatns. 12. ág. sl. lá vatnsborð

Þess aðeins 20 cm lægra en útfallsþröskuldurinn. En á sama tíma var Neðra-Launvatn, sem er miklu stærra, þurrt í botn. Hefur það þó aldrei fyrr, svo að vitað sé, þornað upp, og hlýtur því jarðvatnaflötur að hafa legið fádæma lágt sl. sumar. Efst í gili afrennslialakjarins úr Efra-Launvatni kemur fram kubbablágrýti, og er það tilgáta mín, að það berglag nái inn undir vatnastaðið og valdi þéttleika þess. Vel getur verið, að hinn eiginlegi jarðvatnaflötur liggji all djúpt undir Efra-Launvatni og það mundi hverfa, ef borð væri niður úr vatnahelda laginu undir botni þess.

Af hinum strjálu klappahnjótum úr blágrýti og móbergi, sem standa upp úr lausum jarðlögum á leið sörennsliðganganna, A, B og C, verður raunar ekkert ráðið um útbreiðslu hverrar bergtegundar í margra metra (eða tuga metra) dýpi annað en það, að heldur meiri líkar eru til, að þar sé blágrýti undir, sem blágrýtisklopp er á yfirborði. Nákvæmara jarðfræðikort mundi lítið eða ekkert suðvelða slíkar getgátur, vegna þess hve berglögin liggja óreglulega, og verður þetta aðeins kannað með því að bora.

Eftir og lausustu jarðlögin (IV) hylja berggrunninn víðast hvar á öllu þessu svæði, einkum í slökkum og á jafnlandi. Þau eru að langmestu leyti jökulruðningur, og liggur hann neðstur þessarra jarðlaga, þar sem fleiri fara saman. Ennfremur er hann þeirra langfastastur í sér, jafnvel svo, að sume staðar munar litla eða enga á festu hans og linasta móbergins, enda mundi slíkur jökulruðningur kallaður "klopp" í daglegu tali. Milli slíkrar "ruðningsklappar" og eiginlegs móbergs eru engin glögg skilgreiningarmörk, enda er hvortveggja úr svipuðu efni og líkt að lit (brúnt-grátt), hvortveggja myndað undir jökli, en aðeins mismikið fært úr stað af honum. Ef til vill er samt af þessu "ruðningsmóbergi" nægilega fast til að tolla uppi í þaki jarðganga, en ekki er því að treysta að óreyndu. Slitrótt kápa úr slíku

bergi, um 2-5 m þykk, klesir sumi staðar hið eiginlega móberg í fjallunum milli Fitjarvíkur og Þóristungna, t.d. á Hánípu, og er hennar einnig að vænta undir yngri jarðlögum í slökkum og á jafnlendi. Á sniðunum 10. og 11. md. er hún talin til sinna "lausu jarðlaga" (IV).

Önnur af hinum lausu jarðlögum eru all of laus til að jarðgang geti staðið uppi í þeim. Þau eru: 1. "venjulegur" leirkenndur jökulruðningur, mjög laus á yfirborði (melar), sennilega fyrirferðarmestur þessarra efna, einkum í slökkum næst yfir berggrunni (og ruðningsmóbergi) á öllu svæðinu. 2. Kastmál, smáger og blönduð sandi, en leirlaus, algerlega laus í sér (ólímd); kemur aðeins fyrir á leið jarðganganna á Snöðnufit (leið C) og ef til vill á botni Þórisvatns á leið A og B. 3. Laus ármál á flatlendi í Þóristungum, einkum við Stóragilskvísl á leið A. 4. Skriða á neðanverðum hlífum Hánípu og Stóragilsstöðu. 5. Jarðvegur (mold og torf) í Þóristungum.

Leið jarðgangs virðist einsett að velja þannig, að lausu jarðlögin nái svergi niður til þeirra. Eins og leiðirnar eru teiknaðar á 9.-11. md., tel ég ósennilegt, að lausu jarðlögin nái nokkura staðar til þeirra, nema allra yzt til endanna. En þetta er þó engan veginn ruggt. Á leið A eru tveir varasamir staðir: slakkinn suður af Launvatni og eyrar Stóragilskvíslar, vestur af Hánípu. Auðveldlega má sveigja fyrir Launvatnsslakkann, t.d. eins og gert er með leið Ab, og einnig fyrir þann berggrunnsslakka, sem kann að leynast undir Stóragilsaurunum, með því að fara 1/2 - 1 km sunnar á þeim kafla.

Leiðir B og C eru nær þrugglega allar niðri í berggrunni.

Þess ber að gæta, að hér að framan er miðað við jarðgang á því dýpi, sem þau eru teiknuð á 10. og 11. md. (aðrennsliðgöng um 495-522 m og frárennsliðgöng um 335 m). Ef göngin verða látin liggja nærri, verður vitaskuld víðar hætt á lausum jarðlögum á leið þeirra, eins og sjá má af sniðunum.

Finsætt er, að (hinar teiknuðu) leiðir jarðganganna eru nær allar undir jarðvatnsfletti. Þó er mögulegt, að um 1 km kafli af vesturenda aðrennslisganga A, undir Hánípu, og enn styttri kafli af C, undir Stóragilseldu, liggi ofan jarðvatnsflatar. (Lágmarkshæð þessa flatar má marka af efstu lindum, sem upp koma undan þessum fjöllum. Þær eru í h.u.b. 500 m hæð innst í Stóragili og allt upp í 550 m á leið C austan undir Stóragilseldu). Vatnuppgangur hlýtur að koma fram í ganganum, jafnótum og þau eru grafín, alls stakar, þar sem þau liggja undir jarðvatnsfletti. Verður kann þeim mun meiri, því grofnasa sem bergið er og því djúpra sem göngin liggja undir jarðvatnsfletinum. Vegna mikillar groppu móbergsmýndunarinnar er mikils leka að vænta inn í aðrennslisgöngin. Þó má búast við honum enn meiri inn í neðanverð lófréttu göngin, sem tengja aðrennslis- og frárennslisgang, vegna þess hve þar er komið djúpt undir jarðvatnsflot. Að vísu eru líkur til, að þar niðri sé bergið mun minna lekt (bólstraberg í stað móbergs), en ætla má, að þrýstingsmunurinn megi sín meira. Minnst hætta er á skaðlegum leka á leið frárennslisganganna gegnum Þóristungnablágrýtið, því að tæpi er það berg tiltölulega vel þétt og þar liggja göngin grunnt undir jarðvatnsfletti.

Verði sá kostur tekinn að lækka þfirborð Þórisvatns með framræslu (sbr. 2) allt niður í 550 m meðan á virkjunarframkvæmdum stendur, er trúlegt, að jarðvatnsflotur mundi lækka svo mikið á leiðunum A, B og C, að mikill hluti aðrennslisganganna mundi liggja ofan við hann. En þetta mundi lítil sem engin áhrif hafa á jarðvatnsflotinn á leið frárennslisganganna.

II. Fossárdalur

Yfirlit

Að undanskildu stíflustæði á Þjórsá og Tungnaá um Sultartanga, eru öll mannvirki í sambandi við orkuver í Fossárdal staðsett innan þess svæðis, þar sem allt fast berg er úr Hreppamynduninni. Eins og þegar er getið, er sú myndun nokkuð jöfnum höndum úr basalti og ýmis konar molabergi og er hvorveggja yfirleitt vel traust og þétt berg (sjá kaflann um Þórisvatn, Yfirlit).

4. Stíflustæði á Þjórsá og Tungnaá

Jarðlagaskipun á stíflustæði yfir Þjórsá og Tungnaá austan undir Sandafelli er sýnd skematískt á 12. mynd. Þykkt jarðlaganna, sem þar er sýnd, er aðeins getgáta, og getur vel skakkað meira en helmingi sumra staðar.

Berggrunnurinn (I) er úr Hreppamynduninni austur fyrir nafnlausu ölduna á miðju sniðinu og er hann alls staðar traustlegt blágrýti, þar sem á hann sér næst stíflustæðinu, en það er aðeins í öldunni og í vesturbakka Þjórsár 100-200 m ofan við stíflustæðið.

Austast á sniðinu er sennilegt, að berggrunnurinn sé úr móbergsmynduninni (II) og aðalefni hans móberg af svipaðri gerð og við Þórisvatn. En á þessum kafla sniðsins er hann hulinn hraunum og sér hvergi á móbergið fyrr en kemur austur í Valafell og sórar móbergsöldur inn af því.

Næstur að aldri er þykkur jökulruðningur (III), sem þekur suðausturbrekku Sandafells gegnt Tungnaárveynni. Efni hans er ljósgrár, sendinn leir með volum og svo fastur í sér, að vel má hann kallast klöpp, enda myndar hann hnan og brátan bakka Þjórsár. Þrátt fyrir hörku þessa leirsteinsvölubergs kemur varð til mála að telja það hluta af berggrunninum, því að það hvílir mislægt á blágrýtinu, þar sem mót þessara bergtegunda sjást, en hvergi sést blágrýti liggja yfir leirsteinsvöluberginu. Ógerlegt er að gíxka á þykkt þessa bergs á stíflustæðinu, en ætla má, að það þynnist til norðurs, því að 100-200 m norðar er það horfið í árbakkanum og er hann þar úr blágrýti, eins og fyrr segir. Vitaskuld má einnig

búast við jökulruðningi næst yfir berggrunni í botni Þjórsár og ennfremur undir hrauninu austan hennar, þó að svo sé eigi teiknað á 12. mynd. Allur sá jökulruðningur, sem til sést á þessu stíflustæði, er að vísu í harðasta lagi og virðist traust og þétt undirstaða undir stíflu, en lausari veilur (t.d. sandlinsur) kunna þó að leynast niðri í honum, og verður honum því ekki treyst fyllilega, fyrr en hann hefur verið kannaður með grefti eða borun.

Hraunið (IV) er Þjórsárhraun og langt að runnið. Víst er, að þrjú hraunflóð hafa runnið þarna hvert yfir annað, en ef til vill hafa þau verið fleiri. Hraunlögin eru því s.m.k. þrjú, en ekki sér nema á hið efsta (yngsta) af þeim í nánd við stíflustæðið. Má þó vel vera, að hyljir og slar í farvegi Þjórsár risti niður úr því. Búast má við óhörónuðum jarðlögum (ármál, vikri, fokandi) á mótum hraunlaganna og sprungnu yfirborðslagi á hverju hrauni. Samanlögð þykkt allra hraunanna getur vel numið 100 m og er eflaust of mikil, til að það komi til mála að greypa þéttivegg niður í gegnum þau undir stíflugarðinum. Þétting með innspýtingu yrði einnig feikilega mikið verk. En líkur eru til, að þessi hraun séu á koflum venju fremur lítið lek, vegna þess að þau hafi þétzt allverulega af jökulgorði Þjórsár og Tungnaár, sem hafa stíflast upp af hverju hrauni, sem þarna rann, og eflaust löngum runnið mjög dreift um þau fyrst á eftir. Vegna þessarar þéttingar kemur ef til vill til mála að greypa þéttivegg aðeins niður úr allra sprungnasta og óþéttasta yfirborðslagi efsta hraunsins (t.d. 1-10 m niður eftir ástæðum). En eflaust yrði talsverður léki, margir m^3 /sek, undir slíka stíflu.

Austast á sniðinu sér á frambrún hrauns úr Heklu (V). Það er spalhraun og yngra en hið yngsta af Þjórsárhraununum (sem öll eru helluhraun) og má sýla, að það sé enn lekara. Það hvílir á Þjórsárhrauni og liggja mót hraunanna í h.u.ð. 290 m hæð. Þess má vanta, að allþykkt sand- e. vikurlag liggja á mótunum. Ef stíflað verður herra upp en að þessum hraunamótum, er hættu á miklum leka um botnlag Hekluhraunsins og vikurlagið.

Algerlega óharðnaðar yfirborðsmýndanir (VI) þekja á köflum framentalin berglög á stíflustæðinu. En þær munu hvergi vera verulega þykkar nema ef til vill skrifa og foksandur við rustur blágrýtisöldunnar, sem stendur upp úr Þjórsárhrauni, og sandur fram borinn af vatni og vindi í svonefndum Leirdal undir brún Hekluhraunsins. Á þessum stöðum kann þykkt lausu jarðlaganna að nema 5-10 m. Auk þess er gróinn jarðvegur yfir jökulruðningnum austan í Sandafelli og þunnar jarðvegstorfur og foksandur í hrauninu næst ánum og er ekkert af þessu sýnt á 12. mynd, enda mun þykktin óvísá ná 1 m. Öll þessi lausu jarðlög verður að sjálfsgötu að hreinsa burt undan stíflugaróinum.

5. Jarðgöng frá Sultertanga til Fossárdals

Sniðis á 13. mynd sýnir í aðalatriðum jarðlagaskipun á þessari leið. Allt fast berg er þar úr Hreppasmýnduninni, en samt aði fjölbreytt.

Í neðanverðri vesturhlíf Stangarfjalls er líparít (I) og ýmis konar móberg (II). Heldur lítið sér á þessar bergtegundir fyrir jarðvegi og skriðu þarna megin í Fossárdal og verða takmörk þeirra, sem virðast óregluleg, ekki rakin þar í smáatriðum. Líparítis virðist aukast niður eftir í hlífinni og ekki ná lengra upp en í h.u.b. 320 m hæð. Þar fyrir ofan er móberg aðalbergtegundin upp í h.u.b. 375 m hæð, en reunar inniheldur það mikið af óreglulegu blágrýtisísvafi. Gerð allra þessarra bergtegunda (I og II á sniðinu) og afstaða þeirra hverrar til annarrar sést miklu betur hinum megin í dalnum, í Fossöldu, og skal því vísað um þetta til næsta kafla (6), en sennilega er þessu líkt farið báðum megin í dalnum.

Yfir móberginu (II) með hinu óreglulega blágrýtisísvafi liggja lárétt lög úr mjög heillegu blágrýti (III) og mynda hinn flata koll á Stangarfjalli. Mótum móbergs og blágrýtis hlýtur að halla til austurs, því að í austurhlíf fjallsins virðist blágrýtis því nær einrétt niður að rótum.

Að vísu sér lítillega á móberg (breksíukennt) í Bleik-kollugili nálægt leið jarðganganna. En sérlega er það aðeins milli lag milli blágrýtislaga. Annars staðar, þar sem sér á klöpp nálægt leið jarðganganna frá vesturbrún Stangarfjalls og austur fyrir Rauðá, er hún alls staðar úr mjög svipuðu blágrýti, þ.á m. í gili Rauðár alveg niður undir flatlendi. Í Sandafelli er berggrunnurinn mjög hulinn, einkum í vesturhalianum, en það virðist þó vera að mestu leyti úr heillegum blágrýtislögum og koma þau best í ljós við fjallereturnar, þar sem Þjórsá skellur upp að þeim neðan við Skúmstungur. Aftur á móti virðist talavert molaberg herra í fjellinu og mun það vera milli lag (e. -lag) í blágrýtinu.

Jökulruðningur og önnur laus jarðlög (IV) virðast hvergi svo þykk á leið jarðganganna, að hætta sé á, að þau ná niður til þeirra eins og þau eru teiknuð á sniðinu (í h.u.b. 250 m hæð) - þó að undanskildu inntakinu í vesturbakka Þjórsár. Þar hylur hinn tiltölulega hærri jökulruðningur, sem fyrr var lýst (4), berggrunninn. En eins og fyrr var getið, nær sá ruðningur mjög skammt norður fyrir stíflustaðið, og má hæglega fá hann mjög þunnar eða snúða alveg háð honum með því að staðsetja inntakið 100-200 m norðan við stíflugarás-endaann.

Jarðgöngin liggja alls staðar undir jarðvatnsfleti og verður því einhver vatnsuppgangur í þeim, hvar sem bergið er gropið.

Af þeim jarðlögum, sem göngin myndu liggja um (sbr. 13. mál.) er III álitlegast, bæði traust og tiltölulega þétt, og II varasamast, sennil. gropið og á köflum laust í sér. Mörkin á milli þessarra berglaga eru að vísu getur einar á sniðinu, en þó er einsætt af því, að leiðina gegnum III má lengja, með því að leggja göngin herra en þar er teiknuð, og styttist þá leiðin gegnum II að sama skapi. Áður en hæð ganganna er ákveðin, er nauðsynlegt að kanna hæð og halla þessarra bergmarka með borun.

6. Jarðgöng í gegnum Fossöldu

Gert er ráð fyrir um 3.25 km löngum aðrennsliagöngum í 470-460 m hæð frá miðlunarlóni í Fossölduveri gegnum austanverða Fossöldu að orkuveri neðanjarðar í suðausturhlíð hennar og um 2.15 km löngum frárennsliagöngum í 180 m hæð þaðan til Fossár.

Telja má, að aðalefni Fossöldu sé ýmis konar molaberg, og er það elzta bergið í henni. Eftir að það hlóst upp hefur allmikið líparfínnskot troðist inn í það að neðan og samuleiðis óteljandi smáfínnskot (æðar og gangar) úr blágrýti. Löngu síðar, eftir að Fossalda hafði mótast af rofi í sérstaka fjallbungu, runnu blágrýtishraunflóð upp að henni að norðan og austan, en ekki yfir hábunguna. Þetta gerðist allt löngu fyrir ísaldarlok, og öll þessi berglög, sem nú voru nefnd, teljast til Hreppamyndunarinnar. Enn síðar grófst Fossárdalur í suðaustanverða molabergsbunguna og heitir nú Fossalda aðeins norðvestan hans, en Stangarfjall að suðaustan. Afstaða framantalinna bergmyndana kemur allvel í ljós í norðvesturhlíð Fossárdala, og hlýtur hún að vera svipuð þar í aðalatriðum og á leið jarðganganna, því að skammt er á milli.

Jarðlöggin eru sýnd á 14. mynd eins og við þeim er að búlast á löðréttu sniði eftir endilöngum jarðgöngunum.

Líparfín (I) kemur aðeins í ljós í neðanverðri suður- og austurhlíð Fossöldu. Það nær hæst upp í n.u.b. 320 m hæð y.s. í suðurenda hennar, ^{en}innar í Fossárdal og nær leið jarðganganna eru efri takmörk þess óljós, því að þau eru þar víðast hulin jarðvegi eða skriðum og auk þess tveimur stórum framlaupum (sem kölluð eru "Hraunin" eða "Hrunin") úr fjallinu. Á þessum kafla virðist líparfín vart ná nema upp í 220-260 m hæð. Í þotni Fossár myndar líparfín fasta og vel samfellda klöpp, víða ljósgreina að lit. Er þess að vanta, að sú sé gerð þess yfirleitt, þegar nokkuð kemur niður í það. En annars er það mjög niðurmolnað á yfirborði, alle staðar þar, sem veðrun nær til þess. Um líparfín

liggja óteljandi þunnir blágrýtisgangar með stefnu í allar áttir. Mjög margir þeirra hallast um 45° , flestir til norðurs. Þessir skágangar ná raunar út fyrir takmörk líparítsins og nokkuð upp í molabergið, sem yfir því liggur.

Molabergið og blágrýtisívafl þess eru ekki greind sundur á 14. mynd (hvortveggja merkt II). Þess voru engin tók vegna þess hvað bergtegundirnar eru óreglulega samtvinnaðar. Ekki yrðu þessar bergtegundir heldur aðgreindar á korti, nema það væri í miklu stærri málkvarða en kostur er á. En jafnvel þótt þessi smáatriði væru nákvæmlega teiknuð á kort, eins og þau koma fram á yfirborði, þá væri lítið á því að græða um bergið á tilteknum stað í jarðgöngunum í meir en 20 m dýpi, vegna þess hve blágrýtið hríslast óreglulega um molabergið. Hér verður að nægja að geta þess um útbreiðslu hvorrar bergtegundar, að blágrýtisívafls virðist yfirleitt fara vaxandi því hærra sem kemur upp í hlífina. Í hamrabrúninni (um 480 m y.s.) og í bungunni þar fyrir ofan kann það að vera orðið á móta fyrirferðarmikið og molabergið. - Molabergið er ýmist gróft þursberg með miklum blágrýtismolum eða fínt túff. Sumt túffið er kynlega ljóst að lit og svo lint, að það getur líkzt mold. - Blágrýtisívafls í molaberginu er víðast smástuðlað, sprungið í smáa kúba, breksíukennt eða bólstrótt, en holur og sprungur yfirleitt fylltar brúnu túffkenndu efni.

Blágrýtislögin (III) eru óslitið framhald þeirrar myndunar, er áður var frá sagt efst í Stangarfjalli (5). Innst í brún Fossárdals, vestan við Háafoss, sést glögg. hvernig þessi blágrýtishella hvílir mialagt á molabergsmynduninni og þynnist til vesturs upp að austurhalla Fossöldu. Fossá rennur á klöppum úr þessu blágrýti alla leið úr Fossölduveri fram í Háafoss og hefur lítið skorið sig niður í það á þeim kafla. En jafnlendi báðum megin árfarvegarins er það alveg hulið jökulruðningi og jarðvegi og því er vesturjaðar þess óglöggur nema í dalbrúninni.

Laus yfirborðsjarðlög (IV) á leið jarðganganna eru: jökulruðningur yfir nyrsta kafla aðrennslisganganna, jökulruðningur og skrifa við brekkurætur niðri í Fossárdal yfir frárennslisgangunum og eyrar við Fossá á suðurkafla frárennslisganganna. Mjög er ólíklegt, að nokkur þessarar myndana sé svo þykk, að hún náði til jarðganganna, eins og þau eru teiknuð á 14. m.d., nema eyrarnar við Fossá. En þykkt þeirra getur verið allmikil (tugir metra), því að þarna mun áin hafa hlaðið undir sig, eftir að hraun fyllti farveg hennar niðri í Þjórsárdal. Þar sem eyrin er eflaust of laus fyrir jarðgang, verður opin skurður að koma í stað ganga á þessum kafla.

Næstur hluti aðrennslisganganna hlýtur að liggja ofan við jarðvatnsflöt og sennilega allur sá kafla, sem liggur um molabergsmyndunina. Þetta kemur sér vel, því að í þeirri myndun er helzt að vænta gropins bergs á leið allra ganganna. Aftur á móti mun nokkur kafla aðrennslisganganna, næst inn-takinu, og eflaust öll frárennslisgangin liggja undir jarðvatnsflöti. En svo vel vill til, að einmitt á þessum köflum er tiltalulega vel þétt berg, blágrýti og líparít.

7. Stífla og miðlunarlón í Fossölduveri

Á stíflustaði yfir Fossá framan við Fossölduver sér hvergi á klöpp nema í botni og þökkum árinna. Sú klöpp er úr traustu og þéttu blágrýti, hinu sama og merkt er með III á 13. og 14. mynd. Báðum megin ár er klöppin hulin jökulruðningi. Sennilega fer þykkt hans ekki fram úr 5 m, en ef hann reynist þykkari, er von til, að hin djúpri lög hans séu nægilega traust undirstaða undir stíflugarð.

Ef þarna verður stíflað upp í 500 m næð y.s. lónar yfir allt flatlendi í Fossölduveri. Hvergi sér á klöpp í lónsstæðinu nema á ystu mörkum þess, þ.e. í árfarveginum á stíflustaðinu og á stöku stað með brekkurótum umhverfis verið. Er það blágrýti að suðvestan og sunnan, en molaberg (móberg) að vestan. Hvortveggja er úr Hreppamynduninni og virðist þétt og traust berg. Lónsstæðið er bergakál, sorfin af jökli í þessa myndun. Fyrst eftir að jökullinn leysti, hefur

þar eflaust verið stöðuvatn, en það hefur fyllt upp af framburði Fossár og smærri vatnsfalla, sem nú líðast þar um flatar eyrar. Þessi flatneskja er nú víða þakin jarðvegi og gróin. Þar er mikill vikur í jörðu og virðist vikurfall og áfök af vikri hafa átt nokkurn þátt í að fylla upp vatnsstöð. Þessi setlög, sem þekja botn bergskálarinnar, eru algerlega óhórnúð og vantanlega illa vatnsæld. En það kemur ekki að sök, þar sem allt bendir til, að botninn sjálfur sé vel þéttur berggrunnur, sem nær þrugglega upp fyrir 500 m hæð allt í kringum lönsstöð nema á stíflustæðinu.

3. Jarðgang frá Stóru-Laxá í Fossölduver

Á leið þessarar jarðgangs er berggrunnurinn langvíðast úr blágrýti næst yfirborði. Undantekningar eru aðeins til beggja enda og á brstuttum kafla um 1 km frá mynni ganganna við Fossölduver. Á þessum þremur stöðum er móberg og virðist það alls staðar svipað að gerð: vel línd og traustleg breksía. Við Stóru-Laxá, þar sem þetta berg er minnst hálið og greiðast aðgöngu að skoða það, sjást í því allmiklar blábrýtisæðar. Sennilegast þykir mér, að þetta móberg sé undirstaða blágrýtisins á allri leiðinni milli Stóru-Laxár og Fossölduvers (þannig teiknað á 15. mál.). Þetta er þó mjög hæpið um móbergskleggjann í miðlið (Ix), sem liggur mun hærra en hitt móbergið og kann að vera aðeins millilag í blágrýtinu. Vestan Stóru-Laxár virðist móbergið mynda mestan hluta Geldingafellanna og liggur þar ekkert blágrýti yfir því. En undirlag móbergins sést hvergi nálægt leið jarðganganna og má því ætla, að þar sé djúpt niður úr því og jarðgangin, í h.u.t. 510 m hæð, hafi liggja í því að endilöngu.

Víða í Hreppamynduninni bendir landslag til, að sprungur, sem liggja í stefnu NA-SV, kljúfi berggrunninn í ramur, sumar miagengnar. Dalur Svartár gæti verið slík sprunga, útvíkkun, og sömuleiðis nafnlausu gellin nær Fossölduveri. Miagengi

um slíkar sprungur gæti skýrt það, hve mót móbergisins og blágrýtisins liggja miðhátt. Fleiri misgengissprungur með sömu stefnu kunns að liggja þarna, þó að þeirra gæti ekki á yfirborði. Jarögöngin milli Stóru-Laxár og Fossölduvera liggja þvert við hinn almennu sprungustefnu, og er því mjög sennilegt, að einhverjar sprungur verði á leið þeirra, sérstaklega undir geilunum, sem þegar er getið (b á 15. md.). Sennilega eru sprungurnar fylltar og límdar aftur af harðsöri breksíu, en þar má þó fremur en annars staðar búast við óþéttu og illa hörönuðu bergi.

Laus yfirborðsjarölög (III) eru hvergi svo þykk yfir jarögöngunum, að hætt sé við, að þau nái niður til þeirra - nema svo kynni að vera í dal Svartár, sem nefur hlaðið undir sig allstórum eyrum. Þykkt þeirra eyra og ef til vill jökulruðnings, sem þar kann að liggja undir, verður að kanna með borun, til að fullvissa sig um, að þessi jarölög nái ekki niður á göngin.

Jarögöngin liggja bersýnilega undir jarðvatnsfleti, nema ef til vill bláendarnir.

9. Stíflustaði á Stóru-Laxá

Áin rennur í þröngu móbergsgljúfri á a.g. 15 m djúpu og þar sem mjóst er aðeins fárra metra breiðu með lóóréttum og sumu staðar slútandi veggjum. Móbergið er traustleg og heilleg breksía með blágrýtismöðum, hið sama sem vænta má á leið jaröganganna (c).

10. Jarögöng frá Dalsá í Fossárdrög

Gert er ráð fyrir jarögöngum í h.u.b. 590 m hæð undir svonefnd Örfi. Á því svæði er berggrunnurinn langvísast úr blágrýti á yfirborði. Nær það blágrýti örugglega niður fyrir leið jaröganganna við enda þeirra, bæði við Dalsá og Fossá. Og þar sem blágrýtið virðist liggja í því nær lárréttum lögum, eru miklar líkur til, að jarögöngin liggja í því alla leiðina. Í þessu blágrýti gæti mjög lítið milli-laga úr börum bergtegundum. Þó kemur í ljós allþykk molabergelinsa milli blágrýtislagi í brúnni upp af Fossár-

drögum í h.a.b. 610-640 m hæð. Það molaberg er breksfukent og traustlegt. Vitaskuld má einnig búast við slíkum milli- lögum dýpra í blágrýtinu á leið jarðganganna.

Ennfremur eru Úræfahnúkur og nafnlaus hnúkur 2 1/2 km suðvestur frá honum úr molabergi. Það molaberg er úr vélum og hnullungum líndum í leirstein og mun vera forn jökulruðningur að uppruna. Það virðist eindregið liggja ofan á blágrýtisspildunni og ekki ná dýpra en niður í h.a.b. 630 m hæð. Mót þess við blágrýtisundirstöðuna sjáft þó hvergi vegna lausra yfirborðsjarðlaga og þess vegna er reynar ekki alveg óhugsandi, að molabergið liggja undir blágrýtinu og skagi upp úr því í hnúkunum. Úr þessu verður ekki örugglega skorið nema með borun. Ef molaberg skyldi reynast vera undir hnúkunum, er sennilega ástæða til að auki hjá því með því að leggja leið ganganna 1/2 - 1 km vestar en þau eru teiknuð á 1. mynd.

Berggrunnurinn undir Úræfum kann að vera nokkuð sprunginn á sama hátt og í sömu stefnu sem fyrr var frá sagt um svæði milli Stóru-Laxár og Fossölduvers (ö). En sá er þar munur á, að jarðgöng undir Úræfin myndu liggja því nær samsíða sprungustefnunni. Þar eru því minni líkur til, að þau skeri sprungur, en aftur á móti þeim mun meiri hætt á, að þau falli saman við sprungu á löngum kafla, og á slíkum kafla myndi fremur en annars staðar hætt við ótraustu og leku bergi. Sennilega má að mestu leyti eða alveg sneiða hjá slíkum sprungum með því að láta göngin fylgja ásahryggjunum (sem virðast óbrotin), en forðast brúnir og geilar, sem liggja eftir sprungustefnunni.

Hinn mikli fjöldi tjarna og staðuvatna á Úræfunum bendir til, að berggrunnurinn sé vel þéttur og fornar sprungur, sem þar kunna að leynast, séu vel líndar aftur. Helgavatn er grunnt og kvað stundum þorna upp að áliðnu sumri. Leir og sandur mun vera í botni þess og sennilega jökulruðningur nebst í botni bergskálarinnar undir vatninu. Hugsanlegt er - en mjög ósennilegt - að sú skál sé svo djúp, að ruðningurinn nái niður á leið jarðganganna og verður það aðeins kanna með borun.

Jarðgöngin hljóta að liggja alls staðar undir jarðvatna- fleti.

11. Stíflustæði á Dalsá

Við Dalsá inn af Örfahnúk eru bæði kort Geodæt. Instituts og kort Bandaríkjaners mjög ónákvæm og ber illa saman. Þarna virðist helst um tvö stíflustæða að velja, A og B á l. mynd.

Á efra stíflustæðinu (A), rétt neðan við mynni Örfafakvíslar, eru melldur báðum megin ár og sér þar hvergi á klöpp. Melurinn er jökulruðningur af venjulegri gerð, laus og stórgrýttur á yfirborði, en vantanlega allfastur, þegar niður í hann kemur. Atla má, að hann sé mjög þykkur þarna (jafnvel yfir 10 m í árbotninum), en grynna á klöppinni niður eftir ánni.

Neðra stíflustæði (B) er á mörkunum, þar sem ^{klöpp}tekur við af ruðningi í botni Dalsár. Suðvestan ár er klöppin ýmist þar eða grunnt á henni. Hún er öll úr mjög heillegu blágrýti, þar sem til sést. En í norðausturbakka árinna hverfur þessi klöpp undir melldu úr sama konar ruðningi og á efra stíflustæðinu og verður þar sennilega djúpt á henni.

Við Örfakvísl, orskammt vestur frá efra stíflustæðinu, er flatur hjalli úr mól og sandi, sem árnar hafa hlaðið þar undir sig, áður en þær skáru sig niður í gegnum ruðningselduna á stíflustæðinu. Sennilega er nothæft steypuefni í þessum hjalla.

III. HVÍTÁRVATN

Yfirlit

Umhverfis Hvítárvatn og við Hvíta niður fyrir Bláfelli skiptist berggrunnurinn í aðaldráttum í tveir allólfker myndanir, sem hér verða kallaðar Þursabergsmyndunin og Grágrýtismyndunin eftir þeim bergtegundum, sem helst einkenna hvora um sig.

Þursabergsmyndunin er eldri. Úr henni eru flest eiginleg fjöll á þessu svæði, a.m.k. rötur þeirra og hlífarnar upp fyrir miðju (Lambafell, Bláfell, Geldingafell, Skriðufell, Hrefnubúðir og Fremri-Skúti). Grágrýtismyndunin nær aftur

á móti yfir mestallt jafnlandið (að meðtöldum lágum öldum og flatvöxnum bungum) og til hennar má einnig telja kollinn á Bláfelli.

Þursabergsfjöllin eru eldfjöll, blaðin upp af sundurlausum gosefnum, sem línzt hafa saman og harðnað í móberg. Það er að gerð ýmist þursaberg (= breksía) eða túff og að flestu leyti líkt móbergi móbergsmyndunarinnar við Þórisvatn (sbr. I.), en þó yfirleitt harðara og þéttara, og mun það stafa af harri aldri. Myndunin er ekki yngri en frá næstsíðasta jökulskeiði. Mjög mikið blágrýtisásvaf er sume staðar í þursabergsmynduninni, sérstaklega í Bláfelli niðri við rötur, þar sem það hefur að miklu leyti rýmt burt móberginu. En þetta blágrýti er allt bólstrótt, kubbótt eða breksíukennt og mjög ólíkt hinum heillegu basaltlögum grágrýtismyndunarinnar.

Grágrýtisjafnlandið er að mestu myndað af hraunflöðum, sem breiðt hafa hvert yfir annað fjalla á milli. Flest munu þau runnin langt að, úr austri og norðaustri, einkum þau, sem liggja austan Hvítár og Hvítárvatns. En mest af grágrýtinu vestan vatns er bersýnilega runnið frá Skálpanesdyngju við rönd Langjökuls. Hraun grágrýtismyndunarinnar eru öll úr basalti, en að gerð er það ýmist grágrýti eða blágrýti eða bil beggja. Á flatlandinu fyrir ofan Ábóta og inn með öllu Hvítárvatni að austan eru engir verulegir þverskurðir niður í grágrýtismyndunina, enda hefi ég hvergi getað fundið þar annars konar berg en þessi jökulnámu basalt-hraun nema í Fremri-Skúta, sem er úr móbergi og stendur upp úr þeim. En þegar kemur niður fyrir Ábóta, hefur Hvítá skorið sér gljúfur í berggrunninn og rennur í þeim alla leið vestur fyrir Fremstaver. Á þeim kalla sést best gerð grágrýtismyndunarinnar. Aðalbergtegundin í gljúfraveggjunum er basalt. (Um mikið af því er álitamál, hvort það á heldur að heita blágrýti eða grágrýti.). Það liggur í lögum með breksíukenndum mótum og sume staðar millilögum úr molabergi. Lögunum hallar yfirleitt eins og yfirborði landsins. Mun það vera upprunalegur helli hraunflöðanna, og er ekki að sjá, að berggrunnurinn hafi haggast neitt síðan þau runnu. Þar

sem gljúfríð er dýpt, eins og við ofanverða Sandártungu (sbr. stíflust. 10), er það skorið djúpt niður úr grágrýtismynduninni niður í þursbergsmyndunina, sem undir liggur. En þetta er rétt við rötturnar á Bláfelli og alveg á jöfri grágrýtismyndunarinnar. Eflaust þykkar nú til austurs frá fjallarótunum, og má stla, að hún sé víðast hvar margir tugir metra á þykkt.

Þessi þursbergsmyndunin og grágrýtismyndunin við Hvítárvatn líkjast vissum staðgerðum (facies) Hreppamyndunarinnar og má ef til vill telja þær deildir úr henni. Þó er berggrunnurinn við Hvítárvatn ungleiri en frammi í Hreppum; með minni holufyllingum, minna rofinn, óhaggaður og með núverandi stefnu seguleysis. Að traustleika og þéttleika virðast mér þessar myndanir samt lítið gefa Hreppamynduninni eftir, og um þessa eiginleika taka þær eflaust mjög fram móbergsmynduninni við Þórisvatn.

(Þéttleiki berggrunnanna við Hvítá og Hvítárvatn kemur best fram í því, að þarna er "vott svæði": Lögðir niður í fast berg standa oftast barnafullir af vatni og hafa afrennsli á yfirborði nema í miklum þurrkum; á flatlendi eru mýrar eða annað vottlendi; uppsprettur eru margar, en allar smáar og flestar óstöðugar; lækir stækka nokkuð jafnt og þétt niður eftir, en hverfa sjaldan eða aldrei í jörð niður. Í "þurrum svæðum" er þessu yfirleitt ofugt farið (sbr. Þórisvatn).)

Á jafnlendi og í slökkum er berggrunnurinn víðast hölinn Jökulruðningi, stórgrýttum melum. Sérlega þykkir og víðáttumiklir ruðningsmúgar eru í nánd við útfall Hvítár úr Hvítárvatni. Hvergi sér á berggrunn í bakka árinna fyrr en neðan við mynni Fremri-Hrísalskjar, enda eru þær efstu flúðir í henni, og mun nú þær fyrst komast niður á blágrýtisklökk. Jökulruðningurinn á þessu svæði virðist að illu leyti mjög venjulegur botnruðningur eftir ísseldarjökul. Austan við Hvítá hjá brúnni eru allhvar ruðningslækir og rétt neðan við brúna hefur áin skorið utan úr einni þeirra, svo að í bakka hennar kemur fram þverskurður, um 25 m djúpur, niður í ruðninginn, en ekki sér á undirlagið. Bakkin er með ávalri brún og fléamikill ("orekka" fremur en "bakki") og virðist

tilsýndar melbrekka ein. En þegar betur er að gætt, kemur í ljós, að efni þans er svo hart, s.m.k. nefan til og upp fyrir niðju, að það mundi almennt kallast "fast berg" eða "klöpp". Efst í brekkunni sér ekki á klöppina fyrir lausri skriðu, sem veðrast nefur upp úr neani, og uppi á vidunni taka við venjulegir jökulmelar með lausum leirbornum sandi á yfirborði og stráir grettistöfum. Á undanskildu þínu lausa og grýtta yfirborðslagi er efni þessa bakka blágrár, sendinn leir eða leirsteinur með mjög strjálum vælum og hnellingum úr basalti. Leirsteininn veðrast mjög auðveldlega á yfirborði, sinkar fyrir áhrif frosta, og molnar niður við veðrunina. En ne st við brekkuröturnar, þar sem árvatnið og lindasýtrur vernda hann fyrir frosti, myndar hann þetta og harða klöpp, sambarilega að horku t.d. við horlustu móbergstegundir eða jafnvel kalkstein. Þess ber að gæta, að þarna er komið djúpt (<5 m) niður í jökulruðninginn, og er þess ekki að vænta, að efri lagið séu eins örri. En ofar í brekkunni sér hvergi á ruðninginn nema veðrasan, og veðraslagið var of hart og þykkt, til að ég gæti grafið niður úr því með skóflu. Það harðnar eftir því sem neðar (innar) kemur og kann að ná 1/2 - 1 m niður í leirsteininn. Sennilega eru ekki glögg mörk milli þessa lausara laga og hins óveðraðs og harðara ruðningsleirs, sem mér þykir þessi þverskurður benda til, að sé aðalefni jökulruðningsins. Hið lausa yfirborðslag jökulmelanna við Hvítárvatn er eflaust mun þykkara en veðrunarlagið í bakkanum, sem nú var getið, og virðist fara harðnandi smám saman, eftir því sem neðar dregur, unz þástur leir eða leirsteinur tekur við á glöggum takmarki. Jarðýta vinnur mjög illa á leirnum í 1 m dýpi í nýgrafinni gryfju, og með jarðnafri (46 cm í þvermál) varð ekki komist djúpra en 250 cm vegna fastu leirsins.

Athugasemur á leirbakkanum neðan við Hvítábrúna og reynslan af þínum grunna ýtugryfjum og nafarsólum, sem gerðar voru í konunarskyni sl. sumar, benda eindregið til, að meginhluti þíns þykka jökulruðnings við Hvítá og

Hvítárvatn sé svo fastur í sér, að fremur megi heita klöpp en laust jarðlag. Undanskilið er yfirborðslagið, fáeinir metrar að þykkt. Efnið varanar eftir því sem dýpra kemur, og ekki þykir mér ósennilegt, að 10-20 m undir yfirborði sé það orðið næðilega traust berg til að tobla uppi í nvelfingu yfir jarðvegnum. Þetta berg hlýtur að vera vel vatnshelt, hvar sem það er ósprungia. - En þess ber að gæta, að frá teknilegu sjónarskiði er jökulruðningur yfirleitt talinn varasamur, bæði um traustleika og þéttleika. Niðri í honum geta vel leynst veitur, sem ekki sjást á yfirborði, t.d. linsur eða lag úr launum og lekum sandi eða mál. Svo kann og að vera á stíflustætunum á Hvítá, þó að athugasir mínar bendi alla ekki til þessa. Úr því verður aðeins skorið með þéttum borunum niður á berggrunn.

Hvítárvatn sem miðlunarlón

Só berggrunnslagið, sem Hvítárvatn liggur í, virðist miklu frekur mynduð við uppalefalu landsins í kring en við landsig eða rof. Lengur eftir að þursbergafjöllin norðan og norðvestan við lagðra höfuð niðast upp, runnu essaltbraun austan að þenni innan af Kili og hins vegar grágrýtisbraun vestan frá Skálpanessýslu. Hraunin að austan og vestan mætast þar, sem Hvítá rennur nú úr vatninu og þar með hafa þau lokað fyrir súðurenda dældarinnar. Þessi hraun (ásamt niðirlögum, sem í þeim kunna að finnast) voru sér að framan kallið grágrýtismyndunin. Eins og áður er getið virðast bæði að myndun og þursbergsmyndunin í fjallunum norðan vatns vera tiltalulega vel vatnsheldar, enda sjást þess hvergi merki, að vatn gleki út úr bergskáli Hvítárvatns, t.d. hvergi stíras hlíðir í árvegi Hvítár þar næst fyrir neðan.

Bergskálin er ekki eingöngu fyllt vatni, heldur einnig að miklu leyti jökulruðningi o framburði jökulvatns. Ruðningsins getir mest við súðurenda vatnsins og myndar þar sennilega botn þess á stóru svæði. Sennilega er hann engu síður vatnsheldur en sjálfur berggrunnurinn. Við norðanverða austurströndina hefur Fálakvísi fyllt upp vana sneið af

vatnsstöðinu með Óseyrum sínum. Þær eru marflatt land, ýmist flæðingir eða aurar, og nefnast Hvítárnes. Óseyrarnar eru eflaust illa vatnsældar, en það kemur ekki að sök, því að þær eru allar innan bergskálarinnar. Hið sama gildir um allar aðrar lausar eða lekar jarðmyndanir, sem liggja að Hvítárvatni - eða vatnið mundi ná til, ef það væri hækkað með stíflu um 15 m. Berggrunninum undir þeim hallar að vatninu, og allt í kringum það nema á sjálfu stíflustöðinu rís hann hærra en hið hækkaða vatnsborð. Þar sem þessi berggrunnur virðist eindregið vera tiltölulega vel þéttur, tel ég Hvítárvatn og flatlendið við það upp í 435 m hæð y.s. mjög álitlegt stæði undir miðlunarlón.

Að endingu skal á það bent, að hækkan vatnsborðs í Hvítárvatni hlýtur að óbreyttu árfæri að valda því, að borgarísjakar úr skriðjoklunum, sem ganga niður í það, munu aukast. Suðurendi vatnsins er nú svo grunnur, að stórir jakar geta ekki borizt fram í útfall Hvítár. En eftir hækkan vatnsborðsins getur mjög stóra jaka rekið fyrir norðanvindi alla leið að stíflugörðunum.

Stíflustæði framan við Hvítárvatn

Fjógur stíflustæði á Hvítá (1-4 á 16. md.) þykja koma til máls og verður að velja á milli þeirra. Tvö þin efstu eru ofan við mynni Jökulkvíslar (Jökulfalls), svo að ef annað hvort þeirra verður fyrir valinu, þarf einnig stíflu á hana (5 á 16. md.) Gert er ráð fyrir, að stífla upp í 435 m hæð y.s. nema á neðsta stíflustæðinu (4) í aðeins 425 m hæð.

1. Efsta stíflustæði á Hvítá

Þáðum megin ár eru aflísandi öldur úr jökulruðningi og allar líkur eru til að sama efni sé í árbotninum. Hvergi sér á berggrunn innan 1 km fjarlægðar frá stíflustæðinu og sennilega er þar alls staðar djúpt niður á hann. Yfirborð ruðningsins er alls staðar laus, stórgrýttur, melur, en hann verður eflaust fastari og leirbornari, þegar niður í

hann kemur, og kann vel að reynast notnæf undirstaða undir stíflugaró í fárra metra dýpi. - Til beggja enda aðalstíflunnar, yfir árfarveginn, þarf minni stíflugarða yfir slakka milli melaldna, ennfremur stíflu á Jökulkvísl (sjá 5).

2. Næstefsta stíflustæði á Hvítá

Sjá snið á 17. mynd. Berggrunnurinn (I) er alhulinn, en sennilega er heldur grynna á honum en á efsta stíflu-
stæðinu, einkum sunnan (vestan) ár, og er hann þar að lík-
indum úr þursbergsmýnduninni eins og Lambafell. Jöklu-
ruðningurinn (II) liggur þer (orfoka melur) norðan ár og myndar
þar að henni takka þann eða brekku, sem fyrr getur (sbr.
yfirlit). Hann er grjótnarður (leirsteinn með völlum) a.m.k.
í neðanverðum bakkanum, þar sem vantar nið veðraða yfirborðs-
lag (merkt sérstaklega á 17. md.). Ekki er hann fullkomlega
vatnsheildur, því að orlitlar uppepretturkoma út úr honum
níðri við vatnsborð rétt neðan við stíflustæðið. Þar koma
dreift upp, að því er virðist úr örfinum sprungum. Saman-
lagt rennslí þeirra var í ágúst sl. sumar ekki yfir 1 lítra
á sek. Þar munu sjaldan eða aldrei þorna, því að þetta
óvenjulega þurrkasumar virtust mér þar svipaðar að stærð og
endranar. Stöðugleiki þeirra bendir til, að þar komi djúpt
úr jörðu, ekki aðeins úr hinu veðraða yfirborðslagi ruð-
ningsins, heldur gegnum sjálfan leirsteininn. Eitthvað mundi
þessi óverulegi leki aukast við aukinn vatnsþrýsting (af
völdum stíflugarðar). En vegna hörku leirsteinsins tel ég
littla eða enga hættu á að lekaðarnar mundu vikka. Etlá
má, að í árbotninum sé sams konar óveðraður leirsteinn og
neðst í norðurbakkanum, en þó á köflum (a.m.k. milli ár-
kvíslanna) þekinn lausu lagi (IV) úr sandi eða mol og lausa-
grjóti. Sunnan ár er aftur að vanta veðraða yfirborðs á
ruðningnum, og fer það sennilega þykkandi eftir því sem fjár-
dregur ánni. Þarna er ruðningurinn víðast hulinn þurr-
lendisjarðvegi (mold), sem er sumu staðar 2 m þykkur (III).

3. Stíflustaði neðan við mynni Fremri-Hrísalækjar

Stíflustaðið er alve á mörkunum, þar sem Hvítá kemst fyrir niður á berggrunn og byrjar að brisa á blágrýtiaklopp í þokkum nennar fyrir ofan vatnsborð (I á 18. mál.). Átla má, að í árbotninum sé kloppin víðast þar og nergi djúpt grafín.

En annars staðar á þessu 2 km langa stíflustæði sér overgi á klöpp. Þar er alls staðar jökulruðningur (II) eða jarðvegur (III) á yfirborði. Ekkert er vísð um þykkt ruðningsins, en trúlegt, að yfirborð berggrunnins, sem undir liggur, fari fremur hækkandi en lækkandi burt frá ánniðæum megin. Ef til vill skagar berggrunnurinn upp yfir jafnaléttu inni í melbláunum á austurbakka árinna, en eins líklegt er, að þar séu allar úr jökulruðningi. Yfirborð ruðningsins er af venjulegri gerð, þ.e. laus, grýttur melur, en eflaust nærðnar hann yfirleitt og verður leirborinn, þegar niður í hann kemur, enda kemur grjóthart botnlag hans í ljós við vatnsborð í vesturbakka Hvítár á stíflustæðinu. Er það leirstein, sem reyndist afar torunninn með járnkalli, er verið var að koma þar fyrir vatnsnáðarmáli sl. sumar.

Jarðvegurinn (IV) er víðast mýrkenndur, þ.e. mór og torf, blandað leir. Einkum virðist þykkt móla á öllum kaflanum vestan Hvítár, þar sem heitir Lambafellsver. Í árbakkanum er þykktin upp í 3 m eða meira og búast má við henni enn meiri í miðju verinu. Verið getur, að sumi staðar í Lambafellsveri liggja mýrarjarðvegurinn millilíðalaust á berggrunninum og ruðningelagið vanti í.

4. Stíflustæði ofan við Ábóta

Þarna hegar að öllu leyti líkt til og á næsta stíflustæði fyrir ofan (sbr. 18. mál.), enda er mjög skammt á milli. Þó virðist jökulruðningurinn yfirleitt þynnri á neðra stíflustæðinu og að sama skapi grynna á berggrunnsklöppinni. Í vesturbakka árinna kemur í ljós þunnt lag (fáeinir metrar) af fremur meyru molabergi efst í berggrunninum, en undir því er mjög heillegt blágrýti, sem mun mynda allan botn árinna á stíflustæðinu og fram af því fellur núin í fossinn Ábóta litlu neðar.

5. Stíflustaði á Jökulkvísl (Jökulfalli)

Sjá snið á 19. mynd. Í vesturbakka árinna nær blágrýtisklopp (I) 2-3 m upp yfir vatnsborð. Bergið er nokkuð sprungið, en það virðist stafa af veðrun, og mun það heillegra í 1-2 m dýpi og neðar. Falleg lind (ca. 1 lítri á sek.) kemur upp í einu lagi úr sprungu í berginu niðri við vatnsborð laust neðan við stíflustaðið, og ber hún vitni um nokkurn leka. Í austurbakkanum sér ekki á klopp, en lögun hans gefur í skyn, að þar sé grunnt á henni. Ef svo er, nýtur einnig að vera grunnt á berggrunninum undir eyrinni (IV) niðri í árfarveginum. Báðum megin ár eru ruðningsaldur (II) ofan á berggrunninum. Brekkur þeirra að árfarveginum eru víða þaktar grónum móajarövegi (mold), sem er vart yfir 1 m á þykkt. Annars staðar er yfirborð ruðningsins laus melur (merktur sérstaklega á 19. ad.) og má sýna, að það veðrunarlag sé einnig undir jarðveginum.

Vestan árfarvegarins þarf aðra stíflu yfir breiðan og allðjúpan slakka milli örfoka ruðningsaldna. Í lakjarfarvegi dýpst í þeim slakka sér á stórgryti, sem líkist meir frostsprengrí blágrýtisklopp en grettistökum í jökulruðningi. Ennfremur sýndu þeir tveir af steinunum, sem mér tókst að brjóta sýnishorn úr, sömu segulstefnu og berggrunnurinn og bendir það til, að þeir hafi lítt haggast síðan þeir brotnuðu úr honum. eru því miklar líkur til, að þarna sjái á sjálfan berggrunninn.

6. Yfirfallsrenna vestan Lambafells

Um slakkann milli Bláfells og Lambafells hefur bersýnilega fyrr verið afrennslí úr Hvítárvatni. Það var á því stigi jöklaflaminkunar í Ísaldarlokin, er jökull þakki allt jafnlendi austan Hvítár og náði svo fast upp að Lambafelli, að hann lokaði núverandi útfalli úr Hvítárvatni. Þetta kemur berlega í ljós af stefnu jökulráka á þessu svæði og af fornum strandlínum við Hvítárvatn. Yfirborð vatnsins nefur þá legið í rúmli. 405 m hæð, en sú er einmitt hæð varpsins (enska "col") í fyrrnefndum slakka. Varpið er breitt

og flatt, en inn í það að sunnanverðu hefur útfallið grafið sér gil og fallið í bröttum fossi niður í norður-enda þessa. Grágrýti er í gilbornunum beggja veisna og eins í fossastallinum, en hvergi annars staðar sér á klopp. Í gilbornunum liggur yfirborð þess í h.a.b. 435 m hæð og virðist flatt. Sennilega er hæð þess svipuð hæst á verpinu norður af gilskorunni. Þar var sl. sumar grafin 2 m djúp gryfja með jarðytu. Í gryfjubökkunum er þurrlendisjaróvegur (fokmold), en í botni þennar var komið niður á leirlausu ármáli. Sennilega er malarlagið þunnt og grágrýtisklopp undir.

Þessi slakki virðist einkar hentugur fyrir yfirfallsrennu í tæplega 435 m hæð úr Hvítárvatni (enda hefur hann áður gegnt því hlutverki). Rennan yrði að mestu leyti grafin í mold og aðeins lítið eitt niður í yfirborð grágrýtisklapparinnar, sem er væntanlega bæði traust og þétt.

7. Jarðgang undir Lambafelli

Gert er ráð fyrir aðrennslisgöngum frá stíflustæði 1 eða 2 á Hvítá (stíflustæði 2 á 16. md) að orkuveri neðanjarðar undir suðurrótum Lambafella og frárennslisgöngum þáan í óbreytta stefnu suður í Hvítá innan við Tapastíg. Hæð aðrennslisganganna er óákveðin (sennil. milli 380 og 410 m) en frárennslisgöngin hljóta að liggja í h.a.b. 370 m hæð.

Óvísá sér á fast berg í Lambafelli, en það sem til áést, er mest óreglulega smástuólsað (kubbótt) blágrýti, nokkuð breksíukennt. Fellið er eflaust úr þursabeggsmýnduninni, en blágrýtisíval þennar er haldbetra en móbergið o. myndar því fremur þá berghnjóta, sem skaga upp úr jarðvegi. Atla má, að á leið jarðganganna undir fellið sé ýmist móberg eða kubbablágrýti. Nokkrar líkur eru til, að blágrýtið aukist eftir því sem dýpra kemur og mælir það með því að láta aðrennslisgöngin liggja djúpt.

Frárennslisgöngin virðast einnig munu liggja um þursabergsmýndunina að langmestu leyti og er þar því alls hins sama að vænta og undir Lambafelli.

Aðeins yztu endar allrar jarðgangaleiðarinnar kunna að lenda í grágrýtismynduninni. Efri endinn gerir það þó sennilega því aðeins, að inntakið verði hjá efsta stíflustaðinu (1). Þar er berggrunnurinn að öllum líkindum úr grágrýti (Skálpanesgrágrýti, því einu sama, sem sér á í yfirfallslakkanum milli Lambafells og Bláfells (sbr. 6)). En varla nær það grágrýti lengra niður með Hvítá að vestan en n.u.b. að næstefsta stíflustaðinu (2). Grágrýtið liggur yfir þursbergamynduninni og þynnist væntanlega til jaðrana. Ef til vill er það ekki þykkara en svo á efra stíflustaðinu, að aðrennsliðngin komist niður úr því og í þursbergamyndunina þegar við inntakið.

Við neðri enda frárennsliðganganna nær grágrýtismyndunin orlítið vestur yfir Hvítá og munu göngin liggja þar um basaltlög hennar á 100-200 m kafa næst mynni þeirra.

Bæði aðrennslið- og frárennsliðgöng niðóta að liggja alla leiðina undir jarðvatnsfleti.

8. Jarðgöng frá Áósta (stst. 4) fram að Töpsatíg

Á þessum kafla rennur Hvítá í gljúfri, sem er allt skorið í grágrýtismyndunina. Aðalbergtegundin í gljúfra-veggjunum er blágrýti, víðast hvar heillegt, en breksíukennt á köflum. Heillega blágrýtið liggur í lögum, sem hallar líkt og ánni og eru bersýnilega hraunflóð að uppruna. Víðá má sjá tvö slík lög - en hvergi fleiri - ofan vatnsborðs og eru mót þeirra breksíukennd. Breksían virðist allvel límd og traust, þar sem að henni verður komið.

Þessi myndun nær mjög skammt vestur yfir ána, aðeins að rótum Lambafells og Bláfells og er sennilega orðin mjög þunnt á þeio jarðganganna undir vesturbakkanum. Er því sennilegt, að lárétt göng í n.u.b. 500 m hæð liggja undir heoni, niðri í þursbergamynduninni, mestan sluta leiðarinnar, e.t.v. alla leiðina nema 100-200 m næst neðri endanum.

Nú er engan veginn úr því skorið, hvor myndunin er heppilegri fyrir jarðgöng. En ef það skyldi reynast grágrýtismyndunin, kemur til álitis að grafa göngin heldur austan Hvítár, þar sem að myndun nær að öllum líkindum dýpra niður.

9. Jarðgöng undir Bláfelli

Bláfelli er silt klæðt upp úr gosefnum. En þau eru bæði sundurleitt og má í aðaldráttum skipta fjallinu í þrjár hæðir (1., 2. og 3.) hverja yfir annarri og mismunandi að gerð, en 4. þeragerðin liggur eins og kápa yst í hlífum fjallsins og er mislæg hinum þremur.

1. Við fjallaröturnar í austur og suðurnefs Bláfells er aðalbergtegundin blágrýti (Ia á 20. md.). En allt það blágrýti er bólstrótt, kubbótt eða breksáukennt (eða bil beggja milli þessara gerða) og ólíkt hraunlögum grágrýtis-myndunarinnar. Móberg (sbr. hæð 2) er innan um þetta blágrýti, en neðst gætir þess mjög lítið og aðeins sem uppfyllingar milli blágrýtisbólstra eða millisteins í blágrýtisbreksá. Móbergið eykst þegar ofar kemur í blágrýtisnáðina og eru því engin skörp mörk milli hennar og móbergshæðarinnar, sem þar tekur við. Blágrýti er yfirleitt fyrirferðarmeira en móberg upp í meira en 450 m hæð y.s. í suðausturnefs Bláfells.

2. Móberg (Ib) má heita aðalbergtegund Bláfells. Það er ýmist túff eða þursaberg og um það hríðlast óreglulegar sævar og gangar úr blágrýti. Gætir þeirra innkots mest neðst í móberginu, enda má líta á þau sem óreglulega anga upp úr hæð 1.

3. Grágrýti (II). Kollur Bláfells er að mestu leyti úr grágrýtishraunlögum og eru mót þeirra við móbergið, sem undir liggur, í h.u.ö. 900 m hæð. Hraunin hljóta að hafa komið upp í gegnum móbergið. Ekki sér þó greinilega fyrir gessstöðvunum uppi í fjallinu, en gangarnir og sævarnar í móberginu fyrir neðan grágrýtishelluna kunna að vera greinar út frá aðaleldrásinni, sem stíla má, að myndi lóóréttan bergstand eða gang úr basalti upp í gegnum mitt fjallið.

4. Kápa úr "ruðningsmóbergi" klæðir hlífur fjallsins (ekki sýna á 20. md.). Þetta er sams konar myndun og sáur var getið við Þórisvatn (I.3). Ruðningsmóbergið líkist að

sumu leyti eiginlegu móbergi (goamóbergi) og að öðru leyti jökulruðningi. Það er með sandsteins-, breksfu- eða valubergsgerð eða blanda af þessu öllu, venjul. brúnt að lit (af þalagóníti). Við gætir lagskiptingar og flögunar og er oft erfitt að sjá, um hvort heildur er að ræða. Lögum og flögum hallar alls staðar í sömu stefnu og fjallshlíðin og h.u.b. jafnbratt, og er ruðningskápan greinilega mislæg berginu, sem hún þekur. Harkan er víðast áþekk og í harðasta jökulruðningi (ótvíræð "klöpp"), en miklu lausari lög og linsur finnast í berginu. Engar blágrýtisæðar ná upp í þessa kápu. Efni nennar er bersýnilega komið frá móberginu, sem undir liggur. Mun hún að mestu leyti vera að uppruna staðrænn jökulruðningur (lókól botnmórens), sem smurzt hefur utan á fjallshlíðina, en sumt af henni virðist þó frekar skriða eða surar fjallalakja. (Hollendingarnir Bemmelen og Rutten nefna ruðningskápur móbergsfjalla "pseudo-palagonite"). - Ruðningskápa Bláfells er gétótt og eflaust mjög misþykk. Yfirleitt er hún þykkust við fjallarsturnar, og þóðan virðist hún teygjast eittvað út á flatlendið. En framhald nennar þar er óþekktjanlegt frá millilögum í grá-grýtismynduninni og má raunar vel vera, að sum þeirra séu óalítið framhald af ruðningsmóberginu í fjallshlíðinni, efni þeirra nafli borizt með lakjum úr fjallinu út á hraunbreiðuna fyrir neðan og grafiat þar undir næsta hraunflóði. Í öðru lagi er ruðningsmóbergið sérlega þykkt í suðvesturenda fjallsins, enda var hlíðin þar í vafi fyrir þrýstingi ísaldarjökla, sem skriðu norðausten að yfir Bláfell. Þarna eru meir en 5 m djúp gil, grafin í ruðningsmóberg, og sér þóðki á undirlagið. En sustan í fjallinu, t.d. við Illagil og Snjóbjargagil, virðist kápan yfirleitt ekki nema fáeinir m á þykkt.

Nú er gert ráð fyrir jarðgöngum frá næstefsta (2) eða efsta (1) stíflustæði á Hvítá undir Bláfell að endillöngu til orkuvers neðanjarðar við suðvesturrétur þess ("Bláfell I") og þóðan í Hvítá neðan við Fremataver. Aðrennalagang yrðu í h.u.b. 380 og frárennalagang 262 m hæð y.s.

Svo framarlega sem skipting Bláfells í þrjár hæðir eftir bergtegundum er hin sama inni í fjallinu sem í hlífum þess, liggja öll jarðgangin niðri í neðstu hæðinni (1) ofanverðri. Má því ætla, að þau verði að langmestu leyti grafin í nið bólströtta, kubbótta og breksfukenna blágrýti þursbergssmyndunarinnar, en móbergskafjar verði einnig á leið þeirra og sennilega því fleiri og lengri sem gangin liggja ofar. Blágrýtið virðist traustlegra en móbergið í þak yfir jarðgang og er að því leyti vænlegra að grafa göngin djúpt en grunnt.

Ef inntak aðrennslisganganna verður við efsta stíflustaðið, munu göngin liggja þar á stuttum kaffa (nokkur hundruð m) í gegnum Skálpanesgrágrýtið. En ef inntakið verður við næst-efsta stíflustaðið, mun þar strax komið inn í þursbergssmyndunina, sem undir liggur.

Þar sem orkuverinu "Bláfelli I" er ætlaður stærstur suðvestan í Bláfelli, er ruðningskæpa fjallahlífarinnar svo þykk, að hvergi sé á annað berg. Hugsanlegt er, að þykkt hennar skipti tugum metra og ruðningsmóbergið nái til aðrennslisganganna á stuttum kaffa. En vert er að efa, að stíflustaði (í 262 m hæð) verði niðri í þursbergssmynduninni og aðmuleiðis mestur hluti frárennslisganganna. Við mynni frárennslisganganna í Hvítá er hnúllungseyri, sem við fyrstu sýn mátti ætla, að væri mjög ung (postglacial) myndun og óþórðuð með öllu. En um 300 m ofar með ánni er brattur hjalli úr same konar efni, og þar er það grjóthart hnúllungsborg og hinn sandsteinskenndi millisteinn milli hnúllunganna svo fastur, að mjög erfitt er að losa hnúllungana úr honum með hamri. Ef til vill reynist "eyrin" einnig svona hörð, þegar kemur lítið eitt niður í hana.

10. Stíflustaði á Hvítá við Sandártungu

Þarna rennur Hvítá í þröngu gljúfri, um 40 m djúpu og með snarbröttum veggjum. Gljúfrið er að mestu leyti skorið í þursbergssmyndunina. En slitur af grágrýtismynduninni ná þarna vestur yfir Hvítá og koma fram efst í gljúfurborðmunum á koflum báðum megin ár. 20. mynd sýnir skematískt snið af gljúfrinu um 200 m neðan við stíflustaðið. Á stíflustaðinu er að munur á, að lag I nær alveg upp á þarna, en II og III vantar. Þar er gljúfrið því allt skorið í bólstra- og

kubbablágrýti þursbergsmyndunarinnar. Þetta berg virðist þarna óvenjulega heillegt og samfelt af slíku bergi að vera og án nokkurs móbergsinnihalds. Sennilega er það allvel vatnahelt.

11. Jarðgöng meðfram suðurrótum Bláfells

Frá stíflustæði 10 á Hvítá eru ráðgerð aðrennsliagöng til orkuversins "Bláfelli II" og frárennsliagöng þaðan í Hvítá ofanvert við mynni frárennsliaganga 9.

Hæð aðrennsliaganganna er ekki ákveðin, en hún má ekki vera meiri en 370 m, til að þau séu alla leið örugglega niðri í bergi. Dýpti slakkinn á leið þeirra er við restur Bláfells innan við Sniðbjargagil og er hæð yfirborðsins þar aðeins 370-375 m. Þar hylja laus jarðlög (melar og jarðvegur) berggrunninn og verður að kanna þykkt þeirra og eiginleika bergsins, sem undir liggur, með borun. Alls staðar annars munu aðrennsliagöngin liggja í hinni blágrýtiskennðu undirstöðu þursbergsmyndunarinnar (Ia á 20. og I á 21. md.), þ.e. gegnum bólstrótt, kubbótt og breksíukennt blágrýti vantandi með einhverjum köflum úr móbergi, rétt eins og áður var getið um aðrennsliagöng 9. Þeir skikar af grágrýtismynduninni, sem ná vestur yfir Hvítá hjá inntaki ganganna (sbr. stíflust. 10), liggja ofan á þessari myndun og eru svo þunnir, að göngin hljóta að liggja undir þeim, nema vera kynni, að slíkir skikar leyndust undir áður nefndum slakka innan við Sniðbjargagil. Á kaflanum frá Sniðbjargagili að orkuverinu "Bláfelli II" sé á kuba- og bólstrablágrýtið í hverju gili, en þess á milli er það víða hulið kápu af ruðningsmóbergi, sem virðist hvergi vera nema fáeinir m á þykkt. Í dýptu giljunum, Sniðbjargagili og Illagili (ca. 385 m y.s.) er mjög lítið móberg innan um blágrýtið, en hjá orkuverinu (ca. 420 m y.s.) er það mun meira og lykur þar harður túffkenndur millisteinn um blágrýtissæðarnar og bólstrana.

Frárennsliagöngin munu liggja í 263 m hæð. Á leið þeirra sér hvergi á berggrunn vegna mela (jökulruðnings) nema einn kubbabergshngót, sem stendur upp úr melnum í n.u.b. 325 m

hæð um 1200 m frá mynni ganganna í Hvítá. Mjög ólíklegt er, að melurinn (að með talinni kápu úr ruðningamóbergi) sé nokkurs staðar svo þykkur, að hann nái niður á frárennslisgöngin og munu þau yfirleitt liggja í svipuðu bergi og aðrennslisgöngin. Við mynni frárennslisganganna verður þó fyrir hnúllungaberg það, er áður var frá sagt, við mynni frárennslisganga 9.

Þessi aðrennslis og frárennslisgöng liggja alls staðar undir jarðvatnsfleti.

12. Stíflustæði á Sandá

Þar sem Sandá og Svíná koma saman, hefa þær fyllt berggrunnslakka með framburði sínum, en ekkert grafið sig niður í fast berg. Þar renna þar lygnar um eyrar og fitjar. Stíflustæðið á Sandá (12) er neðan við þessar eyrar, þar sem fyrst kemur í ljós klöpp í árbotninum. Um 100 m neðar fer einnig að sjá á klöpp í vestri árbakkanum og frostsprengdir grjótnólar á austurbakkanum gefa í skyn, að þar sé einnig grunnt á klöppinni.

Sjá einnig á 22. mynd:


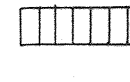
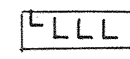
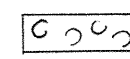
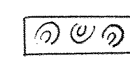
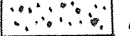




Blágrýtisklöppin (I) er dálítið breksíukennd á köflum, en samt traustleg og sennilega allvel vatnsheld, enda er þetta grágrýtismyndunin. Jökulruðningurinn (II) virðist þunnur og mun því allur of laus í sér fyrir undirstæðu undir stíflu. Verður því að greypa hans niður í berggrunn. Jarðvegurinn (III) er mold. Eyrin (IV) er úr lausri mál.

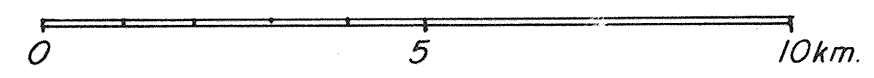
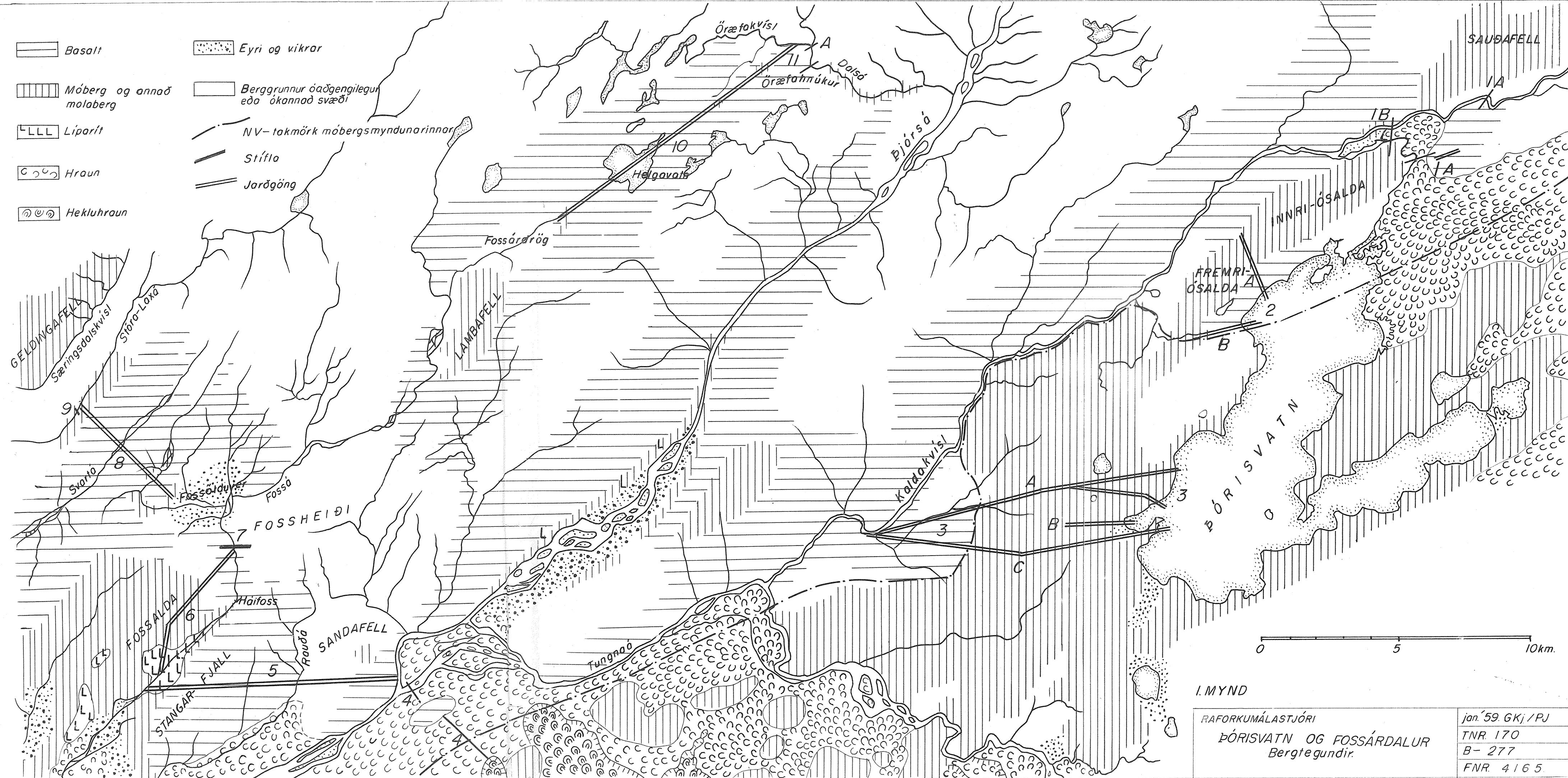
13. Skurður yfir Sandártungu

Varpíð (vatnaskilin) milli Sandár við Svínárayrni og Hvítár er mjög flatt og lágt á fyrirhugðu skurðstæði. Hvergi sér þar á klöpp fyrir jarðvegi og melum (jökulruðningi) nema í gljúfri Hvítár. Þar er blágrýtislag í barninum (yfir þursabergsmynduninni, sem er aðalefni gljúfraveggjanna) og er hið efsta sýnilega yfirborð þess í h.u.b. 390 m hæð. Trúlegt er, að berggrunnurinn rísi nokkru hærra undir hávarpinu. Með mjög grunnum borunum má ef til vill finna slakka í berggrunninn þvert yfir varpið, þar sem grafa mætti skurðinn nær eingöngu í jarðveg og mel.

Lokið 28. janúar 1959

Guðmundur Kjartansson

-  Basalt
-  Móberg og annað molaberg
-  Liparít
-  Hraun
-  Hekluhraun
-  Eyri og vikrar
-  Berggrunnur óaðgengilegur eða ókannað svæði
-  NV-takmörk móbergssmyndunarinnar
-  Stífla
-  Jarðgöng



I.MYND

RAFORKUMÁLASTJÓRI	jan. '59. GKj / PJ
ÞÓRISVATN OG FOSSÁRDALUR	TNR. 170
Bergtegundir.	B- 277
	FNR. 4165

2. MYND.

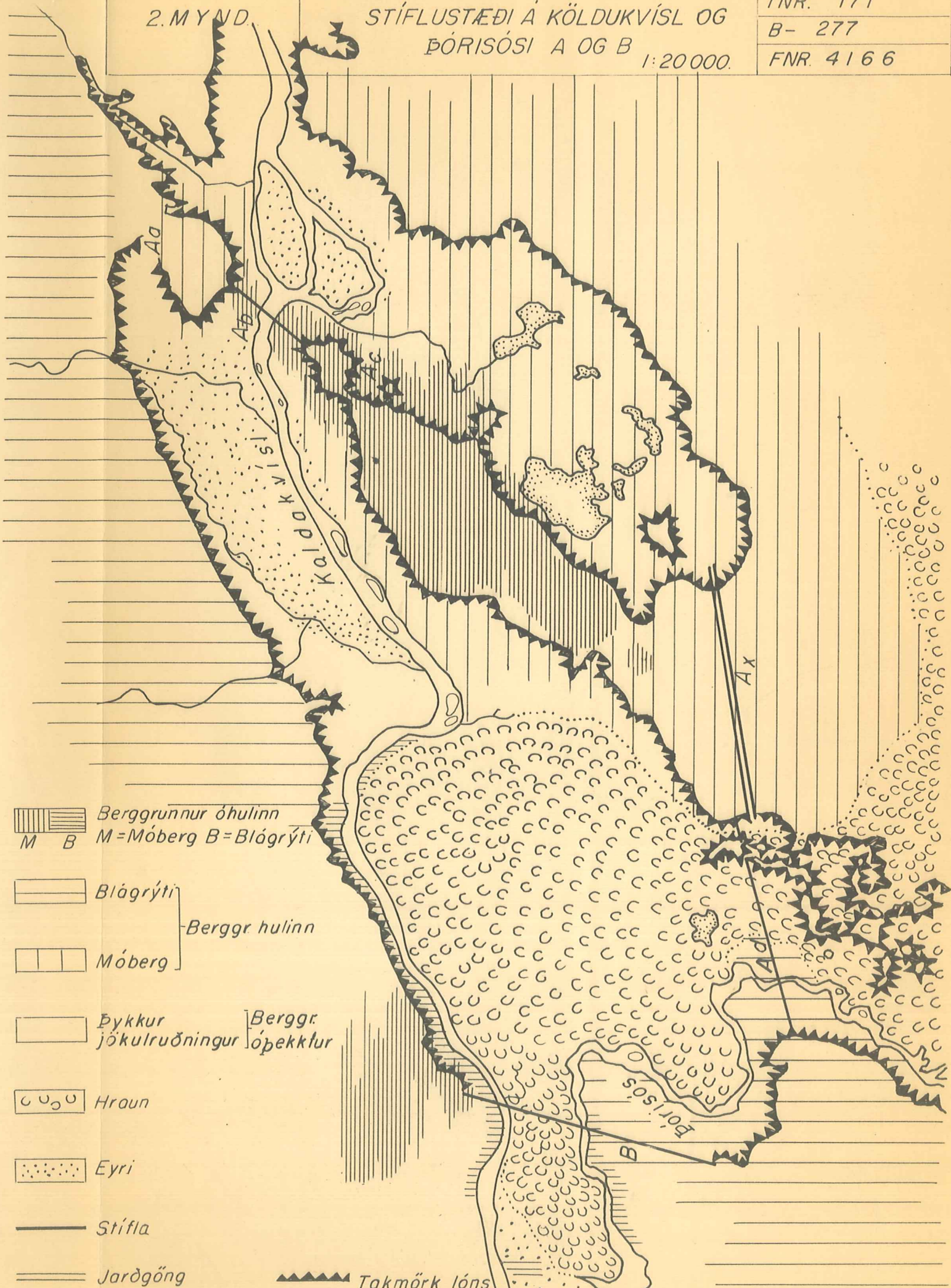
STÍFLUSTÆÐI Á KÖLDUKVÍSL OG
ÞÓRISÓSI A OG B


1:20 000.

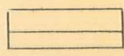
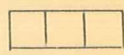
TNR. 171

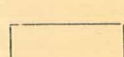
B- 277

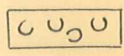
FNR. 4166

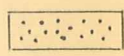




 Berggrunnur óhulinn
 M B M=Móberg B=Blágrýti

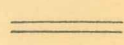
 Blágrýti
 Móberg } Berggr. hulinn


 Þykkur jökulruðningur } Berggr. óþekktur

 Hraun

 Eyri

 Stífla

 Jarðgöng

 Takmörk lóns

3-4 MYND

RAFORKUMÁLASTJÓRI

EFRA STÍFLUSTÆÐI Á KÖLDUKVÍSL
(a, b, c)

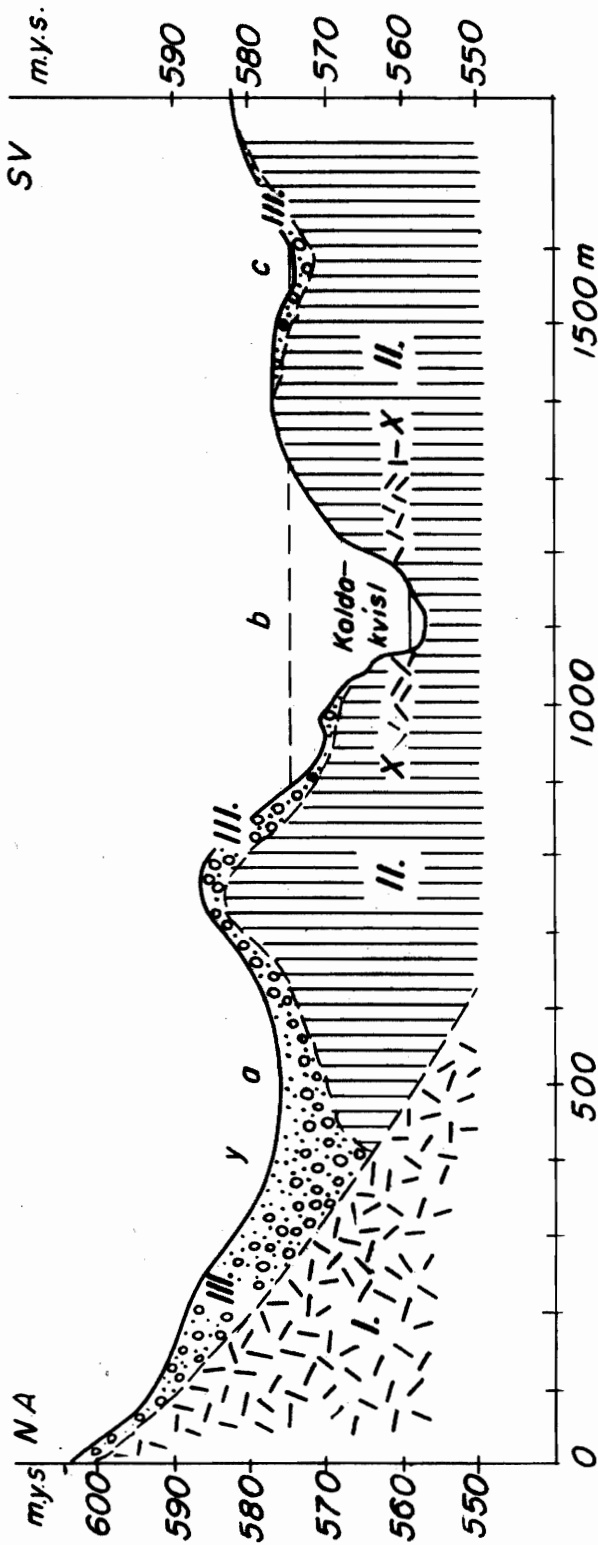
EFRA STÍFLUSTÆÐI Á ÞÓRISÓSI

Jan. '59. G.Kj/ P.J.

TNR. 172

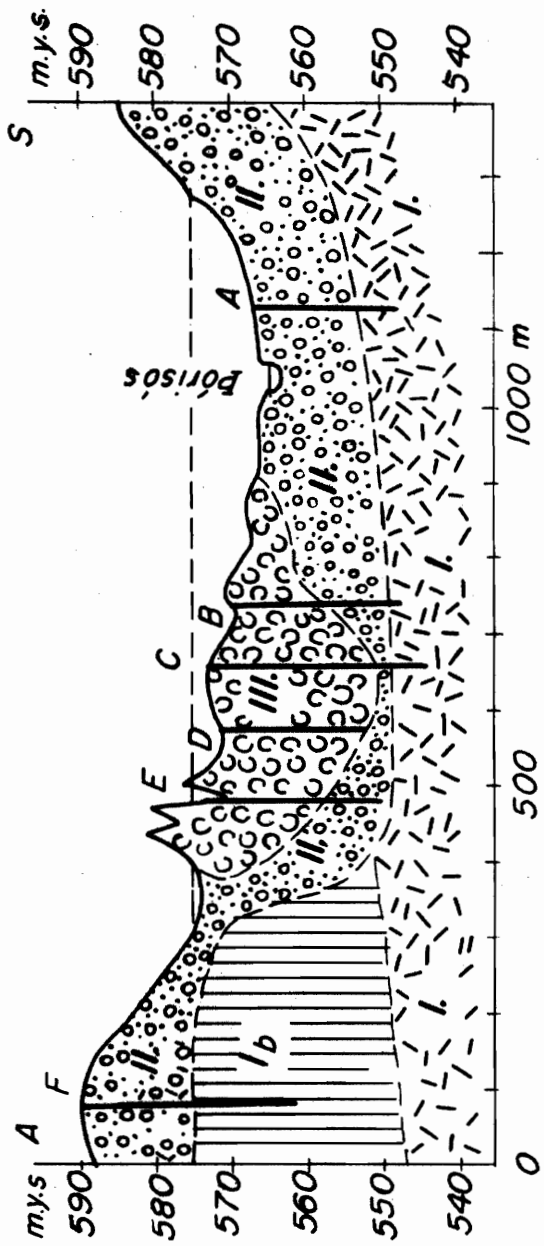
B 277

FNR. 4168



3. MYND

I. Móberg; II. Blágrýti; X gjallkennt lag; III. Jökulruðningur, y laust, sendið yfirborðslag.



4. MYND

a Móberg; b Blágrýti; II. Mest jökulruðningur, X vafasamt fastara lag; III. Hraun; A-F borholur.

5. MYND.

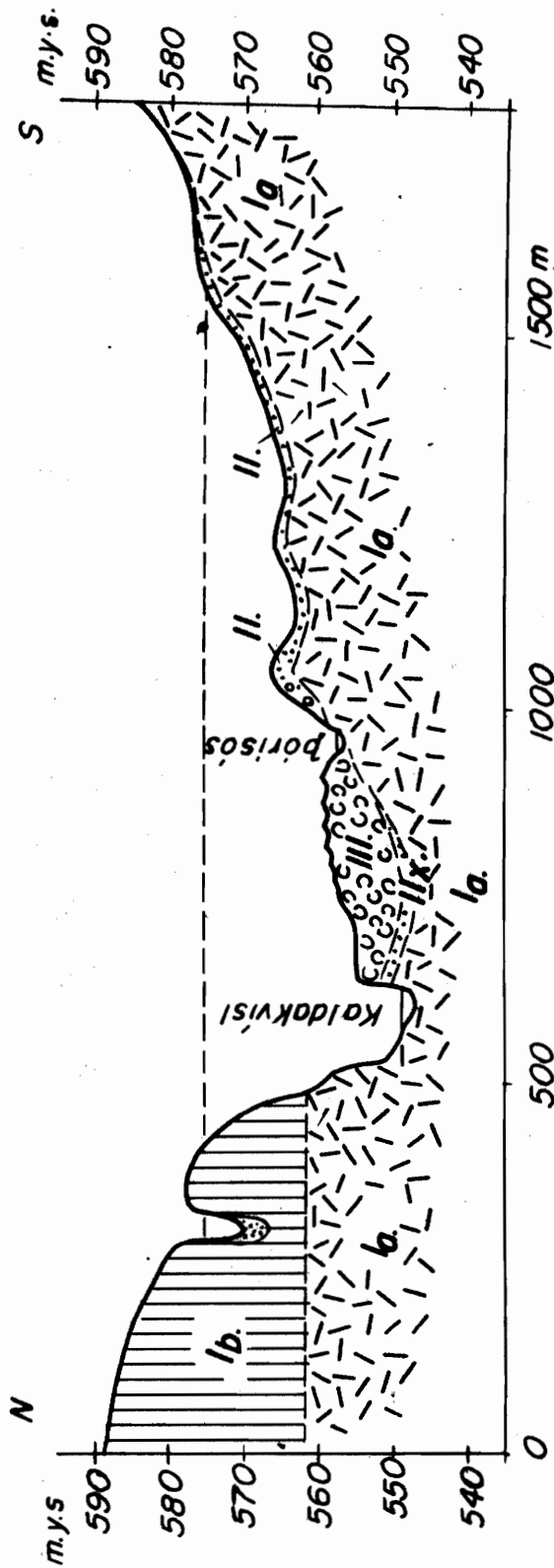
RAFORKUMÁLASTJÓRI
NEÐRA STÍFLUSTÆÐI Á KÖLDUKVÍSL
OG ÞÓRISÓSI.

Jan. '59. G.Kj / P.J.

TNR. 173

B 277

FNR. 4168.



I. Berggrunnur, a máberg, b blágrýti; II. Mest jökútrudningur, x laus jarðiög undir hrauni.

6. MYND.

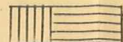
FRAMRÆSLUJARDGÖNG ÚR ÞÓRISVATNI,

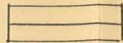
A OG B.
1:20 000.

Tnr. 174


B - 277

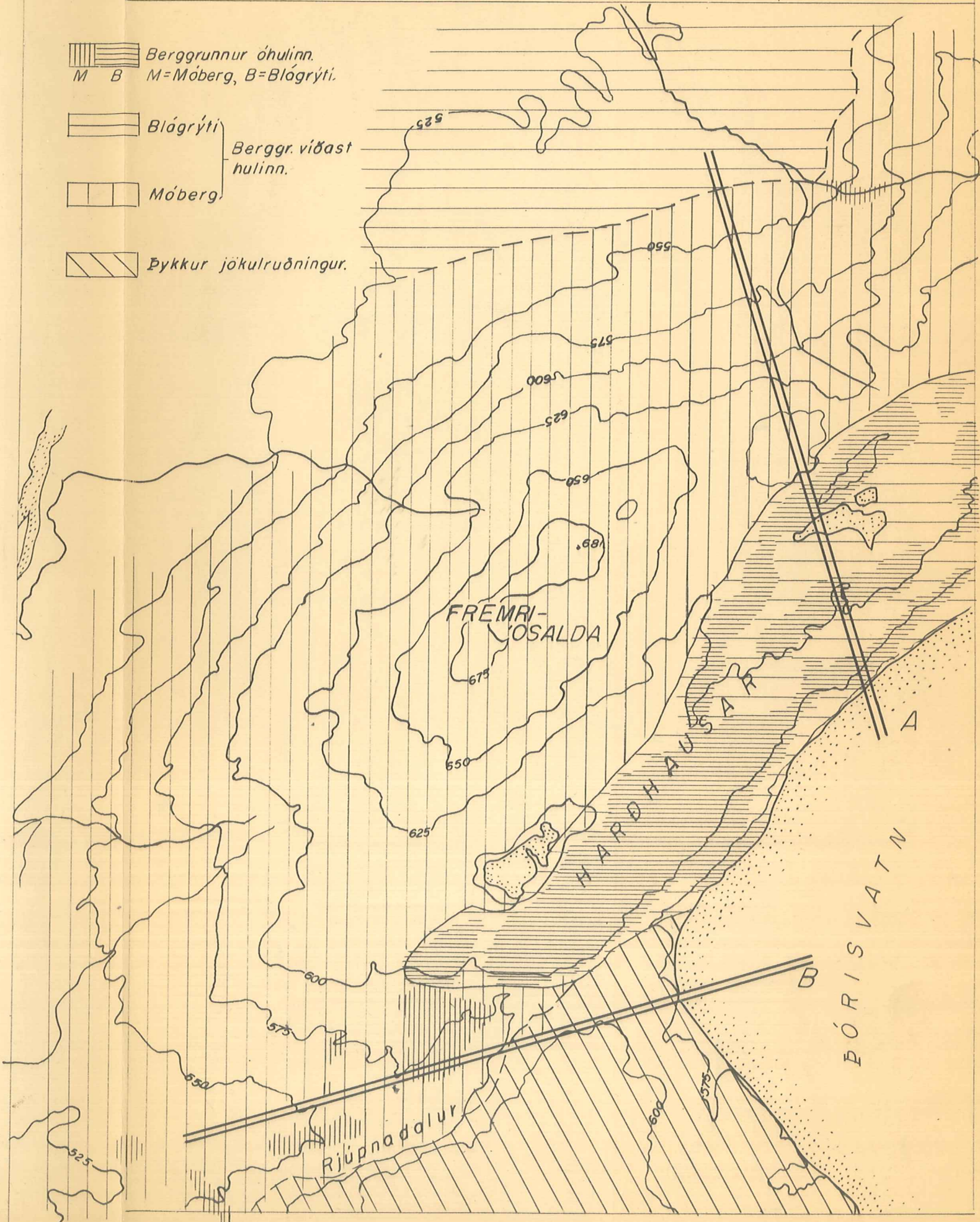
FNR. 4169

 Berggrunnur óhulinn.
M B M=Móberg, B=Blágrýti.

 Blágrýti }
Berggr. viðast }
hulinn.

 Móberg

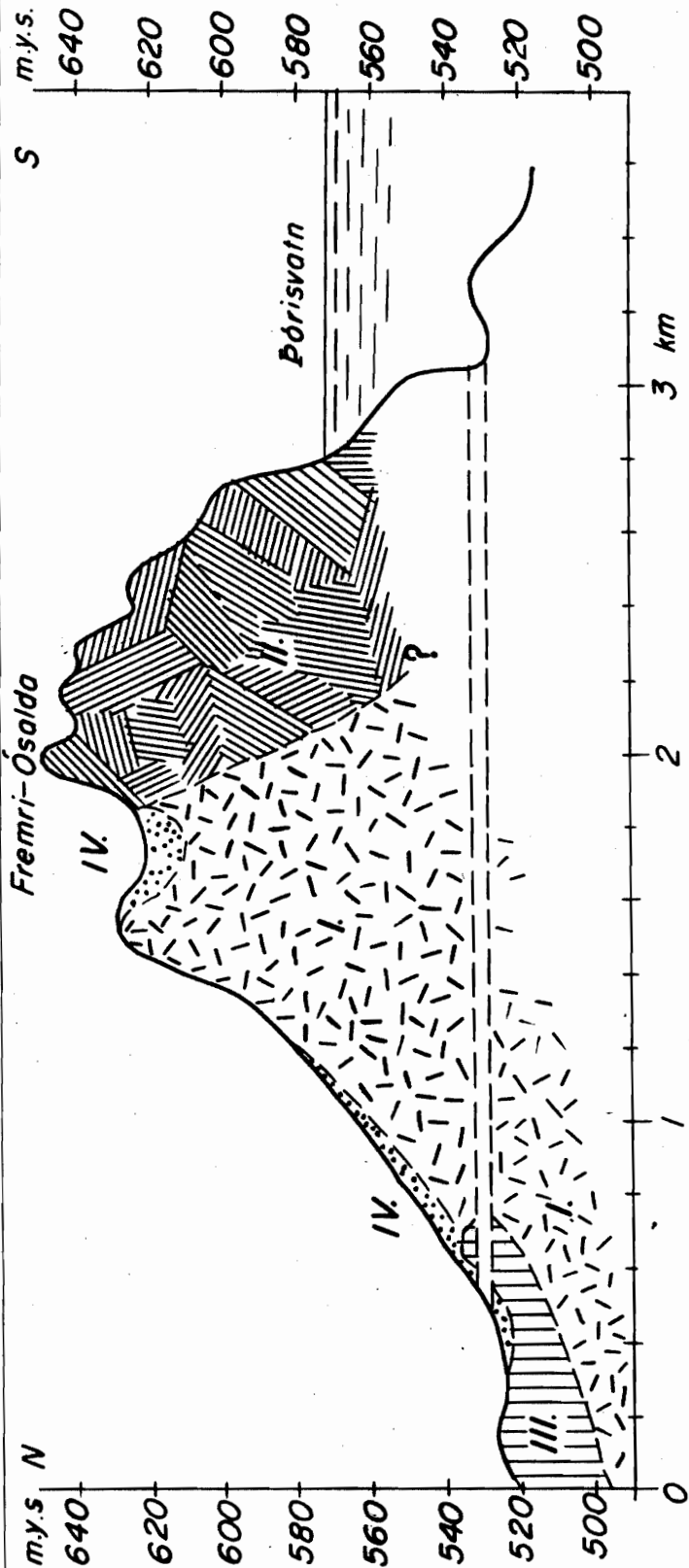
 Þykkur jökluðuðingur.



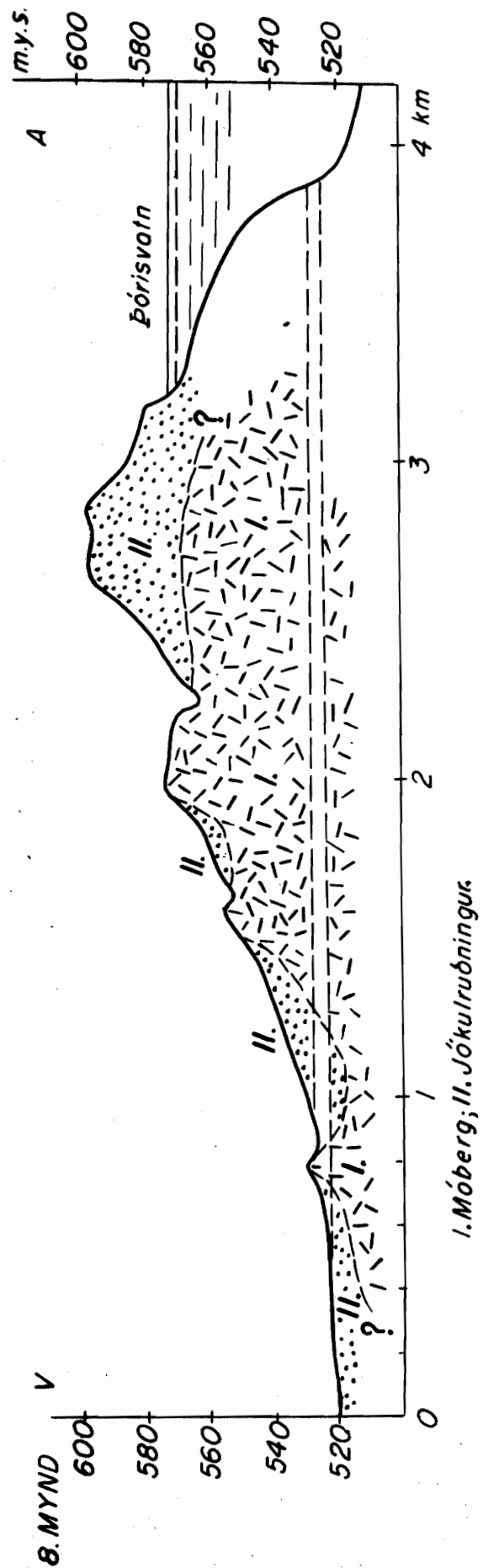
7-8 MYND.

RAFORKUMÁLASTJÓRI
FRAMRÆSLUGÖNG GEGNUM ÓSÖLDUR
FRAMRÆSLUGÖNG Í RJÚPNADAL.

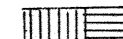
jan. '59 G.Kj./P.J.
TNR. 175
B - 277
FNR 4170

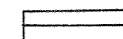


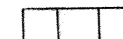
I. Móberg; II. Blógrýti í Harðhausum; III. Yngri basallög; IV. Jökulruðningur og skriða.




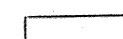
I. Móberg; II. Jökulruðningur

 Berggrunnur óhulinn
M B M=Móberg. B=Blágrýti Þóristungna

 Blágrýtismyndun Þóristungna

 Móbergsmyndunin

 X Bólstra-og kubbaberg í móbergsmynduninni.

 Þykk laus jarðlög, aðallega jökulruðningur.

Berggrunnur víðast hulinn



TRIPPA GILS
ALDA

Lauvötn

Aa

Efra-Lauvötn

Ab

Kaldakvísl

Trippagil

Stóragilskvísl

A

Stóragil

B

Fitjarvík

Grasótangi

Tjaldkvísl

Blagilskvísl

Blagil

BLÁGILSJÖRVI

C STÓRAGILSALDA

Snoðnaflit

C

Hrútagilskvísl

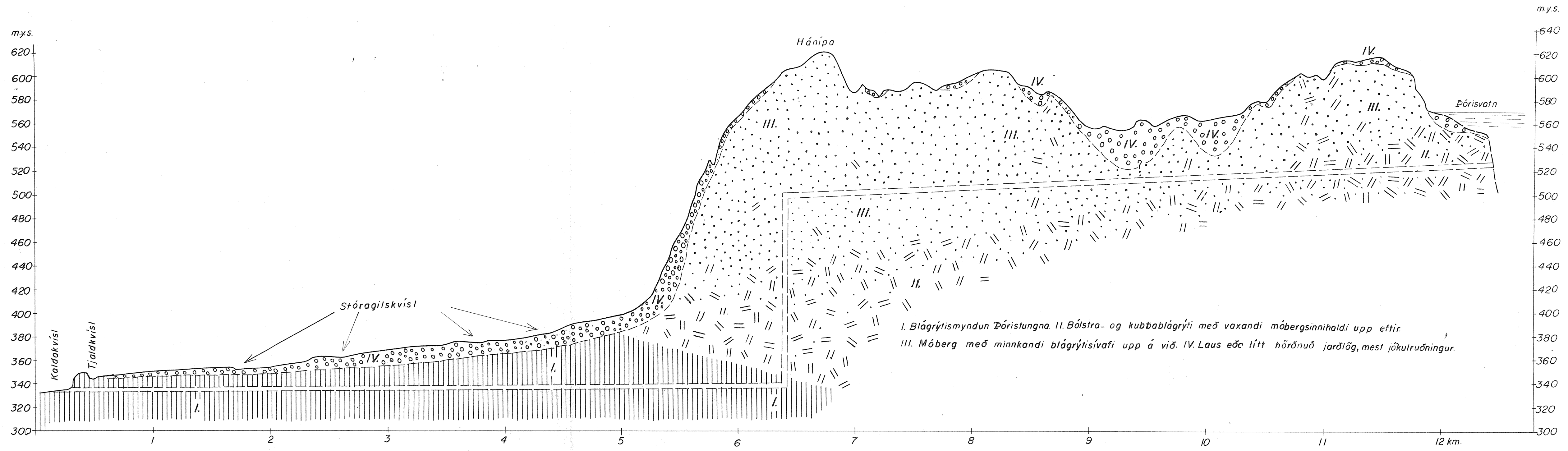
Hrútagil

SPORBALDA

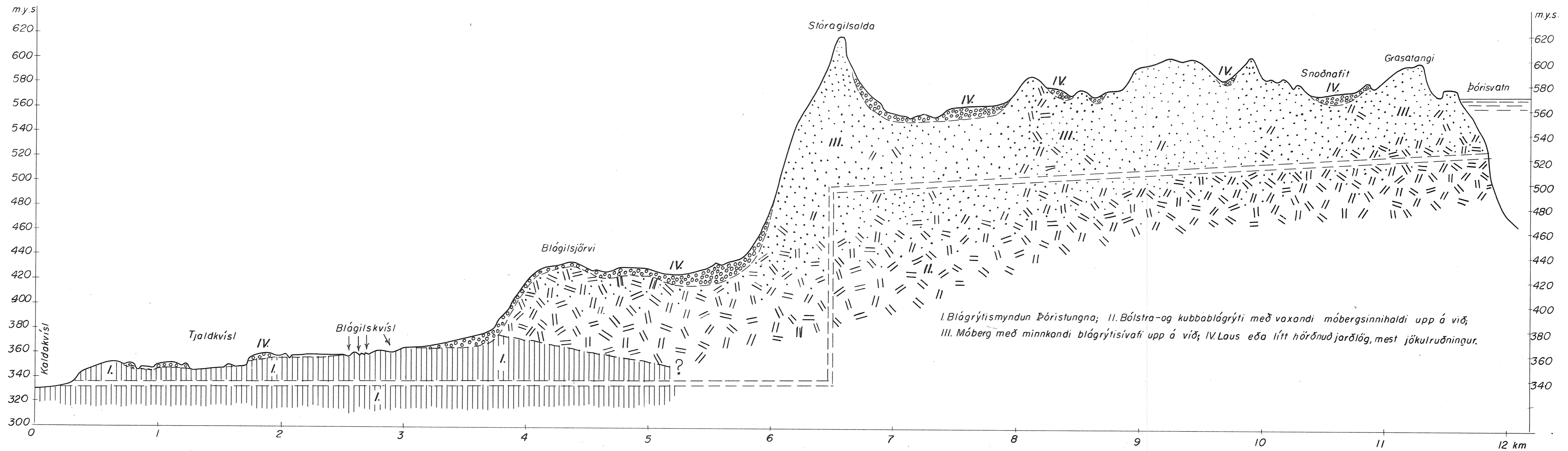
VATNSFELL

ÞÓRISVATN

Fellsfít



I. Blágrýtismyndun Þóristunga. II. Bólstra- og kubblágrýti með vaxandi móbergsinnihaldi upp eftir.
 III. Móberg með minnkandi blágrýtisívaði upp á við. IV. Laus eða lítt hörðnuð jarðlög, mest jökulruðningur.



I. Blágrýtismyndun Þóristungna; II. Bólstra-og kubbablógrýti með vaxandi móbergsinnihaldi upp á við; III. Móberg með minnkandi blágrýtisívaði upp á við; IV. Laus eða lítt hörðnuð jarðlög, mest jökultruðningur.

12.-13. MYND.

RAFORKUMÁLASTJÓRI

STÍFLUSTÆÐI Á ÞJÓRSÁ OG TUNGNAÁ
UM SULTARTANGA.

JARÐGÖNG FRÁ SULTARTANGA TIL

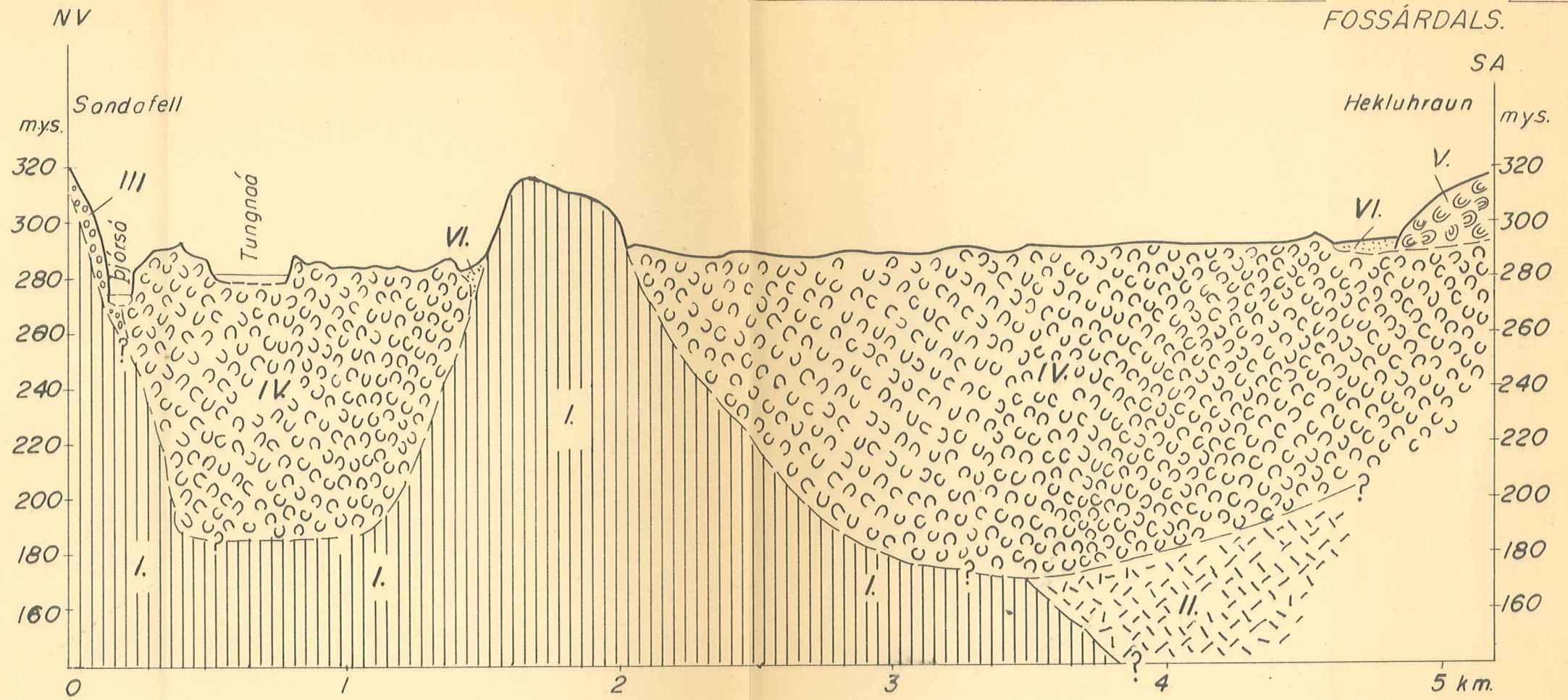
jan.'59 G.Kj/ P.J

TNR. 179

B- 277

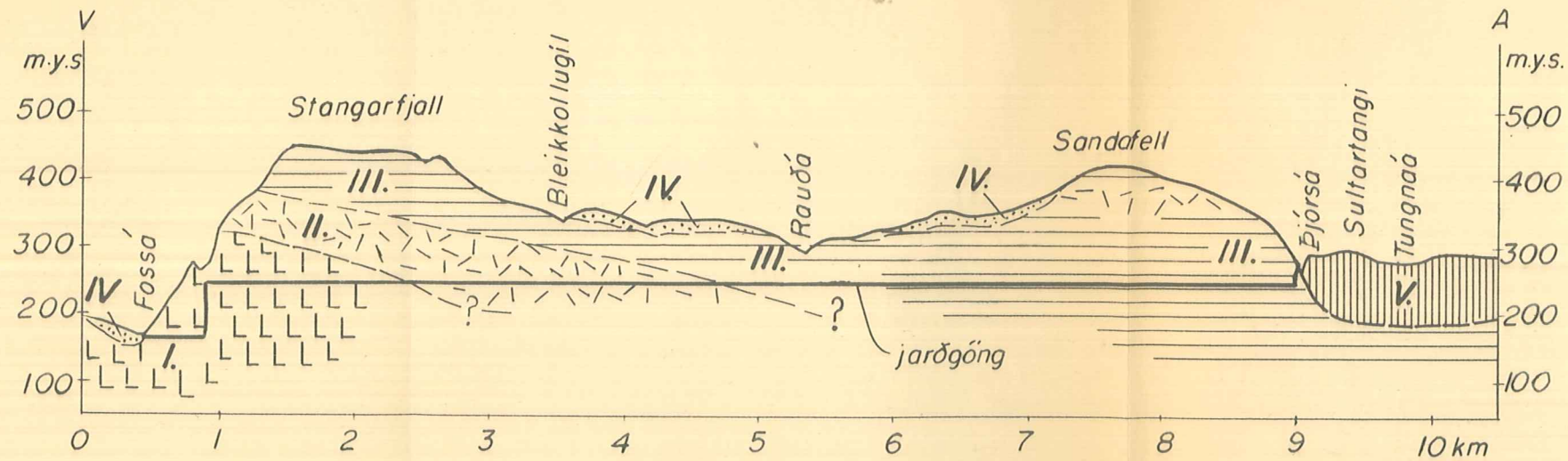
FNR. 4174

12. MYND

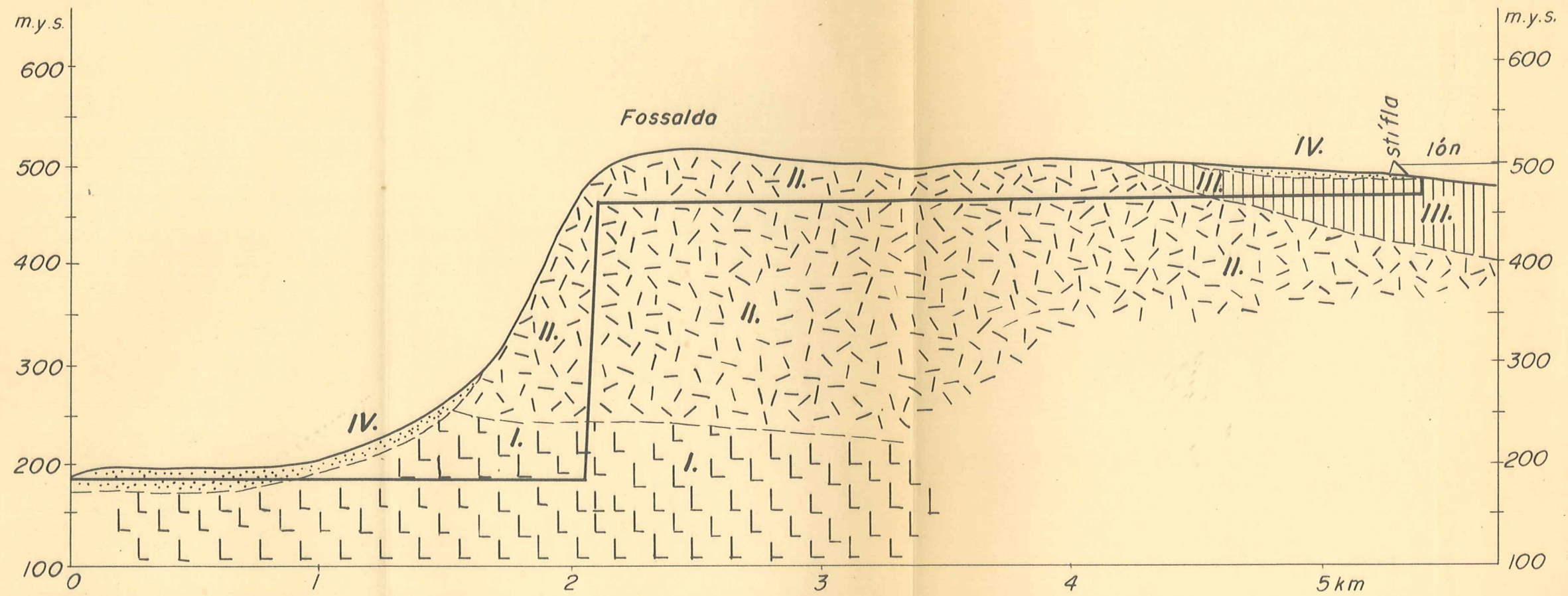


I. Hreppamyndunin, mest blágrýti; II. Móbergsmyndunin; III. Jökulruðningur; IV. Þjórsárhraun; V. Hekluhraun; VI. Lous sandur og skriða.

13. MYND



I. Líparítbreksía; II. Móbergubreksía; III. Blágrýti; IV. Jökulruðningur og önnur laus jarðlög; V. Þjórsárhraun.



I. Líparit; II. Molaberg með blágrýtisívaði; III. Blágrýtisilög; IV. Lous jarðlög (jökulruðningur, skriða, eyrar).

15. MYND.

RAFORKUMÁLASTJÓRI

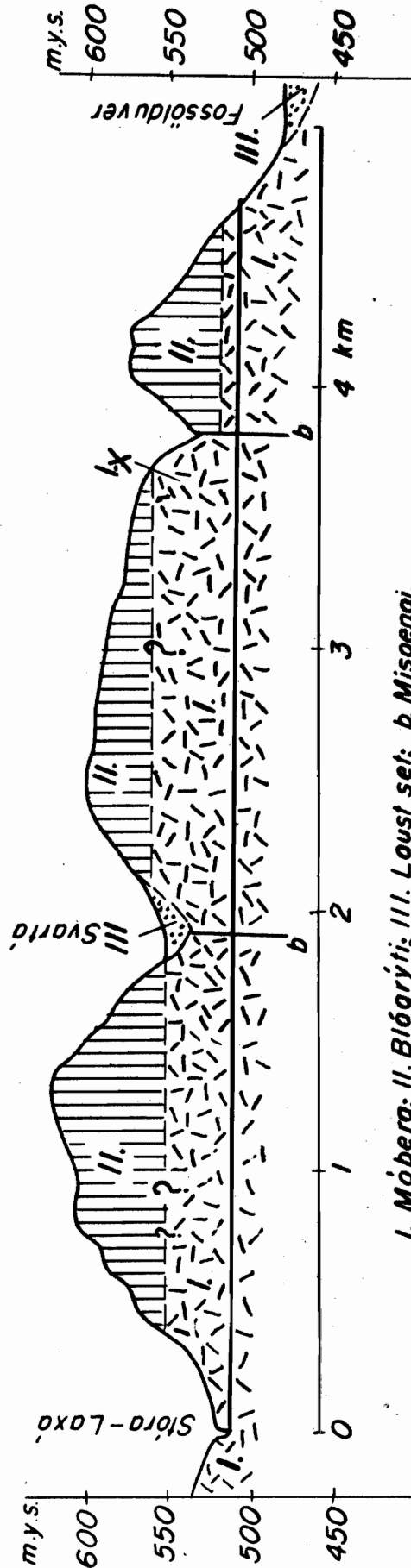
JARÐGÖNG FRÁ STÓRU-LAXÁ TIL
FOSSÖLDUVERS.

jan. '59. G.Kj / P.J.


TNR. 181

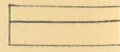
B - 277

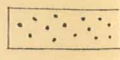
FNR. 4176

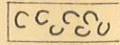


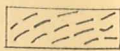
I. Móberg; II. Blágrýti; III. Lousst set; b. Misgengi.

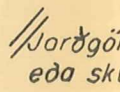
 Þursabergsmyndunin


 Grágrýtismyndunin

 Berggrunnur alhulinn
(meist af jökulruðn.)

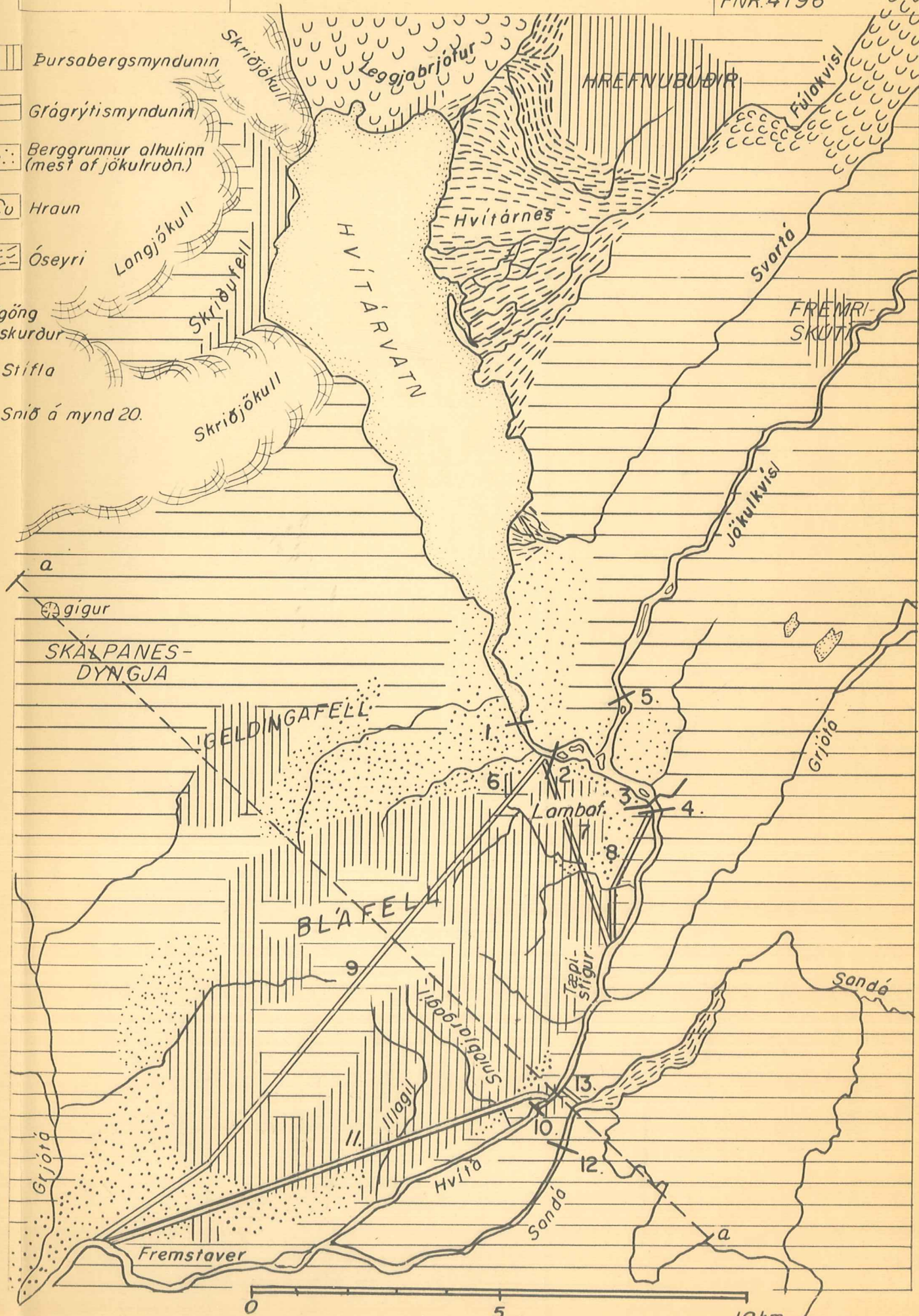
 Hraun

 Óseyri

 Jarðgöng
eða skurður

 Stífla

a-a Sníð á mynd 20.

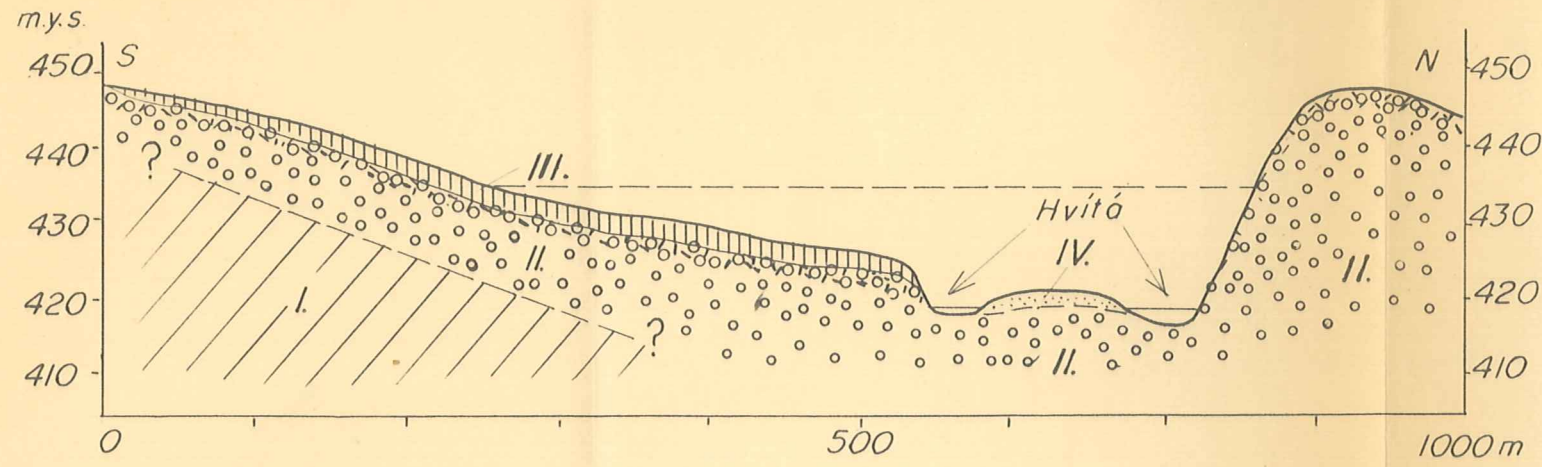


17. 18 og 19.
MYND.

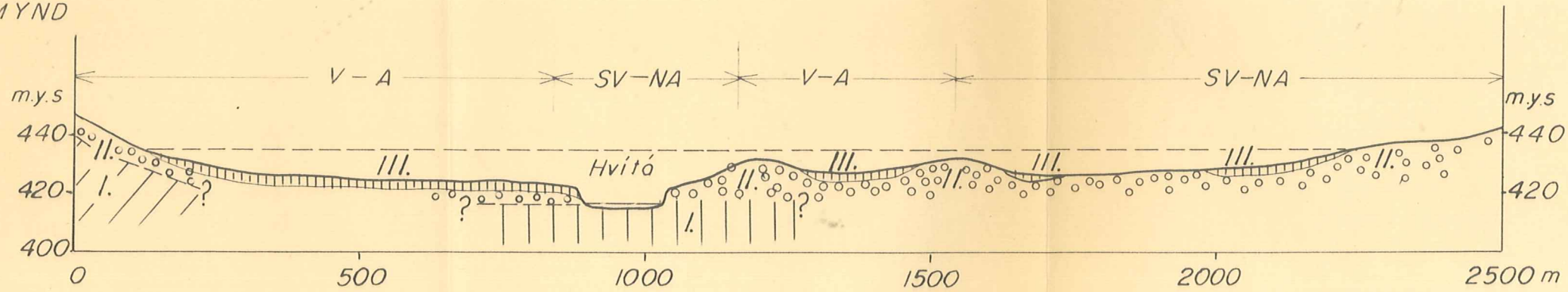
RAFORKUMÁLASTJÓRI
STÍFLUSTÆÐI 2, Hvítá.
— " — 3, "
— " — 5, Jökulkvísl.

jan. 59. GKj / PJ
TNR. 183
B - 277
FRN 4197

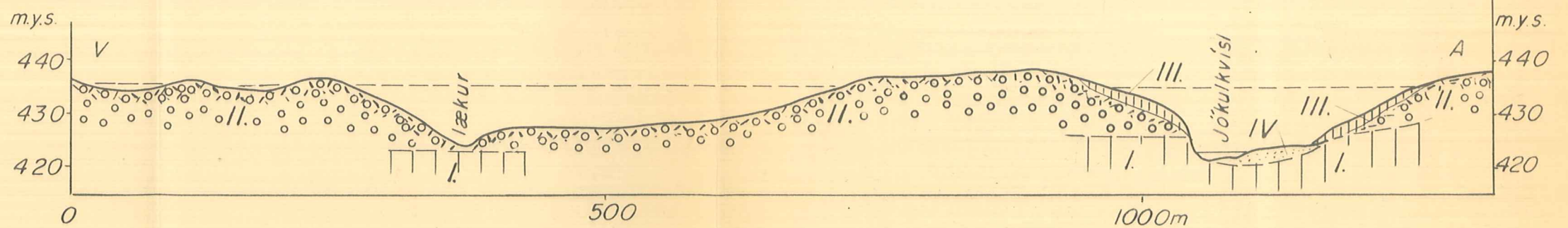
17. MYND



18. MYND

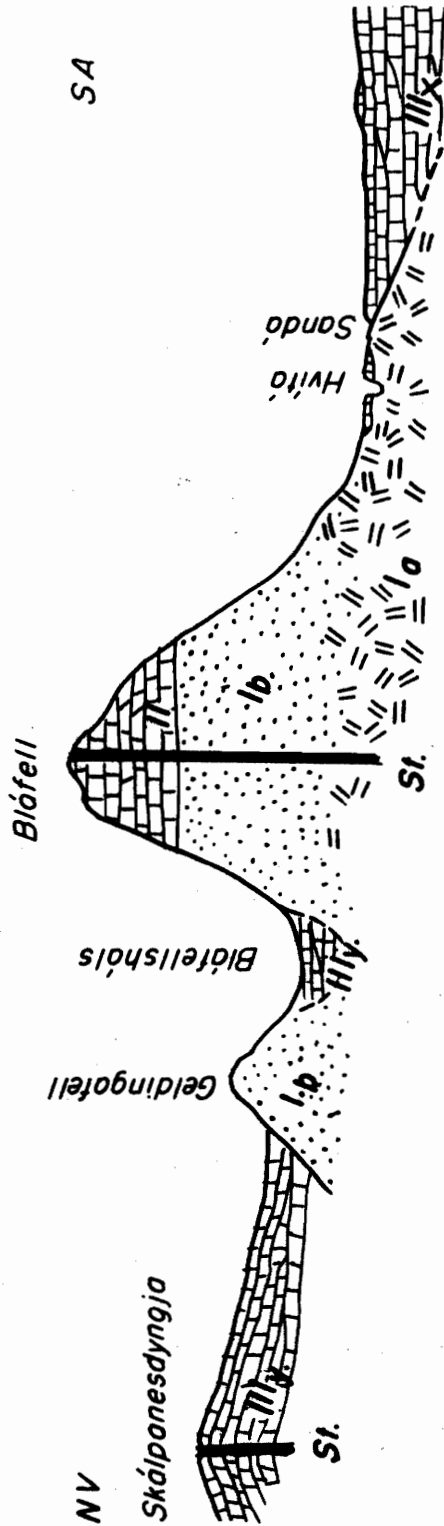


19. MYND



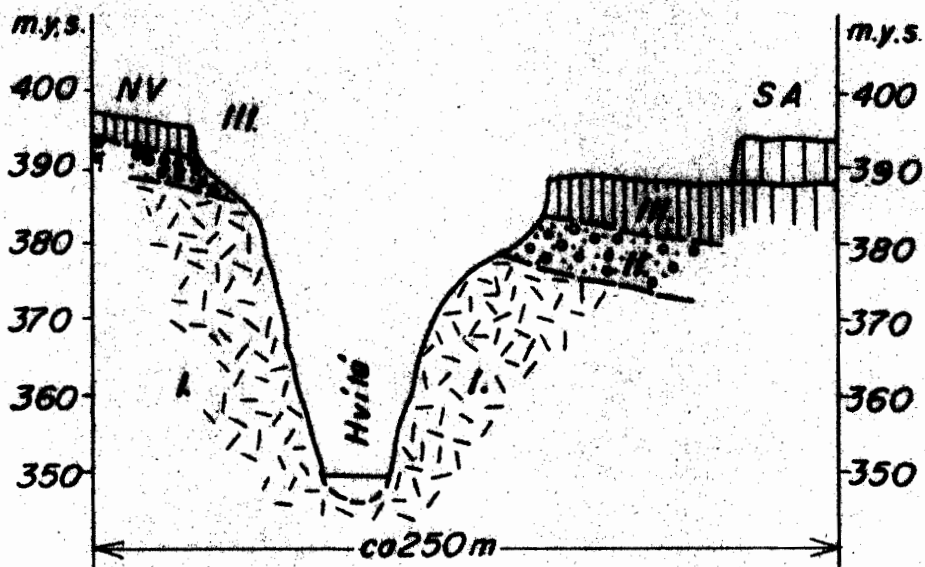
Skýring við 17. 18. og 19. MYND:

- I. Berggrunnur, skástrikað móberg, lóðrétt strikað basalt.
- II. Jökulruðningur, (veðrad yfirborðslag merkt sérstaklega á 17. og 19. mynd.)
- III. Jarðvegur. IV. Eyri.

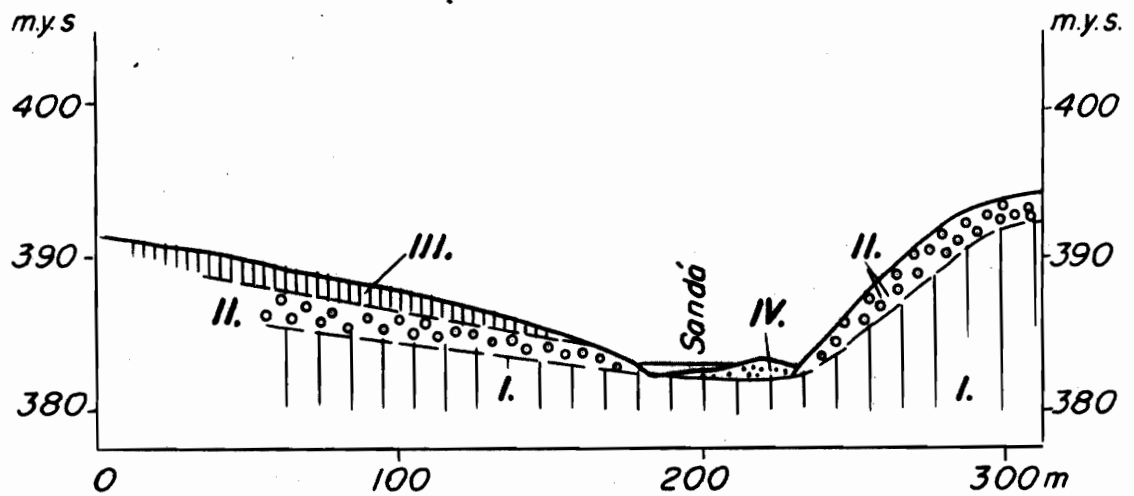


I. Púrsabergsmyndunin, a. mest kubbaberg, b. mest móberg; II. Grágrýtiskollur á Bláfelli.

III. Grágrýtismyndunin, x. mest blógrýti, y. Skálpnesgrógrýti. St. Bergstandur eða gangur.



I. Bólstro- og kubbablógrýti; II. Völuberg og sandsteinn;
III. Blógrýlislög.



I. Blágrýfi; II. Jökulruðningur; III. Jarðvegur; IV. Eyri