



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

Únbind

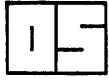
**GLJÚFURLEITARVIRKJUN**

**Jarðfræðirannsóknir í Gljúfurleit**

Ágúst Guðmundsson

OS-86040/VOD-15/B

Júní 1986



**GLJÚFURLEITARVIRKJUN**

**Jarðfræðirannsóknir í Gljúfurleit**

Ágúst Guðmundsson

OS-86040/VOD-15/B

Júní 1986

## EFNISYFIRLIT

	bls.
1 INNGANGUR	3
2 JARÐFRÆÐILÝSING	3
2.1 Langsnið jarðlaga við frárennslisgöng	4
2.2 Þversnið jarðlaga í Gljúfurleit	4
2.3 Stíflustæði við Kóngsás	6
3 BRO TALINUR OG HÖGGUN	6
HEIMILDIR	8
MYNDASKRÁ	
Mynd 1 Gljúfurleitarvirkjun. Yfirlitskort	9
Mynd 2 Gljúfurleitarvirkjun. Berggrunnskort Þjórsá í Gljúfurleit	10
Mynd 3 Gljúfurleitarvirkjun. Langsnið jarðlaga	11
Mynd 4 Gljúfurleitarvirkjun. Þversnið jarðlaga	12
Mynd 5 Gljúfurleitarvirkjun. Snið af borholu GS-09	13
Mynd 6 Gljúfurleitarvirkjun. Snið af borholu GS-10	14
TÖFLUSKRÁ	
Tafla 1 Hnitamæld jarðlagaskil í Gljúfurleit og Kubbabergssvæði í Búðarhálsi	7

## 1 INNGANGUR

Nokkrar hugmyndir hafa komið fram um virkjun á falli Þjórsár, frá Norðlingaöldu niður í Sultartangalón. Ein hugmyndin gerir ráð fyrir því að Þjórsá verði stífluð við Kóngsás skammt ofan við fossinn Dynk og fall árinna niður fyrir Gljúfurleitarfoss virkjað í jarðganga-virkjun.

Í þessari skýrslu er lýst jarðfræðilegum aðstæðum á mannvirkjasvæðum við mögulega virkjun Þjórsár í Gljúfurleit. Aðallega beindust athuganirnar að berggrunni svæðisins og þá með tilliti til jarðganga-virkjunar, þ.e. að fallgöngum lóðrétt niður í neðanjarðarstöðvarhús undir Kóngsási og frárennslisgöngum þaðan út í frárennslisskurð sem lægi eftir farvegi Þjórsár neðan við Gljúfurleitarfoss.

Niðurstöður þær sem hér koma fram eru aðallega byggðar á athugunum sem gerðar voru á berggrunni í Gljúfurleit og víðar meðfram Þjórsá sumarið 1984 auk fyrri athugana höfundar á svæðinu á árunum 1980 og 1981. Til viðbótar er stuðst við jarðfræðirannsóknir Sveins Þorgrímssonar vegna Gnúpverjavirkjunar sem gefnar voru út á Orkustofnun 1973.

Á grundvelli þessara athugana þykir rétt að benda á nokkrar frekari jarðfræðirannsóknir sem gera þarf fyrir virkjunartilhögun þá sem nefnd hefur verið Gljúfurleitarvirkjun. Fælust þær að miklu leyti í borun tveggja til þriggja grunnra rannsóknarhola á stíflustæði gegnt Kóngsási og borun tveggja djúpra kjarnahola á stöðvarhússtæði austan í Kóngsási og á frárennslisgangaleið við Niðurgöngugil.

## 2 JARÐFRÆÐILYSING

Berggrunnur á svæðinu er aðallega byggður upp úr hraunlögum og setlögum (völuberg og jökulberg). Spannar þessi jarðlagamyndun fáein hundruð árpúsund og átti myndun hennar sér stað fyrir nálega einni milljón ára. Segja má að jarðlög á svæðinu séu algjörlega hliðstæð jarðlögum í Sandafelli neðan við Sultartangastíflu (þ.e. utan við ummyndunarsvæðið sem er þar inni í fellinu) og hefur þeim verið lýst allrækilega í jarðfræðiskýrslu sem Orkustofnun gaf út um Sultartanga-virkjun árið 1982. Í stuttu máli sagt má heimfæra það sem sagt hefur verið um bergtæknileg atriði og annað sem lýtur að vinnslutæknilegum eiginleikum berggrunnssins í Sandafelli upp á aðstæður til jarðganga-virkjunar í Gljúfurleitinni.

Í Gljúfurleit voru boraðar tvær kjarnaholur árið 1970 í tengslum við rannsóknir sem voru gerðar vegna virkjunartilhögunar sem nefnd hefur verið Gnúpverjavirkjun. Önnur þessara kjarnahola, GS-09, er á bakka Geldingsár, tæplega 1 km frá ytri hluta þeirra frárennslisganga sem fyrirhuguð eru við virkjunarhugmyndina sem nefnd er Gljúfurleitarvirkjun og hér er fjallað um. Jarðlagasnið af kjarnaholum GS-09 og GS-10 fylgja þessari skýrslu (á myndum 5 og 6, og staðsetning holanna er sýnd á myna 2) svo að lesandinn geti betur glöggvað sig á gerð jarðlaga sem eru samsvarandi þeim jarðlögum sem neðanjarðarmannvirki Gljúfurleitarvirkjunar munu liggja í.

Önnur kjarnahola sem boruð er í gegnum sambærileg jarðlög og ástæða er að benda á til frekari fróðleiks er hola BH-05 sem er í vesturhlíð Búðarháls í nálega 10 km fjarlægð frá umræddu mannvirkjasvæði.

Góðar opnur eru í berggrunninn meðfram Þjórsá og má því gera sér allgóða grein fyrir jarðfræðilegum aðstæðum í ytri hluta væntanlegra frárennslisganga. Eftir því sem innar dregur fjarlægist Þjórsá jarðgangaleiðina og er því þeim mun minna hægt að segja fyrir um jarðfræðilegar aðstæður á jarðgangaleiðinni eftir því sem hún nálgast stöðvarhússtæðið.

## 2.1 Langsnið jarðlaga við frárennslisgöng

Út frá athugunum á vettvangi hefur verið gert upphugsað jarðlagasnið eftir og yfir fyrirhugaðri jarðgangaleið og er það sýnt á mynd 3. Jarðlagasniðið á mynd 3 er eingöngu byggt á yfirborðsathugunum og þar sem jarðgangaleiðin liggur næst Þjórsá fyrstu 2-3 km inn frá gangamunnum má búast við að jarðlögin líkist mjög þeim lögum er sjást á yfirborði (enda er þar allskammt út í góðar opnur í berggrunn). Innri hluti sniðsins er séður í öllu meiri þöku enda fer jarðgangaleiðin sífellt lengra frá yfirborði og gili Þjórsár eftir því sem innar dregur. Á mynd 3 er einnig sýnd stefnurós fyrir brotalínur sem teiknaðar eru eftir loftmyndum.

## 2.2 Þversnið jarðlaga í Gljúfurleit

Á mynd 4 eru sýnd 6 þverskurðarsnið af jarðlögum í Gljúfurleit, þvert austur yfir dal Þjórsár og liggja sniðin með u.þ.b. 1 km millibili. Jarðlagasniðunum verður hér á eftir lýst lauslega og verður byrjað við snið Þ-6 sem liggur syðst (þ.e. næst munna frárennslisganganna) og haldið inn Gljúfurleitina upp að sniði Þ-1 sem er ofan við fossinn Dynk. Í Gljúfurleitinni voru settir niður nokkrir hælur við jarðlagamót og þeir mældir inn, þannig að nokkrar jarðfræðieiningar (oftast jarðlagaskil) eru með vel þekkta staðsetningu.

Snið Þ-6 fylgir Geldingaá og sker Þjórsá skammt neðan við Gljúfurleitarfoss nálægt þeim stað er jarðgöng myndu opnast út í farveg Þjórsár. Hér voru mæld inn nokkur jarðlagaskil. FE-14 er ofaná rétt segulmögnuðu póleiitlagi efst í Jaramillósyrpu við Geldingaá. FE-15 er undir rétt segulmögnuðu ólivínbasalti neðst í Jaramillósyrpu við Geldingaá. Jaramillósyrpan er notað sem samheiti yfir rétt segulmagnað basalt sem rann á segulskeiðinu Jaramilló fyrir um einni milljón ára. FE-16 er undir jökulbergi en ofaná öfugt segulmögnuðu dílabasalti sem er undir Jaramillósyrpynni við Geldingaá. FE-17 er neðst í síðastnefndu dílabasalti við Geldingaá og ofaná jökulbergs- og völubergslagi. FE-18 er neðst í síðastnefndu setlagi en ofaná ólivínbasalti á rana innan við Geldingaá. FE-19 er undir síðastnefndu ólivínbasalti og ofaná öðru jökulbergslagi á rananum við Geldingaá. FE-20 er á næstu lagamótum undir þ.e. við neðra borð jökulbergslagsins sem síðast var nefnt.

Snið Þ-5 liggur um miðja vega á milli Geldingaár og Hölknár. Þar voru tveir hælur merktir inn. FE-21 er ofaná ólivínbasaltlagi sem er sama lag og hællinn FE-18 stendur á við Geldingaá. Ofan við FE-21 er móberg á þessum slóðum en það er staðbundið á þann hátt að til beggja hliða (við Geldingaá og Hölkná) tekur við setlag á samsvarandi stað í jarðlagastaflanum. FE-23 er ofar í hliðinni á samsvarandi stað í jarðlagastaflanum og hællinn FE-15 þ.e. undir Jaramillóbasaltinu.

Snið Þ-4 er lagt þvert yfir Gljúfurleitina við Hölkná og yfir í Búðarháls. Dalur Þjórsár þrengist mjög á þessum slóðum og fremur eðlilegt að segja að áin renni þarna í miklu gili. Í grennd við snið Þ - 4 er líklegt að jarðgangaleiðin verði um 0,5 km frá Þjórsá. FE-10 er á norðurbakka Hölknárgils, ofaná setlaginu í Hölknárfossi og undir neðsta dílabasaltlaginu af þremur sem eru í staðbundinni lægð hér en þó í samsvarandi lagamótum og hællinn FE-22. FE-22 er á suðurbakka Hölknárgils ofaná setlaginu sem er í Hölknárfossi en undir dílabasaltlagi eða í samsvarandi jarðlagamótum og hællinn FE-17 er í við Geldingaá.

Snið Þ-3 fylgir að mestu leyti læknum úr Niðurgöngugili og sker Þjórsá um 1 km neðan við fossinn Dynk. Gil Þjórsár þrengist enn og jafnframt fjarlægist hún jarðgangaleiðina. Þarna hafa nokkur jarðlagamót verið mæld inn. FE-09 er við lækinn úr Niðurgöngugili á tanga í hliðinni við Þjórsá. Hællinn er ofaná dílabasaltlagi og undir setlagi úr völubergi sem er undir Jaramillóbasaltinu. FE-08 er nálægt læknum úr Niðurgöngugili og undir neðra Jaramillóbasaltinu. FE-07 er við Niðurgöngugilslæk og ofaná efra Jaramillóbasaltinu. FE-06 er við Niðurgöngugil ofaná jökulbergslagi sem hvílir á Jaramillóbasaltinu en undir þykku dílabasaltlagi sem liggur vafalítið samfelld austur að Þjórsá og er þar í undirstöðu stíflustæðisins.

Snið Þ-2 liggur yfir Þjórsá á fossbrún Dynks. Ekki eru fyrir hendi neinar nákvæmnismælingar laga í þessu sniði en landslagið gefur til-efni til að merkja lagamót nokkuð nákvæmlega inn eftir korti. Þetta snið verður að litlu gagni við að skyggjast inn í jarðlög á jarðgangaleiðinni en sýnir jarðlög sem ganga inn undir stíflustæðið svo sem Jaramillóbasaltið sem er í bjargbrúninni ofan við fossinn Dynk.

### 2.3 Stíflustæði við Kóngsás

Þversnið Þ-1 er nokkurnvegin eftir stíflustæðinu austan undir Kóngsási, yfir Þjórsá skammt neðan Fosskvíslar og þaðan beint upp að Búðarhálsi. Árið 1981 voru yfirborðslög á stíflustæðinu könnuð allýtarlega með borunum og annaðist Almenna Verkfræðistofan úrvinnslu og túlkun þeirra rannsókna. Þar kemur fram að laus yfirborðslög á stíflustæðinu eru að jafnaði tveggja til fjögurra metra þykkur moldarjarðvegur (þykkastur næst Þjórsánni) sem hreinsa þarf ofan af áður en til stíflugerðar kemur. Í grennd við Kóngsás og Niðurgöngugil má víða finna litlar lindir og sytrur. Þessar uppsprettur vatns eru oftast á mörkum mismunandi jarðlagaeininga, þar sem basalt og setberg mætast. Ef Þjórsá verður stífluð á þessum stað mun yfirborð vatnsins í lóninu verða í 520 m hæð og vatnsdýpi í árfarveginum ofan við stífluna verður á milli 60 og 70 m. Þar af leiðandi verður mikill vatnsþrýstingur niður í jarðlög við stífluna og í ljósi þess verður þörf á að kanna berggrunninn ýtarlega.

## 3 BROTALÍNUR OG HÖGGUN

Brotalínur í Gljúfurleit eru margar og flestar mjög greinilegar. Stefna brotalínanna raðast á fremur þöngann geira sem stefnir austanhallt við norðaustur. Áformað er að frárennslisgöngin stefni  $N45^{\circ}A$ . Á mynd 3 er sýnd brotalínurós fyrir brotalínur í Gljúfurleitinni og byggir rósin á tæplega 50 mælingum í næsta nágrenni við fyrirhugað svæði neðanjarðarmannvirkja. Aðeins hefur fundist eitt óbyggjandi misgengi í Gljúfurleitinni. Stefna þess nálægt  $N60^{\circ}A$  og hefur berg norðvestan misgengisins sigið 6-7 m. Þetta misgengi sker fyrirhugaða frárennslisgangaleið nokkurnvegin miðja vegu á milli Geldingaár og Hölknár. Ekki hefur fundist hreyfing um aðrar brotalínur á þessu svæði, og þrátt fyrir að brotalínurnar stefni mjög samsíða jarðgangaleiðinni þykir ekki ástæða til að óttast erfiðleika við jarðgangagerð um brotalínurnar en sumar þeirra geta valdið tímabundnum vatnsleka.

TAFLA 1 HÑITAMÆLD JARÐLAGASKIL Í GLJÚFURLEIT OG KUBBABERGSSVÆÐI Í  
BÚÐARHÁLSI

Hér á eftir fer hnitalisti fyrir innmæld jarðlagaskil og hugsanlegar  
efnisnámur í Búðarhálsi til stoðfyllingar í stiflu Gljúfurleitar-  
virkjunar.

X	Y	HÆÐ	NAFN
557659.26	429126.21	550.66	FE01
558046.50	429425.59	561.15	FE02
558197.54	429339.03	548.48	FE03
558551.99	429067.06	538.86	FE04
558987.03	428504.69	522.65	FE05
559174.50	427789.91	509.57	FE06
558858.56	427013.31	474.72	FE07
558880.19	426158.07	433.49	FE08
558899.77	426103.36	421.18	FE09
560010.77	425751.86	427.33	FE10
560079.09	425845.03	450.39	FE11
559398.72	429480.76	557.71	FE12
560338.04	427651.20	525.56	FE13
562080.15	425694.46	528.86	FE14
561835.70	425246.01	471.56	FE15
561783.64	425187.69	457.59	FE16
561739.47	425072.78	449.36	FE17
561750.01	424679.88	407.75	FE18
561862.18	424521.01	368.41	FE19
			FE20 NAÐIST EKKI
560767.37	425074.76	395.37	FE21
560242.86	425764.21	441.38	FE22
560776.13	425589.83	455.44	FE23

HÆLAR VIÐ KUBBABERGSSVÆÐI Í BÚÐARHÁLSI AUSTAN ÞJÓRSAR.

554287.35	426898.75	525.45	FE24
555246.16	426349.70	533.95	FE25
555172.82	425908.79	565.29	FE26
554001.42	425516.91	558.10	FE28
557971.57	425268.13	552.57	FE29
557165.53	425346.20	561.66	FE30
556969.22	425601.82	545.34	FE31



## HEIMILDIR

Almenna Verkfræðistofan 1984: Efri Þjórsá, mynsturáætlun, unnið fyrir Landsvirkjun.

Almenna Verkfræðistofan 1983: Gljúfurleitarvirkjun, athugun á stíflu-  
stæði, unnið fyrir Landsvirkjun.

Elsa G Vilmundardóttir, Ágúst Guðmundsson og Snorri P Snorrason 1985:  
Jarðfræði Búrfells og nágrennis. Náttúrufræðingurinn 54 (3-4)  
bls. 97-113.

Ingibjörg Kaldal 1982: Króksvirkjun, Jarðgrunnskort Orkustofnun OS  
82049/VOD26B.

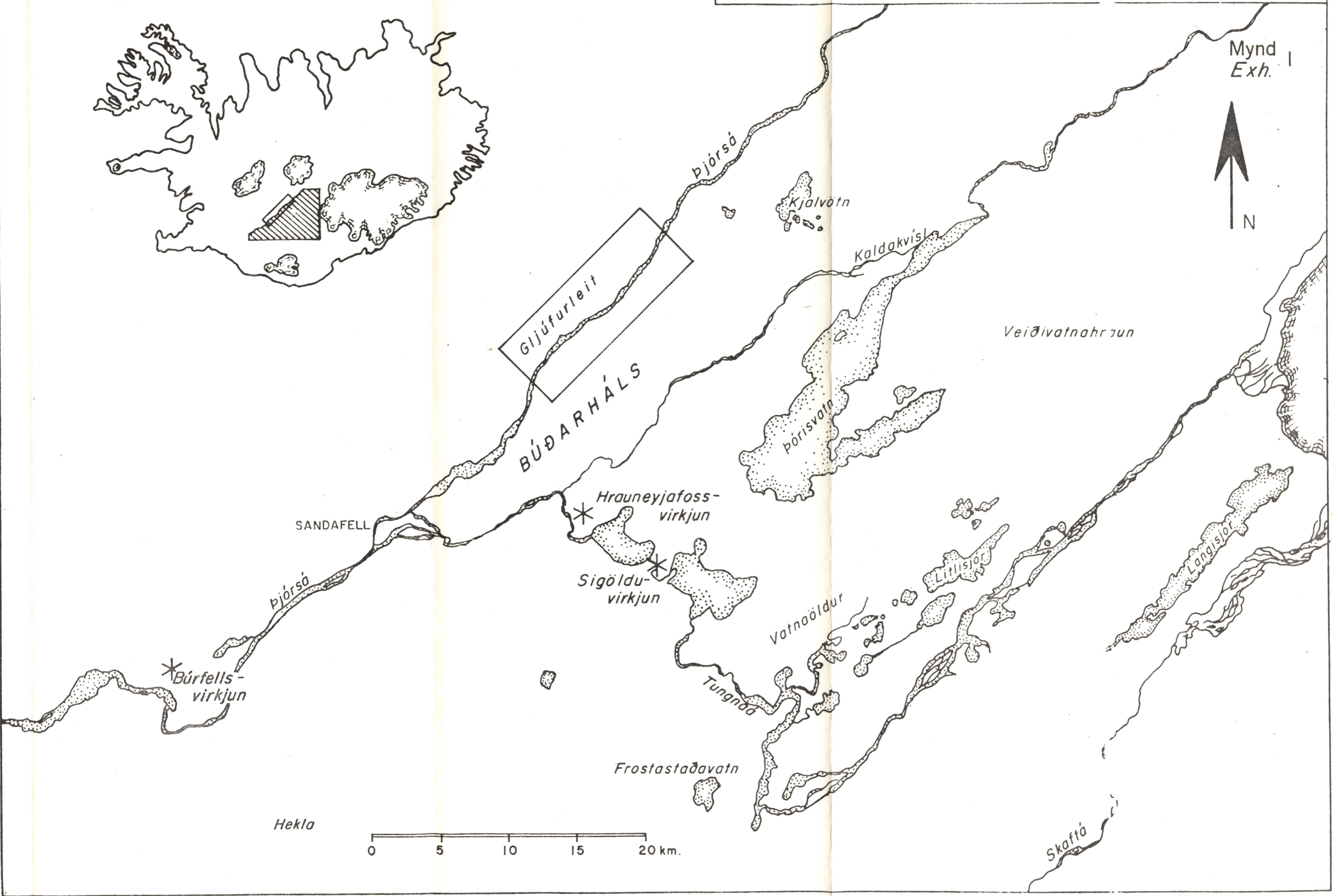
Snorri Páll Snorrason 1980: Búðarháls, Jarðfræði, Orkustofnun Vatns-  
orkudeild.

Sveinn Þorgrímsson 1973: Gnúpverjavirkjun, Geological Report, Orku-  
stofnun Raforkudeild.

VOD-MJ-848-BJJ  
81.02.0.410 0D

# GLJÚFURLEITARVIRKJUN

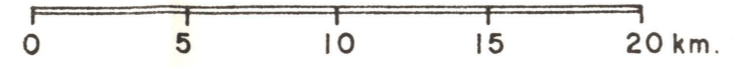
## Yfirlitskort



Mynd  
Exh. I

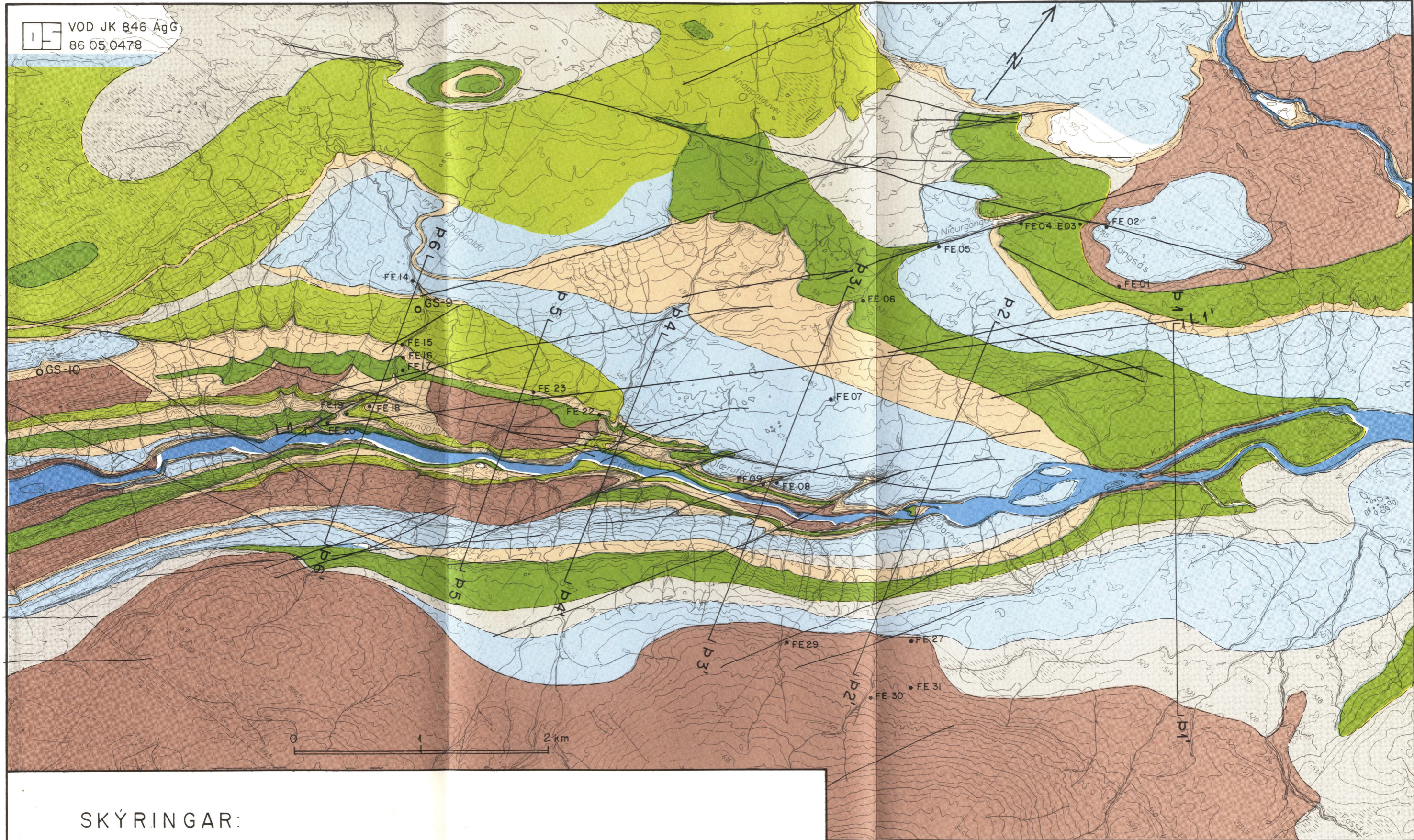


Hekla





VOD JK 846 ÁgG  
86 05 0478



SKÝRINGAR:

- Póleitt basalt
- Ólivin basalt
- Díla basalt

- Móberg
- Setberg
- Hulið lausum jarðlögum

- P2 Þversnið jarðlaga
- Brotalína
- Slóðir
- FE-21 Hnitamæld jarðlagasnið
- GS-10  Kjarnahola (borhola 1970)

Mynd 2

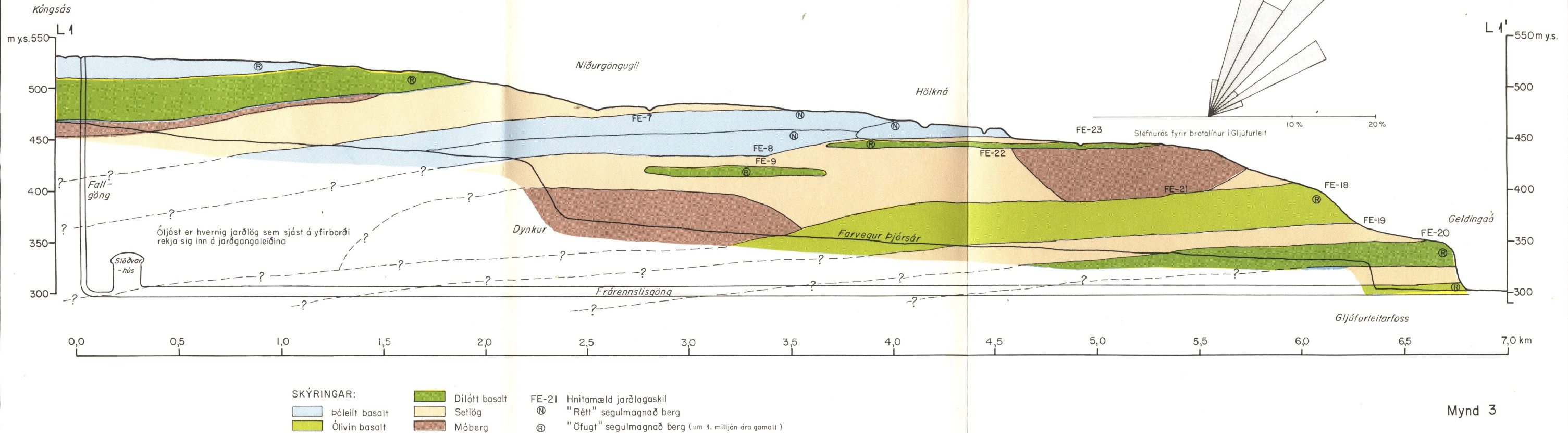
GLJÚFURLEITARVIRKJUN

BERGGRUNNSKORT

ÞJÓRSÁ Í GLJÚFURLEIT

# GLJÚFURLEITARVIRKJUN

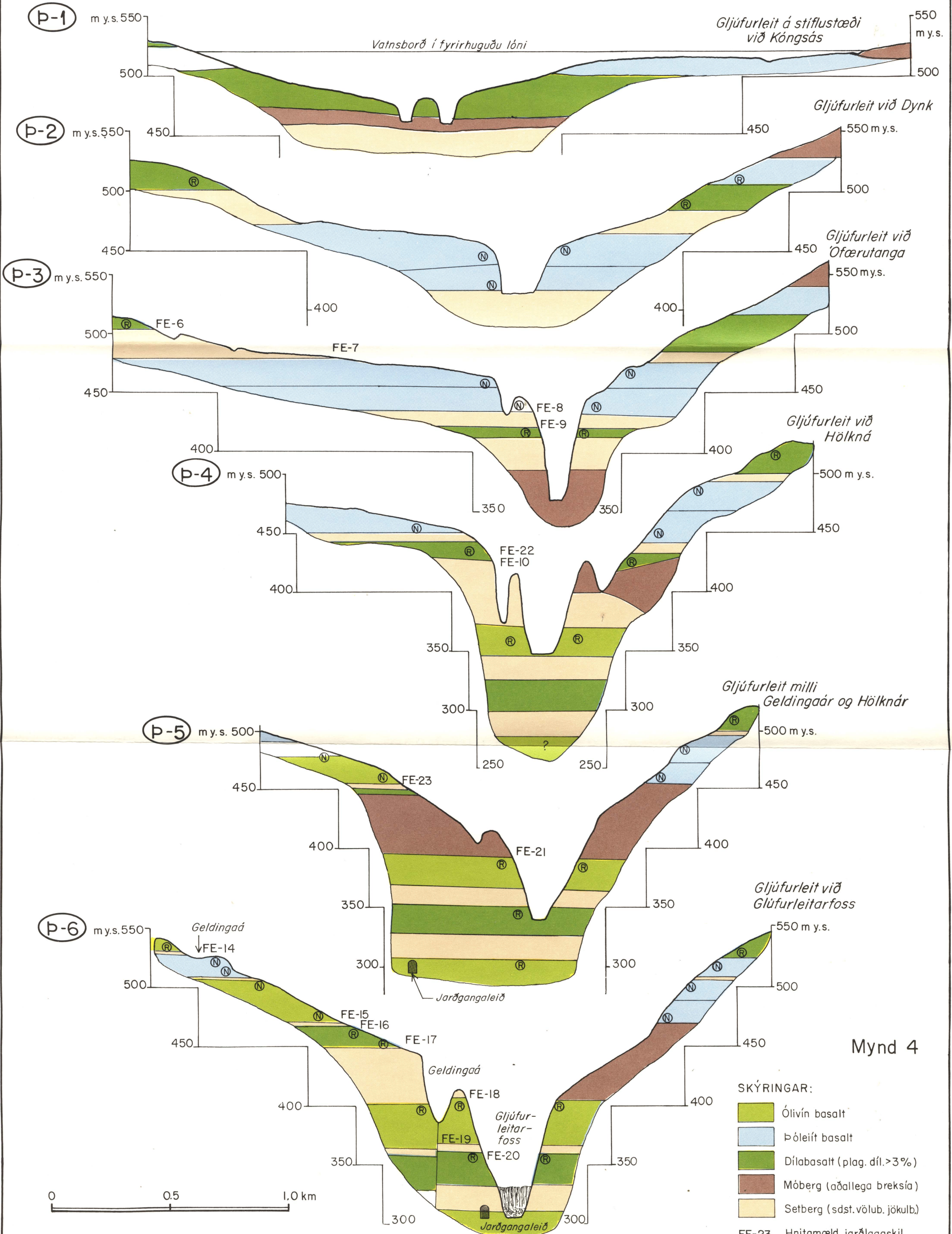
Langsnið jarðlaga yfir fyrirhugaðri jarðgangaleið.  
Eingöngu byggt á yfirborðsathugunum  
í Gljúfurleit (vestan Þjórsár)



Mynd 3

# GLJÚFURLEITARVIRKJUN

Þversnið jarðlaga  
Eingöngu byggt á yfirborðsrannsóknum

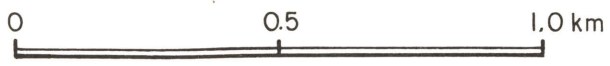


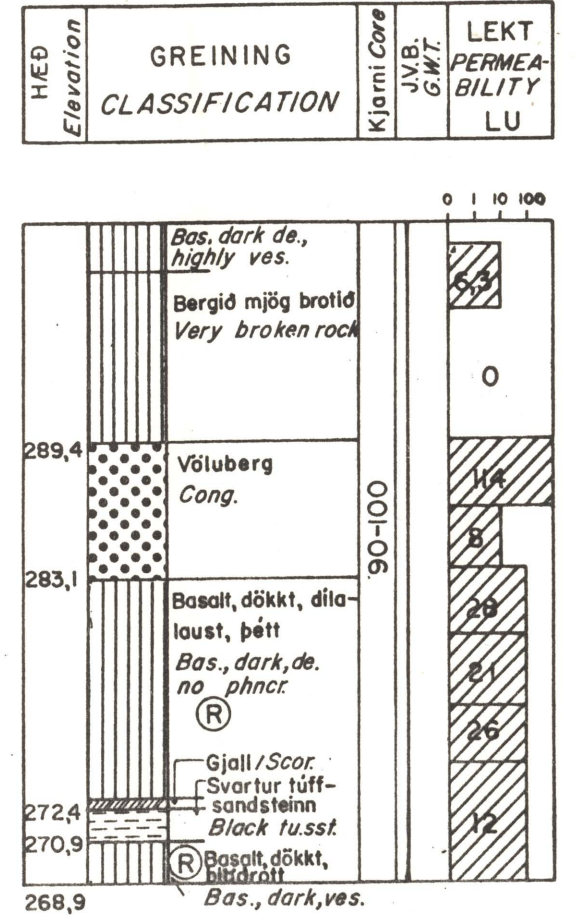
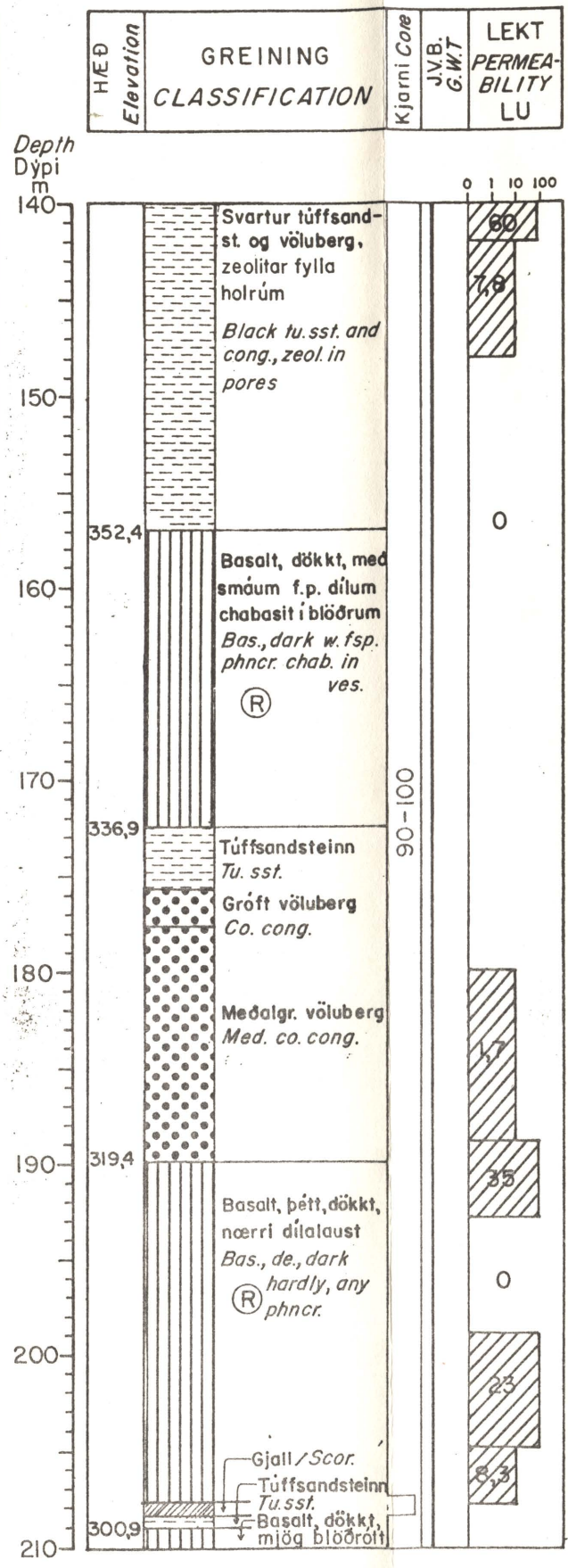
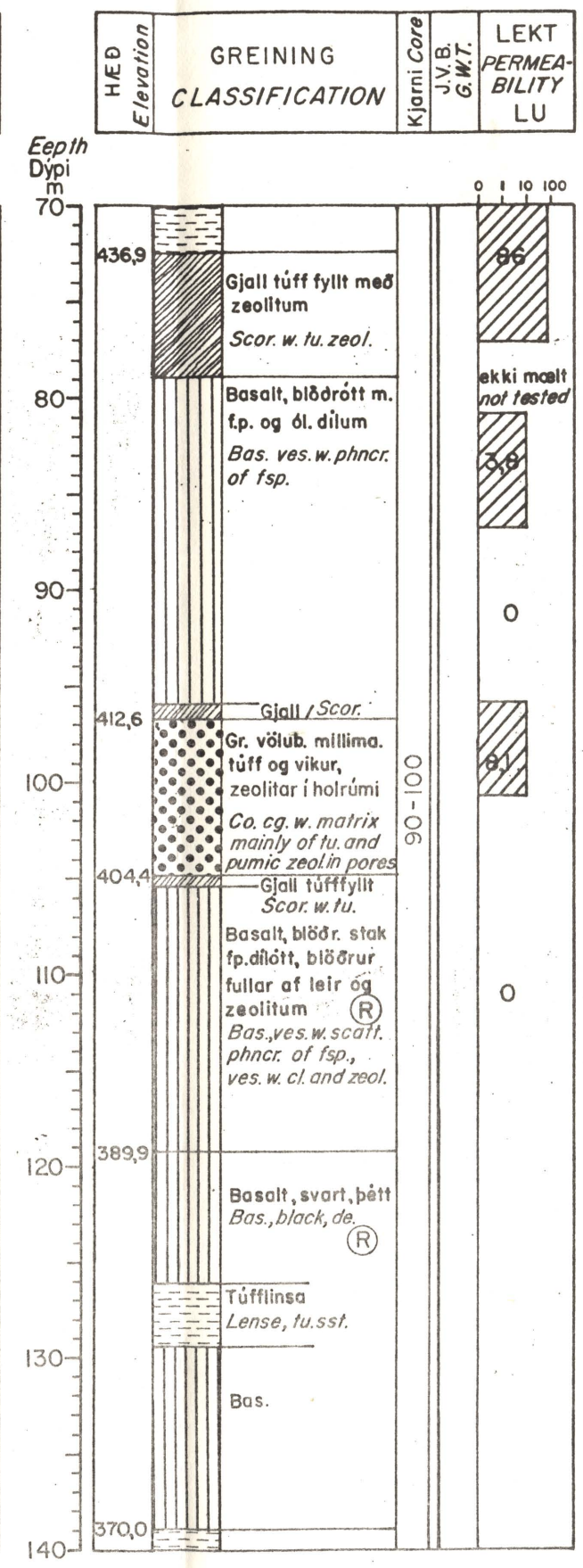
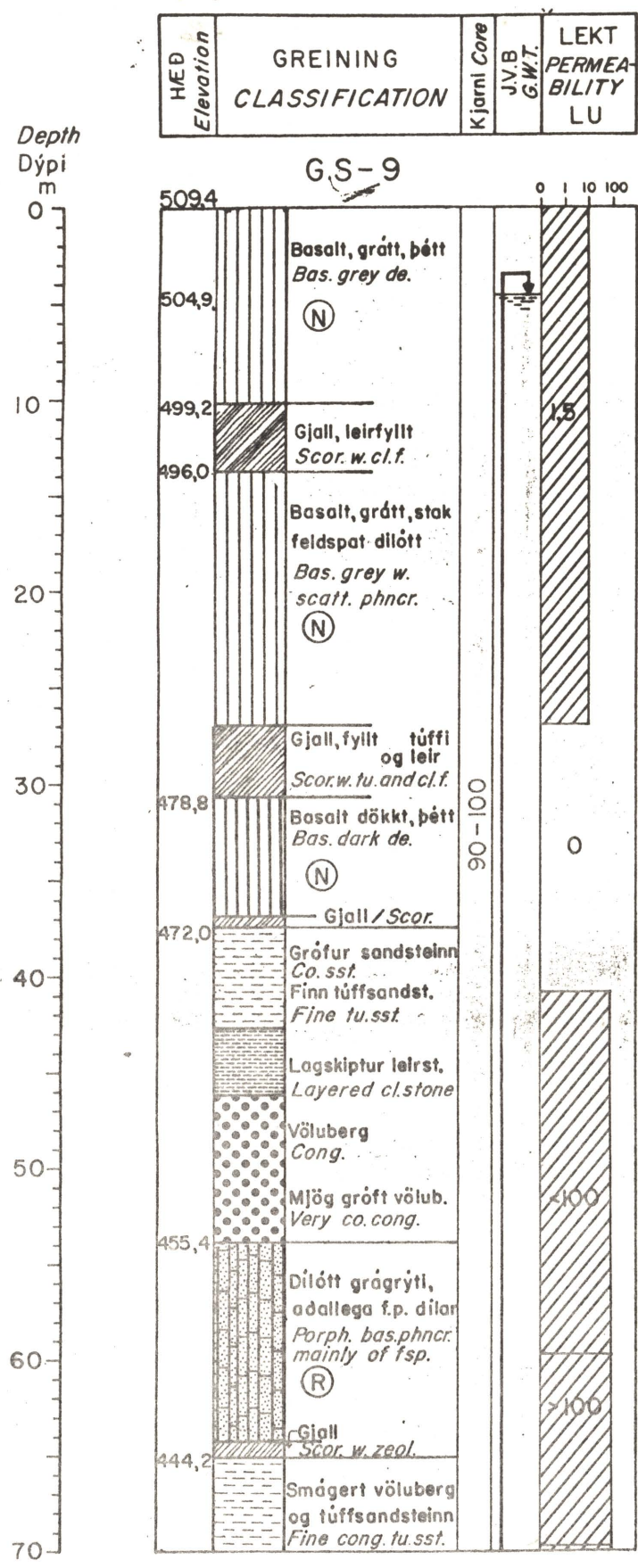
Mynd 4

SKÝRINGAR:

- Ólívín basalt
- Þóleið basalt
- Dílabasalt (plag. díl. >3%)
- Móberg (aðallega breksía)
- Setberg (sdst. völub. jökulb.)

FE-23 Hnitamæld jarðlagaskil  
(N) "Rétt" (R) "Ófug" segulmagnað berg





SKÝRINGAR / LEGEND

- Basalt
- Grágrýti *Porphyritic Basalt*
- Breksia *Breccia*
- Gjall *Scoria*
- Völuberg *Conglomerate*
- Túff sandsteinn *Tuff sandstone*
- Leirsteinn *Claystone*
- Kubbaberg *Cube jointed basalt*
- (N) Rétt segulstefna *Normal magnetism*
- (R) Öfug segulstefna *Reversed magnetism*

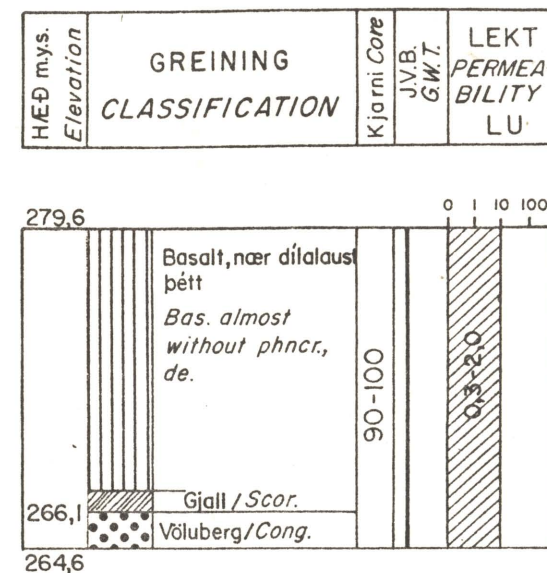
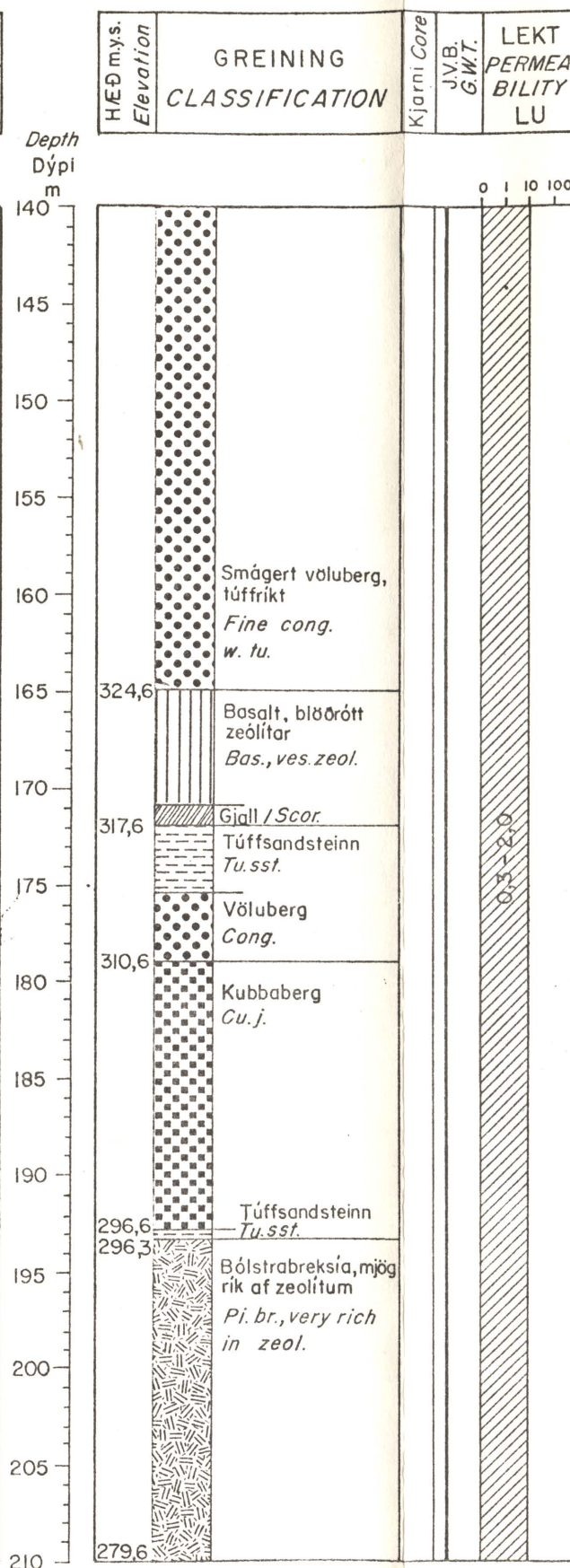
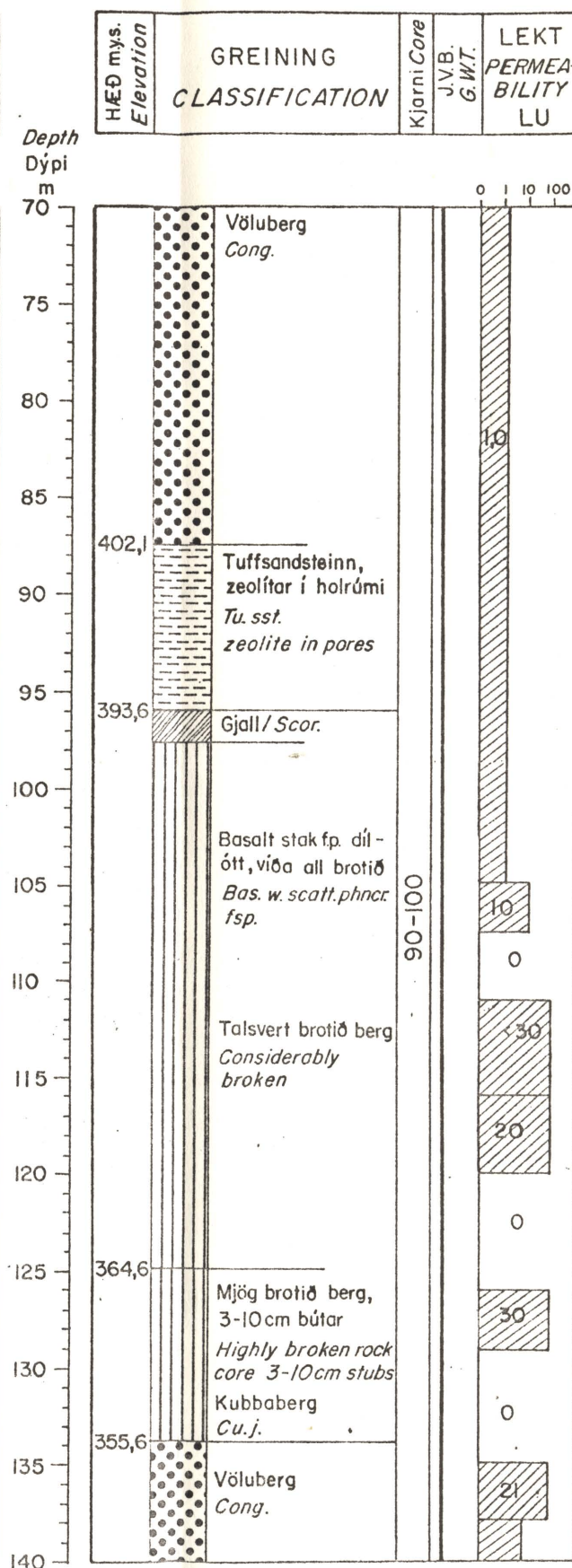
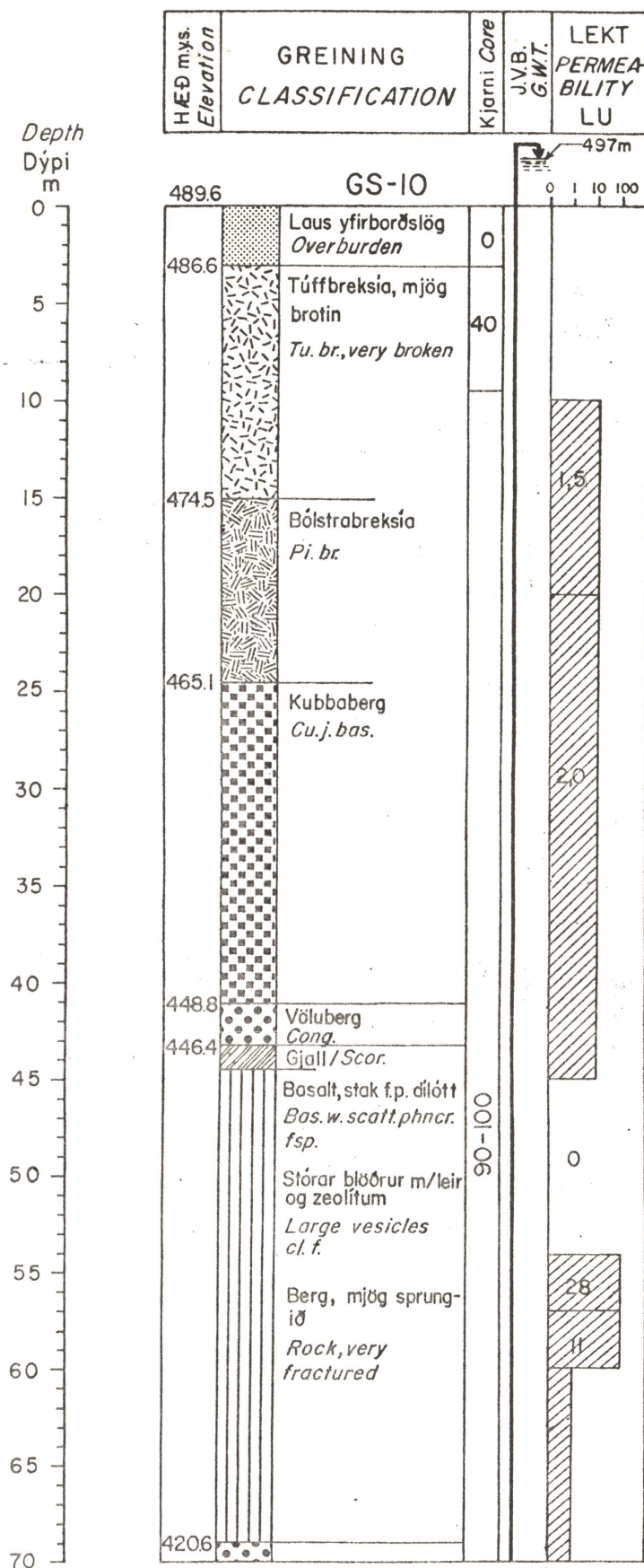
Staðsetning, sjá mynd 2  
Location, see exh. 2

Skammstafanir, sjá mynd 6  
Abbreviations, see exh. 6

ORKUSTOFNUN  
GLJÚFURLEITARVIRKJUN  
Snið af borholum GS-9  
Graphic core log GS-9

6.10'72 SVÞ/HB	Tnr. 42
Blad 1 af 3	B-331

Fnr. 10805



ABBREVIATIONS:

- bas. = basalt
- br. = breccia
- cl. = clay
- cl.f. = clay fillings
- co. = coarse
- cong. = conglomerate
- cu.j. = cube jointing
- chap. = chabasite
- de. = dense
- fsp. = feldspar
- med. = medium
- phncr. = phenocrysts
- pi.br. = pillow breccia
- pi.l. = pillow lava
- porph. = porphyritic
- scatt. = scattered
- scor. = scoriaceous
- tu.sst. = tuffaceous sandstone
- ves. = vesicular
- w. = with
- zeol. = zeolites

Staðsetning, sjá mynd 2  
Location, see exh. 2

Skýringar, sjá mynd 5  
Legend, see exhibit. 5

Jarðvatnsborðið er um 7m fyrir ofan holustút í ~497m hæð.  
The groundwater table is about 7m above the top of the hole at ~497m el.

<b>ORKUSTOFNUN</b>	
GLJÚFURLEITARVIRKJUN	
Snið af borholum GS-10	
Graphic core log GS-10	
25.9.72 SvP/eb	Tnr. 43
	B-331
Fnr. 10806	