



ORKUSTOFNUN
RAFORKUDEILD

Tungnár- hraun

JARÐFRÆÐISKÝRSLA

Elsa G. Vilmundardóttir

OS ROD 7702

JANÚAR 1977



Tungnár- hraun

JARÐFRÆÐISKÝRSLA

Elsa G.Vilmundardóttir

TUNGNÁRHRAUN-EFNISYFIRLIT

	Bls.
EFNISYFIRLIT	I
MYNDIR	III
TÖFLUR	V
1 INNGANGUR	1
2 NAFNGIFT	3
3 RANNSÓKNASVÆÐI	5
4 RANNSÓKNIR Á TUNGNÁRHRAUNUM	9
4.1 RANNSÓKNASAGA	9
4.2 AUÐKENNING Á TUNGNÁRHRAUNUM	18
4.3 BORHOLUYFIRLIT OG BORHOLUSNIÐ	19
4.4 JARÐVEGSSNIÐ	40
5 ÚTBREIÐSLA TUNGNÁRHRAUNA	47
5.1 FORSAGA	47
5.2 ÞJÓRSÁRHRAUN ELDRA, THa	48
5.3 ÞJÓRSÁRHRAUN YNGRA, THb	50
5.4 ÞRIÐJA ELSTA TUNGNÁRHRAUN, THc	67
5.5 FJÓRÐA ELSTA TUNGNÁRHRAUN, THd	68
5.6 FIMMTA ELSTA TUNGNÁRHRAUN, THe	69
5.7 KVÍSLAHRAUN, THf	69
5.8 HNUBBAHRAUN, THg	70
5.9 ÞJÓRSÁRDALSHRAUN, THh	71
5.10 BÚRFELLSHRAUN, THi	72
5.11 TJÖRVAHRAUN, THj	85
5.12 HNAUSAHRAUN, THk	97

6	UPPTAKASVÆÐI TUNGNÁRHRAUNA	99
7	INNRI GERÐ TUNGNÁRHRAUNA	113
	7.1 DÍLATALNING	113
	7.2 SMÁSJÁRATHUGANIR	115
	7.3 HNYÐLINGAR	122
	7.4 EÐLISPYNGD	123
	7.5 EFNAGREINING	124
8	YFJRLIT	135
	LJÓSMYNDIR	141
	HEIMILDASKRÁ	151

MYNDIR

		Bls.
Mynd	1 Tungnárhraun, yfirlitskort	8
"	2 Kjarna- lektar og jarðvatnsútskýring	27
"	3 Tungnárhraun, borholusnið nr. I,II,III,IV,X	28
"	4 Tungnárhraun, borholusnið nr. V,VI,VII,IX	29
"	5 Tungnárhraun, borholusnið BH-1,-2,-4, og -6	30
"	6 Tungnárhraun, borholusnið LD-2,-5,-7,-9,-13, -21,-22,-23 og -24	31
"	7 Tungnárhraun, borholusnið DI-2, DI-3, HÁ-25, HÁ-24, DT-1 og PC-1	32
"	8 Tungnárhraun, borholusnið TH-1,-2,-3b,-4 og -5	33
"	9 Tungnárhraun, borholusnið TH-6,-7,-8 og -9	34
"	10 Tungnárhraun, borholusnið TH-10, TH-11, HR-1, HR-2	35
"	11 Tungnárhraun, borholusnið E-14, E-23, TK-1, TK-2, TK-11, TK-12	36
"	12 Tungnárhraun, borholusnið E-1, -2B,-3 og -8	37
"	13 Tungnárhraun, borholusnið E-9,-10,-13,-12	38
"	14 Tungnárhraun, borholusnið HP-14,-15,-35,-37, -38,-41	39
"	15 Tungnárhraun, jarðvegssnið nr. 1,2,3, og 4	43
"	16 Tungnárhraun, jarðvegssnið nr. 5,6,7,8 og 9	44
"	17 Tungnárhraun, jarðvegssnið nr, 10,11,12,13, 14,15,16,17 og 18	45
"	18 Þjórsárhraun yngra, THb við Stokkseyri og Eyrarbakka	58
"	19 Tungnárhraun, sjávarstöðubreytingar á Suður- landi á nútíma.	60

Mynd	20	Tungnárhraun í Árnosi og á Skeiðum. Jarðfræðikort	65
"	21	Tungnárhraun, jarðlagasnið Árnosi- Stóra-Laxá	66
"	22	Tungnárhraun við Búrfell, jarðfræðikort	74
"	23	Tungnárhraun, jarðlagasnið við Þjófafoss	75
"	24	Búrfell, borholur BH-2, BH-1B, BH-6 og BH-4	78
"	25	Búrfell Project. Drill Hole Location	80
"	26	Sultartangavirkjun, yfirlits- og staðsetning- arkort	81
"	27	Sultartangasvæði, jarðfræðikort	83
"	28	Tungnárhraun. Langalda-Hald. Jarðfræðikort	84
"	29	Tungnárhraun. Jarðlagasnið við Hrauneyjar	88
"	30	Tungnárhraun. Hrauneyjafoss. Yfirlits- jarðfræði	89
"	31	Tungnárhraun, Sigalda - jarðlagasnið	91
"	32	Sigalda Project. Superficial Deposits in Project Area	93
"	33	Tungnárhraun. Tungnárkrókur, jarðfræðikort	96
"	34	Tungnárhraun. Eldvirkni á nútíma	100
"	35	Sigalda Project. General Geologic Map	103
"	36	Tungnárhraun. Dílafjöldi	116
"	37	Tungnárhraun. Pyroxen og Olivin	120
"	38	Tungnárhraun. Svæðaskipting basalts á nútíma	126
"	39	Tungnárhraun. Flokkun basalts frá nútíma	130
"	40a		
og	40b	Tungnárhraun. Þríhyrningalínurit	131
"	41a		
og	41b	Tungnárhraun. Efnagreining - línurit	132
"	42a		
og	42b	Tungnárhraun. Efnagreining - línurit	133
"	43a		
og	43b	Tungnárhraun. Rúmmál og aldur	138

TÖFLUR

		Bls.
Tafla	1 C ¹⁴ aldur	12
"	2 Auðkenni Tungnárhrauna	19
"	3 Tungnárhraun, borholuyfirlit	21-24
"	4 Borholuyfirlit, samantekt	26
"	5 Þykkt Þjórsárhrauns yngra, THb í borholum í Flóa	54
"	6 Tungnárhraun. Dílafjöldi	114
"	7 An magn Feldspat fenokristalla í Tungnárhraunum	118
"	8 Punktatalning	121
"	9 Samsetning hnyðlinga	123
"	10 Eðlisþyngd	124
"	11 Sýni til efnagreininga	125
"	12 Tungnárhraun, efnagreining	127
"	13 Tungnárhraun, yfirlit	136



1 INNGANGUR

Í skýrslu þessari er reynt að safna á einn stað gögnum, sem til eru um Tungnárhraun, og gefa heildaryfirlit yfir rannsóknir og rannsóknaniðurstöður, sem snerta hraunin. Mikið af því, sem hér er að finna hefur áður birst í skýrslum Raforkumálastjóra og Orkustofnunar og víðar, sbr. heimildaskrá á bls. 151-156 en margt hefur þó ekki verið birt áður. Þar sem Tungnárhraun hafa komið svo mjög við sögu í virkjanarannsóknnum á undanförunum árum og allmikil vitneskja hefur fengist um þau í því sambandi þótti ástæða til að taka saman þessa yfirlitsskýrslu. Hraunin þekja mjög víðlent svæði og eru áberandi þáttur í landslagi og náttúrufari heilla héraða auk þess sem þau eru undirstaða þeirrar fallorku, sem verið er að virkja þessi árin, bæði í Þjórsá og Tungná.

Það er rétt að geta þess hér og leggja á það áherslu, að rannsóknir á Tungnárhraunum hafa ekki verið gerðar þeirra sjálfra vegna í þeim tilgangi að grafast fyrir um eðli þeirra og uppruna og útbreiðslu nema að litlu leyti, heldur hafa þær verið gerðar með það fyrir augun að kanna aðstæður á hugsanlegum virkjunarstöðum, auk borana eftir vatni. Fyrir bragðið er vitneskjan um hraunin gloppóttari en hún hefði orðið, ef markvisst hefði verið unnið að rannsókn á þeim þeirra sjálfra vegna og það ber að hafa í huga við lestur þessa yfirlits. Þrátt fyrir þessa annmarka hafa rannsóknirnar leitt fram margs konar vitneskju varðandi hraunin og eldvirkni eystra gosbeltisins almennt.

Höf. þakkar þeim sem aðstoðað hafa við gerð skýrslunnar: Starfsfólki teiknistofu Orkustofnunar, einkum Helgu B. Sveinbjörnsdóttur og Gyðu Guðmundsdóttur; Auði Jónsdóttur á ljósmyndastofu Orkustofnunar; Valgerði Pétursdóttur, sem vélritaði handrit og síðast en ekki síst Hauki Tómassyni, Páli Ingólfssyni og Sveini P. Jakobssyni góð ráð og hvatningu við samningu skýrslunnar.

2 NAFNGIFT

Samheitið Tungnárhraun er hér haft um öll þau hraun, sem eiga það sameiginlegt að:

1. Hafa fundist einhvers staðar á svæðinu frá Hófsvaði á Tungná til sjávar milli Þjórsár og Ölfusár og mynda samfellda hraunbreiðu alla þessa leið.
2. Virðast eiga upptök sín í gosbeltinu milli Þórisvatns og Snjóöldufjallgarðs.
3. Hafa svipuð útlitseinkenni; stóra feldspatdíla.
4. Koma við sögu á svæðum, sem könnuð hafa verið með tilliti til virkjana í Tungná, Þjórsá frá Sultartanga og neðsta hluta Hvítár og Ölfusár.

3 RANNSÓKNARSVÆÐI

Tungnárhraun þekja víðlent landssvæði eða um 900 ferkílómetra lands í Rangárvalla- og Árnessýslu. Upptök þeirra eru í eystra gosbeltinu á svæði, sem takmarkast að suðvestan af Frostastaðavatni og Dómadalshrauni, til norðausturs af Ljósufjöllum og Gjáfjöllum, Þórisvatni að norðvestan og Snjóöldufjallgarði að suðaustan.

Upptök eldri hraunanna eru algerlega grafin í yngri gosmyndanir, en í gígaröð vestan undir Tjörvafelli eru upptök yngsta hraunsins. Gígaröð við Hófsvað, Fontur, Hattur, og fleiri gígar vestan við Vatnaöldur eru trúlega einnig upptakagígar Tungnárhrauna eins og nánar verður vikið að síðar.

Frá upptakasvæðinu má rekja hraunin í samfelldri hraunbreiðu frá Svartakróki norðaustur af Landmannalaugum til norðvesturs um lægð milli fjalla norðan og sunnan Tungnár. Hraunin breiða úr sér er kemur vestur fyrir Tungnárfell og hafa runnið um all breiðan og flatan dal milli Sigöldu og Tungnárfells, er nefnist Tungnárkrókur. Farvegur hraunanna þrengist og greinist er þau beygja suður fyrir Sigöldu fremri og hafa þau runnið um þrjú fjallaskörð. Er syðsta skarðið dýpst og það sem tekið hefur við flestum hraunum, en það nyrsta grynnt.

Þegar kemur vestur fyrir Sigöldu breiða hraunin aftur töluvert úr sér á Hrauneyjasvæðinu milli Sigöldu og Fossöldu. Hraunáallinn úr syðsta hraunskarðinu, sem liggur sunnan Melfells, sameinast hraunálnum úr miðskarðinu norðan Melfells í lægð milli Langöldu að vestan og Melfells að austan. Á þessu svæði fléttast hraun frá Heklutöglum, nyrstu gígum Heklugossprungunnar, saman við Tungnárhraun.

Enn greinast hraunin um þrjá farvegi. Sá nyrsti er milli Langöldu og Fossöldu og hafa hraunstraumarnir, sem runnu þar fram náo lengst

að Haldi. Miðallinn er við suðurenda Langöldu og hefur aðeins eitt hraun leitað þar fram, en aðalfarvegur hraunanna um syðsta skarðið, sem er norðan undir Valafelli, er nú alveg hulin hraunum frá Heklutöglum.

Hraunin falla upp að Búðarhálsi sunnanverðum og að vestan mæta þau hálandi Skúmstungna og Sandafells. Við það breytist aðalrennslis- stefna þeirra, sem hefur verið til norðvesturs og verður nú suð- vestur um lögð eða sund milli Valafells og Sandafells. Við Sultar- tanga nálægt mótum Tungnár og Þjórsár rís eyja, svonefnd Vaðalda, úr eldra bergi, upp úr hraunbreiðunni. Hraunin beygja suður fyrir Sandafell og a.m.k. eitt þeirra hefur runnið um þröngt skarð milli Skeljafells og Stangarfjalls og þekur það botn Þjórsárdals, en megin- straumur hraunanna hefur haldið áfram til suðvesturs frá Sandafelli. Vestur úr skarðinu milli Valafells og Sauðafells hefur Sölvahraun runnið frá Heklusvæðinu spölkorn út á Tungnárhraunin.

Á milli Búrfells og Sauðafellsöldu þrengist hraunfarvegurinn talsvert, en breikkar aftur er kemur suður fyrir Búrfell. Á móts við bæinn Galtalæk í Landssveit má segja, að hraunin séu komin til byggða og þar eru ystu jaðrar nokkurra þeirra skammt norður af bænum, en tvö þau elstu halda áfram niður Landssveit og er Skarðsfjall sem eyja í hraunhafinu. Móts við Skarðsfjall teygjast þau vestur yfir Þjórsá og yfir í Gnúpverjahrepp og segja þar með að fullu skilið við Rangárvallasýslu. Þau mynda síðan berggrunn Árnass að undanteknum smáhólum úr eldra bergi.

Áfram halda tvö elstu hraunin niður Skeið og eru samlæg. Elsta hraunið heldur Þjórsá við austurjaðar sinn og eru endimörk þess skammt vestur af Þjórsárbrú við Þjótanda, en næstelsta hraunið, sem sveigt hefur norður og vestur fyrir það elsta, heldur ferðinni áfram, lengst upp að Vörðufelli og þaðan yfir að Hestfjalli og beygir suður með því og stefnir á Ingólfsfjall, en heldur aðalstefnunni til suðvesturs um Flóann allt til sjávar. Nokkrar eyjar úr eldra bergi standa upp úr hraunbreiðunni, t.a.m. Sölvholt og Miklaholt milli

Hestfjalls og Selfoss. Breið tunga úr hrauninu beygir austur fyrir Kamb og austur með bergásunum Villingaholtshrepps þar til hún mætir fyrirstöðu Holtamegin og fellur Þjórsá til sjávar við austurjaðarinn. Ystu endimörk þessarar miklu hraunbreiðu er að finna við sker strandarinnar milli Ölfusár og Þjórsár.

4 RANNSÓKNIR Á TUNGNÁRHRAUNUM

4.1 RANNSÓKNASAGA

Saga rannsókna á Tungnárhraunum er orðin all umfangsmikil, en eins og áður er getið hafa þessar rannsóknir yfirleitt ekki verið gerðar í þeim tilgangi að afla vitneskju um hraunin þeirra sjálfra vegna heldur til að kanna aðstæður til virkjana á falli því, sem hraunhlaðarnir hafa skapað í stóránum Tungná, Þjórsá og Hvítá-Ölfusá.

Frá upphafi Íslandsbyggðar hafa menn að sjálfsögðu þekkt til þessara hrauna, en þau hafa lítt eða ekki verið könnuð fyrr en nú á seinustu áratugum. Þorvaldur Thoroddsen leiðrétti þann misskilning manna, að hraunið í Þjórsárdal sé komið úr Rauðukömbum (1) svo að greinilegt er, að einhverjar skoðanir hafa menn haft á uppruna hraunanna fyrrum þótt ekki verði reynt að rekja það nánar hér.

Lengi vel var álitíð, að aðeins væri um eitt hraun að ræða og hlaut það nafnið Þjórsárhraun. Nafngiftin er ekki yngri en frá árinu 1867 og kemur hún fyrst fyrir í ritgerð eftir C.W.Pajkull 1867 (2) að því er Guðmundur Kjartansson greinir frá í Árbók Ferðafélagsins 1945 (3). Menn hafa fljótlega komist á rétt spor varðandi upptök "hraunsins". Þorvaldur Thoroddsen 1911 (4) telur það runnið frá Veiðivötnum og Niels Nielsen, árið 1933 (5), að það sé runnið frá gígum nálægt Tjörvafelli. Er þetta í góðu samræmi við núverandi vitneskju um uppruna hraunanna. Ýtarlega og greinargóða lýsingu á útbreiðslu "hraunsins" er að finna hjá Þorvaldi Thoroddsen í Lýsing Íslands (4).

Guðmundur Kjartansson lýsir Þjórsárhrauni í Árnesingasögu 1943 (6), bls. 217 og telur hann þar engan vafa leika á því:

"að allt hraun á hinni 100 km löngu leið frá ósum Þjórsár eða Ölfusár og spölkorn upp með Tungná er sama flóðið. En sennilega

er það miklu lengra að runnið. Á allri þessari leið eru engar eldstöðvar, sem hraunið hafi getað runnið frá, og hvergi eru heldur í því neinar brúnir, er gefi í skyn, að um fleiri hraun sé að ræða en eitt. Bergtegund hraunsins tekur þó bezt af öll tvímæli. Hún er alls staðar söm, en mjög sérkennileg og auðþekkt frá öðrum hraunum í nágrenninu".

Árið 1945 er Guðmundur Kjartansson enn sama sinnis, að hér sé aðeins um eitt hraun að ræða (3), sömuleiðis í skýrslu er hann samdi fyrir Raforkumálastjóra ásamt dr. L. Hawkes 1947 (7). En 1949 urðu róttækar breytingar á skoðunum manna um fjölda Þjórsárhrauna. Voru þau nú talin tvö í stað eins áður. Var þar að verki dr. Sigurður Þórarinnsson, en einnig Guðmundur Kjartansson. Í riti sínu Laxárgljúfur and Laxárhraun 1951 (8), segir Sigurður á bls. 45:

"Up to quite recently the "Thjórsárhraun", extending from the Veidivötn area right down to the south coast, has been regarded as one single lava flow. Within the last year or two, however, this has been proved incorrect. In the early summer of 1949 I found to my astonishment in soil profile dug just W of Thjórsá between Thjófafoss and Búrfellsháls (profile 2, Pl. I) that the layers H₃ and H₄ were here both superimposed on the Thjórsá lava, while H₄ had not been found above the lava in the profiles I had so far dug E of Thjórsá. This was a definite indication that two lava rivers had overrun the plain between Búrfell and Saudafell. Some weeks later Kjartansson found thick layers of loessial soil and tephra between two lava beds in the E wall of the Thjórsá canyon at Thjófafoss - positive proof that two lava flows had come down there. In August the same year I examined the Thjófafoss profile (Fig. 39 and profile 3, Pl. I). A comparison of this and the Búrfellsháls profile with the profiles from the Laxárgljúfur shows the older Thjórsárhraun at Thjófafoss - which in Kjartansson's opinion (personally communicated to me) is the one that reaches the S coast between Thjórsá and Ölfusá and is the greatest postglacial lava flow of Iceland - is considerably older than the older Laxárhraun, but

most likely a good deal younger than the tephra layer H₅, i.e. probably 5.500-6.000 years old. The younger Thjórsárhraun at Thjófafoss is a little older than H₃ and thus considerably older than the younger Laxárhraun, but almost surely considerably younger than the older of that ilk i.e. approximately 3.200-3.700 years old".

Öskulagafundur Sigurðar Þórarinssonar 1949 kom Guðmundi Kjartanssyni á sporið varðandi fjölda Tungnárhrauna og er sú mynd, sem hann gefur af þeim eftir rannsóknir sumarið 1953 (9) orðin all frábrugðin hinni fyrri. Hann segir m.a. á bls. 5:

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

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

Hér hefur all verulega verið aukið við fjölda hraunanna og auk þess hefur Guðmundur fundið jaðrasvæðið við Galtalæk og í Tungnárkróki.

Næsta meiri háttar viðbót við þekkingu manna á Tungnárhraunum kom í árslok 1956 þegar hingað barst C¹⁴ aldursákvörðun á mólagi undir hrauninu við Þjórsárbrú og reyndist aldur mósins samkvæmt henni vera 8065±400 ár, sbr. Náttúrufræðingurinn 34. árg. 3. h. 1964 (10). Guðmundur Kjartansson hafði fundið mólagið þegar árið 1939 (10), en hinn hái aldur þess kom honum mjög á óvart. Hann hafði árið 1950 giskað á aldurinn 5-7000 ár (10) og árið 1954 segir Sigurður Þórarinsson í grein í Andvara (11), "...að...hraunið í Flóanum sé eldra en 4000 ára,

en líklega ekki meira en 6000 ára".

Í áðurnefndri grein í Náttúrufræðingnum (10) eru saman komnar þær C^{14} aldursákvarðanir, sem gerðar höfðu verið til þess tíma (1964) í íslenskri jarðfræði á nútíma. Þær aldursákvarðanir, sem mestu máli skipta eru þessar helztar:

1. Mór undir Þjórsárhrauni við Þjórsárbrú, aldur 8065±400 ár
2. Jurtaleyfar í seti í Krókslóni við Tungná, " 5290±250 "
3. Ljósá gjóskulagið úr Heklu, H_5 , aldur áætlaður um 6150 ár
4. " " " " H_4 " " " 4000 "
5. " " " " H_3 " " " 2800 "

Aldurinn á gjóskulögum er áætlaður út frá C^{14} aldursákvörðunum á gróðurleyfum ofan á þeim eða undir eða hvort tveggja.

Hinn geislakols ákvarðaði aldur hefur breyst nokkuð frá þessum tíma (1964) vegna aukinnar vitneskju um helmingunartíma C^{14} . Er helmingunartími C^{14} nú talin vera 5730 ár í stað 5570 ára eins og fyrst var reiknað með. Einnig hefur komið fram, að hlutfallið milli geislakols og venjulegs kols er ekki eins stöðugt og ætlað var í fyrstu. Hefur hlutfallið verið ákveðið með samanburði við trjáhringjatímatalið, sem nær um 7000 ár aftur í tímann, sbr. Sigurður Þórarinsson 1971 (12). Samanburður við trjáhringjatímatalið sýnir töluvert frávik C^{14} aldursákvarðana frá réttum aldri og fer það vaxandi með auknum aldri eins og m.a. kemur fram í Töflu 1, sem sniðin er eftir töflu Sigurðar Þórarinssonar í áðurnefndri grein (12), bls. 105.

TAFLA 1

	C^{14} aldur (helmingunartími 5570 ár)	C^{14} aldur (helmingunartími 5730 ár)	Leiðréttur C^{14} aldur (helmingunartími 5730 ár)
H_3	2800 ár	2860 ár	2900 ár
H_4	4000 "	4120 "	4500 "
H_5	6150 "	6330 "	7100 "

Í þessari skýrslu er aldur hraunanna miðaður við leiðréttan C^{14} aldur og helmingunartíma 5730 ár, sbr. aftasta dálk Töflu 1, sem og aðrar aldurstölur frá Ísaldarlokum. Sem fyrr segir er þetta tímatal vel ákvarðað um 7000 ár aftur í tímann með samanburði við trjáhringatímatalið, en um hærri aldur ríkir nokkur óvissa og segir Sigurður Þórarinnsson um það (12), bls. 102:

"Þær aldursákvarðanir, sem gerðar hafa verið á gróðurleyfum frá Allerödskeiði og Yngra holtasóleyjarskeiði, þ.e. frá tímabilinu 10.000-8.000 f.Kr., benda til þess, að frávikið sé þar ekki ósvipað og nokkrum árpúsundum síðar".

Sumarið 1959 hófust jarðboranir Orkudeildar Raforkumálaskrifstofunnar í Tungnárkróki við Sigöldu. Jafnframt unnu Guðmundur Kjartansson og Þorleifur Einarsson að rannsóknum þar og fylgdust með borunum. Í skýrslu til Raforkumálastjóra um rannsóknirnar (13) leitast Guðmundur við að sundurgreina hraunin meir en áður hafði verið gert. Í Tungnárkróki sjást 3 hraun hvert yfir öðru og eru jaðrar þeirra austur af Sigöldu. Þau nefndi Guðmundur X, Y og Z til hægðarauka og rakti útbreiðslu þeirra eins og kostur var á. Um fjölda Tungnárhrauna kemst hann að þeirri niðurstöðu eftir þessar rannsóknir, sbr. (13), bls. 10:

"... að hraunin, sem runnið hafa vestur eftir hinum forna dal Tungnár milli Sigöldu og Dyngna, séu að minnsta kosti fjögur, sennilegar fimm eða sex, en naumast öllu fleiri".

Í skýrslunni (13) kemur einnig fram, að Guðmundur hefur veitt því athygli, að í hraununum er misjafnlega mikið magn stórra feldspatdíla og notar hann það til viðmiðunar við sundurgreiningu þeirra fyrstur manna.

Jarðfræðikortblöðin nr. 3, Suðvesturland, og nr. 6, Miðsuðurland, (14) eru seinustu gögn um Tungnárhraun frá hendi Guðmundar Kjartanssonar sem höf. er kunnugt um að undantekinni grein hans í Tímanum 1966 (15), en þar er ekki nýjar upplýsingar að finna um hraunin umfram það sem áður hafði komið fram.

Sumarið 1960 fóru fram jarðboranir og ýmsar aðrar rannsóknir tengdar virkjanamöguleikum í Hvítá við Hestvatn, sbr. Haukur Tómasson 1961 (16). Voru boraðar tvær holur, HÁ-24 og HÁ-25 gegnum næstelsta hraunið, sem þá var reyndar talið elsta Tungnárhraunið við Árhraun á Skeiðum. Reyndist þykkt hraunsins vera mjög mikil eða um 40 m í þessum borholum.

Sumarið 1960 vann Þorleifur Einarsson að jarðfræðirannsóknum við Búrfell á vegum Raforkumálastjóra og segir í skýrslu 1960 (17) um Tungnárhraunin, bls. 8 að þau séu:

"...ekki færri en þau þrjú, sem sjást öll í einu sniði í Tungnárkrók og hvergi annars staðar".

Einnig telur hann, að um dalinn milli Búrfells og Sauðafellsöldu hafi runnið:

"... a.m.k. tvö Þjórsárhraun, elsta og yngsta hraunið og þó líklega fleiri".

Sumarið 1961 hófust jarðboranir við Búrfell vegna væntanlegrar virkjunar Þjórsár við Búrfell. Var byrjað að bora í hraunsundinu milli Sauðafellsöldu og Búrfells, frá Rangárbotnum við Fossabrekkur að Bjarnalæk vestan undir Búrfelli, nálægt mynni Þjófagils. Voru boraðar fjórar holur á þessari leið. Komu þá fram ýmsar nýjar og mjög athyglisverðar upplýsingar um hraunin og bættist eitt nýtt í hópinn ef miða á við hámarkstölu Guðmundar Kjartanssonar frá 1960 (13), sem var sex hraun. Í borholu BH-4 við Bjarnalæk, en hún er um 100 m djúp, fundust 7 hraun. Á borkjörnum úr hraununum úr þessari holu og hinum holunum í hraunsundinu einnig, mátti sjá greinilegan mun á hraununum. Þau voru öll feldspatdílótt en fjöldi dílanna reyndist vera mismikill í hraununum og var hægt að aðgreina þau og flokka eftir dílafjöldanum, sbr. Þorleifur Einarsson og Haukur Tómasson 1962 (18) og Elsa G. Vilmundardóttir 1962 (19). Áður hafði Guðmundur Kjartansson (13) veitt misjöfnum dílapéttleika hraunnanna athygli og haft til hliðsjónar við aðgreiningu þeirra.

Þegar kjarniúr borholunum við Árhraun var borin saman við kjarna úr hraununum í BH-4 kom í ljós, að ekki varð greint á milli hvort neðsta eða næst neðsta hraunið í BH-4 væri sama hraunið og í Árhraunsholunum.

Vaknaði þá sú spurning hvort elsta hraunið, Þjórsárhraun væri ef til vill tvö hraun fremur en eitt. Rannsóknir Hauks Tómassonar við Árbæjarfoss í Ytri-Rangá sumarið 1961 (20) bentu til þess, að Þjórsá hefði fyrrum runnið fram þar sem farvegur Ytri-Rangár er nú, en elsta hraunið hefði þrýst henni úr farvegi sínum og yfir í farveg Fossár og hún þá sameinast Hvítá á Skeiðum. Hið mikla hraunflóð er fór niður Flóann væri þá næst neðsta hraunið í BH-4 og næst elsta Tungnárhraunið, (18, 20).

Sumarið 1961 beindust rannsóknir á Búrfellssvæðinu einnig að Gjánni í Þjórsárdal og svæðinu þar fyrir ofan. Svo virtist sem hraunjaðar væri í sundinu milli Stangarfjalls og Skeljafells. Benti margt til þess, að e.t.v. hefði það verið Y hraun Guðmundar Kjartanssonar (13), sem farið hefði niður Gjána og runnið um Þjórsárdal. Þar með má segja, að Tungnárhraun hafi orðið 8 sumarið 1961.

Sumarið 1962 var virkjanarannsóknum haldið áfram við Búrfell í umsjón Harza Engineering Company International, sbr. skýrslu þeirra 1963 (21). Voru fjölmargar holur boraðar í hraunin norðaustur af Búrfelli, báðum megin Þjórsár. Allar þær holur mega þó heita grunnar og fara þær hvergi niður úr hraununum og niður í grunnberg nema nálægt jöðrum efsta hraunsins. Hvergi hefur verið borað niður úr meir en tveimur hraunum og snert á því þriðja. Þær rannsóknir sem gáfu mestar viðbótarupplýsingar um hraunin sem slík þetta sumar voru gerðar á jaðra-svæðinu fyrir ofan Galtalæk og einnig voru athuguð hraunlögin í gljúfri Þjórsár neðan við Þjófafoss. Kom í ljós, að þar var ekki einungis tvö hraun að finna eins og áður hafði verið bent á (8) heldur fjögur. Verður nánar sagt frá þessum athugunum síðar í skýrslunni, en þær voru styrktar af Vísindasjóði.

1963 var lítið borað í Tungnárhraun. Þó voru nokkrar holur boraðar ofan Búrfells, en þær gáfu engar frekari upplýsingar um hraunin. Haldið var áfram athugunum á hraunjöðrunum ofan Galtalækjar og einnig farið um upptakasvæði hraunanna, en til þess var veittur styrkur frá Vísindasjóði.

Árið 1964 sýndu rannsóknir, sem gerðar voru á veituléiðum á Skeiðum milli Þjórsár og Hvítár, í umsjón Hauks Tómassonar (óprentuð skýrsla) (22), að elstu hraunin tvö höfðu farið niður Skeið og að aldursmunur þeirra var talsvert mikill eða um 2000 ár. Um rannsóknirnar verður nánar fjallað síðar í þessari skýrslu, kafla 5. Þetta sumar voru boraðar tvær minni háttar holur ofan Búrfells (23) og voru það einu boranirnar á hrauninum það sumar.

1965 fundust tvö elstu hraunin samlæg á tveimur stöðum; í Árnosi gegnt bænum Akbraut í Holtum og í vesturbakka Þjórsár gegnt Ölmóðsey, vestur af Skarðsfjalli á Landi og var um 20 cm þykkt leirlag á milli þeirra á síðarnefnda staðnum. Sama ár voru boraðar 11 holur, TH-1 til TH-11, á víð og dreif um hraunin frá Leirdal og Sultartanga að Vestur-Bjöllum eins og fram hefur komið í ýmsum skýrslum Orkustofnunar og Landsvirkjunar (24, 25, 26, 27, 28). Kom m.a. fram vísbending um, að hraunið í Þjórsárdal væri eldra en hraunið austan Búrfells eins og giskað hafði verið á 1961. Einnig kom í ljós, að á svæðinu milli Langöldu og Tungnár, frá Hrauneyjafossi að Haldi eru jaðrar nokkurra Tungnárhrauna.

Árið 1966 var unnið að borunum og jarðfræðirannsóknum við Langöldu og Hrauneyjafoss. Fannst þá enn eitt hraun og urðu Tungnárhraunin við það níu. Í gljúfrinu við Hrauneyjafoss fannst öskulagið H_3 undir efsta hrauninu þar, en H_3 er ofan á efsta hrauninu við Búrfell, sem hingað til hafði verið talið yngsta Tungnárhraunið. Jaðrasvæðið milli Langöldu og Tungnár var kortlagt og einnig svæðið milli Melfells og Langöldu og athuguð afstaða Tungnárhrauna til hrauna frá Heklutöglum. Helstu niðurstöður jarðfræðirannsókna, sem gerðar voru af höfundi þessarar skýrslu og Hauki Tómassyni koma fram í skýrslu frá Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen 1969 (29).

Árið 1967 hófust virkjanarannsóknir að nýju við Sigöldu, en þær höfðu legið að mestu niðri frá 1959. Boranir, jarðvegs kannanir og kortlagning leiddu til nokkurra breytinga og viðbóta við þá mynd, sem Guðmundur Kjartansson hafði áður gefið af Tungnárhrauninum við Sigöldu (13).

Miðhraunið í Tungnárkróki, "Y", hafði af Guðmundi verið talið eldra en öskulagið H_4 , en ýtugryfja, sem grafin var við jaðar þess sumarið 1967 afhjúpaði H_4 óhreyft undir því (27, 28), en ofan á hrauninu fundust vikurmolar úr H_4 einnig, en þar voru þeir vatnsnúnir. Af þessu leiddi, að "Y" gat ekki verið undirlag gróðurleyfa þeirra, sem aldursákvarðaðar höfðu verið úr Krókslóni nokkrum árum áður (10, 13). Þetta ásamt fleiri atriðum leiddi til þess, að talið var, að hér væri um enn eitt hraun að ræða og urðu Tungnárhraunin við það 10 talsins. Borunum var haldið áfram við Sigöldu 1968 og birtust helstu niðurstöður rannsókna þessara sumra í skýrslum Landsvirkjunar 1969 og 1970 (27, 28). Jarðfræðirannsóknir voru gerðar af starfsmönnum Raforkudeildar Orkustofnunar.

1969 lágu rannsóknir tengdar hraununum niðri að kalla, en 1970, 1971 og 1972 fóru fram jarðboranir og fleiri kannanir við Sigöldu. Fékkst við það ýmis viðbótarvitneskja um legu hraunanna í Tungnárkróki og útbreiðslu þeirra eins og fram kemur í skýrslum EWI og Virkis (30, 31, 32) til Landsvirkjunar. Síðar, eða 1973, voru borunargögn frá þessum árum endurskoðuð og breytt að nokkru túlkun á hraunum í nokkrum borholum. Þannig fékkst lítið eitt breytt mynd af legu eldri hraunanna og afstöðu þeirra (33) og er miðað við þá túlkun í þessari skýrslu.

Árið 1970 voru margar holur boraðar við Langöldu og Hrauneyjar til undirbúnings Hrauneyjafossvirkjun. Fengust við það töluverðar upplýsingar um legu hraunanna og afstöðu þeirra á svæðinu milli Sigöldu og Langöldu eins og fram kemur í skýrslu Orkustofnunar, 1971 eftir Hauk Tómasson (34). Einnig er að finna í skýrslu Orkustofnunar, Langalda-Hald 1972 eftir Bessa Aðalsteinsson (25) nánari lýsingu á Langöldu-svæðinu og endurbætt jarðfræðikort miðað við kortið 1969 (29).

Árið 1971 voru nokkrar holur boraðar í hraunin við Sultartanga og fékkst við það betri vitneskja um fjölda hrauna og afstöðu þeirra á því svæði eins og fram kemur í skýrslu Orkustofnunar, Sultartangi eftir Ingibjörgu Kaldal og Skúla Víkingsson 1972 (24). Síðar, eða 1974 voru nokkrar holur til viðbótar boraðar á sömu slóðum (35).

Ef frá er talin endurskoðun jarðfræðigagna frá Sigöldu (33), sem áður er á minnst er höfundur ekki kunnugt um, að neinar boranir eða annað er veiti nýjar upplýsingar um hraunin hafi komið fram 1973.

Árin 1974 og 1975 voru boraðar margar grunnar holur við Sigöldu, aðallega vegna þéttingar hrauna á stíflustæðinu og bæta þær litlu við fyrri vitneskju um hraunin.

Sumarið 1975 var farið víða um hraunasvæðið til undirbúnings þessari skýrslu og leitað frekari staðfestinga á fyrri athugunum. Það sem helst kom nýtt fram voru sterkar líkur á því, að Tungnárhraun muni vera 11 í stað 10 eins og talið hafði verið frá 1967 og verður nánar að því vikið í kafla 5.

Frá efnagreiningum, smásjárathugunum o.fl. verður sagt í kafla 6.

4.2 AÐKENNING Á TUNGNÁRHRAUNUM

Til glöggvunar verður gefið hér yfirlit um, hvernig hraunin hafa verið auðkennd á ýmsum tímum. Upphaflega var talað um Þjórsárhraun (í eintölu), en frá 1962 er talað nær eingöngu um Tungnárhraun þegar átt er við hraunin öll, en nafngiftin Þjórsárhraun látin halda sér um elstu hraunin tvö og þá talað um yngra og eldra Þjórsárhraun. Einnig er yngra Þjórsárhraun stundum nefnt Flóahraun. Nokkrum hraunanna hafa verið valin nöfn til aðgreiningar, sbr. Töflu 2 hér á eftir.

Hraunin hafa einnig verið aðgreind með tölum og bókstöfum. Guðmundur Kjartansson notaði bókstafina X, Y og Z til að auðkenna hraunin í Tungnárkróki (13). Við Búrfell 1961 voru hraunin auðkennd með rómverskum tölum, I-VII (18) og 1962 var byrjað að nota bókstafi til auðkenningar auk upphafsstafanna TH (21), og hefur því verið haldið síðan, t.d. THa, THb o.s.frv. Bókstafurinn a auðkennir elsta hraunið, b annað elsta, c þriðja elsta og þannig haldið áfram í stafrófs- og aldursröð til hins yngsta. Sömu bókstafirnir hafa frá upphafi auðkennt 6

elstu hraunin, en breytingar hafa orðið á stafaeinkennum hinna yngri, þegar hraun hefur bæst í hópinn inn á milli. Í Töflu 2 hér á eftir er yfirlit yfir auðkenni hraunanna á ýmsum tímum:

TAFLA 2

Nafn	Auðkenni frá 1967	Auðkenni 1962-1966	Auðkenni 1961	Auðkenni 1959
Eldra Þjórsárhraun	THa	THa	VII	-
Yngra Þjórsárhraun	THb	THb	VI	-
	THc	THc	V	-
	THd	THd	IV	-
	THe	THe	III	-
Kvíslahraun	THf	THf	II	X
Hnubbahraun	THg	-	-	-
Þjórsárdalshraun	THh	-	-	Y
Búrfellshraun	THi	THg	I	-
Tjörvahraun	THj	-	-	Z
Hnausahraun	THk (frá 1975)-	-	-	-

4.3 BORHOLUYFIRLIT OG BORHOLUSNIÐ

Í Töflu 3 hér á eftir er yfirlit yfir boranir í Tungnárhraun í sambandi við virkjanarannsóknir og/eða virkjanaframkvæmdir á árunum 1959-1975. Ýmsar upplýsingar um flestar af þessum borholum, einkum í formi borholusniða, hafa áður birst í fjölmörgum skýrslum Orkustofnunar og fleiri aðila, sem vísað er til með heimildarnúmeri í aftasta dálki töflunnar. Holur boraðar vegna vatnsleitar, einkum á Skeiðum og í Flóa eru ekki teknar með í þessu yfirliti þar sem upplýsingar um þær eru oft óljósar, og er hinna helstu þeirra sérstaklega getið í Kafla 5 hér á eftir. Holurnar eru færðar inn á yfirlitið í aldursröð. Þær elstu fyrst og þær yngstu síðast. Fyrst er dálkur fyrir heiti borholanna, því næst eru dálkar fyrir hvert einstakt hraun og tölur, sem sýna þykkt hvers hrauns sem fundist hefur í borholunni. Stórir stafir aftan við öftustu hraunþykktartölur segja til um, hvernig skilið

var við holuna.

H tákna, að holan hafi endað í hrauni og segir því seinasta þykktar-
talan ekki til um þykkt þess hrauns, aðeins hversu langt niður í það
var borað.

M tákna, að holan hafi endað í lausu jarðlagi (millilagi) og óvíst
er um, hvort farið hafi verið niður úr hraunbunkanum.

G tákna, að holan hafi verið boruð niður í grunnberg, þ.e. örugglega
farið niður úr hraunbunkanum og í eldri myndanir.

Stundum eru þykktartölur færðar mitt á milli hraundálkana. Það
tákna, að óvíst er um, hvorum dálki viðkomandi hraun tilheyrir.

Á myndum 3 til 14 eru snið af 61 borholu. Borholusnið hafa verið
valin af þeim holum, sem mestar upplýsingar hafa gefið um hraunin
og mikilvægar hafa reynst við túlkun á legu þeirra, afstöðu og útbreiðslu.
Borholusniðin eru á svipuðu formi og tíðkast hefur í rannsóknaskýrslum
Orkustofnunar og fleiri aðila er gengið hafa frá rannsóknaskýrslum af
þessum svæðum og getið er um í heimildaskrá. Skýringar á borholusniðunum
er að finna á myndum 2, 4 og 14. Í töflu 3 tákna X við Holu nr., t.d.
^xDI-3, að snið af holunni sé að finna á myndum 3-14.

TAFLA 3

Tungnárhraun, borholuyfirlit. Blað 1 af 4

Bola nr.	THk	THj	THi	THh	THg	THf	THE	THd	THc	THb	THa	Staður	Heimild nr.	Borunarár
x _I	-	11,1 G										Tungnárkr.	13,27,28	1959
x _{II}	-	6,5	10,8	16,8	-	-	4,3	29,1 G				"	13,27,28	"
x _{III}	-	-	21,7		-	6,5	3,3	12,4	-	10,0 H		"	13,27,28	"
x _{IV}	-	-	27,2		-	7,2	3,5 M					"	13,27,28	"
x _V	-	11,9	-	19,7	-	11,0 H						"	13,27,28	"
x _{VI}	-	9,0	-	20,6	-	16,8 H						"	13,27,28	"
x _{VII}	-	13,2	-	18,0	4,1	12,6 H						"	13,27,28	"
x _{IX}	-	12,1	-	18,6	-	9,2 H						"	13,27,28	"
x _X	-	13,0	14,0	12,0 M								Hrauneyjar	13,29,34	"
x _{HA-24}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,9 G		Árhraun	16	1960
x _{HA-25}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,1 G		"	16	"
x _{BH-1B}	-	-	15,0	-	-	5,5	-	14,0 H				Búrfell	15,18,19	1961
x _{BH-2}	-	-	4,3	-	-	14,5	-	10,4	7,7 G			"	15,18,19	"
x _{BH-4}	-	-	4,1	-	-	2,3	4,4	16,3	5,8	19,9	16,0 M	"	15,18,19,36,37	"
x _{BH-6}	-	-	23,4	-	-	6,0	-	5,3 H				"	15,18,19	"
BD-4	-	-	6,6 G									"	21,23	1962
BD-5	-	-	9,4 G									"	21,23	"
BD-6	-	-	14,1	-	-	2,0 H						"	21,23	"
BD-9	-	-	7,3 G									"	21,23	"
BD-10	-	-	10,8 G									"	21,23	"
BD-11	-	-	11,6 G									"	21,23	"
DI-1	-	-	6,4 H									"	21,23	"
x _{DI-2}	-	-	16,5	-	-	21,0 G						"	21,23	"
x _{DI-3}	-	-	14,1	-	-	0,5 H						"	21,23	"
DI-4	-	-	12,2	-	-	0,9 H						"	21,23	"
x _{DT-1}	-	-	14,1	-	-	2,8 H						"	21	"
DW-1	-	-	7,1 H									"	21	"
DW-2	-	-	7,4 H									"	21	"
DW-3	-	-	5,3 H									"	21	"
DW-4	-	-	7,4 H									"	21	"
DW-5	-	-	5,5 H									"	21	"
DW-6	-	-	7,3 H									"	21	"
LD-1	-	-	8,6 H									"	21,23	"
x _{LD-2}	-	-	15,2	-	-	9,5	2,6 H					"	21,23	"
LD-3	-	-	8,2 H									"	21,23	"
LD-4	-	-	7,8 H									"	21,23	"
x _{LD-5}	-	-	11,9	-	-	3,3 H						"	21,23	"
LD-6	-	-	8,7 H									"	21,23	"
x _{LD-7}	-	-	18,9	-	-		2,7 H					"	21,23	"
LD-8	-	-	7,9 H									"	21,23	"
x _{LD-9}	-	-	15,7	-	-	1,3 H						"	21,23	"
LD-10	-	-	10,1 H									"	21,23	"
LD-11	-	-	7,3 H									"	21,23	"
LD-12	-	-	8,0 H									"	21,23	"
x _{LD-13}	-	-	11,1	-	-	3,8 H						"	21,23	"
x _{PC-1}	-	-	16,1	-	-	4,4 G						"	21,23	"
PC-2	-	-	13,3	-	-	0,2 H						"	21,23	"
PC-3	-	-	14,7	-	-	0,6 H						"	21,23	"
PC-4	-	-	8,7 G									"	21,23	"
PC-5	-	-	9,5 G									"	21,23	"
PC-6	-	-	9,3 H									"	21,23	"
PC-7	-	-	7,3 H									"	21,23	"
PC-8	-	-	11,4 G									"	21,23	"

TAFLA 3

Tungnárhraun, borholuyfirlit. Blað 2 af 4

Bola nr.	THk	THj	THi	THh	TBg	THf	THe	THd	THc	THb	THa	Staður	Heimild nr.	Borunarár
PC-9	-	-	12,4 G									Búrfell	21,23	1962
PC-11	-	-	13,5 G									"	21,23	"
PC-12	-	-	4,8 H									"	21,23	"
BD-12	-	-	5,5	-	-	2,8 H						"	21,23	1962og63
PC-13	-	-	11,5	-	-	0,2 H						"	23	1963
PC-14	-	-	3,0	-	-	0,5 H						"	23	"
PC-15	-	-	9,7	-	-	1,5 H						"	23	"
PC-16	-	-	11,5	-	-	0,2 H						"	23	1964
PC-17	-	-	2,8 G									"	23	"
^x LD-21	-	-	8,2	-	-	6,5 H						"	23	1965
^x LD-22	-	-	8,7	-	-	5,3 H						"	23	"
^x LD-23	-	-	7,1	-	-	10,6 H						"	23	"
^x LD-24	-	-	10,7	-	-	0,8 H						"	23	"
PC-18	-	-	4,9 G									"	23	"
PC-19	-	-	7,0 G									"	23	"
PC-21	-	-	11,7 G									"	23	"
PC-22	-	-	11,2	-	-	1,3 H						"	23	"
PC-23	-	-	3,5	-	-	0,5 H						"	23	"
PC-24	-	-	6,6	-	-	0,4 H						"	23	"
PC-25	-	-	6,8	-	-	0,7 H						"	23	"
PC-26	-	-	9,1 G									"	23	"
^x TH-1	-	-	-	-	-	-	2,1	8,8 H				Leirdalir	38	"
^x TH-2	-	-	11,4	-	-	13,4	3,0	3,3 H				Vaðalda	24	"
TH-3	-	-	12,7	-	-	16,3 M						Sultartangi	24	"
^x TH-4	-	-	23,0 G									Hald	24,25,26	"
^x TH-5	-	-	-	-	-	-	4,6	11,3 G				"	25,26	"
^x TH-7	-	-	17,7 G									Langalda	38	"
^x TH-9	-	-	28,8 M									"	25	"
^x TH-10	-	19,7	21,2 H									V-Bjallar	27,28	"
^x TH-11	4,2	13,4	20,5	-	-	11,3 H						"	27,28	"
^x TH-6	-	-	-	8,8	-	12,6	2,5 H					Langalda	38	1965og66
^x TH-8	-	-	5,0	-	-	15,0	5,8 H					"	38	"
^x HR-1	-	-	12,0	9,3	-	-	4,8	8,8 G				"	29,34	1966
^x HR-2	-	-	24,2 M									"	29,34	"
^x TK-1	-	-	-	-	-	22,1 G						Tungnárkr.	27,28	1967
^x TK-2	-	-	19,0	-	-	24,3	-	-	12,0 H			"	27,28	"
TK-3	-	-	-	-	-	4,8 H						"	27,28	"
TK-4	-	-	-	-	-	7,4 H						"	27,28	"
^x TK-11	-	12,3	-	1,8 H								"	27,28	1968
^x TK-12	-	12,0	-	21,2	-	3,4 H						"	27,28	"
^x E-1	-	-	-	-	-	15,3	-	-	5,8	1,0 H		"	30,33	1970
^x E-2B	-	-	-	-	-	14,8	-	-	-	3,2 H		"	30,33	"
^x E-3	-	-	-	-	-	26,5	-	-	5,7 M			"	30	"
^x E-8	-	-	-	18,1	-	25,8	-	-	17,8	15,1 H		"	30,33	"
^x E-9	-	-	-	16,8	-	26,9 M						"	30	"
^x E-10	-	-	-	-	-	23,7	-	-	28,4 G			"	30	"
^x E-12	-	-	-	6,4	-	27,5	-	-	-	2,9 H		"	30,33	"
^x E-13	-	-	-	-	-	27,3	-	-	7,4	16,2	13,0 G	"	30,33	"
^x E-14	-	-	-	-	-	21,3	-	-	28,0 G			"	30	"
^x E-23	-	-	-	-	-	22,7 G						"	30	"
HA-1	-	-	-	-	-	-	-	17,1 G				Hald	25,26	"
HP-4	-	15,5	5,9 G									Hrauneyjar	34	"
^x HP-14	-	5,0	10,5	-	-	26,5	0,3 H					"	34	"

TAFLA 3

Tungnárhraun, borholuyfirlit. Blað 3 af 4

Hola nr.	THk	THj	THi	THh	THg	THf	THE	THd	THc	THb	THa	Staður	Heimild nr.	Borunarár
X HP-15	-	9,0	17,5	M								Hrauneyjar	34	1970
HP-34	-	10,0	G									"	34	"
X HP-35	-	11,5	G									"	34	"
X HP-37	-	12,5	14,0	G								"	34	"
X HP-38	-	12,7	3,5	3,0	-	0,5	H					"	34	"
HP-39	-	12,7	2,0	H								"	34	"
X HP-41	-	10,0	3,5		-	1,8	H					"	34	"
HP-48	-	6,5	G									"	34,39	"
HP-58	-	7,0	G									"	39	1971
HP-59	-	17,6	11,6	G								"	39	"
HP-60	-	17,0	13,2	G								"	39	"
HP-62	-	17,7	G									"	39	"
SB-1	-	-	6,8	G								Sultartangi	24	"
SB-2	-	-	9,2	G								"	24	"
ST-1	-	-	23,0	G								"	24	"
ST-3	-	-	26,0		-	11,0	G					"	24	"
ST-4	-	-	23,9	G								"	24	"
X TH-3B	-	-	13,9		-	15,3	G					"	24	"
CGL-1	-	-	-		-	23,5	H					Tungnárkr.	40	"
CGL-2	-	-	-		-	15,8	H					"	40	"
CGL-3	-	-	-		-	23,5	M					"	40,31	"
GL-1	-	-	-		-	20,0	H					"	40,31	"
GL-2	-	-	-		-	20,0	H					"	40,31	"
GL-3	-	-	-		-	20,0	H					"	40,31	"
GL-4	-	-	-		-	20,0	H					"	40,31	"
GL-5	-	-	-		-	20,0	H					"	40,31	"
GL-6	-	-	-		-	20,0	H					"	40,31	"
GL-7	-	-	-		-	20,0	H					"	40,31	"
E-24	-	-	-		-	21,1		-	0,4	H		"	32	1972
E-25	-	-	-		-	17,6		-	3,8	H		"	32	"
E-26	-	-	-		-	21,3		-	1,3	H		"	32	"
E-27	-	-	-	10,2	-	18,3	M					"	32	"
E-28	-	-	-	14,5	-	10,8	H					"	32	"
E-29	-	-	-		-	12,0	H					"	32	"
E-30	-	-	-		-	9,8	H					"	32	"
ST-5	-	-	25,0	G								Sultartangi	35	1974
ST-6	-	-	25,3	G								"	35	"
ST-7	-	-	10,0	G								"	35	"
ST-8	-	-	7,8	G								"	35	"
ST-9	-	-	10,5	G								"	35	"
745 A	-	-	-		-	12,5	H					Tungnárkr.	40	"
781 A	-	-	-		-	13,5	H					"	40	"
817 A	-	-	-		-	13,5	H					"	40	"
853 A	-	-	-		-	13,5	H					"	40	"
889 A	-	-	-		-	13,0	H					"	40	"
890,5 T	-	-	-		-	6,2	H					"	40	"
910 T	-	-	-		-	10,2	H					"	40	"
920,5 T	-	-	-		-	13,0	H					"	40	"
925 A	-	-	-		-	13,0	H					"	40	"
961 A	-	-	-		-	11,0	H					"	40	"
961 T	-	-	-		-	12,0	H					"	40	"
974,5	-	-	-		-	10,6	H					"	40	"
983,5	-	-	-		-	8,2	H					"	40	"

TAFLA 3

Tungnárhraun, borholuyfirlit. Blað 4 af 4

Hola nr.	THk	THj	THi	THh	THg	THf	THe	THd	THc	THb	THa	Staður	Heimild nr. Borunarár
997 A	-	-	-	-	-	11,3 H						Tungnárkr.	40
403T	-	-	-	-	-	8,0 H						"	"
415T	-	-	-	-	-	11,3 H						"	40
436 T	-	-	-	-	-	21,0	-	-	3,9 G			"	40
440,5 T	-	-	-	-	-	11,3 H						"	40
461 T	-	-	-	-	-	19,7	-	-	10,0 G			"	40
493 T	-	-	-	-	-	19,1 H						"	40
637 T	-	-	-	-	-	10,5 H						"	40
640 T	-	-	-	-	-	6,5 H						"	40
647 T	-	-	-	-	-	9,1 H						"	40
658,5 T	-	-	-	-	-	10,0 H						"	40
680 T	-	-	-	-	-	7,0 H						"	40
695 T	-	-	-	-	-	9,5 H						"	40
701 T	-	-	-	-	-	10,5 H						"	40
705 T	-	-	-	-	-	10,9 H						"	40
726 T	-	-	-	-	-	8,7 H						"	40
736 T	-	-	-	-	-	7,0 H						"	40
755 T	-	-	-	-	-	10,0 H						"	40
767 T	-	-	-	-	-	10,5 H						"	40
775 T	-	-	-	-	-	10,0 H						"	40
781 T	-	-	-	-	-	10,5 H						"	40
794,5 T	-	-	-	-	-	10,5 H						"	40
798 T	-	-	-	-	-	8,7 H						"	40
812,5 T	-	-	-	-	-	7,5 H						"	40
822,5 T	-	-	-	-	-	3,0 H						"	40
827,5 T	-	-	-	-	-	8,5 H						"	40
844 T	-	-	-	-	-	12,2 H						"	40
857,5 T	-	-	-	-	-	8,0 H						"	40
859 T	-	-	-	-	-	8,3 H						"	40
870,25 T	-	-	-	-	-	3,5 H						"	40
872,5 T	-	-	-	-	-	9,5 H						"	40
883 T	-	-	-	-	-	11,3 H						"	40
898 T	-	-	-	-	-	9,5 H						"	40
905,5 T	-	-	-	-	-	6,1 H						"	40
913 T	-	-	-	-	-	4,8 H						"	40
919 T	-	-	-	-	-	10,0 H						"	40
922 T	-	-	-	-	-	9,9 H						"	40
941,5 T	-	-	-	-	-	9,0 H						"	40
949 T	-	-	-	-	-	10,7 H						"	40
951 T	-	-	-	-	-	5,2 H						"	40
967 T	-	-	-	-	-	9,3 H						"	40
986,5 T	-	-	-	-	-	7,1 H						"	40
778 T	-	-	-	-	-	3,5 H						"	40

Í töflu 3 kemur fram, að alls hafa verið boraðar 202 holur í hraunin vegna virkjanarannsóknna og/eða virkjanaframkvæmda á árunum 1959-1975. Holur, sem fara niður úr hraunamynduninni og enda í grunnbergi (G) eru 54. Holur, sem enda í millilagi (M) svo að ekki verður af af ráðið hvort komið er niður úr hraunamynduninni eða ekki eru 12, en holur, sem enda í hrauni (H) erulang flestar eða 136.

Boranir í Tungnárhraun hafa verið á 6 aðalsvæðum:

1.	Við Sigöldu, aðallega í Tungnárkróki	alls 97 holur
2.	Við Búrfell, aðallega norðaustan þess	" 63 "
3.	Við Hrauneyjar og Langöldu	" 21 "
4.	Við Sultartanga, Hald og Leirdal	" 17 "
5.	Við Árhraun á Skeiðum	" 2 "
6.	Við Vestur-Bjalla	" 2 "
	Samtals	<u>202 holur</u>

Tafla 4 hér á eftir er frekari samantekt á Töflu 3. Þar er hraunborunin flokkuð eftir því, hvort farið hefur verið í gegnum hraun eða borun hætt í hrauni þar sem þá fæst ekki vitneskja um fulla þykkt þess á borunarstaðunum. Í fyrsta dálki eru auðkennisbókstafir hraunanna, THa, THb o.s.frv. Merkingin THa/b o.s.frv. er notuð í þeim tilfellum þegar vafi leikur á um, hvort hinna tilgreindu hrauna hefur verið borað í. Taflan er þrískipt. Í fyrsta hluta, I, eru tilgreindar boranir gegnum hraun og meðalþykkt hvers hraunlags í þeim borunum, sem er ekki alltaf sama tala og notuð er þegar gefin er upp meðalþykkt alls hraunsins, en nánar verður rætt um það síðar. Í öðrum hluta eru tilgreindar boranir í hraunlag, en ekki farið niður úr því. Í þriðja hluta, III, er yfirlit yfir heildarborun í hverju hrauni.

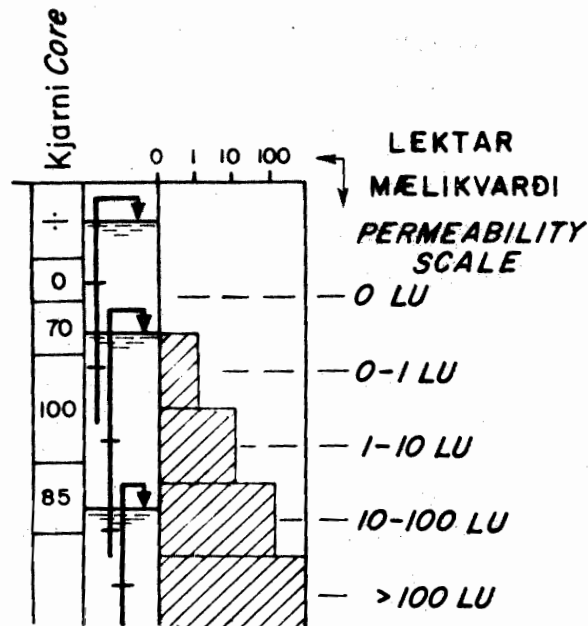
Taflan sýnir, að borað hefur verið gegnum hraunlög alls 186 sinnum, samtals 2523,2 m og meðalþykkt hraunanna í heild í borholunum er 13,6 m. Borað hefur verið í hraun án þess að fara niður úr samtals 136 sinnum, alls 1101 m. Boranir í hraun eru þá samtals 322 í 202 borholum og samantlagður fjöldi bormetra í hraunum í þessum holum er 3624,2 m.

TAFLA 4

Hraun	I Farið í gegnum hraun			II Endað í hrauni		III Borað alls m
	Holu- fjöldi	Hraun- þykkt m	Meðal- þykkt m	Holu- fjöldi	Hraun- þykkt m	
THa	2	29,0	14,5	0	0	29,0
THa/b	0	0		1	10,0	10,0
THb	4	116,1	26,5	4	22,2	138,3
THc	10	120,5	12,0	4	17,5	138,0
THd	8	114,2	14,3	3	22,6	136,8
THd/e	0	0		5	13,9	13,9
THE	8	30,0	3,8	0	0	30,0
THf	35	607,7	17,3	98	855,4	1463,1
THg	1	4,1		0	0	4,1
THh	16	233,0	14,6	1	1,8	234,8
THh/i	5	83,4	16,7	1	21,2	104,6
THi	71	882,1	12,4	19	136,4	1018,5
THj	25	298,9	12,0	0	0	298,9
THk	1	4,2		0	0	4,2
	<u>186</u>	<u>2523,2</u>		<u>136</u>	<u>1101,0</u>	<u>3624,2</u>

Til eru myndir af borkjörnum, í kjarnakössum og sýni eru varðveitt úr öllum borholunum, a.m.k. þeim sem boraðar hafa verið í umsjá Orkustofnunar, en það eru allar tilgreindar borholur nema borholur í Tungnárkróki f.o.m. 1971.

MYND Exh. 2	ORKUSTOFNUN Raforkudeild	18/9'70	HVEK
	KJARNA-, LEKTAR OG JARÐVATNSÚTSKÝRING NOTE ON CORE PERMEABILITY AND GROUND WATER	Tnr. 204	
		B-Ým.	
		Fnr. 9586	



LEKTAR-OG JARÐVATNSÚTSKÝRING
NOTE ON PERMEABILITY AND GROUND WATER

Jarðvatnsborð er sýnt með örvum. Neðri endi örvarinnar og þverstrikin sýna holudýpið, þegar jarðvatnsborðið var mælt. Ef jarðvatn breytist ekkert í borun, nær örin í botn.

*Ground water levels are shown by arrows.
Base of the arrows and the horizontal bars indicate the hole depth when the water level was measured. If no change in level was observed during drilling, the arrow reaches the bottom of the hole.*

1 LU = Lugeon Unit = 1 l/min/m í 76 mm Ø holu við þrýsting 10 kg/cm²
1 LU = Lugeon Unit = 1 l/min/m in 76 mm Ø hole at pressure 10 kg/cm²

Hæðartölur jarðvatns eru ritaðar smærra lettri en hæðartölur bergs, á borholusniðum.

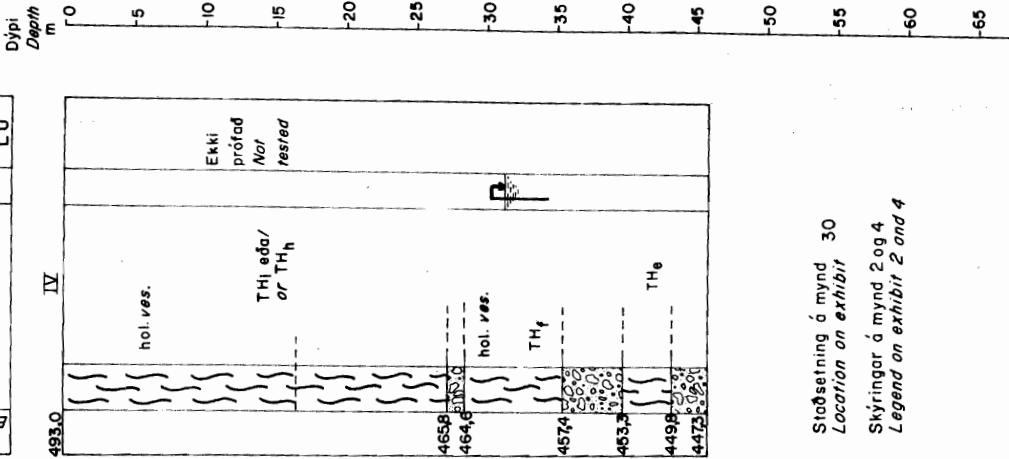
Figures for ground water levels are shown with smaller lettering on graphic core logs.

Kjarni: Tölur sýna kjarnaheimtur í %
+ kjarnataka ekki reynd.

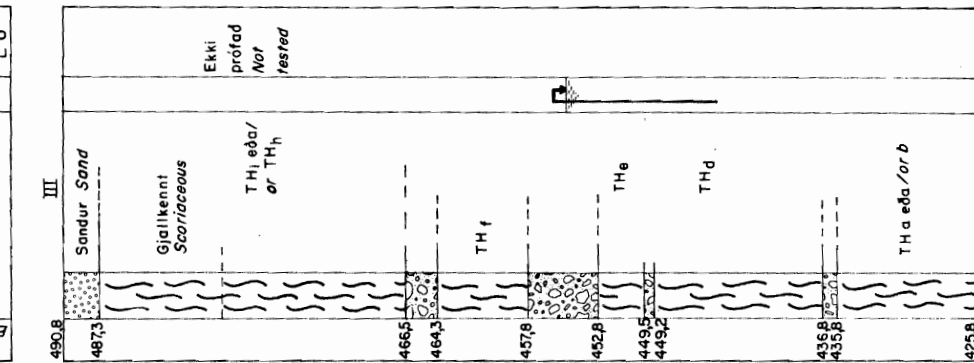
*Core: Numbers indicate % core recovery
+ core sampling not attempted.*

Mynd 3
Exhibit

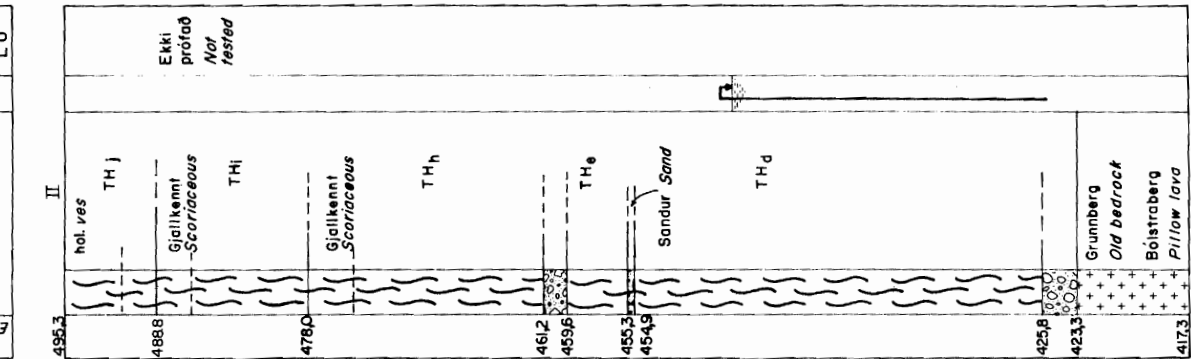
ELEVATION HEAD	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY LU
-------------------	----------------------------	--------------------------------



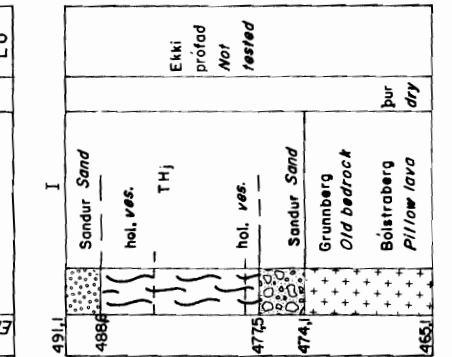
ELEVATION HEAD	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY LU
-------------------	----------------------------	--------------------------------



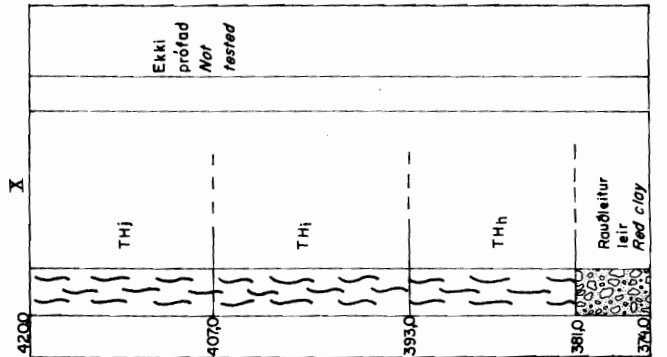
ELEVATION HEAD	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY LU
-------------------	----------------------------	--------------------------------



ELEVATION HEAD	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY LU
-------------------	----------------------------	--------------------------------



Dýpi
Depth
m

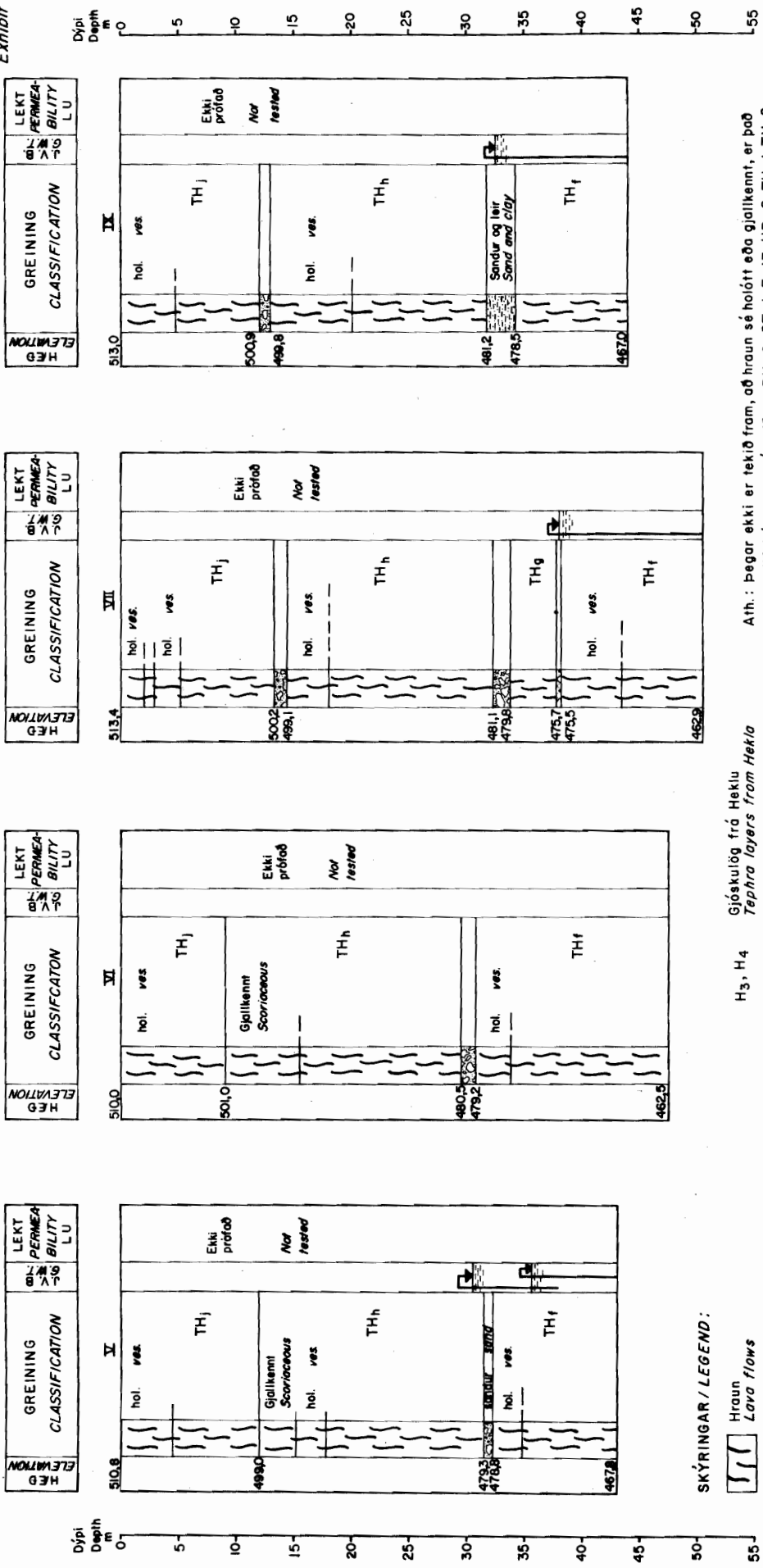


Dýpi
Depth
m

Staðsetning á mynd 30
Location on exhibit
Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 and 4

ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Borhólsnið nr. I II III IV X
Graphic core logs I II III IV X
23.7.75 E.V/S Nr. 622
Bl. 1 af 12 Fr. 7799

Mynd 4
Exhibit



SKÝRINGAR / LEGEND:

- Hraun Lava flows
- Þurrtildisjarðvegur, einkum áfok og gjóskulög Subaerial deposits, esp. laessial soil and tephra
- Ár- og vatnaset Alluvial- and lake deposits
- Ótilgreint Unclassified
- Grunnberg Old bedrock
- H3, H4 Gjóskulög frá Heklu Tephra layers from Hekla
- HK1, HK2 Hraun frá Hekluöglum Lava flows from Hekluögl
- HK3, HK4
- TH0, THb Tungnárhraun
- THk

Stammstafanir / Abbreviations

- bas. = basalt
- leirb. = leirborið
- clayf. = clay filled
- so. = soil
- finegr. = fine grained
- ves. = vesicular
- fink. = fínkornótt
- w. = with
- hol. = holótt

Note: When vesicularity of the lava flows is not indicated, they are considered as dense, except for Logs of BH-6, DT-1, E-13, HR-2, TH-1, TH-2, TH-3B, TH-4 and X where the vesicularity has not been recorded.

Ath.: Þegar ekki er tekið fram, að hraun sé holótt eða gjalkenni, er það talið þétt, nema á sniðum BH-6, DT-1, E-13, HR-2, TH-1, TH-2, TH-3B, TH-4 og X, þar sem ekki er vítað um þéttleika hraunanna.

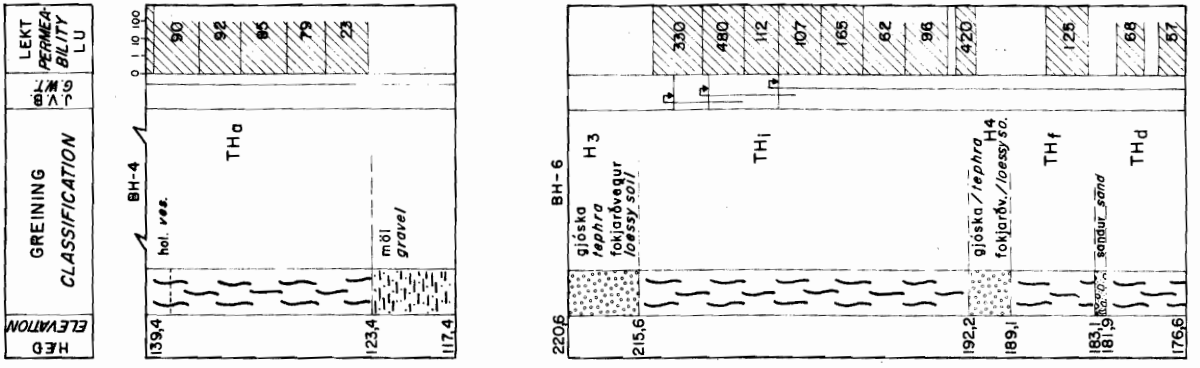
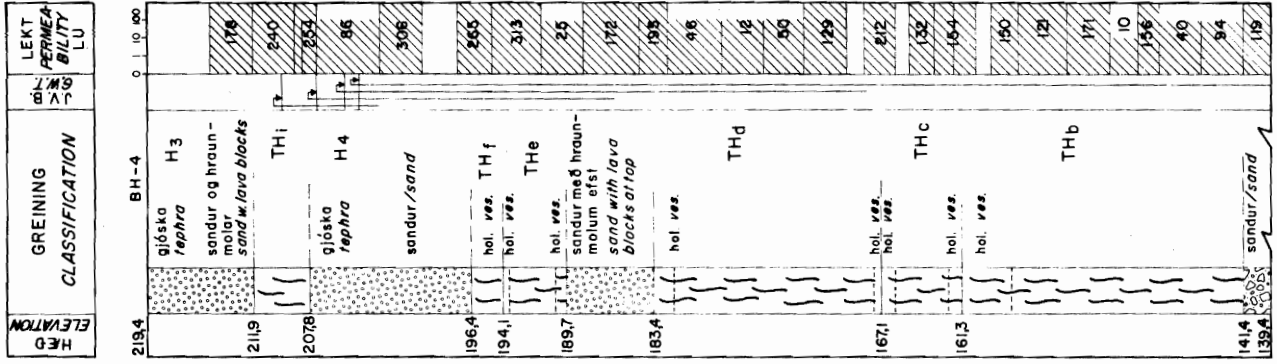
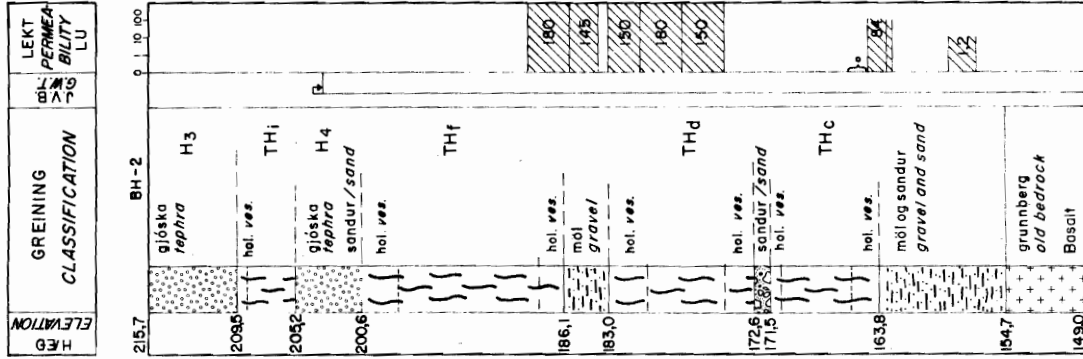
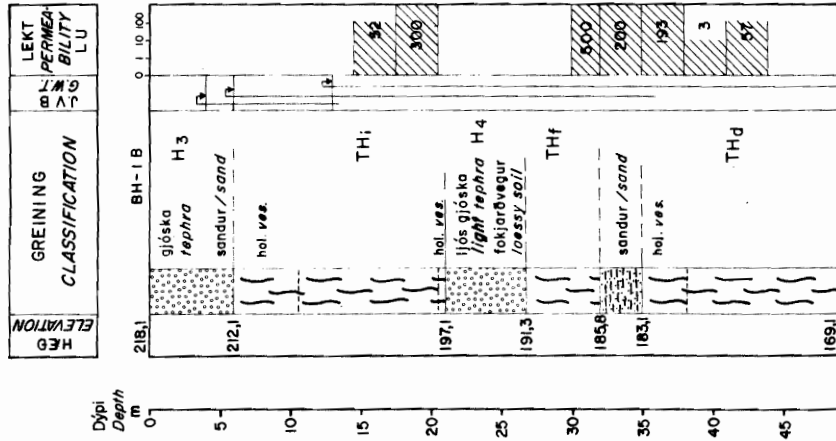
Staðsetning á mynd 33
Location on exhibit

ORKUSTOFNUN

TUNGNÁRHRÁUN
Borholusnið, V, VI, VII og IX
Graphic core logs

17/75 EV/AV Trn 623
Blað 2 af 12 B-277

Fnr 7800

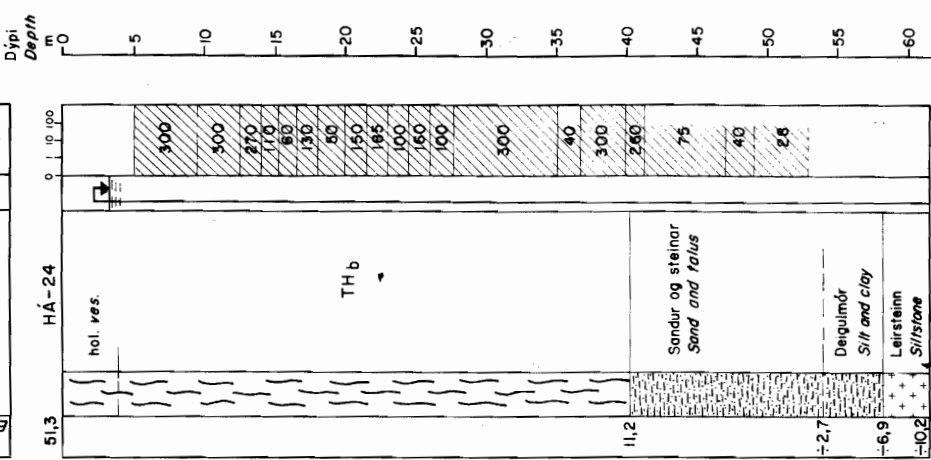


Staðsetning á mynd 22
Location on exhibit
Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 and 4

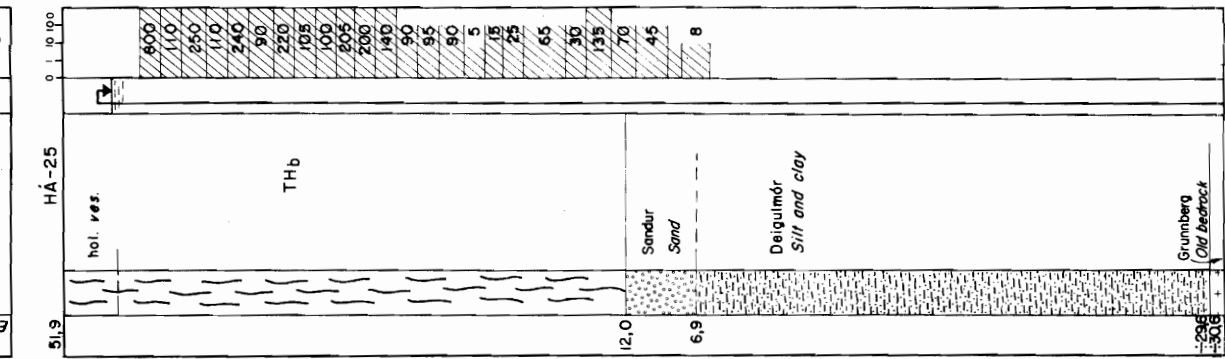
ORKUSTOFNUN
TUNGNÁRRAUN
Borholusnið "BH-1, 2, 4 og -6"
Graphic core logs - II
11.7.75 EGV/IS | Trn. 615
Blað 3. af 12 | B-277
Fnr. 7804

Mynd 7
Exhibit

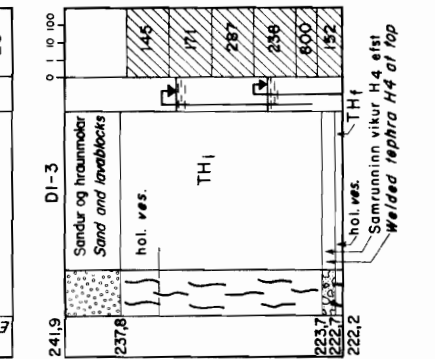
HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	L.V.B G.W.T	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	-------------	----------------------



HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	L.V.B G.W.T	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	-------------	----------------------

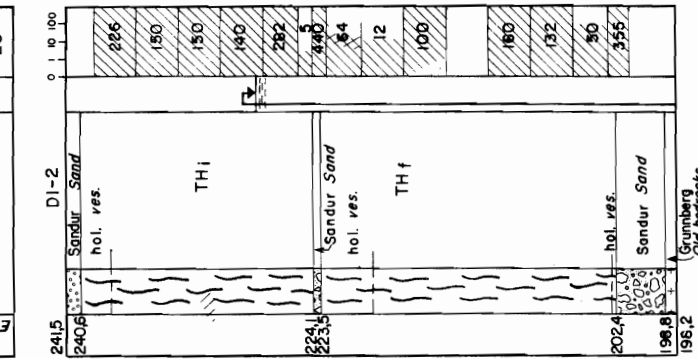


HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	L.V.B G.W.T	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	-------------	----------------------

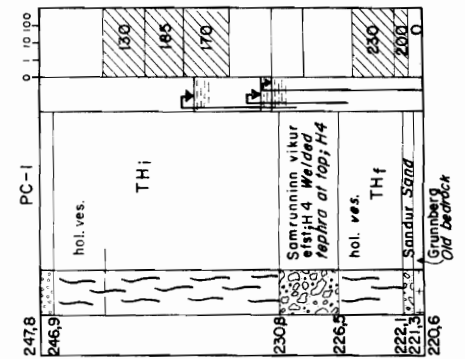


Staðsetning DI-2, DI-3, DT-1, PC-1 á mynd 25
Location of DI-2, DI-3, DT-1, PC-1 on exhibit
Staðsetning HA-2, HA-25 á jarðfræðikortinu
Location of HA-2, HA-25 on Geological Map
Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 and 4

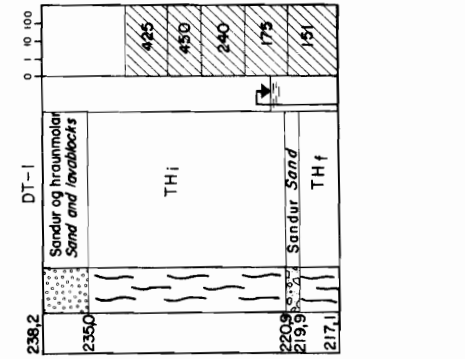
HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	L.V.B G.W.T	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	-------------	----------------------



HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	L.V.B G.W.T	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	-------------	----------------------

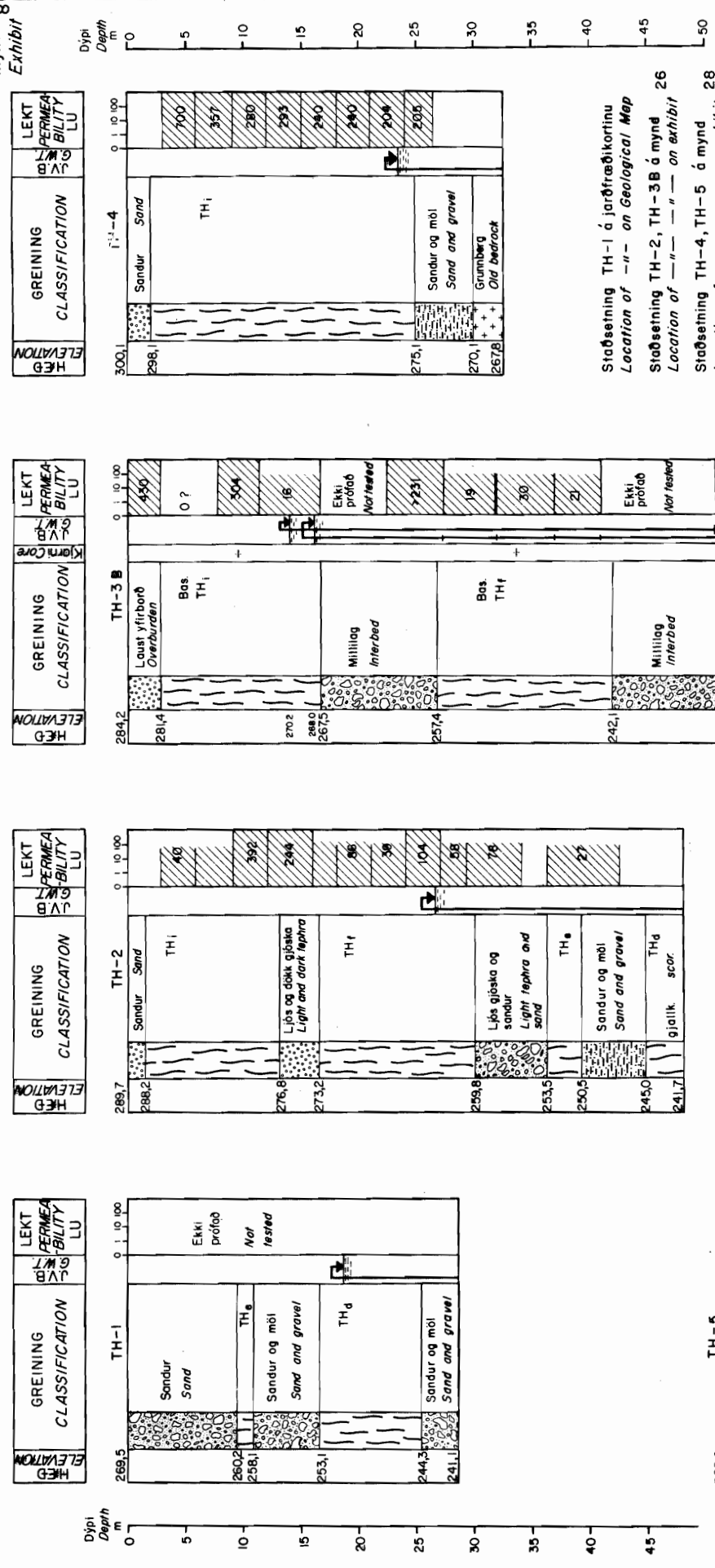


HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	L.V.B G.W.T	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	-------------	----------------------



ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Borholusnið DI-2, DI-3, HA-25, HA-24, DT-1 og PC-1
Graphic core logs
23/7'75 EV/AV Tr. 629
Blað 5 af 12 B-277
Fnr. 7806

Mynd 8
Exhibit



Staðsetning TH-1 á jarðfræðikortinu
Location of " on Geological Map

Staðsetning TH-2, TH-3B á mynd 26
Location of " on exhibit 26

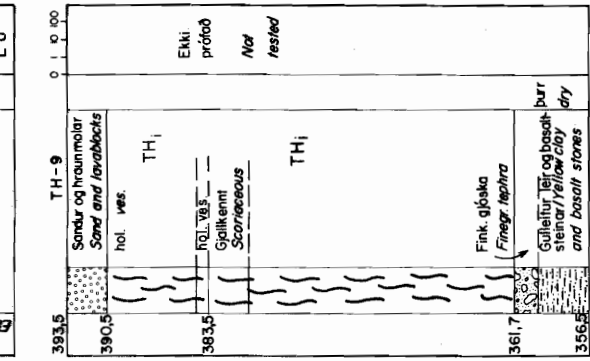
Staðsetning TH-4, TH-5 á mynd 28
Location of " on exhibit 28

Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 and 4

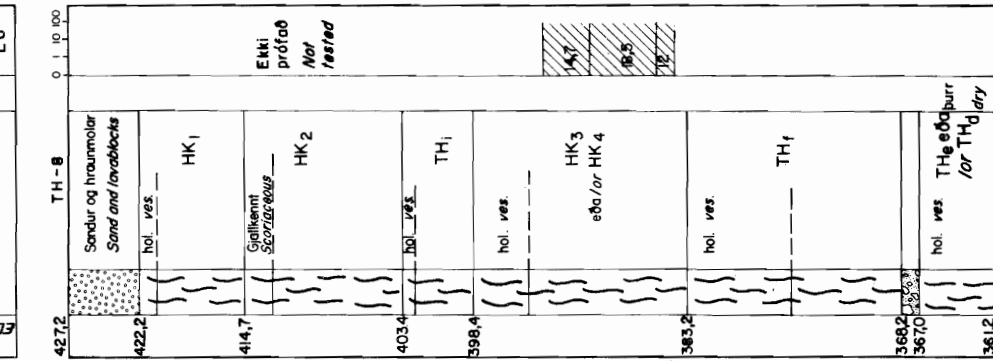
ORKUSTOFNUN
 TUNGNAHRHAUN
 Borholusá TH-1-2, 3b-4 og 5
 Graphic core logs TH-1, 2, 3b, 4 and 5
 13/775 EV/AV/ I nr. 832
 Blað 6 af 12 B-277
 Fnr. 13181

Mynd 9
Exhibit

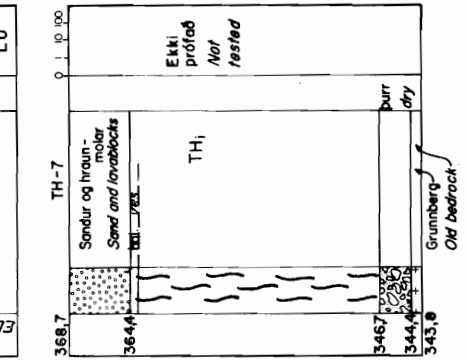
HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY	
		S L	U L



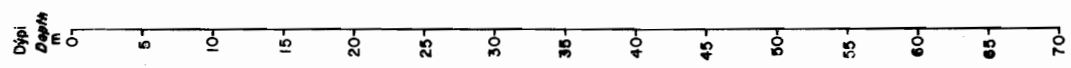
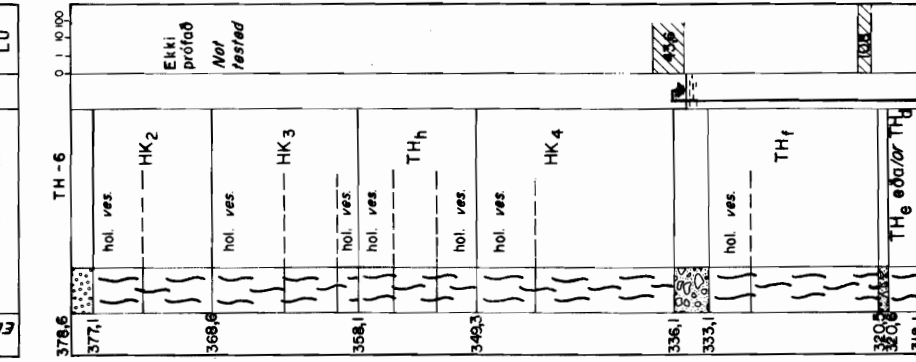
HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY	
		S L	U L



HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY	
		S L	U L



HEB ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- BILITY	
		S L	U L

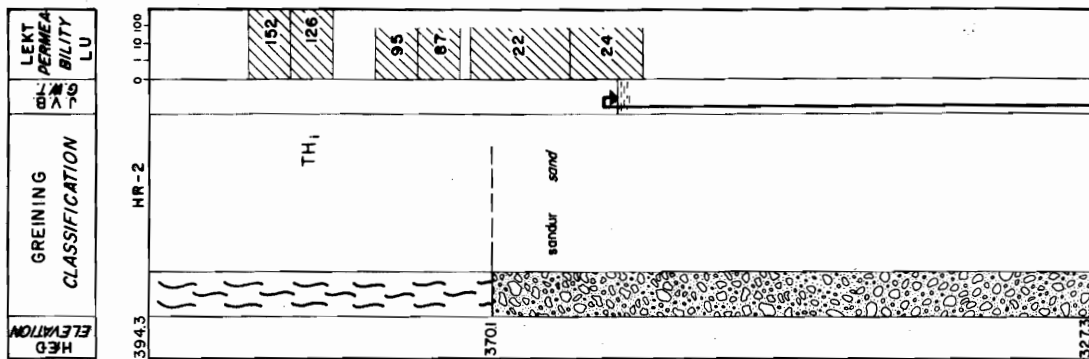
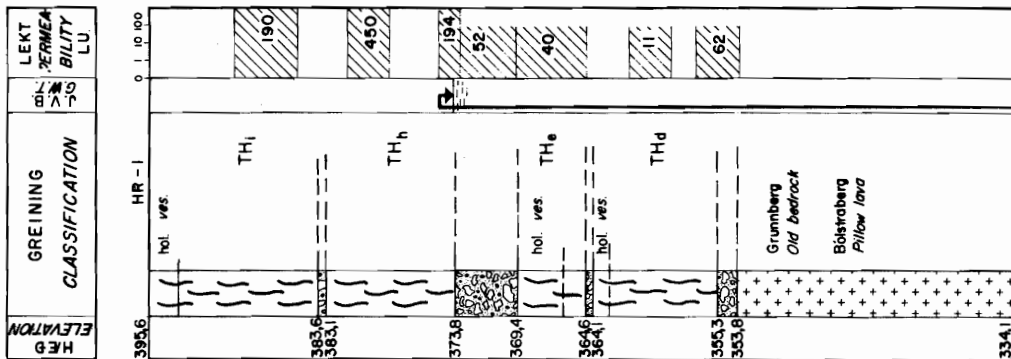
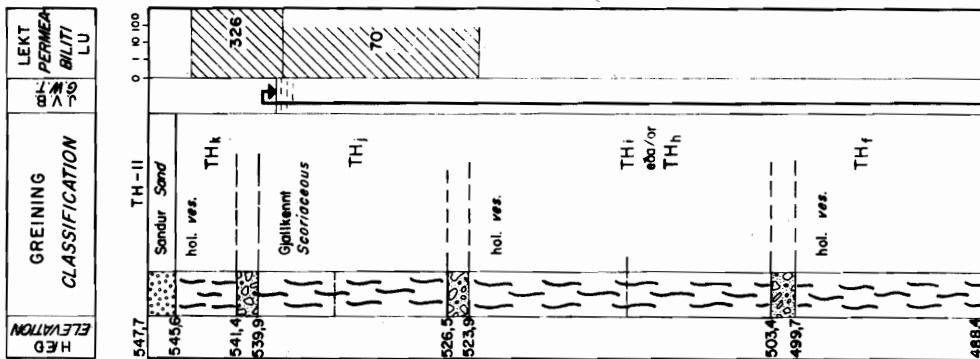
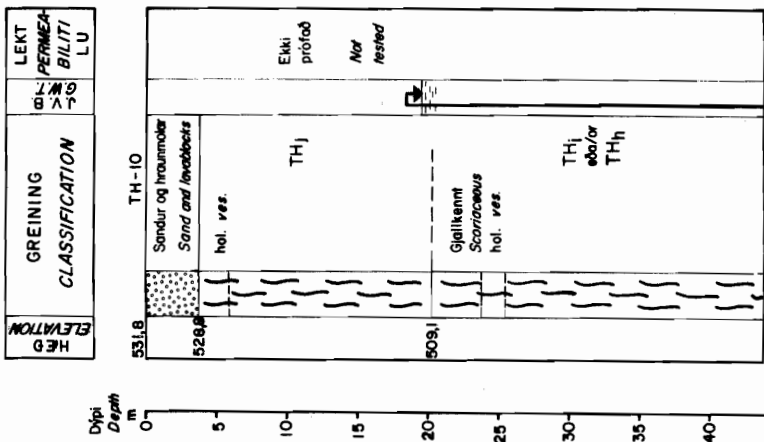


Staðsetning TH-6, TH-8 á jarðfræðikortinu
Location of --" --" on Geological Map
Staðsetning TH-7, TH-9 á mynd 28
Location of --" --" on exhibit 28
Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 og 4

ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Borholusmið TH-6, -7, -8 og -9
Graphic core logs //

22/75 EV/AV Th. 625
Blad 7 af 12 B-277 Fr. 7802

Mynd 10
Exhibit



Staðsetning á mynd 30

Location on exhibit

Skýringar á mynd 2 og 4

Legend on exhibit 2 and 4

ORKUSTOFNUN

TUNGNARHRAUN

Borholusnó TH-10, TH-11, HR-1, HR-2

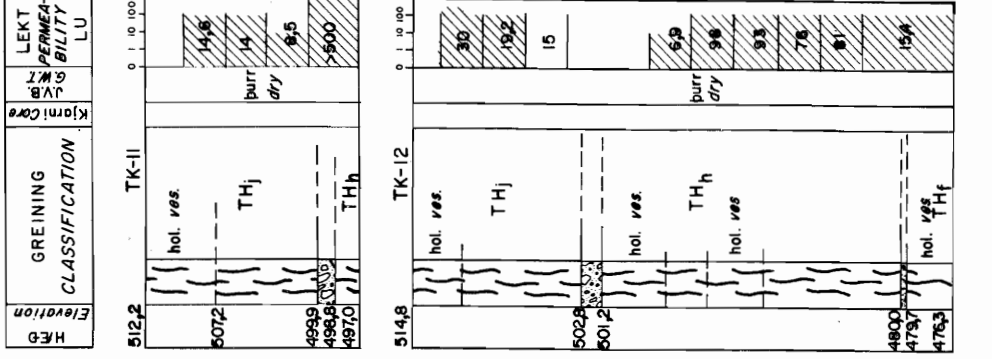
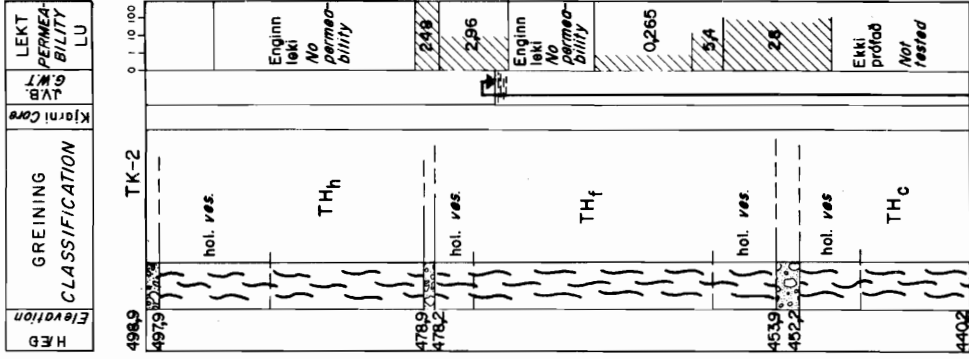
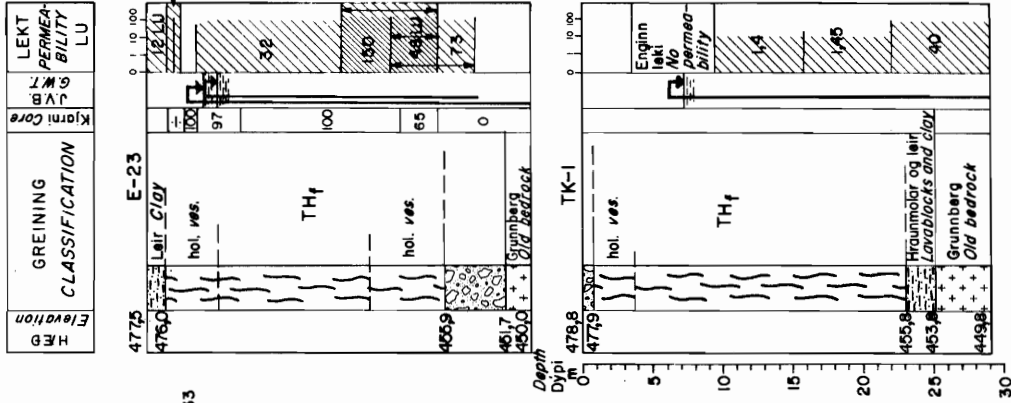
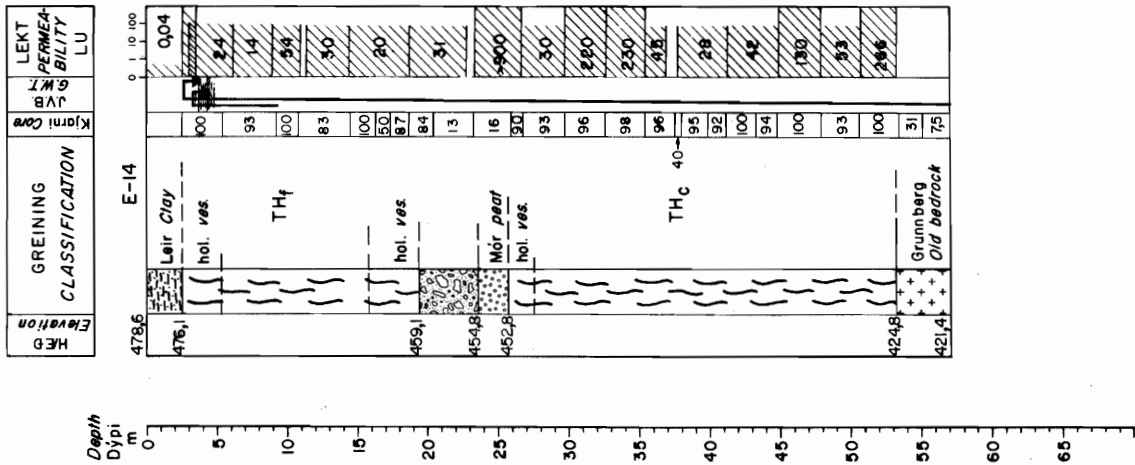
Graphic core logs TH-10, TH-11, HR-1, HR-2

IB/7775 EV/AV Thr. 626

Blað 8 af 12 B-277

Fnr. 7803

Mynd II
Exhibit II



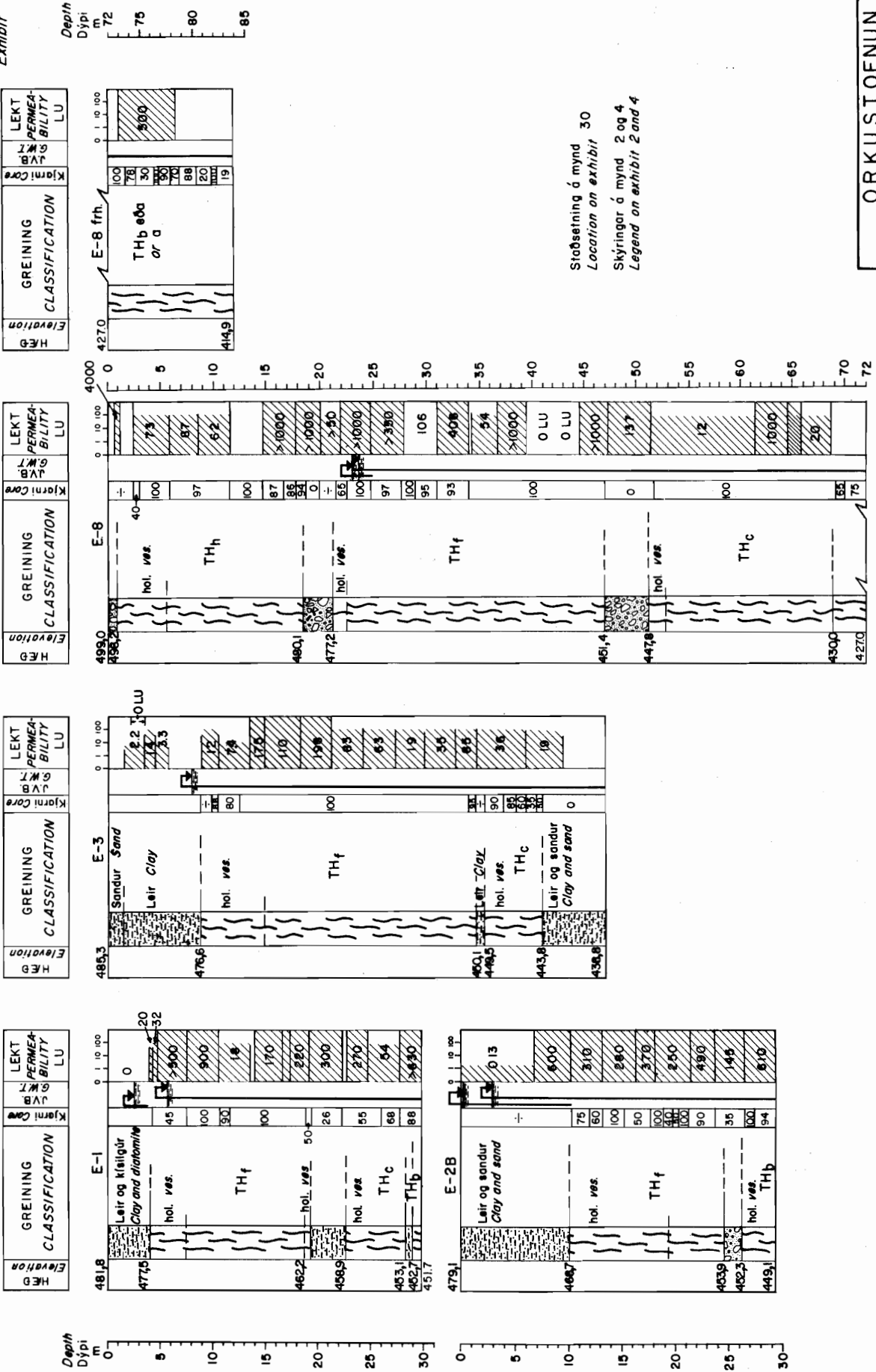
Staðsetning E-14, E-29 á mynd 30
Location of -- -- -- on exhibit

Staðsetning TK-1, TK-2, TK-11, TK-12 á mynd 33
Location of -- -- -- -- -- on exhibit

Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 and 4

ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Borholusíð E-14 og 23, TK-1, 2, 11 og 12
Graphic core logs E-14 and 23, TK-1, 2, 11 and 12
24.7.75 EV./HO. Tfr. 831
Blað 9 af 12 B-277
Fnr. 13180

Mynd 12
Exhibit



Staðsetning á mynd 30
Location on exhibit 30

Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 and 4

ORKUSTOFNUN

TUNGNARHRAUN

Borholusnið E-1, 2B, 3 og -8

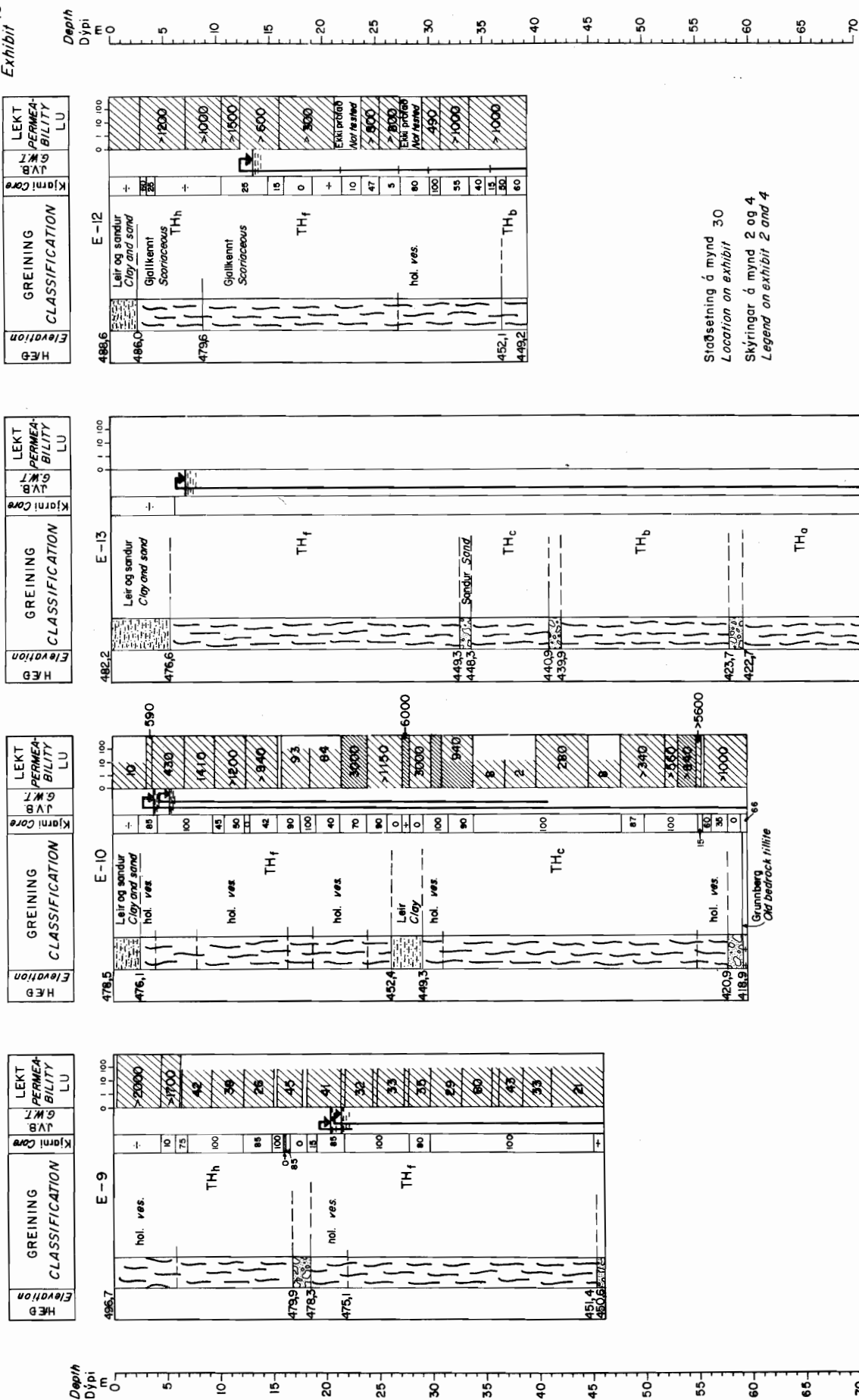
Graphic core logs

28.7.75 EV/HO Tfr. 833

Blað 10 af 12 B-277

Fnr. 13182

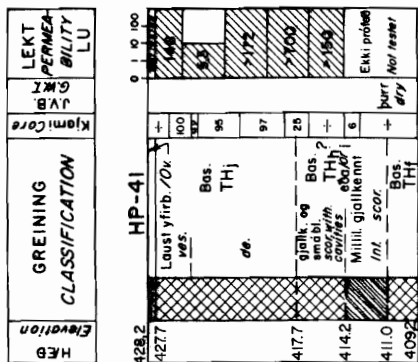
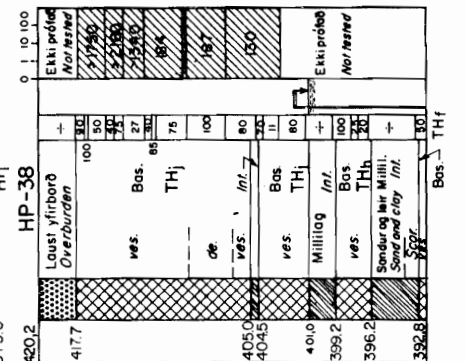
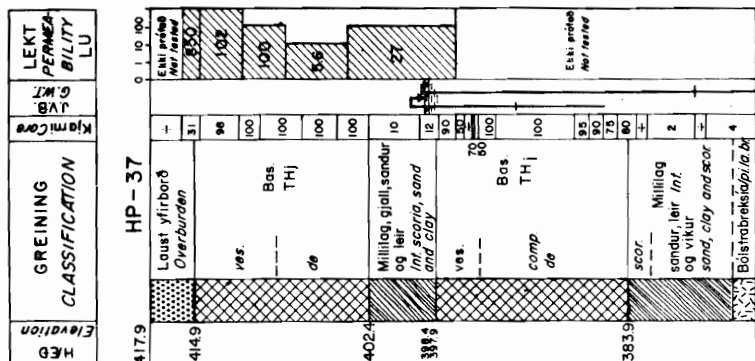
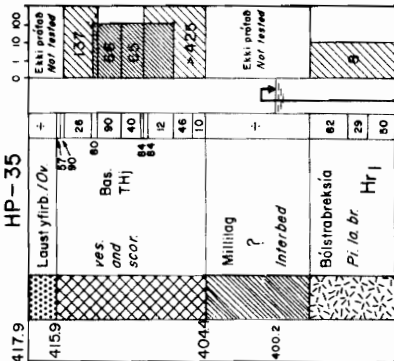
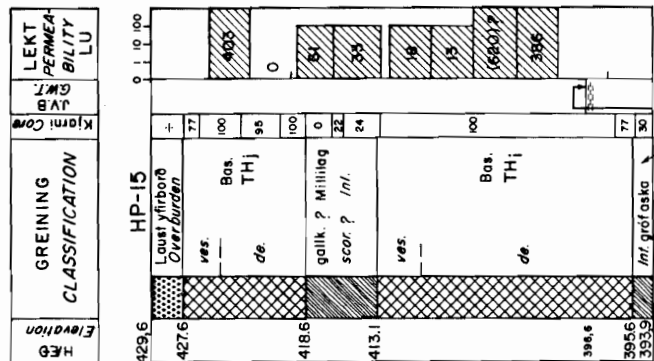
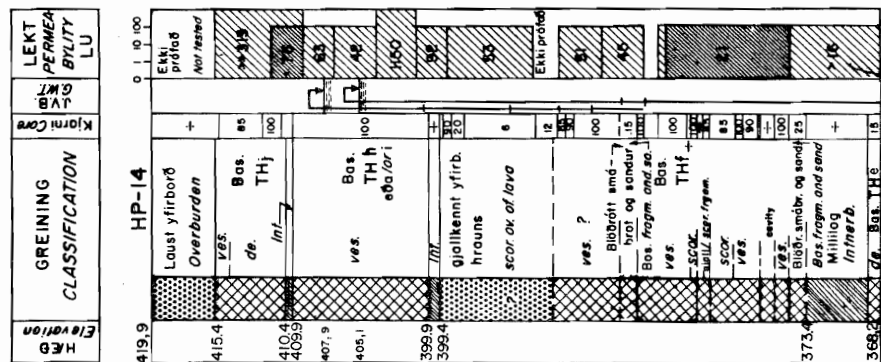
Mynd 13
Exhibit



Staðsetning á mynd 30
Location on exhibit
Skýringar á mynd 2 og 4
Legend on exhibit 2 and 4

ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Borholusnið E-9, -10, -13 og -12
Graphic core logs
21.7.75 EVA/VHJ Inr. 845
Blöð 11 of 12 B-277
Fr. 13208

Mynd
Exhibit 14



SKÝRINGAR LEGEND:

- Laust yfirborð Overburden
- Basalthraun TH
- Básaltic lava
- Bólstrabrekkia
- Pillow lava breccia Hr
- Millilag
- Interbed

Borholusnið úr:
Core logs from:
Hrauneyjafoss
Geological Report
Haukur Tómasson
Geologist NEA
Orkusstofnun
Mars 1971

Staðsetning á mynd 30
Location on exhibit

LANDSVIRKJUN
The National Power Company

ORKUSTOFNUN

TUNGNARHRAUN
Borholusnið HP-14, 15, 35, 37, 38 og 41
Graphic core logs

4.171 P.L./S.Tor. 2.19
Blað 12 af 12 B-277

Fnr. 13284

Skammtatáknir / Abbreviations

- bas. = basalt
- blábr. = blábrött
- de. = dense
- fragm. = fragment
- gjoil. = gjoilkennt
- int. interb. = interbed
- ov. = overburden
- pi. la. br. = pillow lava breccia
- sa. = sand
- scor. = scoriaceous
- smábr. = smábrött
- smábr. = smábrött
- ves. = vesicular

Depth
Dýpi
m

4.4 JARÐVEGSSNIÐ

Einhver bestu og öruggustu hjálpartækin við sundurgreiningu á hraununum hafa frá upphafi verið öskulög í jarðvegi, einkum H₅, H₄ og H₃. Elsta dæmið um þetta eru athuganir Sigurðar Þórarinssonar á öskulögum við Þjófafoss 1949, sem frá er sagt á bls. 10-11 hér að framan. Á myndunum 15, 16 og 17 eru 18 jarðvegssnið, þau sem mestar upplýsingar hafa gefið um aldur Tungnárhrauna og innbyrðis afstöðu þeirra. Hér á eftir fer stutt lýsing á hverju einstöku sniði, hvar það er mælt, hvenær og af hverjum og getið heimilda, sem vitað er um þar sem það er að finna og aðrar upplýsingar, ef fyrir hendi eru.

Snið 1, Þjófafoss Sunnan Þjórsár skammt neðan við Þjófafoss. Mælt 1963 af Elsu G. Vilmundardóttur. Efri hluti sniðsins, milli THi og THf er sambærilegur við snið 3 Þjófafoss, Pl. 1 Sigurður Þórarinsson 1951 (8) og Jarðvegssnið við Þjófafoss eftir Sigurð Þórarinsson, mynd 1-7,3 (18).

Snið 2, Skeið 3015 og snið 3, Skeið 0510 Sýnishornaholur í Borroholuneti á Skeiðum. Mældar af Hauki Tómassyni 1964 (22).

Snið 4, Skeið Flötur 87 Mælt af Jens Tómassyni 1964 (41).

Snið 5, Hrauneyjagljúfur Sunnan Tungnár í Hrauneyjagljúfri, skammt neðan við Hrauneyjafoss. Mælt af Elsu G. Vilmundardóttur 1966. Greining á gjóskulögnum H₃ og H₄ staðfest af Jens Tómassyni.

Snið 6, Hrauneyjafell Norðan undir Hrauneyjafelli. Mælt af Elsu G. Vilmundardóttur 1966.

Snið 7, Rangárbotnar I Gryfja á Hafinu milli Fossbrekkna og Tröllkonu- hlaups 1961, mæld af Hauki Tómassyni og Sigurði Þórarinssyni, sbr. mynd 1-7,2 1962 (18) og snið Cd 49 Rangárbotnar 1964 (10), bls 118. Í gryfjunni fannst holrúm eftir birkitré. Viðarkolaleifar úr þessu tré voru C¹⁴ aldursákvarðaðar, (10) bls 116.

Snið 8, Rangárbotnar II Gryfja á vesturbakka Rangár sunnan við Fossbrekkur 1961, mæld af Sigurði Þórarinssyni. Snið af gryfjunni eru á mynd 1-7,1 (18), Cd 50 Rangárbotnar (10), bls. 118 og Cd 50 Rangárbotnar, (42), Fig. 5.

Snið 9, Búrfellsháls Í Búrfellshálsi sunnan undir Búrfelli, en norðan Þjórsár. Mælt af Sigurði Þórarinssyni 1949, sbr. Pl. 1 nr. 2 (8) og Cd 55 Búrfellsháls I, Fig. 4 (42).

Snið 10, Vatnagarður Um 0,5 km sunnan við eyðibýlið Vatnagarð í Landssveit. Mælt af Sigurði Þórarinssyni 1955, sbr. Fig. 3, Dc 10 Vatnagarður (42).

Snið 11, Galtalækur Grasi vaxið rofbarð rétt norðan við túnið á Galtalæk. Mælt af Sigurði Þórarinssyni 1955, sbr. Fig. 3, no. Cd 90, Galtalækur (42).

Snið 12, Sölvahraun Í Sölvahrauni. Mælt af Sigurði Þórarinssyni 1959, sbr. Fig. 5 Cd 46, Sölvahraun I (42).

Snið 13, Tjörvafell Ofarlega í norðvesturhlíð Tjörvafells. Mælt af Sigurði Þórarinssyni 1956 og 1960, sbr. Fig. 6 Cd 106 a Tjörvafell (42).

Snið 14, Kvíslahraun Sunnarlega í Kvíslahrauni. Mælt af Elsu G. Vilmundardóttur 1968.

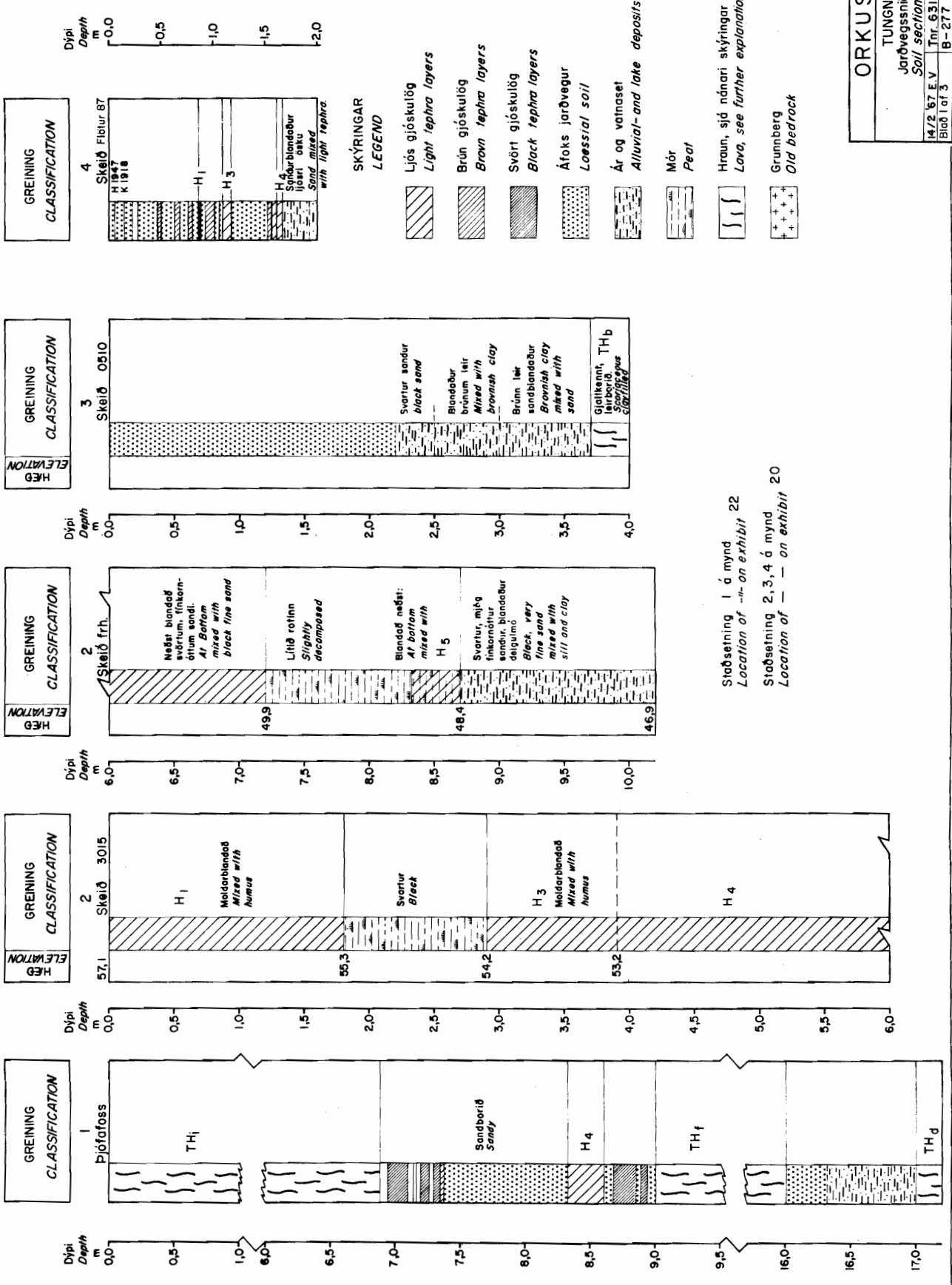
Snið 15, Þjórsárdalur Í Þjórsárdal austan Sandlækjar. Mælt af Elsu G. Vilmundardóttur 1964.

Snið 16, G3 Ýtugryfja í Tungnárkróki við jaðar Þjórsárdalshrauns, THh. Mæld af Elsu G. Vilmundardóttur 1968, sbr. Exhibit No. 5.13 (27) og Exhibit No. 1.21 (28).

Snið 17 Ýtugryfja í Tungnárkróki á suðurbakka Tungnár nálægt miðju vatnsstæðinu. Mæld af Elsu G. Vilmundardóttur 1968 sbr. Exhibit No. 5.13 (27) og Exhibit No. 1.21 (28).

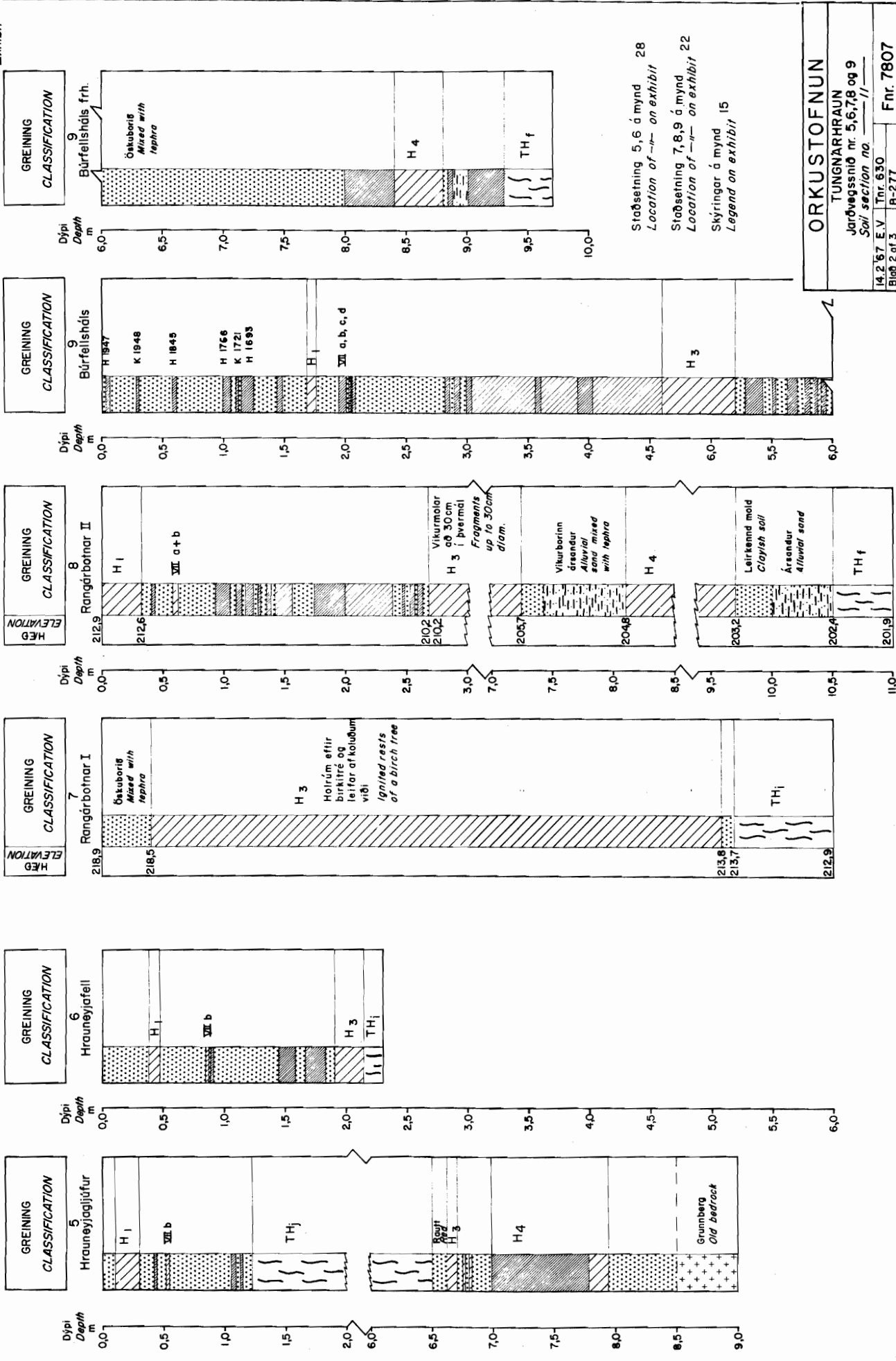
Snið 18 Ýtugryfja í Tungnárkróki í jaðri Tjörvahrauns, THj. Mæld af Elsu G. Vilmundardóttur 1968, sbr. Exhibit No. 5.13 (27) og Exhibit No. 1.21 (28).

Mynd
Exhibit 15



ORKUSTOFNUN	
TUNGNARHRAUN	
Jarðvegssnið nr. 1, 2, 3 og 4	
Soil section no. //	
M/2 '67 E.V.	Tnr. 631
Blað 1 af 3	B-277
Frnr. 7808	

Mynd 16
Exhibit



Staðsetning 5,6 á mynd 28
Location of — on exhibit 28

Staðsetning 7,8,9 á mynd 22
Location of — on exhibit 22

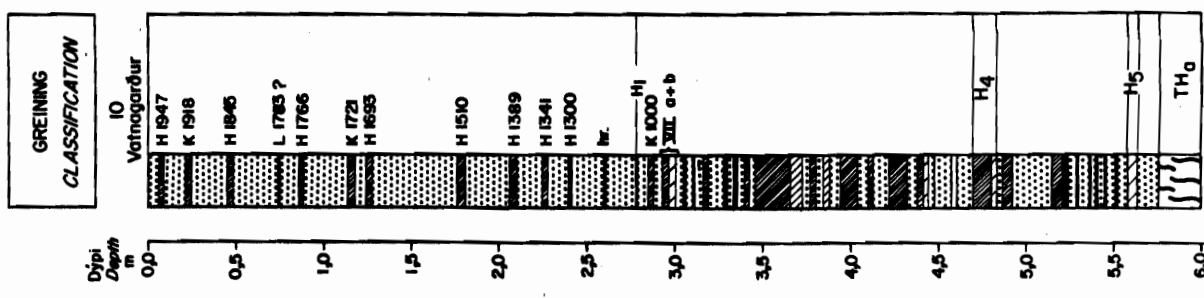
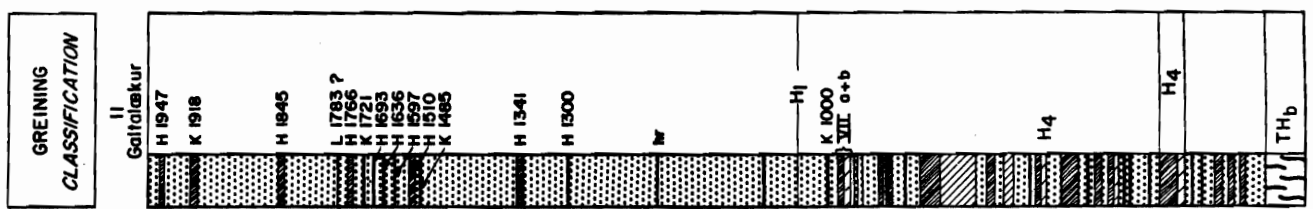
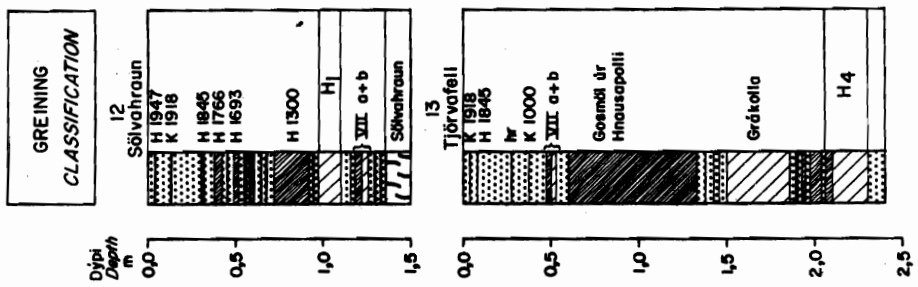
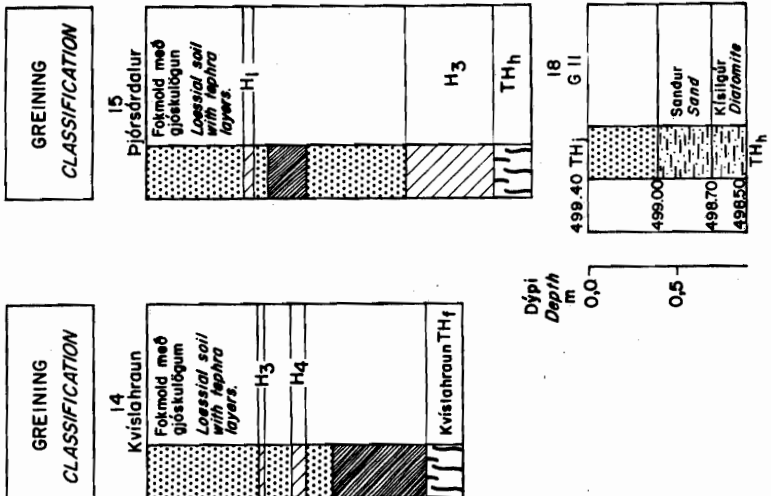
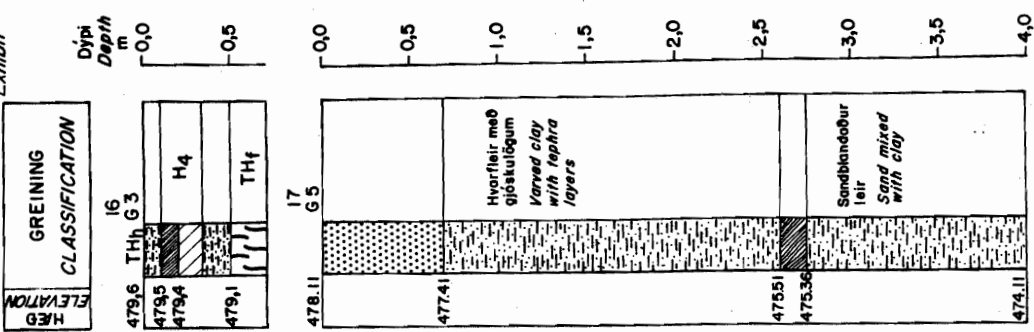
Skýringar á mynd 15
Legend on exhibit 15

ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Jarðvegssnið nr. 5,6,7,8 og 9
Soil section no. — / —

14.2.67 E.V. Tnr. 630
Blað 2 of 3 B-277

Fnr. 7807

Mynd 17
Exhibit



Staðsetning 11 á mynd 22
Location of 11 on exhibit 22

Staðsetning 10, 12, 13, 15 á jarðfræðikortinu
Location of 10, 12, 13, 15 on Geological Map

Staðsetning 14, 16, 17, 18 á mynd 33
Location of 14, 16, 17, 18 on exhibit 33

Stýringar á mynd 15
Legend on exhibit 15

ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Jarðvegsnið nr. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 og 18
Soil sections no. //

12.8.75. EV/HO. Inr. 846
Blað 3 af 3 B-277 Fnr. 13265

5 ÚTBREIÐSLA TUNGNÁRHRAUNA

5.1 FORSAGA

Hér á eftir verður leitast við að lýsa einstökum hraunum, útbreiðslu og hlutdeild þeirra í mótun staðhátta þar sem áhrifa þeirra gætir.

Elsta hraunið, Þjórsárhraun eldra, eða THa, er talið hafa runnið fyrir u.þ.b. 9000 árum eða 1000 árum eftir að ísöld lauk. Ísöld er talin enda fyrir 10 þúsund árum og hér á landi eru ísaldarlok oft miðuð við það er jökull tók að hörfa frá Búðaröð. Um það leyti er sjávarstaða komin niður fyrir hámark, sem á Suðurlandsundirlendi er talið vera nálægt 110 m y.s. og er sjávarstaða við Búðaröð, er jökull tók að hörfa þaðan, í 90-100 m y.s. (Guðmundur Kjartansson 1958 (43)). Aldursgreining á fjörumó úr Seltjörn sýnir aldurinn 9030 ± 280 ár miðað við helmingunartíma 5570 ár (Sigurður Þórarinsson 1956 (44)), en ef miðað er við helmingunartíma 5730 ár og leiðréttan C^{14} aldur eins og hér er gert, þá verður aldur mósins hvorki meira né minna en um 10300 ár. Það er erfitt að hugsa sér skilyrði fyrir mómyndun neðan núverandi sjávarmarka á Seltjarnarnesi á sama tíma og sjór á að hafa verið í 90-100 m y.s. við Búðaröð og er því hér gert ráð fyrir, að sú sjávarstaða sé um 1000 árum eldri en mórinn í Seltjörn og þar af leiðandi hafi jökull verið farinn að hörfa frá Búðaröð áður en ísöld lauk fyrir 10 þúsund árum.

Eftir því sem sjóinn fjaraði af undirlendinu byggðust upp óseyrar þeirra miklu jökulvatna, sem fluttu leysingavatn ísaldarjökulsins til sjávar. Hafa jökulvötnin runnið um skörð í jökulgarða Búðaraðarinnar á tveimur stöðum, sitt hvoru megin við ása Holtanna. Austasta skarðið er þar sem Rangá rennur gegnum jökulgarða Búðaraðarinnar nálægt Hrólfsstaðahelli á Landi og vestara skarðið nokkurn veginn þar sem Þjórsá skiptir sér við norðaustur enda Árnassins við Búðafoss. Afrennslis- og leysingavatn það, sem komið hefur niður dalinn milli Búrfells og Sauðafellsöldu og niður Þjórsárdal, hefur að sjálfsögðu verið mikið meira en það vatn, sem Þjórsá, Rangá og Fossá flytja nú fram auk þess sem farvegir þeirra hafa verið aðrir, því að ár þessar eru margflæmdar úr farvegum sínum af Tungnárhraunum.

5.2 ÞJÓRSÁRHRAUN ELÐRA, THa

Lítið er hægt að segja um upptök hraunsins annað en það, að þau eru í eystra gosbeltinu, einhvers staðar milli Þórisvatns og Snjóöldufjallgarðs og trúlega sunnan Klofnafells. Hér er gert ráð fyrir, að þau séu nálægt Hófsvaði. Hraunið finnst í borholum í Tungnárkróki og við Búrfell, þó ekki með vissu nema í tveimur holum, E-13 í Tungnárkróki og BH-4 við Búrfell. Norðan og norðaustan Galta-lækjar á Landi kemur það fyrst fram í dagsljósið fram undan yngri hraunum. Aldur þess er talinn vera 9000 ár og ákvarðast af því, að mólág, sem liggur undir hrauninu rétt neðan við Þjórsárbrú við Þjótanda hefur verið aldursákvarðað með geislakolsaðferð, sbr. Guðmundur Kjartansson 1964 (10). Miðað við helmingunartíma 5570 ár er aldur mósins um 8100 ár og var aldur hraunsins fyrst um sinn talinn vera 8000 ár, en þegar farið var að miða við helmingunartíma 5730 ár og leiðréttan C^{14} aldur, sbr. Sigurður Þórarinsson 1971 (12) hækkaði aldur mósins og þar með hraunsins um 1000 ár. Hér er gert ráð fyrir að aldur mósins sé 9300 ár, en aldur hraunsins aðeins minni eða um 9000 ár. Guðmundur Kjartansson 1964 (10) færir rök að því, að hraunið sé aðeins lítið eitt yngra en mólagið og á jarðvegssniði nr. 10, mynd 17 sést, að það er eldra en öskulagið H_5 , sem er talið vera 7100 ára.

Lengd hraunsins er 100 km miðað við að upptök þess séu við Hófsvað, flatarmálið 335 km², meðalþykkt áætluð 15 m og rúmmál 5 km³.

Þjórsárhraun eldra, THa, er elsta dæmið um eldvirkni á nútíma á upptakasvæði hraunanna, sem vitað er um. Gígurinn Brandur við Austurbotná Þórisvatni hefur verið talinn frá lokum ísaldar, "finiglacial", sbr. Haukur Tómasson o.fl. 1970 (45), eða um 10 þúsund ára. Vitað er, að eldvirkni hefur verið mikil á ísöld og í ísaldarlok á Tungnáröræfum og hefur haldið áfram á okkar tíma, þótt hlé um nokkur hundruð eða þúsund ár hafi orðið öðru hverju. En fyrir um 9000 árum verður stórkostlegt hraungos á fyrrnefndu svæði og hraunið leitar framrásar niður á láglandið. Trúlega hefur það lítið náð að breiðast út ofan til nema í Tungnárkróki, en haldið sig mest í árfarvegum.

Nær öruggt má telja, að framrás hraunsins úr Tungnárkróki hafi orðið um skarð sunnan Melfells, trúlega í farvegi Tungnár. Þaðan hefur hraunið fylgt nokkuð beinni stefnu til norðvesturs meðfram norðurhlíð Valafells og beygt meðfram því til suðvesturs. Ekki er vitað mikið um útbreiðslu þess á Hafinu norðaustan Búrfells, þar sem það kemur fram einungis í einni borholu við Búrfell eins og fyrir segir, en það er hvergi að finna í þeim borholum, sem ná niður í grunnberg á þessu svæði. Það hefur t.d. ekki komið fram í borholum við Vaðöldu, Sultartanga og Hald, heldur ekki í borholum, sem ná niður í grunnberg vestan Þjórsár, en eins og kemur fram í borholuyfirliti, Töflu 3, enda fjölmargar holur á hraunasvæðinu milli Búrfells og Halds í yngri hraununum og er ekkert vitað þar um framhaldið niður á við. Hér er ekki gert ráð fyrir mikilli útbreiðslu THa á þessu svæði, heldur að hún sé einkum bundin við lögðir og árfarvegi. Þess sjást merki, að hraunið hefur breytt vatnaskilum og árfarvegum. Má í því sambandi fyrst og fremst nefna Þjórsá og Tungná. Farvegir þeirra hafa fyllst af hrauni og þær verið flæmdar norður og vestur fyrir það. Meginhluti þess vatns, sem áður hafði framrás til austurs þar sem farvegur Rangár er nú, sameinaðist því vatni, sem hafði framrás til vesturs.

Oft er erfitt að sundurgreina elstu Tungnárhraunin, THa og THb, sem hér eru nefnd Þjórsárhraun eldra og yngra. Þó er á nokkrum stöðum hægt að taka af öll tvímæli um hvort þeirra er að ræða eins og síðar verður frá skýrt og eflaust mætti, einkum með athugunum á öskulögum, sundurgreina þau af enn meiri nákvæmni en hér hefur verið gert.

Þegar kemur suður fyrir Búrfell tekur Þjórsárhraun eldra, THa, að breiða meira úr sér eins og sýnt er á jarðfræðikortinu. Það hefur breiðst út um Landssveit alla leið að Búðaröðinni, en ekki náð að renna um Rangárvelli um farveg Rangár. Það virðist hafa leitað undan meiri halla til vesturs, runnið báðum megin Skarðsfjalls og niður Árnes og Skeið og staðnæmst við ása Villingaholtshrepps. Það virðist samjaðra um Merkurlaut við Þjórsárhraun yngra, THb, og ekki verður þess vart í borholum eða á annan hátt, að THa hafi runnið fram í Flóa.

Eins og áður hefur verið á minnst komu fram árið 1961 öruggar vísendingar um, að Þjórsárhraunin væru tvö, sbr. 4. kafla, bls. 14 og 15. Árið 1965 fundu Haukur Tómasson og undrrituð hraunin THa og THb samlæg á tveimur stöðum, í Árnesinu í norður frá bænum Akbraut í Holtum og í vesturbakka Þjórsár gegnt Ölmóðsey vestur af Skarðsfjalli á Landi, sbr. ljósmynd 1, bls. 141. Þar fannst um 20 cm lag af lagskiptum leir milli hraunanna.

5.3 ÞJÓRSÁRSHRAUN YNGRA, THb

Eftir um 2 þúsund ára hlé, a.m.k. á meiriháttar hraungosvirkni á upptakasvæði Tungnárhrauna, kom upp einhversstaðar á því svæði mesta hraunflóð, sem þekkt er á nútíma. Það er hér nefnt Þjórsárhraun yngra, THb. Lengd þess er um 130 km miðað við upptök nálægt Hófsvaði, flatarmál 614 km², þykkt áætluð 22 m og rúmmálið 13,5 km³. Næst stærsta hraun á nútíma er Skaftáreldahraun frá 1783 sem er 12,3 km³ að rúmmáli, sbr. Sigurður Þórarinnsson 1967 (46). Aldur THb er talinn vera 7000 ár eða litlu yngra en H₅.

Þjórsárhraun yngra, THb kemur fyrir í borholum í Tungnárkróki, í E-1, E-2B, E-12 og E-13 og sennilega er fremur um THb en THa að ræða í borholu III í sundinu sunnan Melfells. Á þessu sést, að THb hefur náð talsverðri útbreiðslu í Tungnárkróki.

Leið hraunsins úr Tungnárkróki hefur verið um skarðið sunnan Melfells eins og THa. Það hefur trúlega runnið líka leið niður fyrir Búrfell og THa, sennilega meðfram norður- og vesturjaðri þess og leitað í farvegi ána, sem gera má ráð fyrir að hafi víða verið búnar að grafa sig alldjúpt niður þar sem um 2000 ára aldursmunur er á hraununum samkvæmt þeim upplýsingum, sem fyrir liggja um aldur þeirra. Aftur hafa árnar flæmst til og að öllum líkindum norður og vestur fyrir hið nýrunna hraun allt þar til er kemur að Árnesi. Meiri háttar breytingum á farvegum virðist það þó ekki hafa valdið ofan Búrfells, en trúlega hefur það eins og flest önnur Tungnárhraun stíflað upp stöðuvötn um lengri eða skemmri tíma eins og glögg merki sjást um á Skeiðum og nánar verður sagt frá síðar.

Er kemur niður fyrir Búrfell fer THb að breiða meira úr sér. Í vatnsborði Þjórsár neðan við Þjófafoss sunnan undir Búrfelli er annað hvort hraunanna THa eða THb, trúlega fremur THb. Tungur þess koma fram undan jöðrum yngri hrauna hjá Rangá ofan Galtalækjar, en þar hefur það ekki náð að renna fram. Aðalfarvegur þess kemur fram undan Gloppubrún vestanverðri. Skarósfjall er eins og eyja í hraunhafinu. Það hefur fundið sér framrás, líkt og THa, um vestara skarðið í Búðaröðinni. Totur af því teygjast í farveg Kálfár, en þar hefur það ekki náð að komast áfram, heldur hefur það fylgt í slóð eldra hraunsins um Árnesið og þaðan samlægt vesturjaðri þess niður Skeið.

THb beygir til vesturs meðfram suðurhlið Hestfjalls og hefur runnið fram lægð milli Villingaholtshrepps og Ölfuss til suðvesturs og breiðir úr sér til beggja hliða er kemur móts við Kamb og Sölvholt og myndar stærstu hrauntungu landsins, um 27 km langa þar sem lengst er milli ána Ölfusár og Þjórsár. Flatarmál þessarar hrauntungu sunnan Sölvholts er um 270 km² eða næstum helmingur þessa mikla hrauns og sama er að segja um rúmmálið, sem er um 6 km³ ef miðað er við hraunþykktina 22 m að meðaltali. Hrauntungan er í um 120-130 km fjarlægð frá upptökum sínum.

Hraunið er á þessum slóðum mjög lágt yfir sjó og eru hvergi opnur í það sem mér er kunnugt um nema í Einarshöfn á Eyrarbakka. Þar hefur skipalægi verið sprengt niður í hraunið og sjást nokkrir metrar af hraunvegg skipalægisins á stórstraumsfjöru. Hraunið er þar þunnlagskipt eins og talið hefur verið einkennandi fyrir dyngjuhraun. Í bókinni "Jarðfræði. Saga bergs og lands" 1968, segir Þorleifur Einarsson á bls. 92 um myndun dyngjuhrauna (47):

"...hefur kvikan streymt úr gosrásinni um göng og runnið langar leiðir undir storkinni hraunskán og síðan ollið upp hér og þar sem kvikulindir. Hrauntaumarnir hafa síðan storknað sem þunn helluhraunslög. Þeir hafa náð að stirðna áður en næsta lag lagðist ofan á".

Þótt Þjórsárhraun yngra, THb, sé ekki dyngjuhraun í þeim skilningi, að upptök þess séu í eldfjalli af þeirri gerð, þ.e. dyngju, þá er mjög

líklegt, að það hafi runnið fram í göngum mikinn hluta hinnar löngu leiðar frá upptökum og suður í Flóa. Höfundur er ekki kunnugt um hversu útbreidd þessi hraunlagskipting er í hrauninu, en eftir borkjörnum að dæma frá Árhrauni og Búrfelli, er hraunið ekki lagskipt á þennan hátt þar. Ef til vill er þessa lagskiptingu einkum að finna í stóru hrauntungunni í Flóanum. Þar er hraunið yfirleitt slétt helluhraun á yfirborði, en sums staðar er það þó úfið eins og hjá Litla-Hrauni og einnig sjást í því gerfigígur, t.d. vestan við Gegnishóla.

Upplýsingar úr borholum gefa til kynna, að þykkt hraunsins sé víða um og yfir 20 m og að neðra borð þess sé allt að 20 m undir núverandi sjávarmáli. Allmargar holur hafa verið boraðar vegna vatnsleitar við Eyrarbakka, Stokkseyri og víðar og gefa þær talsverðar upplýsingar um hraunið og þykkt þess o.fl., þótt ekki sé til úr þeim kjarni og hvorki hæðarmælingar né nákvæm staðsetning. Eftirfarandi yfirlit yfir borholur á þessu svæði er unnið eftir borholuspjaldskrá Orkustofnunar. Valdar voru úr þær holur, sem mestar upplýsingar gáfu varðandi hraunið og aðstæður þarna.

1. Eyrarbakki Höggborhola unnin 16.07.-28.07. 1955

0-4	m Sandur	Hraunþykkt 18 m	Hæð hraunbotns
4-22	m Hraun		ca -17 m y.s.
22-24	m Sandur		

2. Eyrarbakki Höggborhola unnin 18.06.-23.06. 1958

0-2	m Laust jarðlag	Hraunþykkt meiri en	Hæð hraunbotns
2-24	m Hraun	22 m	a.m.k. -20 m y.s.

3. Eyrarbakki Höggborhola unnin 21.01.-01.04. 1964

0-25	m Hraun	Hraunþykkt meiri en	Hæð hraunbotns
		25 m	a.m.k. - 20 m y.s.

4. Eyrarbakki Höggborhola unnin 09.06.-12.06. 1958

0-5	m Sandur og hraunmolar		
5-8	m <u>Mór</u>		
8-15	m Hraun		

5. Eyrarbakki Höggborhola unnin 25.07.-06.08. 1946

0-6 m Sandur Hraunþykkt meiri en Hæð hraunbotns
6-24 m Hraun 18 m a.m.k. -19 m y.s.

6. Eyrarbakki Dýpkun á holu með Mayhew 03.12.64-30.01.65

Ekki upplýsingar um hvað er í holunni ofan 24,8 m. Sennilega er það hraun að mestum hluta.

24,8-43 m Fínn sandur Hraunþykkt minni en 24,8 m
43-50 m Grófur sandur
50-70 m Leirborinn sandur

7. Stokkseyri Höggborhola unnin 14.05.-27.05. 1958

0-0,6 m Laus jarðlög Hraunþykkt meiri en Hæð hraunbotns
0,6-20,5 m Hraun 20 m a.m.k. -15 m y.s.

8. Skúfslækur, Villingaholtshr. Borhola unnin með Franks 28.07.-03.08.'65

0-3 m Mold
3-5 m Mold og hraunmolar
5-24,5 m Hraun Hraunþykkt 19,5 m Hæð hraunbotns
24,5-27 m Sandur ca -16 m y.s.

9. Selpartur, Villingaholtshr. Borhola unnin með Franks 30.06.-07.07.'65

0-2 m Mold
2-21 m Hraun Hraunþykkt 19 m Hæð hraunbotns
21-27 m Svartur sandur ca -15 m y.s.

10. Forsæti, Villingaholtshr. Borhola unnin með Franks 26.07.-28.07.'65

0-4,5 m Mold, sandur
4,5-5 m Leir
5-20 m Hraun Hraunþykkt meiri en 15m Hæð hraunbotns a.m.k.-11my.s

11. Mjósund, Villingaholtshr. Borhola unnin með Franks 20.07.-23.07.'65

0-4 m Mól, sandur
4-20,5 m Hraun Hraunþykkt 16,5 m Hæð hraunbotns
20,5-25,5m Svartur sandur ca -12 m y.s.

12. Efri-Sýrlækur, Villingaholtshr. Borhola unnin með Franks 15.07.-20.07.'65

0-3,5 m Mold og sandur

3,5-7,5 m Hraunurð og sandur

7,5-23,5 m Þétt hraun Hraunþykkt 16 m Hæð hraunbotns

23,5-25 m Svartur sandur ca -17 m y.s.

13. Syðri-Sýrlækur, Villingaholtshr. Borað með Franks 08.07-09.07.'65

0-3 m Sandur og mold

3-22 m Hraun (neðra borð í 22 m) Hraunþykkt 19 m Hæð hraunbotns ca-15m y.s.

14. Ferjunes, Villingaholtshr. Borað með Franks 12.07.-15.07.'65

0-5 m Mold og sandur

5-21 m Hraun Hraunþykkt 16 m Hæð hraunbotns

21-26 m Sandur ca -13 m y.s.

Þótt ófullkomnar séu gefa þessar holur hugmynd um þykkt hraunsins, sem virðist vera mikil í Flóanum, eða um og yfir 20 m við Eyrarbakka, en holur við austurjaðar nálægt Þjórsá sýna heldur minni þykkt eða 15-20 m. Þar sem borað hefur verið niður fyrir hraunið er undirlag þess alls staðar sandur, en hvergi hefur verið farið niður í grunnberg í þeim holum, sem hér er stuðst við. Í dýpstu holunni, nr. 6 hér að framan, er sandurinn meir en 45 m á þykkt. Í Töflu 5 er yfirlit yfir þessar holur, tilgreind hraunþykkt og áætluð hæð á hraunbotn, sem er færð inn á jarðfræðikortið.

TAFLA 5

Þykkt Þjórsárhrauns yngra, THb, í borholum í Flóa

Nr.	Staður	Hraunþykkt m	Áætluð hæð á hraunbotn í m y.s.
1	Eyrarbakki	18	-17
2	"	>22	>-20
3	"	>25	>-20
5	"	>18	>-19
6	"	<24,8	
7	Stokkseyri	>20	>-15
8	Skúfslækur	19,5	-16

Nr.	Staður	Hraunþykkt m	Áætluð hæð á hraunbotn í m.y.s.
9.	Selpartur	19	-15
10.	Forsæti	>15	>-11
11.	Mjósund	16,5	-12
12.	Efri-Sýrlækur	16	-17
13.	Syðri-Sýrlækur	19	-15
14.	Ferjunes	16	-13

Telja má nokkurn veginn víst, að hraunið hafi runnið á þurru landi, þ.e. ofan sjávarmáls, sem þá hefur verið allmiklu lægra, eða a.m.k. 20 m undir núverandi sjávarmáli. Þó segir það ekki til um að ströndin hafi verið þar sem ystu sker eru nú. Eins og athugað hefur verið í Surtsey og víðar, t.d. Þorleifur Einarsson 1968 (47), storknar hraunkvika hratt er hún rennur í sjó fram og molnar í gjall og sand, sem byggist upp að sjávarmáli og rennur hraunið síðan yfir. Aðstæður þessu líkar komu fram við boranir í Þorlákshöfn vegna athugana á hafnarskilyrðum. Þar kom í ljós, að sjávarmál hefur verið um 8 m lægra en nú er. "Heiðin Há" hraun rann þar í sjó fram eins og eftirfarandi lýsing gerð af Hauki Tómassyni o.fl. (48), bls 26, ber með sér:

"The model envisaged of the geology at the Þorlákshöfn harbour site, is that of a postglacial lavaflow, The Heiðin Há lava (HH-2), flowing into the ocean at a sea level 8 m lower than at present. The glowing hot material explodes and forms scoria and sand (HH-1) until the lava can flow on dry land on top of the scoria. On the contact between the lava and scoria-sand, pillows could have developed".

Lýsingin á sandinum í holu 6 við Eyrarbakka er heldur stuttur og almenn til þess að af henni verði ráðið, hvort um sé að ræða svipaða myndun og lýst er hér að ofan undir Heiðin Há hrauni við Þorlákshöfn. Lýsingin á sandinum í holu 6 við Eyrarbakka í borholuspjaldskránni er sem hér segir:

25-43 m Fínn sandur
43-50 m Grófur sandur
50-70 m Leirborinn sandur

Eftir þessari lýsingu að dæma er hér um að ræða fínkornóttari myndun en við Þorlákshöfn og gera má ráð fyrir að hún sé fremur sjávar- og

óseyrarlög en moluð hraunkvika, en úr því verður ekki skorið nema ef unnt væri að fá sýni af sandi þessum til athugunar.

Um legu strandarinnar um það leyti er hraunið rann er ekki unnt að segja neitt með vissu, en þó eru tvö atriði, sem benda til þess, að hún hafi e.t.v. ekki verið fjarri því sem hún er nú. Trausti Einarsson 1966 (49) færir eftirfarandi rök fyrir því, að ströndin hafi verið á líkum stað og nú, er hraunið rann, bls 13 og 14:

"Hvers vegna sótti hraunið svona mikið til austurs og hélt beinum jaðri að sunnan í stað þess að renna í totu suður frá vestanverðum Flóa? Sú skýring virðist helzt koma til greina, að hraunið hafi mætt fyrirstöðu við sjávarkamp, sem legið hefði á svipuðum stað og ströndin er nú".

Hitt atriðið, sem bendir til að ströndin hafi verið á líkum stað og nú, er hraunið rann, kom fram við athuganir Guttorms Sigbjarnarsonar og höfundar sl. sumar. Þá kom í ljós um 12 km löng skora eða lægð í hraunið, 0,5-1 km breið. Liggur hún frá norðvestri til suðausturs, u.þ.b. N 110° A, um innsiglinguna og höfnina á Eyrarbakka, um vötnin innan við sjávarkambinn frá Eyrarbakka og austur undir Knarrarós. Kortrissið á mynd 18, sem gert er eftir loftmyndum, sýnir lægðina, sem eiginlega er greind eða tvískipt um Stokkseyri. Vert er að veita athygli næstum þráðbeinni línu, sem fylgt verður eftir á loftmyndunum meðfram hafnarrenninni á Eyrarbakka og austur fyrir vegamót, eða alls um 6 km leið. Þessi lína er ekki mjög áberandi þegar verið er t.d. við vegamótin milli Eyrarbakka og Stokkseyrar, vegna þess hve landið er lágt og hvergi sést yfir auk þess sem hús og mannvirki skyggja á, en í höfninni sést hún greinilega á stórstraumsfjöru. Athuganir við vegamótin og Litla-Hraun sýndu, að hraunið var all brotið upp á þessu svæði og talsvert sprungið í áðurnefnda stefnu N 110° A, en þó var erfitt að átta sig á ummerkjum við lauslega skoðun. Í höfninni eru hraunklappirnar ávalar og sjósleiktar og fjörugróður hylur víða steina, en það er athyglisvert, hversu löng og þráðbein innsiglingarennan er. Ekki getur tilviljun ein hafa ráðið myndun þessara greinilegu landslagseinkenna og verður hér bent á nokkur atriði, sem nota má til skýringar, svo langt sem þau ná.

Þegar amerísku kortin (skali 1:50.000) af suðurströndinni eru skoðuð, einkum kortið af Austur-Landeyjaströnd, má sjá mjög líkt landslag og sýnt er á mynd 18. Þar er sjávarkambur og innan við hann er lægð, Gljáin, sem myndar nokkuð beina línu og hefur svipaða breidd og stefnu og lægðin í Flóanum. Svipað landslag er einnig við ósa Hólmsár. Svipmótið er ótrúlega mikið, þegar haft er í huga, að í öðru tilfellingu er myndin greypt í sand, en í hinu tilfellingu hraun. Ef til vill speglast í hrauninu mynd hinnar fornu strandar gegnum rúmlega 20 m þykkann hraunstaflann og hefur hún þá legið á líkum stað og nú. Sem fyrr segir, er hraunið samsett úr þunnum rennislögum og hafa kvikulæurnar e.t.v lagað sig svo nákvæmlega eftir landslaginu og varðveitt þannig þessa mynd af ströndinni, en þó verður það að teljast með ólíkindum, að 20 m þykkt hraun hafi ekki sléttað út þann litla hæðarmun, sem trúlega hefur verið um að ræða. Hin þunnu rennislög geta bent til þess, að lægðin sýni forna hrauntröð á þessum stað og hefur kvikan þá e.t.v. notfært sér "Gljána", sem þarna hefur verið í fjörusandinum.

Það má einnig hugsa sér, að þessi lína og lægð í hrauninu sé til orðin að einhverju leyti fyrir tektóníska stýringu og gæti það vel farið saman við stefnu strandarinnar einnig. Sprungur með norðvestur-suðaustur stefnu eru ekki óalgengar á Hellisheiði og nágrenni hennar. Má í því sambandi benda á sprungur með norðvestlæga stefnu í Krossfjöllum (sjá Haukur Tómasson o.fl. 1974 (48)) og brotalínu í Hrossaflötum milli Geitafells og Fjallsins Eina (sjá Þorleifur Einarsson 1960 (50)) og eru í framhaldi af lægðinni í hrauninu til norðvesturs. Á það hefur verið bent, sbr. Ward 1971 (51), Fig. 1, bls 2992, að Reykjanes brotabeltið heldur áfram til suðausturs með líka stefnu og suðurströnd landsins og þá einnig títtnefnd lægð í Þjórsárhrauni yngra, THb, í Flóanum. En hver svo sem skýringin kann að vera á lægðinni í hrauninu, þá er eitt víst, að hún getur ekki hafa orðið til fyrir eintóma tilviljun.

Vitað er, að miklar breytingar hafa orðið á sjávarstöðu frá því á lokaöldum jökultímans og fram undir okkar daga, sbr. Sigurður Þórarinnsson 1956 (44). Ef litið er á þær vísbendingar um sjávarstöðubreytingar við suðurströndina, sem fram hafa komið á undanförunum árum og þeim raðað



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN

Þjórsárhraun yngra TH_b við Stokkseyri og Eyrarbakka

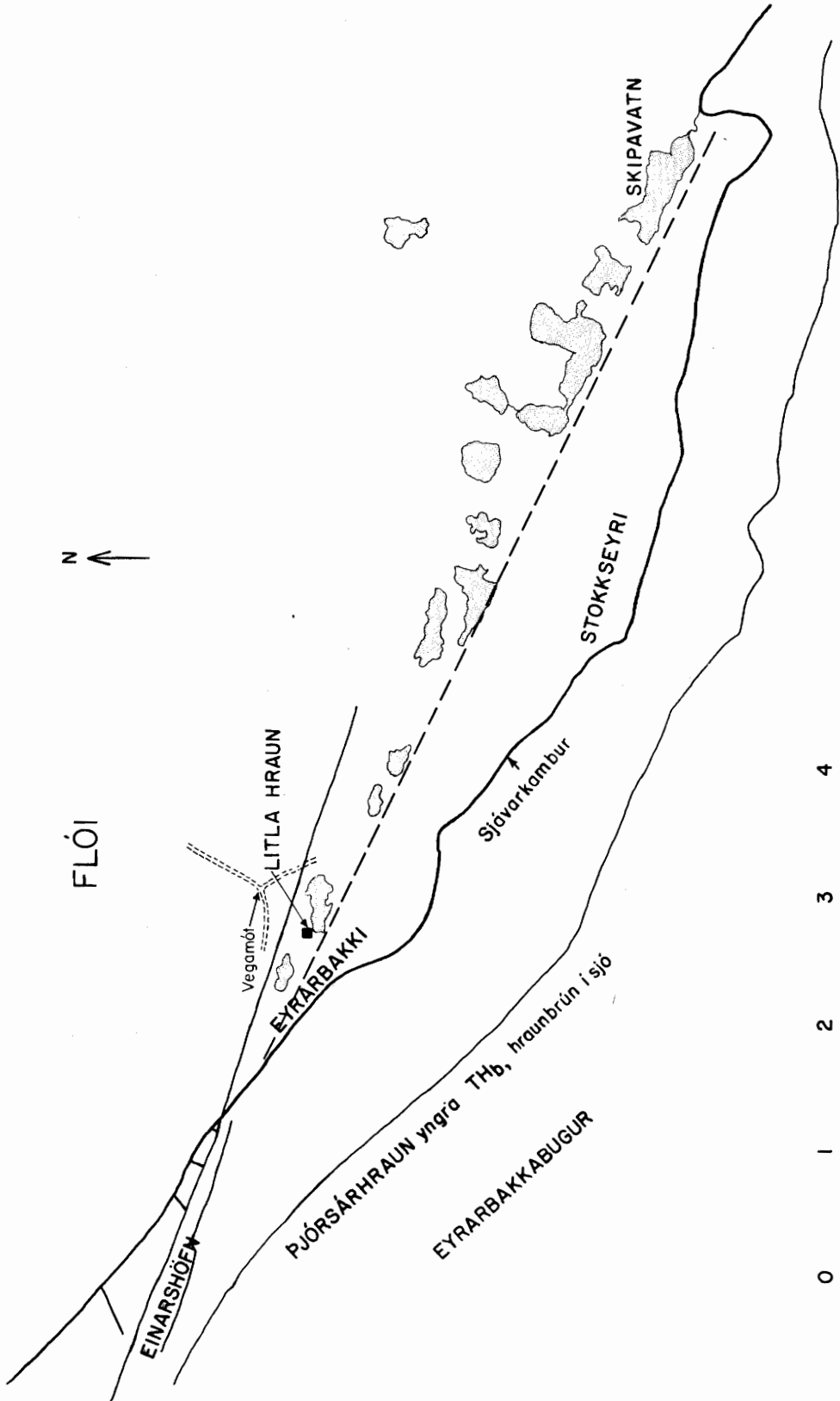
'76-03-30 EGV/OD

Tr. 444

B-332

Fnr. 14110

Mynd
Exhibit 18



saman koma þessar breytingar glögglega fram, eins og sýnt er á mynd 19. Í því sambandi skiptir talsverðu máli aldur hraunsins í Flóanum og hæð á botn hraunsins þar sem það er lægst vegna þess að það eru helstu vísbendingarnar um lægstu sjávarmörk, sem kunnugt er um og er aldur hraunsins því mikilvægur til tímasetningar. Að vísu gefur aldur hraunsins og þykkt ekki nákvæma vitneskju um lágmarks sjávarstöðu eða aldur hennar, en er samt talsvert bindandi í því efni.

Helstu atriði í sambandi við sjávarstöðubreytingar á Suðurlandi og tekin eru fyrir á mynd 19 eru:

Hæstu strandlínur í Ölfusi í Hjallafjalli í 55 m y.s., sbr. (48).

Mór undir THa við Þjórsárbrú myndaður í um 33 m y.s. fyrir um 9300 árum, sbr. bls. 48.

Þjórsárhraun yngra, THb. Hraunbotn þess er um 20 m neðan núverandi sjávarmáls og er gert ráð fyrir, að sjávarmál hafi ekki verið hærri, en e.t.v. lægra er hraunið rann fyrir um 7000 árum eftir því sem best er vitað.

Heiðin Há hraun við Þorlákshöfn runnið við um 8 m lægri sjávarstöðu en nú er og er talið 6000 til 7000 ára (48). Hér er gert ráð fyrir, að það sé nær því að vera 6000 en 7000 ára.

Fjörumór við Stokkseyri. Elsti og neðsti hluti hans hefur verið C^{14} aldursákvarðaður og reyndist vera nálægt 2000 ára, sbr. Guðmundur Kjartansson 1964 (10). Jón Jónsson, sem greindi díatómeur í mónum (10) telur, að díatómeutegundir þær, sem finnast í mónum gefi ótvírætt til kynna, að hann hafi myndast við lægri sjávarstöðu en nú er á sama stað.

Trausti Einarsson 1966 (49) telur, að fjörumórinn geti allt eins stafað af veðurfarsbreytingum eins og hækkun sjávarmáls, þannig að veðurfarsbreytingin fyrir um 2500 árum hafi raskað jafnvægi malarkamba við ströndina og hafi þeir við það færst innar og mórinn verið óvarinn fyrir sjávarföllum. Jafnvægisbreytingin hlýtur að vera talsvert yngri en 2500 ára. Mórinn, sem tekinn var á 110 cm dýpi í mógröf og aldursgreindur um 2000 ára er þá 500 árum yngri en veðurfarsbreytingin og yngsti hluti mólagsins um 1 m ofar hlýtur þá að vera enn yngri.



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN

Sjávarstöðubreytingar á Suðurlandi, á nútíma
Changes of sea level at the south coast in postglacial time

76-11-24. EGV/Gyða

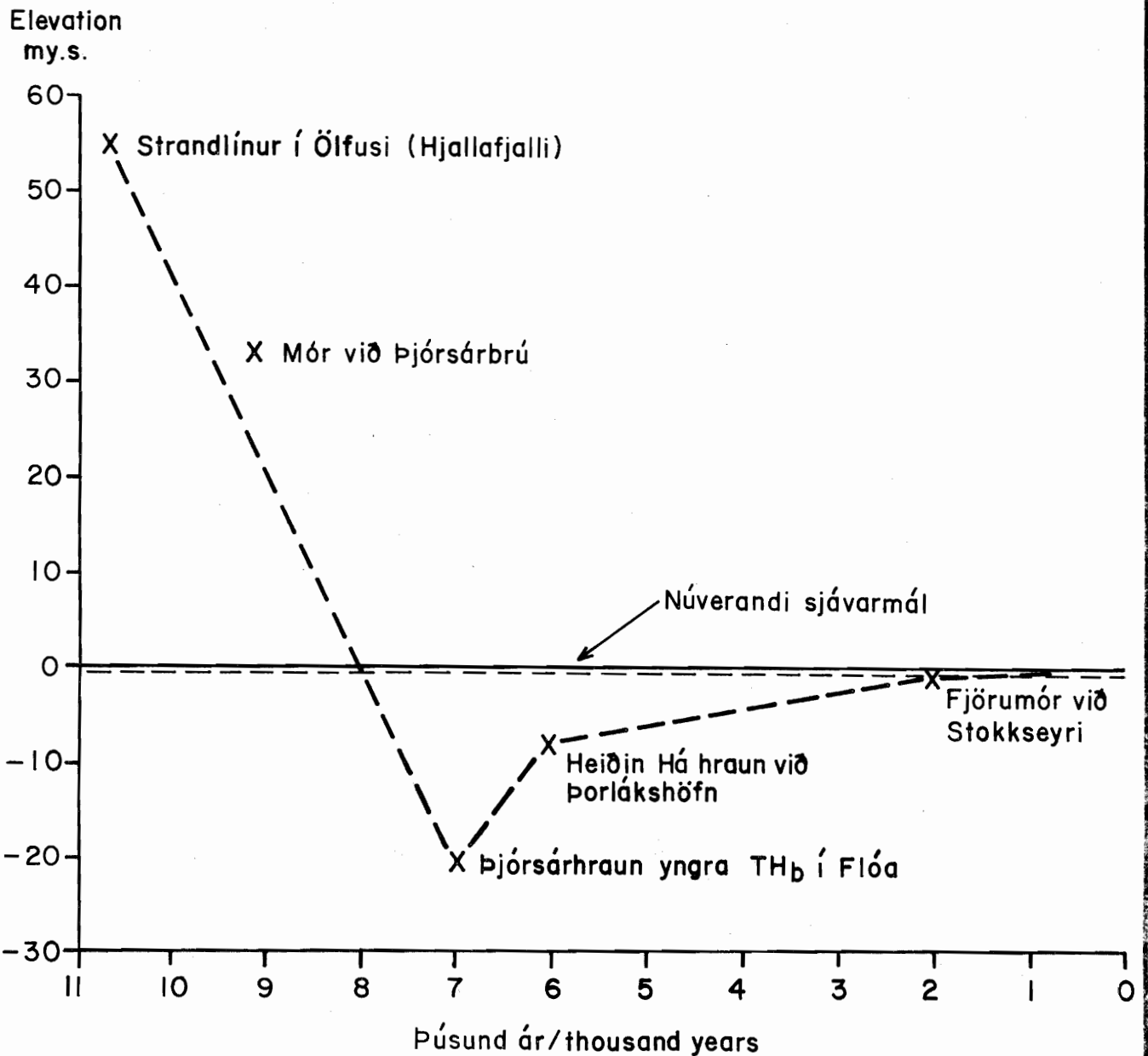
T-385

B-Ým

F-14061

Mynd 19

Exh. -"-



Ýmsir telja, að sjórinn hafi verið að sækja á við ströncina á síðari öldum. Fyrstur til að benda á það var Brynjúlfur Jónsson 1903 (52). Í einni borholunni við Fyrarbakka, nr. 4, bls 52, hefur verið greint mólagn á 5-8 m dýpi. Ekki er vitað um nákvæma staðsetningu holunnar eða hæð yfir sjó fremur en annarra á svipuðum slóðum, en efst er 5 m lag af sandi og hraunmolum. Bendir það til þess, að holan sé í sjávar kambinum og er mólagn þetta trúlega í svipaðri hæð og fjörumórinn á Stokkseyri og hluti af sömu myndun.

Ekki er hægt að skiljast við Flóann án þess að minnst sé á sandhólaþyrpingarnar, sem rísa yfir flatneskju hraunsins í honum austanverðum. Trausti Einarsson hefur manna mest rannsakað hólana og gert sér hugmyndir um tilorðningu þeirra. Hér á eftir fer orðrétt hluti af lýsingu Trausta Einarssonar frá 1966 á sandhólunum (49), bls 14:

"Á miðsvæðinu milli Gaulverjabæjar og Brattsholtseru miklir garðar og hólabyrpingar úr hörðnuðum fornum foksandi. Hæð hraun-yfirborðsins á þessu svæði er 5-10 m. Hæstir eru Gegnishólar, 21 m, með um 12 m hæð yfir hraunið umhverfis. Yfirleitt er um að ræða garða með aðalstefnu SV-NA. Þó er vestasti garðurinn bogadreginn, með SV stefnu um Brattsholt en sveigir síðan til SA um Traðarholt. Frá Brattsholti er óregluleg hólabyrping til austurs, unz komið er í greinilegan garð frá Holti suðvestur til Tófta. Næst kemur stuttur garður um Hæringsstaði og síðan mest áberandi garðurinn, um Helli, Gegnishóla og Arnarhól, með SV-NA stefnu og 3,5 km lengd. Loks kemur austasti garðurinn um Gaulverjabæ, Hellur og Hóla og með framhaldi í Vorsabæ. Vestan við Brattsholt vottar ekki fyrir sandhólamyndunum og sama er að segja um svæðið austan Gaulverjabæjar.

Við Hæringsstaði, Gaulverjabæ og Hellur sést að foksandurinn liggur ofan á hrauninu og verður að telja, að svo sé um alla hólana. Þar sem hraunið er 20-25 m þykkt hefðu t.d. Gegnishólar þurft að vera yfir 35 m háir, ef þeir væru eldri en hraunið og stæðu upp úr því, en það virðist ekki koma til greina".

Innri gerð hólanna hefur Trausti kannað, m.a. í hellunum í Gegnishólum og segir um efnið í þeim, (49), bls 14:

"Efnið er eintómur finn sandur en ekkert grófara. Sums staðar

er sandurinn æðimjúkur neðantil, en annars stinnur svo að veggir og loft hellanna standa vel. Efst er að sjá um eins metra húð úr vöðluðum (veðruðum) sandsteinslögum og munu það áhrif veðrunar, vætu eða frosta frá tíma eftir myndun hólanna".

Trausti segir einnig frá því, að móhellan eða hólarnir séu yngri en hraunið, þ.e. liggi ofan á því. Varðandi uppruna hólanna telur hann líklegast, að þeir hafi myndast við það að sandur sem hafi borist með flóðum úr Ölfusá í farveg Hróarsholtslækjar hafi fokið saman í hóla, en ekki að þeir séu tengdir fornri strönd eins og hólaraðirnar í Landeyjum og víðar við Suðurströndina. Líklegast telur hann, að aldur hólanna sé ekki ýkja hár, eða frá harðindaskeiðinu, sem hófst fyrir um 2500 árum.

Guðmundur Kjartansson var upphaflega þeirrar skoðunnar, að sandhólarnir og móhellan á Suðurlandi væri eldri en hraunið í Flóanum, sbr. Guðmundur Kjartansson 1943 (6), en skipti síðar um skoðun, sbr. Guðmundur Kjartansson 1958 (43), er hann fann sams konar eða svipaða myndun ofan á hrauninu í Landssveit. Sams konar myndun er einnig á hrauninu milli Galtalækjar og Galtalækjarskógar, sbr. ljósmynd 2, bls. 141, en í Landssveit eru þessar myndanir á elsta Tungnárhrauni THa að öllum líkindum, en á næstelsta Tungnárhrauni, THb í Flóanum.

Sjálf hef ég ekki kannað sandhólana í Flóanum svo neinu nemi, en geri ráð fyrir, að athugunum Trausta og Guðmundar á því, að hólarnir séu yngri en hraunið sé fyllilega treystandi. Um aldur hólanna hef ég það helst það að segja, að mér finnst hann ótrúlega lágur ef hann er innan við 2500 ára og er einhvern veginn erfitt að sjá fyrir sér mómyndun í fjörunni við Stokkseyri og Eyrarbakka á sama tíma og hólarnir eru að fjúka saman í jafnvel aðeins nokkur hundruð metra fjarlægð. Þótt ég hafi engar skýringar á takteinum varðandi myndunarsögu hólanna, þykir mér trúlegra, að þeir séu myndaðir skömmu eftir að hraunið rann, en úr þessu mætti eflaust skera með jarðvegsrannsóknnum.

Við Árhraun á Skeiðum er Þjórsárhraun ynggra, THb, mjög þykkt, eða 40 m, sbr. borholusnið HÁ-24 og HÁ-25 á mynd 7. Er neðra borð hraunsins í

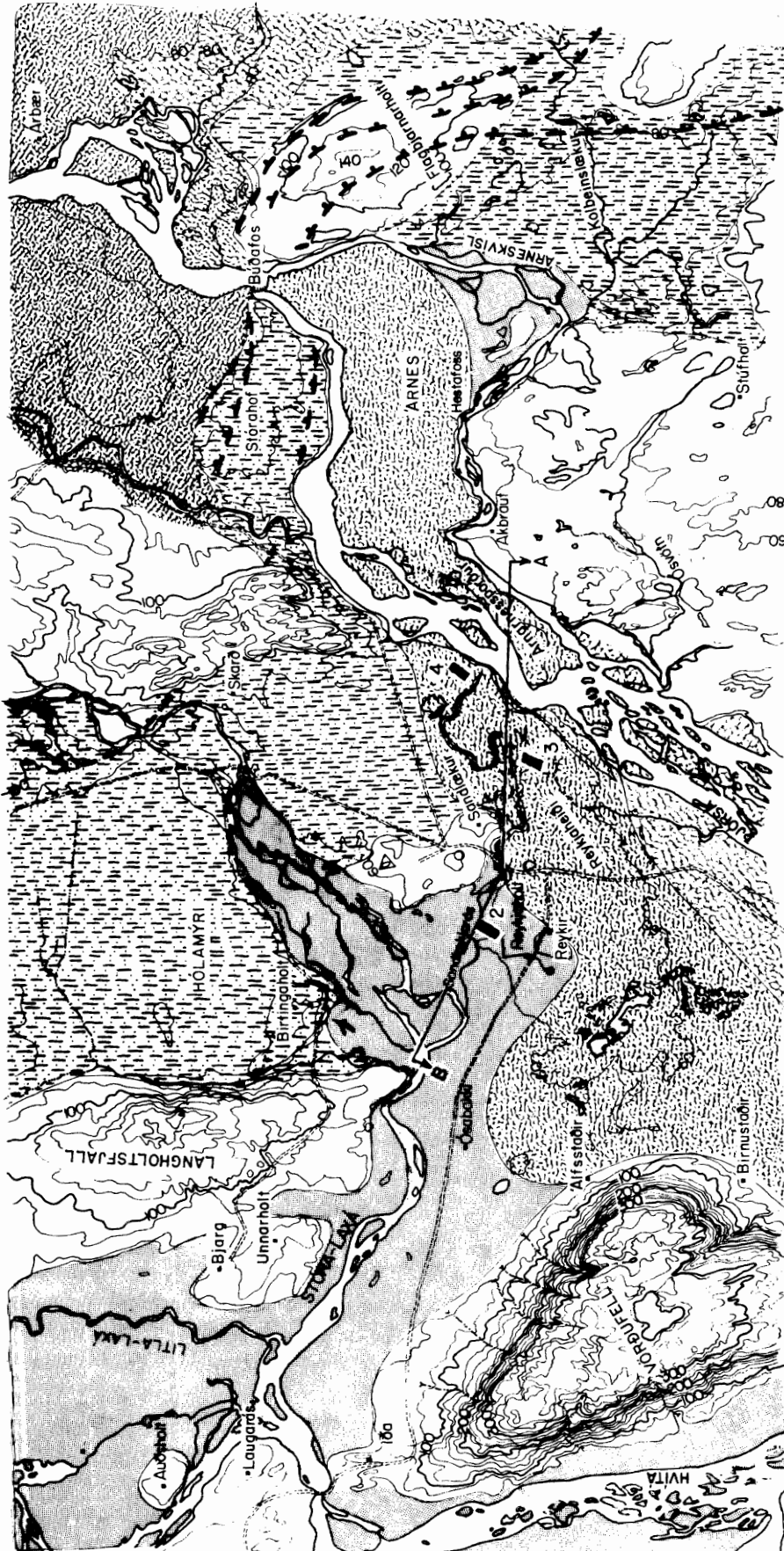
um 12 m y.s. Þegar hraunið rann fyrir um 7000 árum mun sjávarborð hafa verið um 20 m lægra en nú er, sbr. bls. 57 til 60 hér að framan. Hefur þá verið mjög flatlent og lítil halli frá því móts við Hestfjall og til sjávar eða um 1 m á km. Aðstæðurnar við Árhraun þurfa nánari skýringar við. Gert er ráð fyrir, að Þjórsárhraun eldra, THa og Þjórsárhraun yngra THb liggi samsíða á Skeiðum og eldra hraunið austar, sbr. jarðfræðikortið. Um þykkt eldra hraunsins er ekki vitað, en við Þjórsárbrú liggur það á mólagi í um 33 m y.s. Hins vegar er botn Þjórsárhrauns yngra, THb í um 12 m y.s. við Árhraun. Nú má spyrja þeirrar spurningar, hvers vegna eldra hraunið fór ekki í þann djúpa farveg sem yngra hraunið er í. Því er til að svara, að sennilega hefur sá djúpi farvegur ekki verið fyrir hendi er eldra hraunið rann. Undir hrauninu í borholunum við Árhraun eru laus jarðlög, sandur og skriða og þar undir deigulmór. U.þ.b. 10 km ofar, sbr. Jarðvegssnið nr. 2 mynd 15, er sandblandaður deigulmór í um 49 m y.s. en botn hraunsins í áður nefndum holum var í um 12 m y.s. Eftir að eldra hraunið, THa, rann og hélt ánum við norður- og vesturjaðra sína, hefur mikið vatn runnið með vesturjaðri þess niður Skeið. Víst er talið, að Hvítá hafi runnið sunnan Vörðufells á þessum tíma, sbr. Haukur Tómasson 1965 (22), enda er skarðið þar sem hún rennur nú vestan Vörðufells við Iðu í 52 m y.s. og hefur hún ekki farið að renna þar fyrir en eftir að THb hafði flæmt hana til. Fyrir 9000 árum var sjávarmál a.m.k. komið vel niður fyrir 33 m y.s. og er líklegt að setlög hafi náð þeirri hæð eða eitthvað í líkingu við það suður fyrir Hestfjall. En lakkandi sjávarstaða og hið mikla vatnsmagn, sem leitaði fram í tiltölulega þröngum farvegi með vesturjaðri THa, milli þess og Hestfjalls, hafa valdið því, að grófst niður í hin lausu setlög sjávar og jökuls, enda nægur tími til þeirra hluta, eða um 2000 ár, sem er aldursmunur Þjórsárhrauns yngra og eldra. Hefur gröfturinn í setlögin þá verið um 20 m og dalurinn sem myndaðist og síðar fylltist af hrauni verið um 40 m djúpur miðað við yfirborð Þjórsárhrauns eldra, THa.

Er Þjórsárhraun yngra, THb, rann olli það gífurlegum breytingum á staðháttum öllum um Flóa og Skeið eins og þegar hefur verið lýst að nokkru. Á Skeiðum urðu breytingarnar helst þær, að farvegir ána breyttust og stöðuvatn mikið stíflaðist upp við norðurjaðra hraunsins við Vörðufell,





sbr. jarðfræðikort á mynd 20, fengið að láni úr óprentaðri skýrslu frá 1965 eftir Hauk Tómasson (22). Þar er sagt frá athugunum á veituleiðum á Skeiðum árið 1964. Var m.a. könnuð þykkt lausra jarðlaga með Borro-bor, og er hér stuðst við niðurstöður þeirrar rannsóknar.





Hraunið fyllti, sem fyrr segir, dal þann, er árnar höfðu hreinsað út milli Þjórsárhrauns eldra, THa og Hestfjalls og stíflaði upp stöðuvatn norðan og vestan við sig umhverfis Vörðufell. Hvítá, sem hafði runnið austan Vörðufells komst ekki lengur þá leið, en lónaði uppi og fann sér loks farveg norðan Vörðufells við Iðu. Þar er hæð hennar í um 52 m y.s. eða um 40 m hærrí en hann var áður við Hestfjall eða sem svarar þykkt hraunsins þar. Í leit sinni að nýjum farvegi flæmdist Þjórsá um hraunið og má sjá farvegi hennar, þar sem hún hefur borið sand og leir út á hraunið milli Sandlækjar og Árnassporðs. Jarðvegssniðin nr. 2, 3 og 4 á mynd 15 gefa allgóða hugmynd um aðstæður þarna og einnig jarðfræðikortið, mynd 20, og jarðlagasniðið, mynd 21. Jarðvegssnið nr. 2, mynd 15, er unnið eftir sýnishornum, sem komu úr Borro-holu við Sandlækjarós 1964. Neðst í holunni er fínkornóttur sandur blandaður deigulmó og er frá þeim tíma er sjór þakti láglandið í lok ísaldar. Þar ofan á er 1,5 m þykkt mólaga og neðst í mólum er hvítur vikur úr gjóskulaginu H₅, sem féll fyrir um 7100 árum. Ofan á mólum er rúmlega 3 m þykkt laga af ljósum vikri, sem ber það með sér að vera vatnsborinn og er úr gjóskulaginu H₄. Hefur hann skolast út í stöðuvatn það, sem THb stíflaði upp og Hvítá og Laxá runnu í. Hefur vatnið verið a.m.k. 3 m djúpt á borstaðnum, yfirborð þess í um 52 m hæð eins og þröskuldurinn hjá Iðu, sem Hvítá fór yfir. Til marks um það hve mikil vikur hefur safnast fyrir um Skeiðin ofanverð eru einnig Þorgeirshólar norður af Útverkum. Þeir rísa í allt að 5 m hæð yfir landið umhverfis og eru úr ljósum, vatnsnúnum vikri, eins og sést í áveituskurði, sem grafinn er gegnum einn hólinn.

Jarðvegssnið 3 og 4 eru mæld á hrauninu THb. Neðst í þeim báðum er leir og sandur borinn af Þjórsá er hún flæmdist um hraunið, en hún virðist hafa fundið sér farveg til frambúðar þar sem hún nú er áður en gjóskulagið H₄ féll fyrir 4500 árum. Hins vegar virðist sem stöðuvatnið við Vörðufell hafi verið við lýði öllu lengur eða þar til H₃



SKYRINGAR / LEGEND:

- 
 Jarðlagasnið á mynd
 Geologic section on exhibit
- 
 Vatna og dræt í völlum stífluðum upp af Þjórsá-
 hrauni yngra. - Lake deposits and alluvial deposits in
 lakes dammed up by younger Thjórsá-lava flow.
- 
 Þjórsáhraun yngra. - Younger Thjórsá lava TH_b
- 
 Þjórsáhraun eldra. - Older Thjórsá lava TH_a

- 
 Jarðvegssnið / Soil section
- 
 Deigimur og aðrar sjávarmyndanir frá isaldar-
 lokum, þar á meðal efnismiklar jökulláur. - Deigimur
 and other sea deposits from finiglacial time, including
 bulky end moraines.
- 
 Landslag einkennist af berggrunni nærri yfirborði eða á.
 Landscape dominated by bedrock near or at surface.
- 
 Ummerki eftir jafna Buðastigsjökla. - Traces by the
 former edge of the glaciers of the Buðir stage.



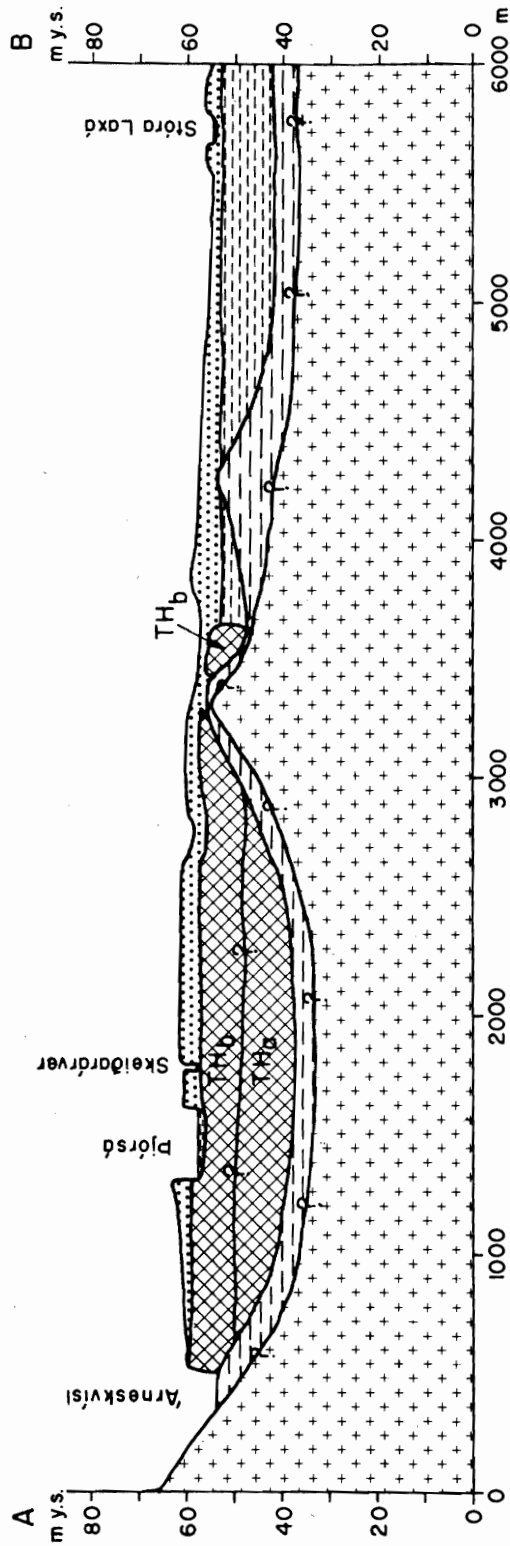
RAFORKUMÁLASTUÐI
TUNGNÁRHRAUN
 í Arnari og á Skeiðum

22.3.65 H.T./aria B-274 B-277 Frt. 7015
 Breytt 76 EGV Tr. 460 Tr. 544

ORKUSTOFNUN
 Rotorkudeld
TUNGNÁRHRÁUN
 Jarðlagasnið Arnes - Stóra Laxd
 Geologic section //

20.8 '75 HT/HO
 Tnr. 848
 B-277
 Fnr. 13267

Mynd 21
 Exhibit



SKÝRINGAR LEGEND:

- Grunberg Old Bedrock
- Set frá ísaldarlökum, deigilmór, sandur og jökulurð. See deposits from fin-glacial time and moraine.
- Þjórsárhraun TH_b / TH_a
- Vatnaset Lake deposits
- Jarðvegur Overburden

Staðsetning á mynd 20
 Location on exhibit

?

Mörk óviss
 Contacts not well defined

féll fyrir um 2900 árum, samtals um 4000 ár eftir þeim gögnum að dæma, sem hér er stuðst við.

Jarðvegssnið nr. 2, Borroholu 3015, geymir helstu sönnun þess, að THb er yngra en H₅, þar sem það hefur verið fallið nokkru áður en vatnið við Vörðufell var stíflað upp af hrauninu sem fyrr segir.

5.4 ÞRIÐJA ELSTA TUNGNÁRHRAUN, THc

Þriðja elsta hraunið, THc, hefur sérstöðu meðal Tungnárhrauna að því leyti, að það hefur hvergi fundist á yfirborði. Aðeins er vitað um einn stað þar sem sést í það, en það er við Sigöldu ofan við Gljúfrið, Haukur Tómasson kom þarna að 18. desember 1968 (53), þegar Tungná var sérlega vatnslítil og vatnshæð á sírita í Tungnárkróki var "112 cm undir núlli á kvarða á sírita, en síriti stóð alveg á þurru og 4 m að rennandi vatni". Við fyrstu bugðu á ánni til vesturs í farveginum meðfram Sigöldu, rétt austan við borholu TK-1 sá Haukur tvö hraun ganga fram í ána þar sem áður var vitað um aðeins eitt. Ekki sá hann nema lagmót hraunanna, en á þeim kom fram ein stærsta lindin í Tungnárkróki. Að öðru leyti er öll vitneskja okkar um þetta hraun úr borholum. Það fannst fyrst í borholunum BH-2 og BH-4 austan Búrfells árið 1961 og síðar í samtals 10 holum í Tungnárkróki, þar sem það hefur all mikla útbreiðslu eins og nánar verður skýrt frá í kafla 5-11.

Ekki er vitað með vissu hvar upptök hraunsins eru. Það er upprunið af svipuðum slóðum og önnur Tungnárhraun úr gosbeltinu austur af Vestur-Bjöllum, hugsanlega úr vestustu gossprungunni þar og er gígurinn Hattur þá upptakagígur þess eða einn af upptakagígum. Úr Tungnárkróki hefur hraunið farið um syðsta hraunsundið sunnan Melfells eins og tvö elstu hraunin. Ekki er vitað um útbreiðslu þess milli Valafells og Sandafells, en það finnst í tveimur borholum í hraunsundinu austan Búrfells eins og fyrr segir. Það kemur ekki framundan Glöppubrún og er hér gert ráð fyrir að það endi skammt neðan við borholurnar. Flatarmál THc hefur verið áætlað 120 km², meðalþykkt þess í borholum er 12 m og rúmmál þess 1,4 km³,

en lengdin er 55 km ef miðað er við upptök í Hatti. Um aldur þess er það helst vitað, að það er yngra en THb og eldra en THd og er hér gert ráð fyrir að það sé 6800 ára gamalt. Það er annað í röðinni af 6 Tungnárhraunum, sem upp komu á þúsund árum og er aldursmunur þessara 6 hrauna að meðaltali um 200 ár.

5.5 FJÓRÐA ELSTA TUNGNÁRHRAUN, THd

Fjórða elsta hraunið er THd. Upptök þess eru talin vera í gossprungu norðan Klofnafells. Á þeirri sprungu eru nokkrir stórir tuffgígar eða hverfjöll og er Fontur þeirra þekktastur. Tuffið í þeim og hraunið í kring er þéttsett feldspatdílum líkt og hraunin THd og THE og þess vegna er talið líklegt, að þau séu komin úr þessum gígum. Þau hafa þá runnið fram um skarð austan Klofnafells og þaðan komist á hina hefðbundnu leið Tungnárhrauna. THd virðist ekki hafa náð eins mikilli útbreiðslu í Tungnárkróki og eldri hraunin og kemur ekki fram í borholum þar. Það hefur leitað út úr Tungnárkróki á tveimur stöðum, um hraunskörðin norðan og sunnan Melfells og finnst í borholum II og III. Við það hefur hraunið greinst í tvær meginkvíslar. Sú minni og nyrðri hefur farið inn á Hrauneyjasvæðið og þaðan um skarðið milli Langöldu og Fossöldu og hefur hraunið breiðst út um dalinn milli Langöldu og Búðarháls og endar við Hald. Stærri hraunkvíslin, sem rann um skarðið sunnan Melfells og norður með Valafelli hefur breitt töluvert úr sér þegar hún kom fram með Valafelli. Hraunið finnst í borholunum TH-1 í Leirdal og TH-2 austan við Vaðöldu. Það er í öllum fjórum borholunum í hraunsundinu austan Búrfells. Það sér í jaðar þess ofan við Galtalæk og tunga úr því gengur vestur með túninu á Galtalæk og einnig sér í það í gljúfrinu við Þjófafoss, þar sem það er næst neðsta hraunið í hraunstaflanum. Nánar verður sagt frá þessu svæði í kafla 5.10. THd er um 80 km á lengd miðað við upptök í Fonti eða þar nálægt, 270 km^2 að flatarmáli og meðalþykkt þess áætluð 14 m og rúmmálið um $3,8 \text{ km}^3$. Talið er að aldur þess sé nálægt því að vera 6600 ár.

5.6 FIMMTA ELSTA TUNGNÁRHRAUN, THE

Um útlit, uppruna og útbreiðslu fimmta elsta Tungnárhraunsins, THE, er flest það sama að segja og um næsta hraun á undan, THd. Það er mjög þéttdílótt og gert er ráð fyrir svipuðum upprunastað norðaustan Klofnafells. Útbreiðsla þessara hrauna er mjög lík. Það finnst yfirleitt í sömu borholum, en þó virðist sem THE hafi ekki náð eins langt fram og THd bæði við Hald og Galtalæk. Það sem helst greinir THE frá öðrum Tungnárhraunum er þykkt þess. Í þeim 8 borholum, sem farið hafa í gegnum það er meðalþykktin aðeins 3,8 m. Lengdin miðað við upptök nálægt Fonti er 75 km, flatarmál 260 km², meðalþykkt 4 m og rúmmál um 1 km³. Aldurinn er áætlaður 6400 ár.

5.7 KVÍSLAHRAUN, THf

Kvíslahraun er hið sjötta í röðinni af Tungnárhraunum og er útbreiðsla þess vel þekkt úr fjölmörgum borholum. Hægt er að fara nærri um upptök þess. Í norðurbakka Tungnár austan við Vestur-Bjalla kemur það fram og er efsta hraun að því er best verður séð milli Skyggnis og Vestur-Bjalla. Upptökin eru líklega í gígaröð, sem mótar fyrir upp úr Vatnaölduvikrinum um 1 km vestan við Vatnaöldur innri. Kvísl úr hrauninu hefur þrengt sér til vesturs fram með Hatti og komist niður í Blautukvíslarbotna þar sem hún endar í hárrí brún. Nefnist sú tunga Kvíslahraun og er hér notuð sem heiti á hrauninu öllu. Meginstraumur hraunsins hefur runnið vestur með Bjöllum og breiðst út um Tungnárkrók, því næst um hraunsundin báðum megin Melfells. Nyrðri kvíslin hefur farið líka leið og THd og THE og breiðst töluvert út um Hrauneyjasvæðið og farið um skarðið milli Langöldu og Fossöldu. Meginkvíslin hefur svo farið líka leið og eldri hraunin norður með Valafelli og hefur breiðst verulega út á svæðinu ofan Búrfells. Boranir sýna, að það hefur runnið umhverfis Vaðöldu og virðist ná næstum endanna á milli á allri hraunbreiðunni ofan Búrfells. Sölvahraun hefur runnið út á það á sínum tíma og það myndar flúðirnar við Fossabrekkur í Rangá. Kvíslahraun, THf kemur fram í öllum fjórum borholunum í hraunsundinu austan Búrfells. Það er í farvegi Þjórsár neðan við Tröllkonuhlaup

og myndar vesturbakka árinna frá ósi Bjarnalækjar og niður fyrir Þjófafoss. Tunga úr því teygir sig austur fyrir Rangá ofan við Galtalæk.

Lengd hraunsins miðað við upptök vestur af Vatnaöldum innri er 65 km, flatarmálið 200 km² og meðalþykkt 17 m. Rúmmálið telst vera 3,4 km³ og aldurinn um 6200 ár. Nánar verður fjallað um hraunið í köflum 5.10 og 5.11 hér á eftir.

5.8 HNUBBAHRAUN, THg

Hnubbahraun, THg, hið sjöunda í röðinni af Tungnárhraununum, er eitt hinna minnstu. Það sést á yfirborði við Hnubbafossa í Tungná. Fossinn fellur af brún þess, allhárri. Hnubbahraun hefði ekki verið aðgreint sem sérstakt hraun ef ekki væri til C¹⁴ aldursgreining á jurttaleifum, sem fundust ofan á því norðan Tungnár, sbr. Guðmundur Kjartansson 1964, (10). Að útliti til svipar Hnubbahrauni mjög til næsta hrauns á eftir, Þjórsárdalshrauni, THh, en aldursgreiningin sker úr um, að ekki getur verið um það hraun að ræða við Hnubbafossa vegna þess að Þjórsárdalshraun er yngra en gjóskulagið H₄, sem er talið vera 4500 ára, en gróðurleifarnar á Hnubbahrauni eru um 5900 ára. Hraunið er því eldra og er hér gert ráð fyrir að það sé 6000 ára. Þessi aldursákvörðun er mikilvæg vegna þess að af henni ákvarðast að miklu leyti aldur 6 Tungnárhrauna, þeirra sem eru yngri en H₅ og eldri en jurttaleifarnar á Hnubbahrauni, en það eru hraunin THb - THg.

Ef upptök Hnubbahrauns eru á líkum slóðum og hinna fyrri eða nálægt Vatnaöldum, er lengd þess um 15 km. Ekki hefur þess orðið vart, að það hafi komist út úr Tungnárkróki og er hér gert ráð fyrir, að útbreiðsla þess sé um 25 km². Hraunið kemur fram í einni borholu, VII, í Tungnárkróki og e.t.v. í borholu TH-11 við Vestur-Bjalla. Gert er ráð fyrir, að meðalþykkt þess sé 15 m og rúmmálið 0,4 km³.

Svo virðist sem mjög votlent hafi verið eða jafnvel vatnsuppistaða þar sem hraunið rann við Hnubbafossa. Neðst í hrauninu, í jaðrinum við fossana má sjá líkt og bólstramyndun í því og ofar við ána norðaustan

við Tungnárfell og inni í hvilftinni í fellið, sem áin streymir um, er töluvert um gerfigíga.

5.9 ÞJÓRSÁRDALSHRAUN, THh

Áttunda elsta Tungnárhraunið er hér nefnt Þjórsárdalshraun. Upptök þess eru trúlega hulin gosefnum frá Vatnaöldum og Veiðivötnum. Það sést á yfirborði í Tungnárkróki sem miðhraunið þar, í dalnum milli Langöldu og Búðarháls og í Þjórsárdal. Það hefur náð töluverðri útbreiðslu í Tungnárkróki og runnið um hraunskörðin báðum megin Melfells. Nyrðri tungan hefur farið um Hrauneyjasvæðið og skarðið milli Langöldu og Fossöldu líkt og hraunin THd, e, f, en aðalhraunstraumurinn hefur runnið norður með Valafelli og þaðan með suðurenda Sandafells og um skarð milli Stangarfjalls og Skeljafells og í þröngum farvegi um Gjána, sbr. ljósmynd 3, bls. 142 sem sennilega er gljúfur, er Þjórsá hefur verið að forma næstu 2000 árin á undan eftir að Kvíslahraun, THf, veitti henni þangað. Þjórsárdalshraun hefur breiðst út um Þjórsárdalinn og það sem helst einkennir hraunið þar er hinn mikli fjöldi gerfigíga, sbr. ljósmynd 4, bls. 142. Gerfigígur eru einnig í hrauninu í Tungnárkróki. Hraunið kemur ekki fram í borholum milli Búrfells og Halds, en það er í borholu TH-6, sbr. mynd 9, sunnan Langöldu. Í borholum TH-3 og TH-3B milli Vaðöldu og Sultartanga er að finna óbeina sönnun fyrir nálægð þess þótt ekki komi það fram í holunum. Þar er þykkt millilag af mól og sandi milli hraunnanna THf og THi. Það hefur sennilega myndast í uppi-stöðulóni norðan við jaðar Þjórsárdalshrauns. Til vatns eða votlendis á þessu svæði benda gerfigígur í Búrfellshrauni THi norður og norðaustur af Vaðöldu, sjá nánar í kafla 5.10. Hraunið kemur fram í borholum á Hrauneyjasvæðinu en þó einkum í Tungnárkróki eins og rætt verður um í kafla 5.11.

Lengd Þjórsárdalshrauns, THh, miðað við upptök nálægt Vatnaöldum hefur verið áætluð um 60 km, flatarmálið 140 km². Meðalþykkt í borholum er 14,6 m, en það sem hraunið virðist vera töluvert þykkara í Þjórsárdal (við Hjálp er það 20-25 m þykkt), er hér gert ráð fyrir meðalþykkt 17 m og rúmmáli 2,4 km³. Það er aðeins yngra en gjóskulagið H₄, sbr. jarðvegssnið

16, mynd 17 og er hér gert ráð fyrir, að aldur Þjórsárdalshrauns sé um 4000 ár.

5.10 BÚRFELLSHRAUN, THi

Niunda hraunið í röðinni er hér nefnt Búrfellshraun, THi. Það var allt til ársins 1967 talið vera yngsta Tungnárhraunið. Upptök þess eru ókunn, en líklegt að þau séu nálægt Hófsvaði. Afstaða þess til öskulaga sýnir, að það er lítið eitt eldra en H₃ og er talið vera um 3000 ára. Feril þess á yfirborði má rekja frá Melfelli og að ysta jaðri þess við Gloppubrún norðan Galtalækjar. Í borholum verður það rakið að Vestur-Bjöllum. Það sést ekki á yfirborði í Tungnárkróki og kemur ekki fram í borholum þar nema í holunum í hraunsundunum báðum megin Melfells og um Hrauneyjasvæðið. Tungur úr því hafa runnið inn dalinn milli Búðarháls og Langöldu og einnig hefur það breiðst út yfir svæðið milli Langöldu og Melfells og fléttast saman við hraun frá Heklutöglum og hálf kaffært nyrstu gíga Heklusprungunnar. Við tilkomu hraunsins hækkaði í Króksvatni í krikanum austur af Sigöldu, sem leiddi til þess, að Sigöldugljúfur grófst gegnum Sigöldu þvera og vatnið tæmdist eins og nánar verður frá skýrt í kafla 5.11. Auðvelt er að rekja slóð hraunsins er kemur vestur fyrir Valafell. Það þekur mestallan dalinn þar fyrir vestan. Vaðalda er eins og eyja í hrauninu, sem teygir sig inn fyrir Blautukvísl milli Þjórsár og Tungnár. Hér og þar, einkum við jaðra að austanverðu, sést í eldri Tungnárhraun. Eru það hraunin THd, The og THf. Þjórsá heldur sig inni á hrauninu frá Sultartanga að Bjarnalækjarósum og rennur sums staðar í fornum hrauntröðum, en farvegur hennar er breiður og grunnur ofan til en þrengist og dýpkar er neðar dregur. Frá Bjarnalækjarósum rennur hún með vesturjaðri hraunsins og eru það hraunin THd og THf, sem sjást vestan og norðan árinna undir Búrfelli.

Lengd Búrfellshrauns miðað við upptök nálægt Skyggni er 70 km, flatarmál 275 km², meðalþykktin er talin vera 14 m og rúmmálið 3,9 km³. Eins og best sést á því hve oft hefur verið borað í Búrfellshraun, THi eða a.m.k. 90 sinnum, sbr. töflu 4, kemur það mjög við sögu virkjana og

og virkjanarannsóknna á Tungnár-Þjórsársvæðinu. Verður nú fjallað nánar um þá staði, sem mest hafa verið rannsakaðir og hraunið er á yfirborði, en það er svæðið frá Glöppubrún að Halði.

Ef byrjað er við ysta jaðar Búrfellshrauns, THi, verður fyrst fyrir svæðið fyrir norðan Galtalæk. Þar endar hraunið í allhárri brún, Glöppubrún, sbr. aðal jarðfræðikortið og kortið á mynd 22. Sumurin 1962 og 1963 varði undirrituð nokkrum dögum í athuganir á hraunjöðrum við Galtalæk og Þjófafoss. Styrkti Vísindasjóður þessar athuganir. Eftirfarandi lýsing er byggð á þeim að langmestu leyti, þótt nokkur endurskoðun og nýrri athuganir liggi einnig til grundvallar. Áður hafði Guðmundur Kjartansson kortlagt þetta svæði, sbr. jarðfærðikort hans (14), og sagt hefur verið frá athugunum Sigurðar Þórarinssonar við Þjófafoss hér að framan, þ.e. í 4 kafla. Hefur verið stuðst við rannsóknir Sigurðar og Guðmundar, en síðast en ekki síst við upplýsingar, sem borholurnar í hraunsundinu austan við Búrfell veittu um 7 af Tungnárhraunum og vísbendingar, sem þar fengust um, hvernig mætti notfæra sér dílapéttleika hraunanna til aðgreininga á þeim. Ef svæðið milli Búrfells og Galtalækjar er skoðað sést, að Búrfellshraun, THi, hylur mestan hluta þess, en umhverfis það, nema að norðanverðu, gægjast önnur hraun framundan jaðri þess, eða fjögur af hinum eldri Tungnárhraunum. Þau sem í sést eru: THa, THb, THd og THf. Við þessa aðgreiningu er tekið tillit til dílapéttleika hraunanna og innbyrðis afstöðu þeirra og einnig afstöðu þeirra til gjóskulaga eins og nánar er skýrt hér á eftir í sambandi við hraunagreiningu við Þjófafoss.

Við Þjófafoss, í gljúfrinu neðan við fossinn, er mjög skemmtilegur þverskurður gegnum hraunastaflann og millilög hraunanna og gefst gott tækifæri til að bera saman dílapéttleika hraunanna og afstöðu til gjóskulaga. Á mynd 23 er jarðlagasnið af Þjórsárgljúfri neðan við Þjófafoss. Í suðurbakka eru þrjú hraun og það fjórða í vatnsborði árinna. Í norðurbakkanum eru aðeins tvö hraun. Hraunagreiningin byggist á eftirtöldum atriðum:

1. Athugun á dílapéttleika hraunanna og borið saman við hraunin í BH-4 við Búrfell.
2. Afstöðu hraunanna til gjóskulaganna H_3 og H_4 og gerð millilaga.
3. Kortlagning á hraunjöðrum eftir loftmyndum og á staðnum.

ORKUSTOFNUN

16.6.'76 EGV / Gyða

Tnr. 453

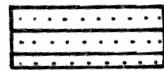
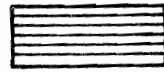


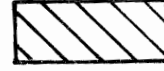



B-332

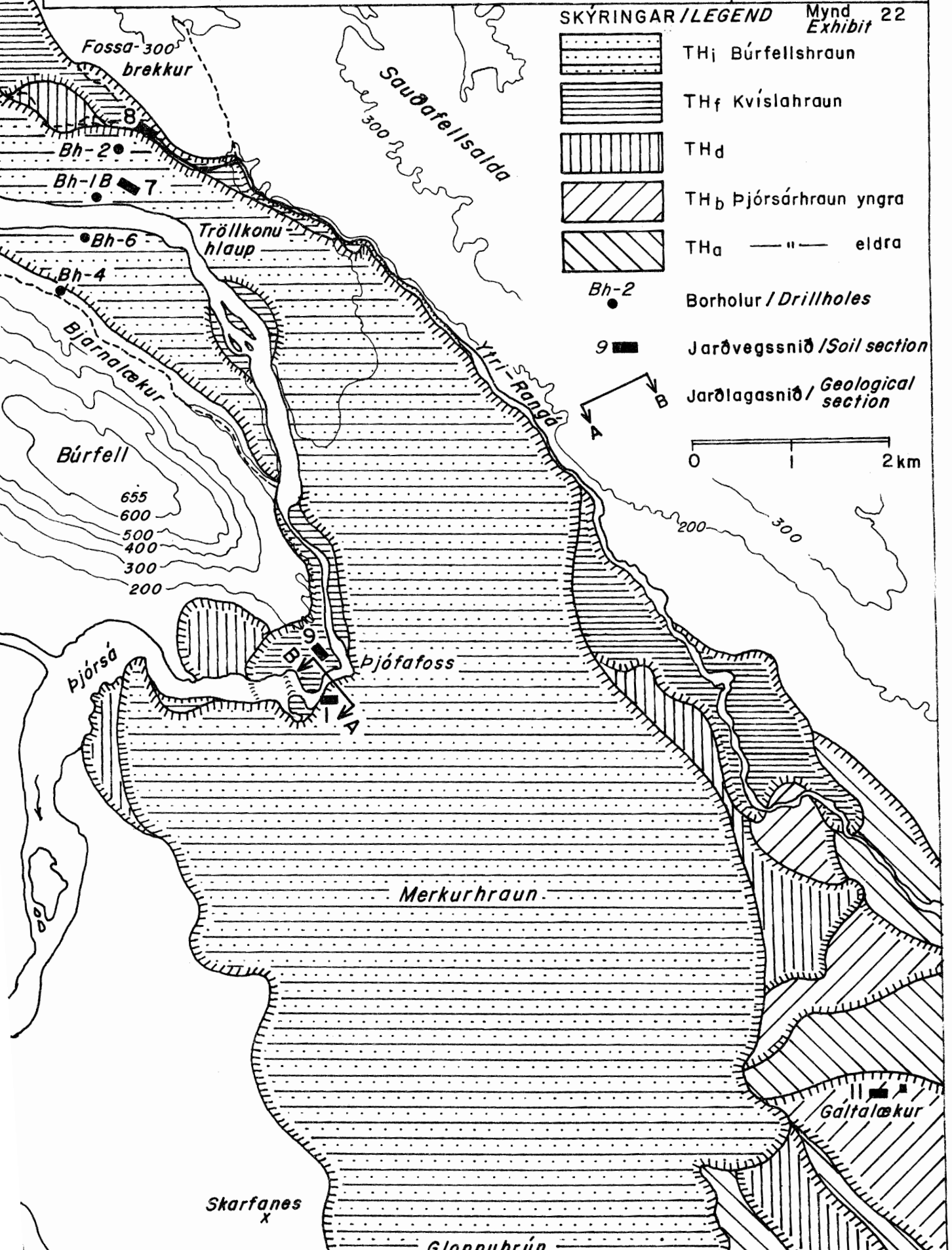
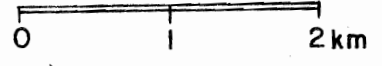
Fnr. 14372

TUNGNÁRHRAUN VIÐ BÚRFELL
Jarðfræðikort / Geological Map

SKÝRINGAR / LEGEND

Mynd 22
Exhibit

-  TH_i Búrfellshraun
-  TH_f Kvislahraun
-  TH_d
-  TH_b Þjórsárhraun yngra
-  TH_a — " — eldra
-  Bh-2 Borholur / Drillholes
-  9 Jarðvegssnið / Soil section
-  Jarðlagasnið / Geological section





ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN
Jarðlagasnið við Þjófafoss
Geologic section at — " —

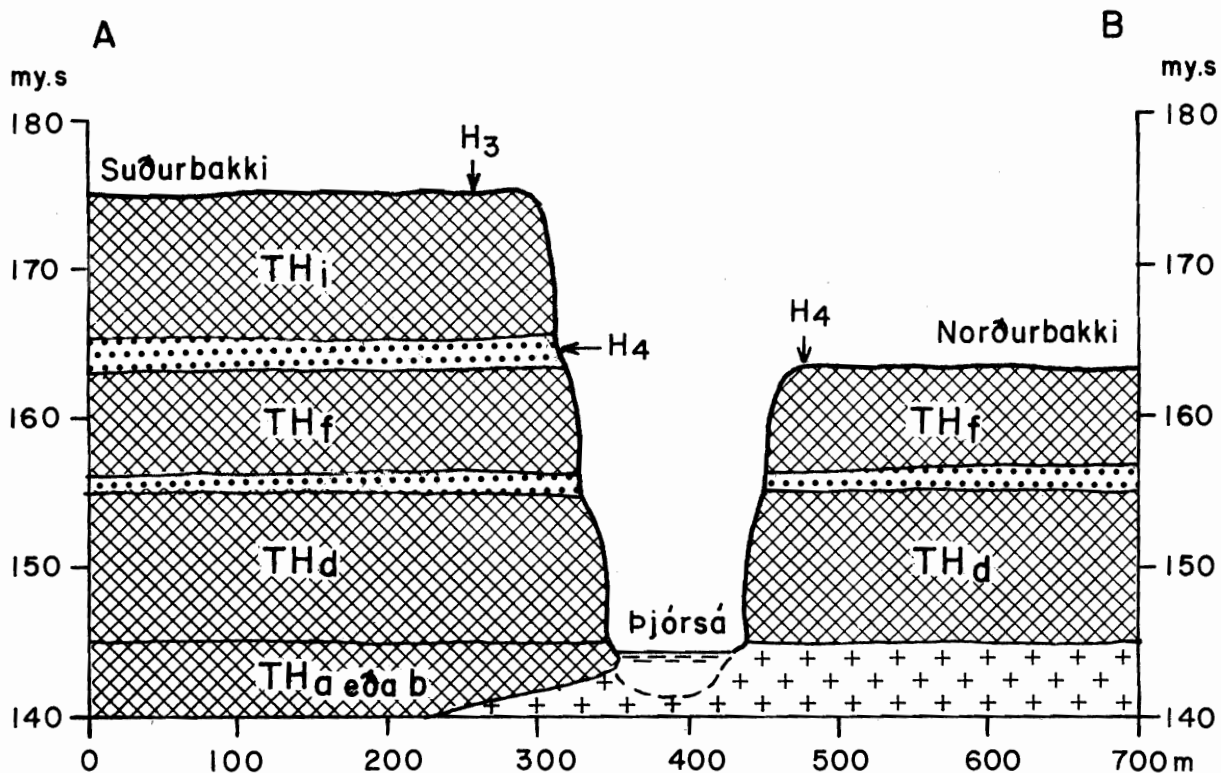
18.6.1976 EGV/Gyða

Tnr. 847

B-277

Fnr. 13266

Mynd 23
Exhibit



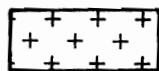
Jarðlagasnið í Þjórsárgljúfri neðan við Þjófafoss
Hæð my.s og jarðlagabyggt áætlað

Geologic section in Þjórsá gorge downstream of Þjófafoss
Approximate elevation and thickness of layers

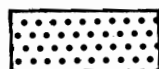
SKÝRINGAR / LEGEND:



Tungnárhraun / Tungnárlava



Grunnberg / Old bedrock



Millilög / Interbeds

H₃, H₄

Gjóskulög / Tephra layers

Gerð millilaga sést á
jarðvegssniði í mynd 15
For more detailed explanation
of interbeds see soil
section I on exhibit 15

Staðsetning á mynd 22
Location on exhibit

Augljóst er, að efsta hraunið á suðurbakka er Búrfellshraun, THi. Næstefsta hraunið, sem hefur dílapéttleika samsvarandi THf og THc hlýtur að vera THf þar sem hraun með meiri dílapéttleika er undir því, sbr. kafla 6.1. Að THf er efsta hraun í norðurbakka virðist augljóst af eftirtöldum ástæðum:

1. Norðurbakki er í líkri hæð og efri hluti næstefsta hrauns í suðurbakka, sem liggur hærra en norðurbakki.
2. Dílapéttleiki efsta hrauns í norðurbakka er sá sami og í næstefsta hrauni í suðurbakka og meiri en í efsta hrauni.
3. Í millilagi milli efsta og næstefsta hrauns í suðurbakka er gjóskulagið H_4 , sbr. jarðvegssnið 1 á mynd 15.
4. Gjóskulagið H_4 liggur ofan á efsta hrauni í norðurbakka, sbr. jarðvegssnið 9, mynd 16.
5. Undir næstefsta hrauni í suðurbakka er rautt, leirkennt millilag og sams konar millilag er milli efsta og næstefsta hrauns í norðurbakka.
6. THf verður rakið samfellda leið frá Tröllkonuhlaupi og í vestur og norðurbakka Þjórsár frá Bjarnalækjarósi og niður fyrir Þjófafoss á yfirborði.

Þriðja efsta hraunið í suðurbakka og neðsta hraunið í norðurbakka svarar að dílapéttleika til hraunanna THd og THE. Hér er talið, að um THd sé að ræða og er þykktin látin skera úr um það. Í borholum hefur meðalþykkt THE verið aðeins 4 m en THd 14,3 m, sbr. töflu 4. Við Þjófafoss er hraunið 10 m á þykkt og svarar það betur til þykkta THd en THE.

Fjórdá og neðsta hraunið í suðurbakka, sem kemur fram í vatnsborði árinna er með dílapéttleika, sem svarar til tveggja elstu Tungnárhraunanna, þ.e. Þjórsárhrauns eldra og yngra, THa og THb. Verður þó ekki úr því skorið hér um hvort hraunið er að ræða, en líklegra er þó, að það sé yngra hraunið, THb, sem þarna er um að ræða.

Þessu sniði við Þjófafoss hefur verið svo rækilega lýst hér til að gefa hugmynd um, hvernig hefur verið unnið að sundurgreiningu hraunanna almennt, en of langt yrði að fara út í nákvæmnislýsingar á hverjum stað. Á ljósmynd 5 bls.143 sjást þrjú efstu hraunin í suðurbakkanum og það neðsta er í árborðinu. Ljósmynd 6 er tekin á norðurbakka Þjórsár

Við Þjófafoss og sýnir tvö efstu hraunin.

Sumarið 1961 voru boraðar 4 holur í hraunsundið milli Búrfells og Sauðafellsöldu. Eru það BH-1B, BH-2, BH-4 og BH-6, sbr. borholusnið á mynd 5 og staðsetningu á mynd 22. Á mynd 24 er jarðlagasnið gegnum holurnar, teiknað af Hauki Tómassyni 1962 og birt í skýrslu hans og Þorleifs Einarssonar það ár (18). Hafa þær í huga, að merkingar hraunanna eru aðrar nú og hafa þær verið færðar inn á sniðið við hlið hinna eldri, sbr. einnig töflu 2, bls. 19. Að öðru leyti er túlkun á sniðinu sú sama nú og þá. Guðmundur Kjartansson hefur lítið eitt frábrugðna túlkun á jarðlagasniði gegnum sömu borholur í grein í Tímanum 1966 (15), einkum varðandi merkingar hraunanna, en þar sem sú túlkun er ekki talin taka hinni fram er ekki stuðst við hana hér.

Aðeins ein borholan af þeim fjórum, sem hér er rætt um, nær niður í grunnberg, þ.e. BH-2. Tvær enda í hrauni, BH-1B og BH-6, og ein endar í millilagi, BH-4, en hefur þó sennilega farið gegnum allan hraunstaflann. Þessar holur, einkum BH-4, hafa orðið lykill að hraunagreiningu eftir dílapéttleika eins og nánar verður frá skýrt í 6. kafla. Á ljósmynd 7, bls.144 sést Franks bor við BH-4 á austurbakka Bjarnalækjar.

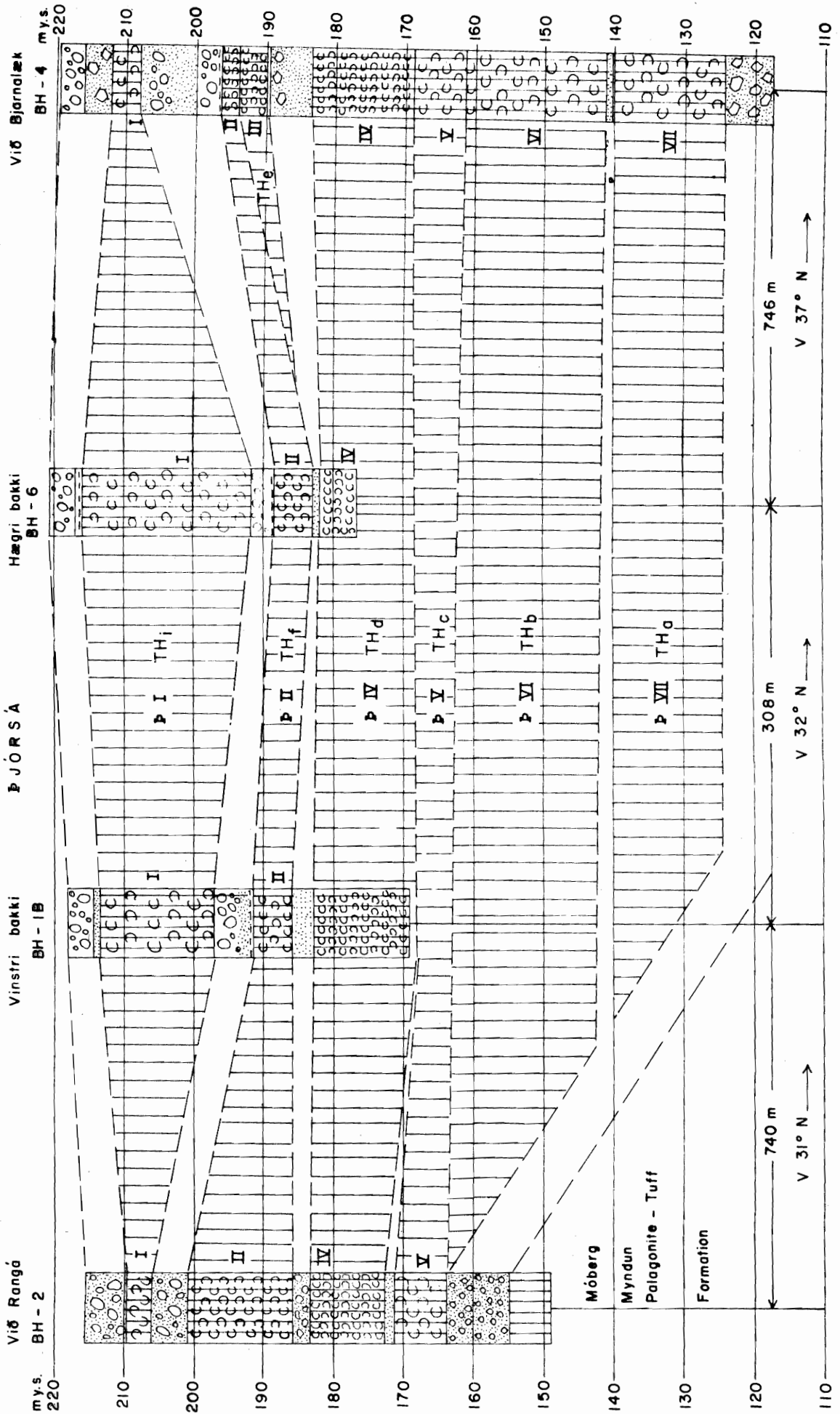
Á jarðlagasniðinu á mynd 24 sést, að dalurinn hefur verið dýpri við Búrfell en Sauðafellsöldu, en borholurnar veita ekki upplýsingar um, hvar dalurinn hefur verið dýpstur. Sennilega hefur alltaf mikið vatn leitað þarna fram, en þó kann að vera, að Þjórsá hafi um tíma eða á árabílinu 6200-4000, þ.e. í 2200 ár, sem er aldursmunurinn á Kvíslahrauni, THf, og Þjórsárdalshrauni, THh, runnið um Gjána milli Skeljafells og Stangarfjalls og fram um Þjórsárdal.

Skammt frá BH-2, við Fossabrekkur í Rangá, kemur Kvíslahraun, THf, framundan jaðri Búrfellshrauns og fellur Rangá í lágum fossum eða flúðum fram af því við Fossabrekkur, sbr. ljósmynd 8, bls.144. Þar skammt frá var grafin rannsóknarhola í hin lausu jarðlög ofan á hrauninu. Voru 10,5 m niður á hraunið. Sigurður Þórarinsson mældi jarðvegssnið í þeirri holu, sjá jarðvegssnið 8, mynd 16. Eru það einkum gjóskulögin H_3 og H_4 , sem þykktinni valda, en þau eru þarna samanlagt hátt á

Mynd Exhibit	24	RAFORKUMÁLASTJÓRI	26.3.52 H.I./O.H.
		Orkuveitid	Tnr. 337
		BÚRFELL	B - 277
		Borholur	BH-2, BH-1B, BH-6 og BH-4
		Drillholes	Fnr. 5667

Breytt júní 1976
EGV.

Frummynd í skýrslu Raforkumálastjóra. Búrfell General Geology
by Portleifur Einarsson and Haukur Tómasson, maí 1962 (18)



Borholur í Þjórsárunnum milli Búrfells og Sauðafellsöðu, megindrættir.
Drillholes in the Þjórsálovas between Búrfell and Sauðafellsöla, schematic interpretation.

Staðsetning á mynd 22
Location on exhibit

sjöunda meter. Jarðvegssnið 7 á mynd 16 er mælt af Sigurði Þórarinssyni og Hauki Tómassyni í gryfju vestar og inni á Búrfellshrauni, THi. Í sniðinu ber mest á H₃ og í gryfjunni fundust einnig kolaðar leifar af alldigrum trjábol og fengust C¹⁴ aldursákvarðanir af viðarleifunum, sbr. Sigurður Þórarinsson 1964 (10).

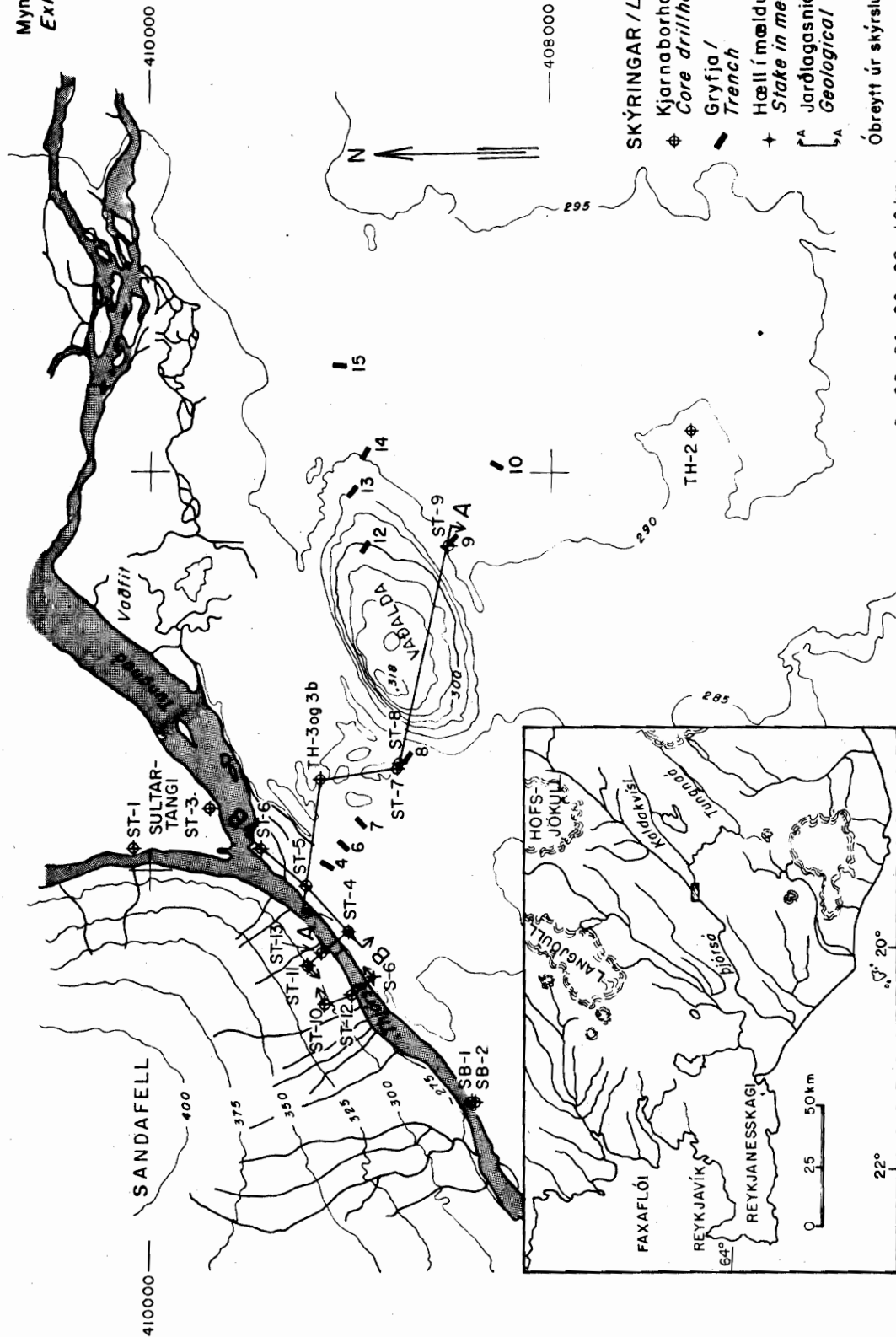
Skammt fyrir ofan Fossabrekkur sér í hraunið THd á dálitlum bletti, milli Búrfellshrauns, THi, og Kvíslahrauns, THf, og er þarna mikið lindasvæði og upptök Rangár. Skamm þar fyrir ofan hefur Sölvahraun runnið út á Kvíslahraun, THf, og aðeins inn á Búrfellshraun, THi eins og sést í borholu LD-21, mynd 6.

Hinar fjölmörgu rannsóknarholur, sem boraðar voru vegna Búrfellsvirkjunar árin 1962-1965 eru flestar grunnar og ná ekki niður í grunnberg nema á útjöðrum. Þetta eru holur með bókstafsheitunum BD, DI, DW, LD og PC, sbr. borholuyfirlit í töflu 3. Nokkrar af borholunum eru sýndar á borholusniðum á myndum 6 og 7 og staðsetning þeirra flestra er sýnd á mynd 25, sem tekin er úr útboðsgögnum frá 1965 (23). Borholurnar sýna sömu hraunaskipan og kemur fram á jarðlagasniðinu á mynd 24 svo langt sem þær ná. Efst í þeim öllum er Búrfellshraun, THi, því næst Kvíslahraun, THf, nema í LD-7. Þar er allþykkt millilag og undir því THE eða THd. Í aðeins einni af þessum holum, LD-2, eru þrjú Tungnárhraun.

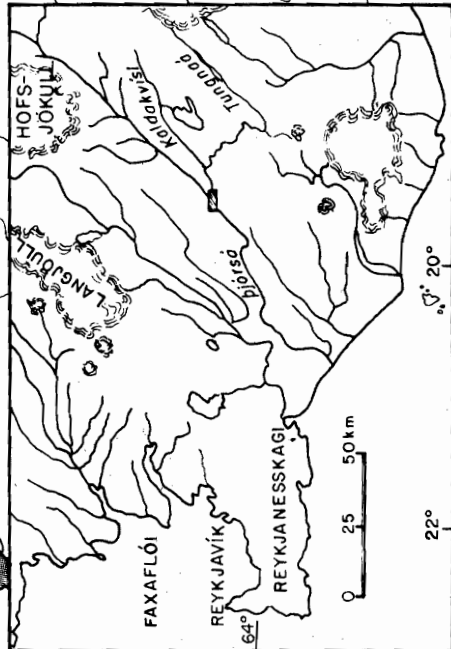
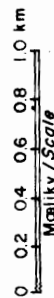
Hraunasvæðið milli Sandafells og Búðarháls að Haldi og Valafelli hefur verið allvel rannsakað, einkum við Sultartanga. Kortið á mynd 26, fengið að láni hjá Birni Jónassyni 1976 (35) sýnir staðsetningu borhola á svæðinu. Í borholum norðvestan undir Vaðöldu og í Sultartanga hafa fundist 2 hraun, Búrfellshraun, THi og Kvíslahraun, THf, og virðist sem Kvíslahraun hafi eins og Búrfellshraun runnið umhverfis Vaðöldu. Yfirborð Búrfellshrauns einkennist á þessu svæði af miklum fjölda gerfigíga, sem hafa verið allvel kannaðir, fyrst með Borro-borunum og kortlagningu sumurin 1967 og 1968. Páll Ingólfsson 1969 (54) lýsir þeim á eftirfarandi hátt; bls. 3:

"Gígamyndanir þessar eru nokkuð breytilegar að gerð og stærð. Sumir gíganna eru nokkuð stórir og reglulegir en margir eru aðeins lágir hraungrýtistoppar. Yfirleitt eru þeir úr nokkuð

Mynd 26
Exh.

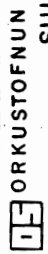


Óbreytt úr skýrslu OS-ROD-7539
(35)



24.2.75 B.j./I.S.
Tr. 417
B-332
Fr. 12517

ORKUSTOFNUN
SULTARTANGAVIRKJUN
YFIRLITS-OG STADSETNINGARKORT
KEY-AND LOCATION MAP



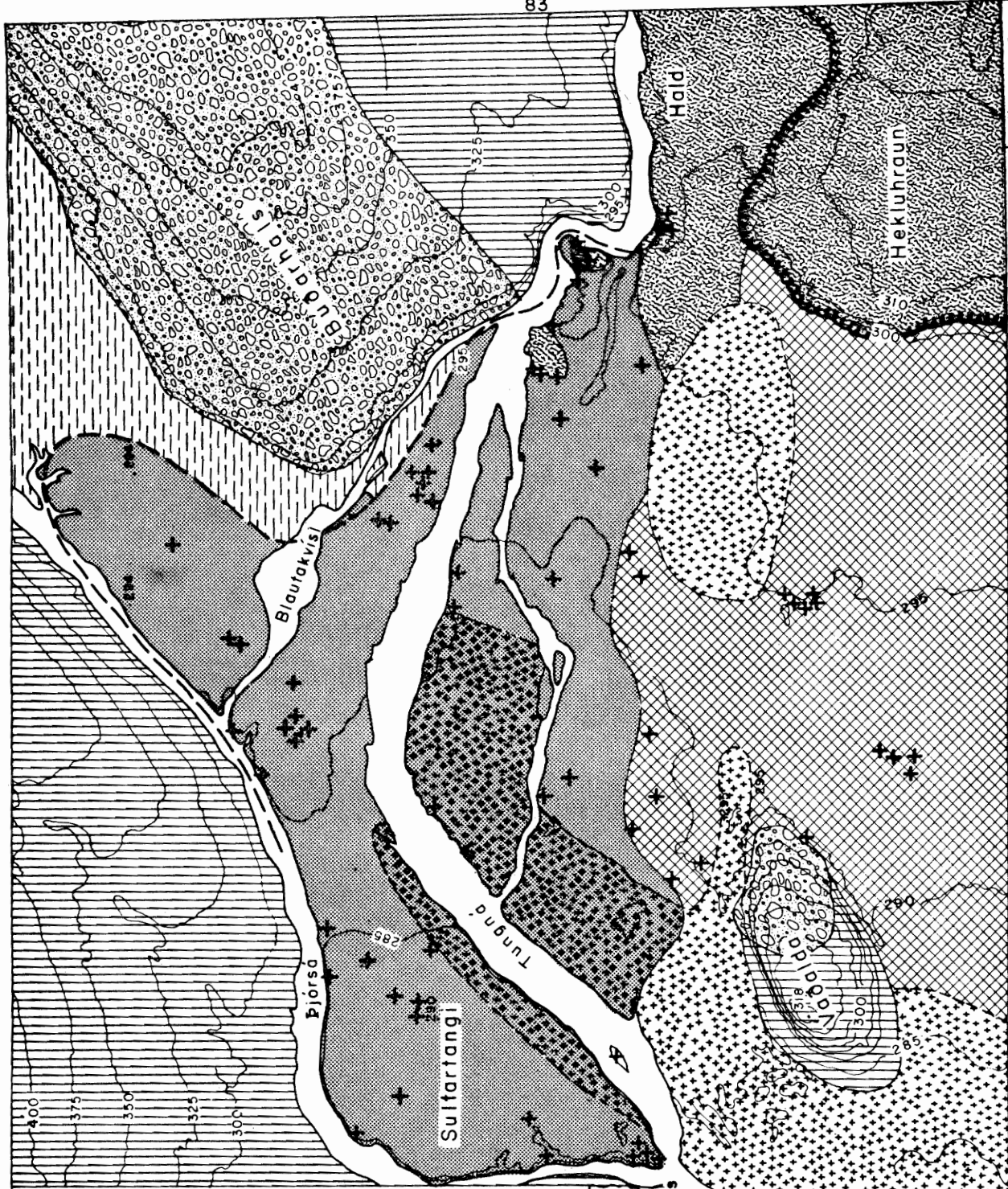
578000

576000

grófgerðu gjalli. Stærstir og reglulegastir eru gígarnir á svæði norður af Vaðöldu sunnan Tungnaár".

Kortið á mynd 27 er úr sömu skýrslu (54) og sýnir útbreiðslu gerfigíganna. Gerfigígar eru ekki óalgengir í Tungnárhraunum. Þekktastir eru þeir í Þjórsárdal, en einnig eru gerfigígar í Tungnákróki, suðvestur af Hófsvaði og víðar, en gerfigígasvæðið við Sultartanga er lang best rannsakað af þeim öllum. Áður er vikið að því, í kafla 5,9, að gerfigígarnir og gerð millilaga í borholum við Sultartanga bendi til þess, að þar hafi verið stöðuvatn er Búrfellshraun, THi, rann og er líklegast, að það vatn hafi stíflast upp er Þjórsárdalshraun, THh, rann. Sýni úr millilögnum eru að mestum hluta sandur, en þó er þar einnig méla og nokkuð er einnig um vel núna steina, bæði úr Tungnárhraunum og einnig eldra bergi og ávöl og núin vikurkorn finnast þar einnig, sbr. Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1972 (24).

Við Leirdal sem er farvegur Helliskvíslar til Rangár þegar hún rennur á yfirborði, sbr. Guðmundur Kjartansson 1953 (55), ná fram totur af tveimur hraunum frá Heklusvæðinu, sbr. jarðfræðikortið. Þau eru bæði yngri en Búrfellshraun, THi og hafa runnið út á það. Undir þessum hraunum norðan undir Valafelli er aðalfarvegur Tungnárhrauna eða þeirra sjö hrauna, sem eldri eru en Búrfellshraun, THi og náð hafa að renna svo langt frá upp-tökum. Það verður einnig að teljast nokkurn veginn öruggt, að farvegur Tungnár hefur verið þarna norðan undir Valafelli a.m.k. fyrstu 3500 árin af nútímanum og e.t.v. eitthvað lengur. Farvegur Búrfellshrauns, THi er hins vegar norðar og fast upp með suðurhluta Langöldu eins og sést m.a. á jarðfræðikortinu á mynd 28 og fengið er að láni úr skýrslu Bessa Aðalsteinssonar 1971 (25). Í borholum TH-4 og TH-7 og sýndar eru á kortinu á mynd 28, er aðeins Búrfellshraun, THi, en holurnar enda í grunnbergi. Í gömlum farvegi Helliskvíslar við Hald sést, hvernig farvegurinn þræðir lögð á milli tveggja hraunjaðra. Eru það hraunin THi og THd. THd hefur runnið niður dalinn milli Langöldu og Búðarháls og endað þarna og THi hefur síðar runnið upp að jaðri þess.












Júni 69 Pl / Gyða
Tnr 777
B-277
Fr. 8876

ORKUSTOFNUN
Sultartangasvæði - Jarðfræðikort
Geologic map of the Sultartangi area

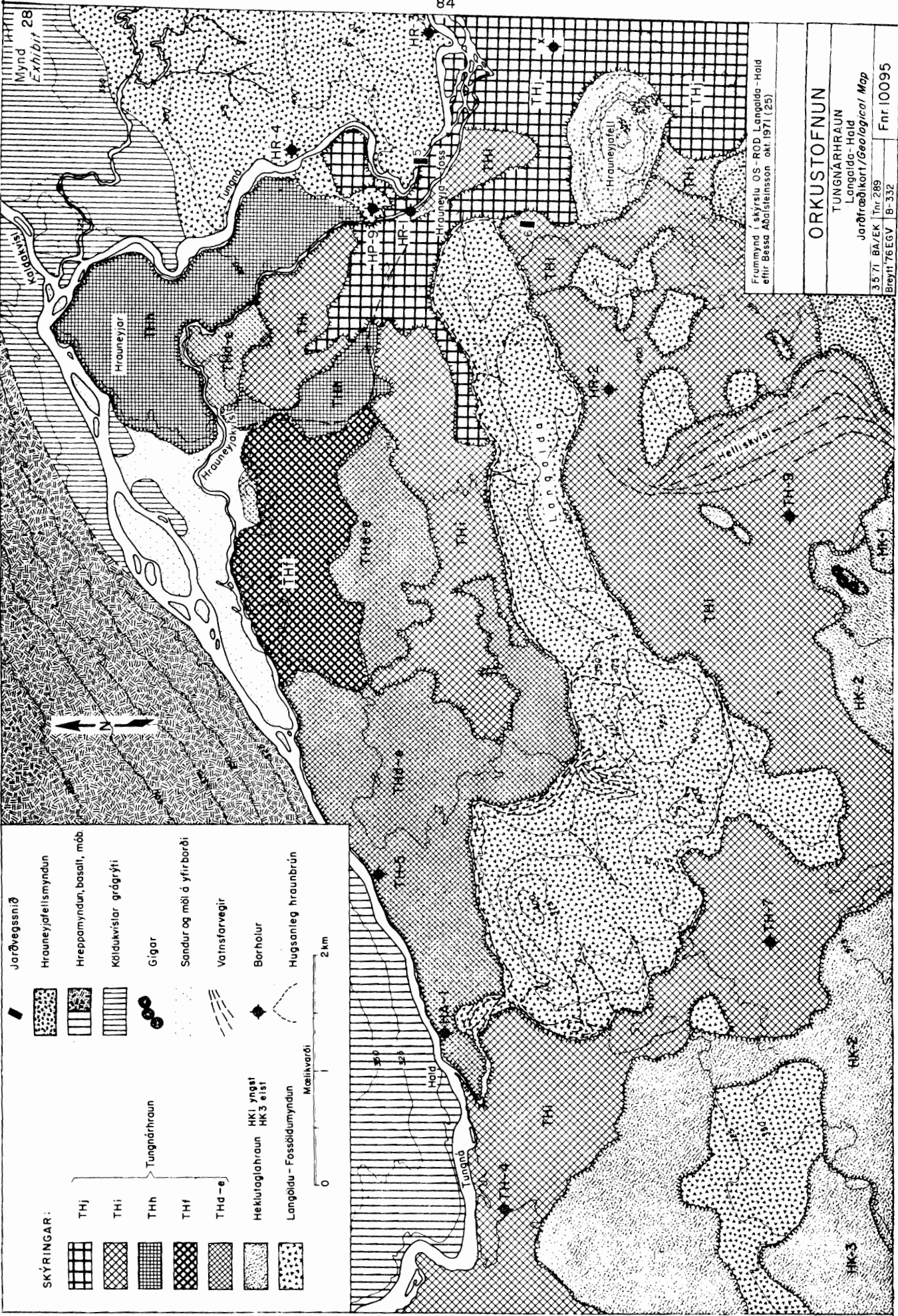
Mynd 27
Exhibit

Óbreytt úr skýrslu OS-ROD, Borroranir við Sultartanga 1967 og 1968
eftir Póli Ingólfsson sept. 1969 (54)

SKÝRINGAR / LEGEND:

-  Gamalt berg / Old bedrock
-  Móreña / Moraine
- Hraun / Lava**
-  Blökkhraun, slétt / Blocklava, even
-  Blökkhraun, útföð / Blocklava, uneven
-  Svæði með þéttum gerfigögum / Areas of dense pseudo-crater groups
-  Árfarvegir og útsléttað hraun / River channels and down-graded lava
-  Ársét / Alluvium
- +** Stakir gerfigögar / Single pseudo-craters
-  Áætluð lega hraunjaðars / Approximate location of lava edge
-  Jaðar Hekluhrauns / Edge of Hekla lava

0 2 km



Mynd
Exhibit 28

Frummynd í skýrslu OS-ROD Langöldu-Hald
eftir Bessa Abalsensson október 1971 (25)

ORKUSTOFNUN

TUNGNARHRAUN

Langöldu-Hald

Jarðfræðikort / Geological Map

3.5.71 BA/EK Tnc 289

Breytt 76/EGV B-352

Fnr 10095

SKÝRINGAR:

THj	Tungnáhraun	Jarðveggsnið
THi		Hrauneyjafellsmyndun
THh		Hreppamyndun, basalt, möb
THf		Köldukvíslar grágryti
THa-e		Gígur
HK1 yngst		Sandur og möi á yfirborði
HK2		Vörnfarvegir
HK3 elst		Borholur
Langöldu - Fossöldumyndun		Hugsanleg hraunbrún

Mælikvarði 0 2 km

5.11 THÖRVAHRAUN, THj

Tíunda Tungnárhraunið og það sem hér er talið vera næstýngst, var nefnt Tjörvahraun til að benda á upptök þess nálægt Tjörvafelli. Það er þriðja minnsta hraunið, um 55 km² að flatarmáli og um 20 km á lengd. Meðalþykkt þess er áætluð 12 m og rúmmálið 0,7 km³. Það er talið vera milli 1000 og 2000 ára gamalt. Hér er aldur þess áætlaður 1600 ár. Sennilega er það komið úr gossprungu, sem öfugt við flestar aðrar á þessu svæði liggur frá suðaustri til norðvesturs og er hún í Tungná við Hófsvað. Nafngreindir gígar á þessari sprungu eru Hófurinn úti í ánni og Vaðhóll á norðurbakkanum. Þarna var bílavað á ánni í næstum tvo áratugi eða frá því er Guðmundur Jónasson fann vaðið 1950, sbr. Einar B. Pálsson 1961 (56), og þar til er Tungná var brúuð við Sigöldu 1968.

Leið Tjörvahrauns verður auðveldlega rakin frá Vestur-Bjöllum um Tungnárkrók, þar sem það hefur breitt verulega úr sér. Það hefur náð að leita fram um nyrsta hraunskarðið úr Tungnárkróki og farið yfir Hrauneyjasvæðið og austan og norðan Hrauneyjafells, um skarðið milli Langöldu og Fossöldu eins og reyndar 5 Tungnárhraun áður, og hefur staðnæmst rétt norðan þess.

Á Hrauneyjasvæðinu og við Langöldu hafa farið fram umfangsmiklar rannsóknir til undirbúnings Hrauneyjafossvirkjun og hafa þær rannsóknir gefið allgóða mynd af legu hraunanna þar. Jarðkannanir með borunum hófust á þessu svæði 1965 þegar holurnar TH-5 ofan við Hald og TH-6, TH-7, TH-8 og TH-9 voru boraðar sunnan og suðvestan við Langöldu, sbr. kortið á mynd 28 og jarðfræðikortið, en meginupplýsingarnar fengust við borun og kortlagningu sumurin 1966, 1970 og 1971. Sumarið 1966 fann undirrituð gjóskulögin H₃ og H₄ undir efsta hrauninu við Hrauneyjagljúfur, sbr. jarðvegsnið 5, mynd 16. Ljósmynd 9 bls.145 sýnir Tjörvahraun í suðurbakka Hrauneyjafossgljúfurs rétt neðan við fossinn. Ljósbrotsmælingar á gleri og plagioklasi úr gjóskulögunum, staðfestar af Jens Tómassyni, tóku af allan vafa um greiningu gjóskulaganna. Enginn útlitsmunur er á Búrfellshrauni, THi og Tjörvahrauni, THj, en gjóskulagið H₃ undir öðru og ofan á hinu sker úr um, að hér er um sitt hvort hraunið að ræða. Jarðvegssnið

6, mynd 16, er mælt norðvestur af Hrauneyjafelli. Þar er H₃ ofan á Búrfellshrauni, THi, skammt frá jaðri Tjörvahrauns, THj.

Sumarið 1966 fannst einnig jaðrasvæðið í dalnum milli Langöldu og Búðarháls þar sem eru jaðrar á 6 Tungnárhraunum eins og fram kemur á kortinu á mynd 28, en ekkert þeirra hefur komist lengra en niður að Haldi eins og fyrr hefur verið sagt frá. Sunnan við Langöldu, milli hennar og Melfells, hefur aðeins eitt af Tungnárhraununum runnið eftir því sem næst verður komist. Er það Búrfellshraun, THi. Í borholu TH-9 er gjallkennt lag í hrauninu og hefur verið túlkað sem hraunamót Búrfellshrauns, THi, og Þjórsárdalshrauns, THh, sbr. Bessi Aðalsteinsson 1971 (25), en hér er talið líklegra, að um sé að ræða yfirrennsli í sama hrauni. Skammt frá TH-9 liggur Búrfellshraun, THi, í mörgum smákvíslum milli móbergskolla í aflíðandi brekku norður af Melfelli og er líklegt, að þaðan hafi hraunkvíslar runnið hver yfir aðra á sléttunni þar sem TH-9 er. Hinn möguleikinn, að hraunin séu tvö, er þó alls ekki útilokaður, en hér hefur sá kostur verið valinn að gera ráð fyrir einu hrauni. Í borholu HR-2, sbr. mynd 10, er aðeins eitt hraun, THi, og undir því meir en 43 m þykkt lag, sem eftir sýnum að dæma er svartur sandur og er sennilegast, að hann sé að uppruna til mestmegnis gjóska frá Heklutöglum. Í aðeins 1,5 km fjarlægð frá HR-2 standa nyrstu gíghólar Heklutagla umflotnir Búrfellshrauni THi. Þær gígaraðir Heklutagla, sem liggja sunnar eru yngri en Búrfellshraun, THi, en í borholunum TH-6 og TH-8, sbr. mynd 9, sést hvernig hraun frá Heklusprungunni og Tungnárhraun fléttast saman á þessu svæði, en því miður enda báðar holurnar í THe eða THd, svo að ekki verður ráðið í framhaldið niður á við, en eftir afstöðu til Tungnárhrauna að dæma er elsta hraunið frá Heklusvæðinu sem fram kemur í þessum borholum um 5000 ára gamalt.

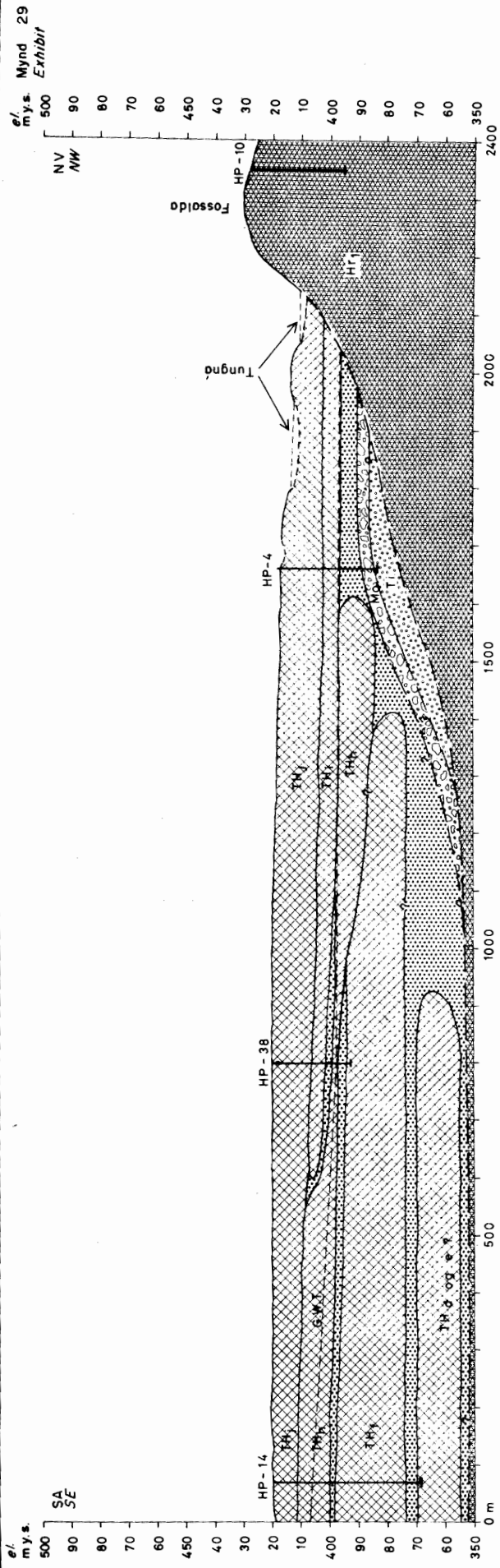
Á svæðinu milli Hrauneyjafoss og Sigöldu virðast hraunin skipa sér líkt og neðar í borholu HR-1, sbr. mynd 10. Holan er eins og sést á mynd 28 í hraunskarðinu milli Langöldu og Fossöldu. Sömu hraunanna verður vart í borholum. Borholur í hraunastaflanum þar sem hann virðist vera þykkastur fara ekki niður úr hraununum og ekki er vitað hvort þar er að finna eldri hraun en THd, en líklegt er, að svo sé ekki. Hraunin virðast hafa komist inn á þetta svæði um hraunskarðið norðan Melfells og elsta hraunið sem fór um það hraunskarð er THd ef borhola II, sem

sem er í hraunskarðinu og nær niður í grunnberg, hefur hitt á dýpsta álinn. Jarðlagasniðið á mynd 29 er fengið að láni úr skýrslu Hauks Tómassonar 1971 (34) og sýnir hraunaskipan á Hrauneyjasvæðinu eftir upplýsingum úr borholum þar. Staðsetning þess er sýnd á yfirlitskortu á mynd 30, einnig fengið að láni úr sömu skýrslu (34).

Hraunasvæðið milli Sigöldu og Vestur-Bjalla, sem hér er til hægðar- auka nefnt einu nafni Tungnárkrókur, hefur verið mjög mikið rannsakað, einkum sá hluti þess, sem næst liggur Sigöldu vegna virkjunarinnar, sem verið er að reisa þar. Öll hraunin nema það yngsta, Hnausahraun, THk hafa átt þar leið um eða staðnæmst þar (THg) og koma þau fram þar bæði á yfirborði og/eða í borholum, eða návistar þeirra verður vart í hraunskörðunum við Mælifell.

Í skýrslum, sem hafa verið skrifaðar um rannsóknir í Tungnárkróki, hefur mikil áhersla verið lögð á sögu Króksvatns, sem var í krikanum milli Sigöldu og Vestur-Bjalla og samspilið milli þess og hraunanna og jarðfræðirannsóknirnar hafa að lengmestum hluta verið tengdar þessu svæði. Guðmundur Kjartansson varð fyrstur til að skrifa um Króksvatn, tilurð þess og tæmingu og áhrif hraunanna í því efni í skýrslu sinni 1961 (13). Ýtarlegri vitneskja um aðstæður í Tungnárkróki fékkst svo við boranir og rannsóknir, einkum 1967, 1968 og 1970 og birtust í skýrslum 1969 (27), 1970 (28), 1971 (30) og 1974 (33). Sumarið 1976 voru tekin sýni og athugaðir leirsetbakkar framan við Kvíslahraun og er í samræmi við upplýsingar, sem fengust þar, horfið að nokkru frá fyrri túlkun, einkum hvað snertir tæmingu Króksvatn.

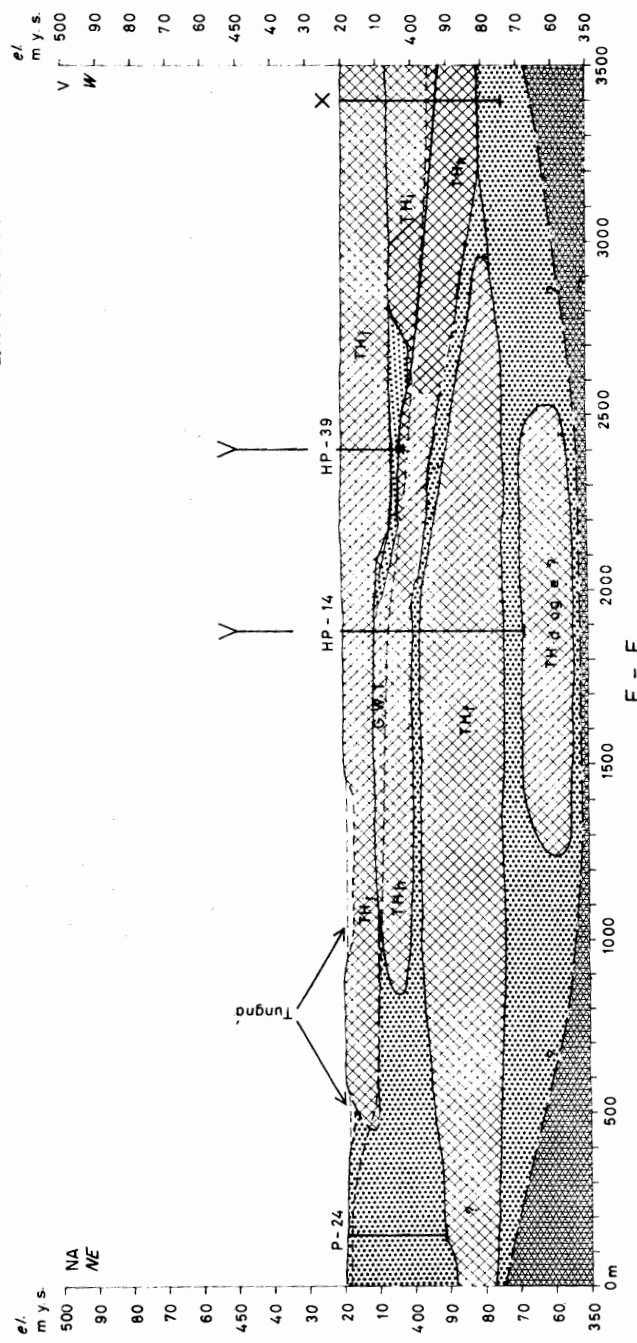
Djórsárhraun eldra, THa finnst í borholu E-13 í Tungnárkróki. A.m.k. er neðst í holunni hraun með sömu útlitseinkennum og Tha og hefur sömu afstöðu til annarra Tungnárhrauna og neðsta hraunið í BH-4 við Búrfell. Hraunin THb og THc koma fram í allmörgum holum, en ekki verður vart við THd og THE fyrr en í holunum II, III og IV í hraunsundunum sitt hvoru megin við Mælifell. Kvíslahraun, THf er það hraun, sem mesta útbreiðslu hefur í Tungnárkróki. Það kemur vel fram í velflestum borholum þar og nær langt inn í krikann milli Sigöldu og Vestur-Bjalla. Það var botn hins forna Króksvatns, sem verður endurvakið með Sigölduvirkjun. Hnubbahraun,



SKÝRINGAR:
LEGEND:

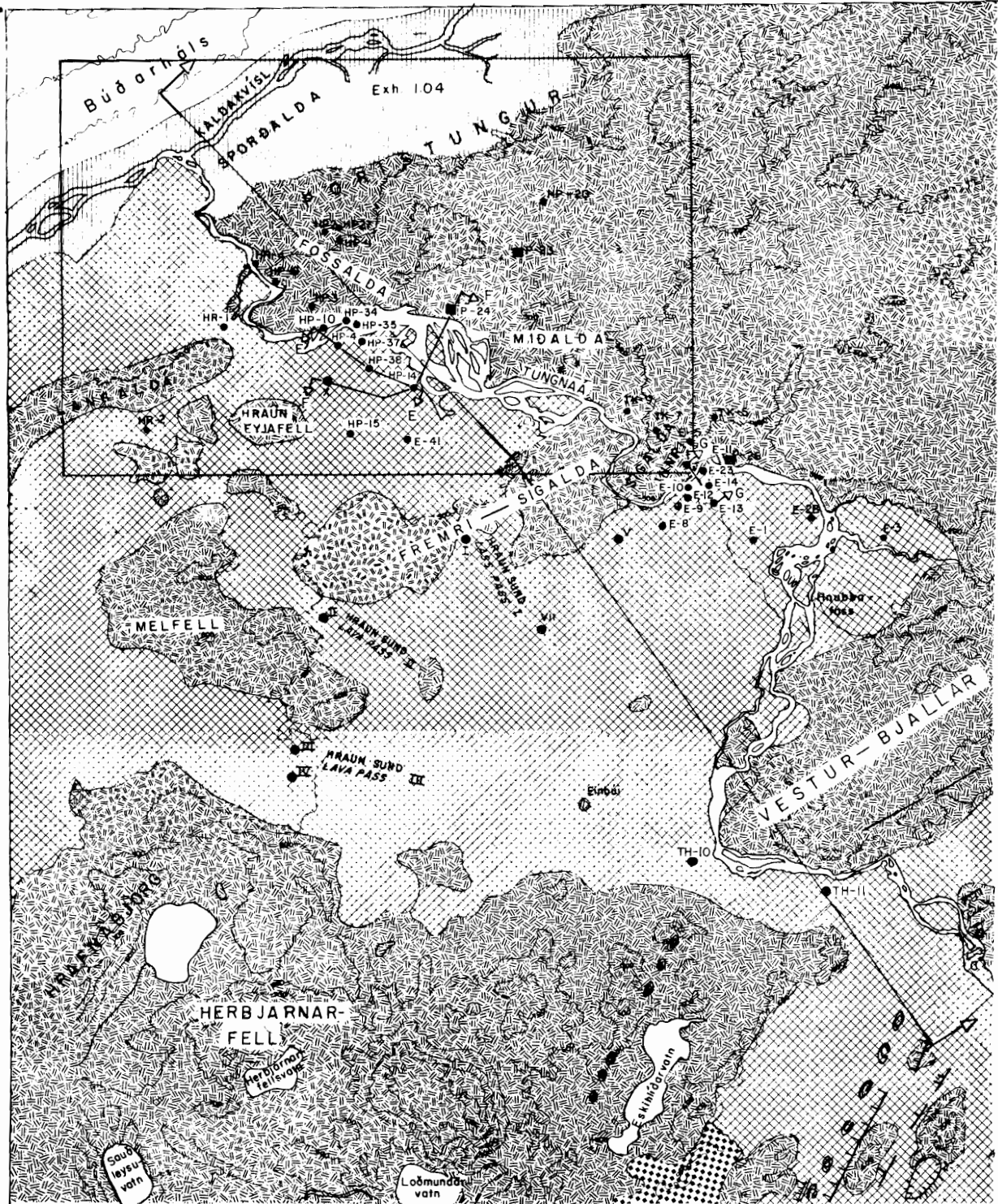
- Laust yfirbórð og milliög, sand-og gjallkennd Overburden and interbeds, sandy and scoriaceous
- Tungna-raun, stírdliótt basalt Tungna lavas, porphyritic basalt
- Mórena og jökulberg undir Moraine and tillite beneath
- Hr₁/Hr₂ Hrauneyfjössmöberg Hrauneyfjössmöberg Formations
- Si₂ Sigalda Möberg Formation
- K Sigöldumöberg Kaldkvíslargröf Kaldkvísl Gray Basalt
- Borhola Drillhole
- A-A Snúð skerast Sections intersect
- Snúð breytir stefnu Section turns
- GWT Jarðvatnsbórð Ground Water Table
- Óviss jarðlagaskil Uncertain rock contacts

Staðsetning á mynd
Location see exhibit/ 30










Frummynd í skýrslu OS Hrauneyfjöss Geological Report
by Haukur Tómasson geologist NEA, mars 1971 (34)

ORKUSTOFNUN
TUNGNARHRAUN
Jarðlagasnið við Hrauneyjar
Geological sections at Hrauneyjar



Skýringar Legend

-  Tungnaáhraun
Tungnaa lava flow
-  Sigöldu mörberg
Sigolda Moberg
-  Köldukvistargrágrýti
Kaldakvist Gray Basalt
-  Líparít
Rhyolite

-  Heljargjár sigdæld
Heljargja graben area
-  Borholur
Boreholes
-  Písómetri
Piezometer
-  Jarðlagasnið, sjá mynd 29 og 31
Geological section, see exhibit 29 and 31



Frummynd í skýrslu OS Hrauneyjar Geological Report
by Haukur Tómasson geologist NEA, mars 1971 (34)

ORKUSTOFNUN			
TUNGNAÁHRAUN - HRAUNEYJAFÖSS			
Yfirlits jarðfræði			
General Geology			
28.1.71	H.T./P.J.	Tr. 257	Fr. 9721
Breytt júní '76 EGV	B-332		

THg, kemur hvergi fram nema í Tungnárkróki. Það finnst í einni borholu, VII, og er á yfirborði við Hnubbafossa og Tungnárfell. Þjórsárdalshraun, THh er "miðhraunið" í Tungnárkróki. Búrfellshraun, THi, sést lítt eða ekki á yfirborði og kemur ekki fram í borholum nema e.t.v. einni, VII. Þó er ekki gert ráð fyrir því í þessari skýrslu. Hraunjaðarinn var kortlagður með jarðviðnámsmælingum af Freysteini Sigurðssyni 1968 (57). Tjörvahraun, THj, er efsta hraunið og þekur nær algjörlega allan suðvesturhluta svæðisins. Á ljósmynd 10, bls. 145 sjást efstu hraunin, THf, THh og THj í Tungnárkróki.

Ef reynt er að rekja hina jarðfræðilegu þróun, sem orðið hefur í Tungnárkróki frá því er hraunin tóku að renna þar, fléttaða við sögu Króksvatns er hún eitthvað á þessa leið, samkvæmt þeim upplýsingum, sem fyrir liggja og vísað er til á næstu bls. á undan.

Sem fyrr segir gefa borholur upplýsingar um, að Þjórsárhraun eldra, THa, hafi komist inn í krikann austur af Sigöldu þótt aðalfarvegur þess hafi legið sunnar. Ekki eru fyrir hendi upplýsingar um, hvort það hefur stíflað vatn við jaðar sinn í Tungnárkróki, en líklegt er, að það hafi flæmt Tungná úr farvegi norðaustur fyrir sig og hefur hún þá runnið upp undir Sigöldu til þess að krækja fyrir hraunið. Þjórsárhraun yngra, THb, hefur eftir borholum að dæma náð talsverðri útbreiðslu í Tungnárkróki. Í kjölfar þess virðast hafa orðið jarðhræringar og landsspilda sigið e.t.v. allt að 12 m austan við Sigöldu, sbr. Elsa G. Vilmundardóttir 1974 (33), en yngri hraun sléttað út þann hæðarmun síðar. Jarðlagasniðinu á mynd 31 er ætlað að sýna þær aðstæður austur af Sigöldu. Ekki er vitað, hvort Þjórsárhraun yngra hefur haldið uppi vatni við norðurjaðar sinn í Tungnárkróki, en trúlegt er, að það hafi flæmt Tungná úr allmótuðum farvegi á þessum slóðum þar sem aldursmunur elstu hraunanna tveggja mun vera um 2000 ár. Í kjölfar THb fylgdu svo með stuttu milli-bili næstu 5 Tungnárhraun. THc náði mikilli útbreiðslu í Tungnárkróki. Eins og fyrr segir sást í það undir THf í bakka Tungnár við Sigöldu þegar lægst var í ánni. Í nokkrum borholum, E-14, 436 T og 461 T hafa fundist gróðurleifar ofan á THc, en ekki hafa þær verið aldursgreindar. Næstu hraun, THd og The, hafa ekki fundist í sjálfum Tungnárkróki, en hins vegar í hraunskörðunum báðum megin Melfells. Kvíslahraun



TUNGNÁRHRAUN
Sigalda - Jarðlagasnið G-G

22.1.74 EGV/e



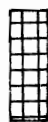


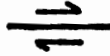
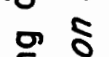
Tnr. 369

B-332

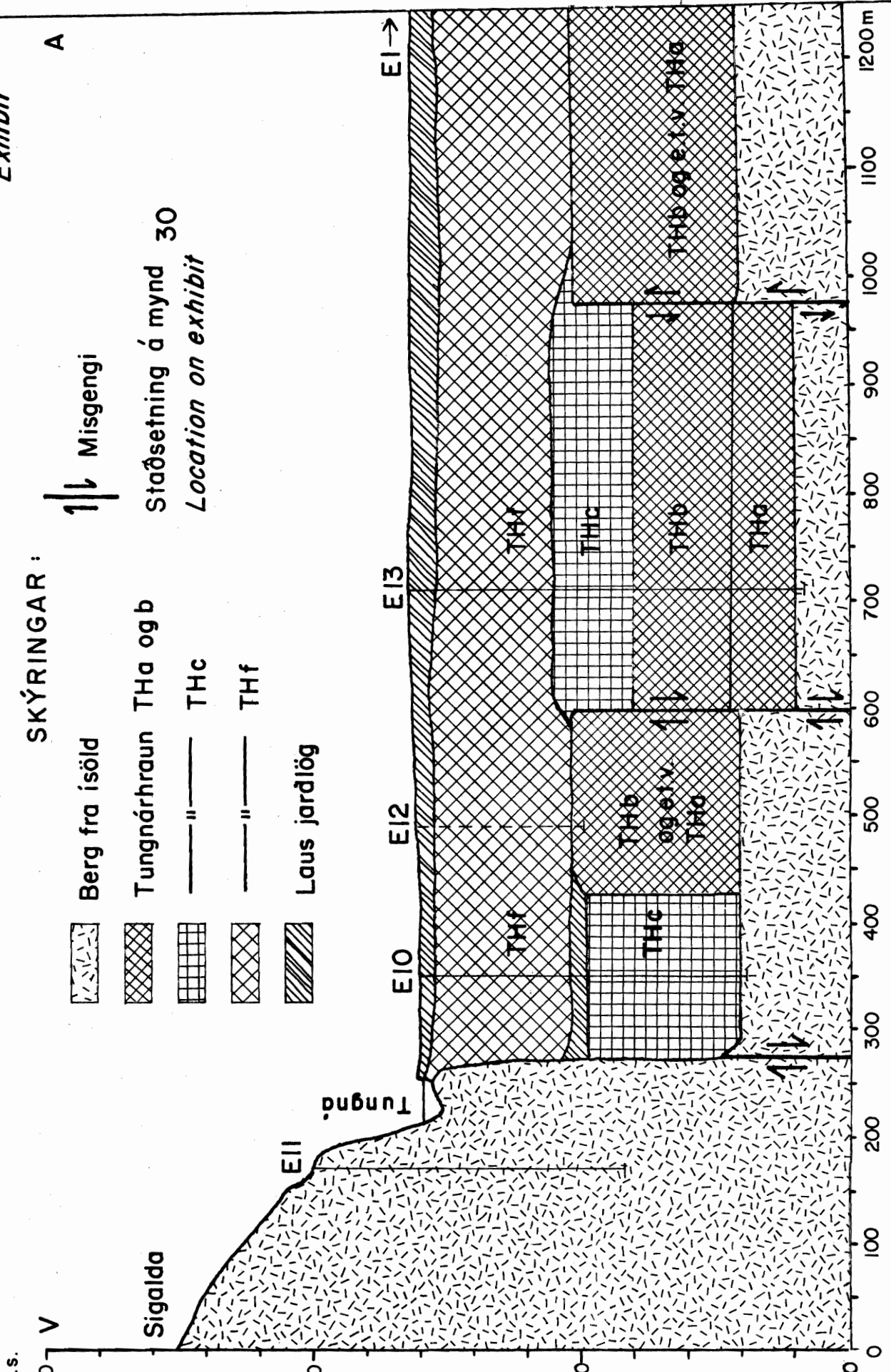
Fnr. 11635

Mynd 31
Exhibit

SKÝRINGAR :

-  Berg fra ísöld
 -  Tungnárhraun THa og b
 -  THc
 -  THf
 -  Laus jarðlög
-  Misgengi
 Staðsetning á mynd 30
Location on exhibit

A













THf, hefur hins vegar mikla útbreiðslu í Tungnárkróki. Í kjölfar þess fylgdi svo Hnubbahraun, THg, sem er eitt minnsta hraunið og upplýsingar um það fremur fátæklegar. Það kemur fyrir að því er virðist í einni borholu og myndar hraunbrún þá er Hnubbafossar falla af, sjá ljósmynd 11, bls. 146. Ef ekki væri til aldursgreining á gróðurleifum, sem fundust á því, sbr. Guðmundur Kjartansson 1964 (10), hefði sennilega ekki uppgötvast, að hér er um sérstakt hraun að ræða. Í útliti verður það ekki greint frá næsta hrauni á eftir, Þjórsárdalshrauni, THh. Aldursgreiningin og gjóskulagið H_5 binda aldur hraunnanna THb til THg við tímabilið milli 7000 og 6000 ára. Þjórsárdalshraun, THh, sem Guðmundur Kjartansson nefndi Y í Tungnárkróki, sbr. (13), rann skömmu eftir að gjóskulagið H_4 féll og er talið vera rúmlega 4000 ára. Í setbökkum framan við Kvíslahraun við Blautukvísl er undir öskulaginu H_4 a.m.k. 2 m þykkt lag af lagskiptum leir sem bendir til að stöðuvatn hafi verið við líði áður en THh rann. Til þess bendir einnig bólstramyndun neðst í Hnubbahrauni, THg, við Hnubbafossa og svo er að sjá, sem gjóskulagið H_4 , sem í sést undir Þjórsárdalshrauni, THh, sbr. jarðvegssnið 16, mynd 17, hafi sest til í grunnu vatni. Neðsta strandlínan af þremur í Tungnárkróki er í 484 m y.s. Hún er allskýrt mótuð og er að öllum líkindum frá þessum tíma. Að Þjórsárdalshraun, THh, hafi runnið í vatn styrkist einnig af þeirri staðreynd, að nálægt jaðri þess sjást margir gerfigigar og jaðar þess er hár og brotinn. Þjórsárdalshraun, THh stíflaði vatnið upp í u.þ.b. 500 m y.s. og er álitnið, að það hafi verið um 30 km^2 að flatarmáli. Sá hluti þess, sem náði út á Þjórsárdalshraun, THh, hefur verið grunnur og hafa toppar gerfigíganna, sem áður voru nefndir, myndað eyjar og sker í vatninu. Á ljósmynd 10, bls. 145 sjást strandlínurnar í 484 m y.s. og 500 m y.s. allvel.

Talið er, að Krókswatn hafi verið í líkri mynd næstu 2000 árin og á þeim tíma, þ.e. milli 2000 og 4000 árum fyrir okkar daga, hafi hin miklu setlög, sem svo áberandi eru, einkum þar sem hinn dýpri hluti vatnsins hefur verið, fallið út. Kortið á mynd 32, sem gert var fyrir Landsvirkjun 1969 sýnir setlagaskipan í Krókswatni í megindrattum. Mest einkennandi er hvarfleir, merktur "varved clay" á kortinu, blágrár eða ljósbrúnn að lit. Hann er stundun rofinn af sendnari lögum, trúlega gjóskulögum, og hér og þar sjást gróðurtrefjar í leirnum líkast því

Mynd 32
Exhibit

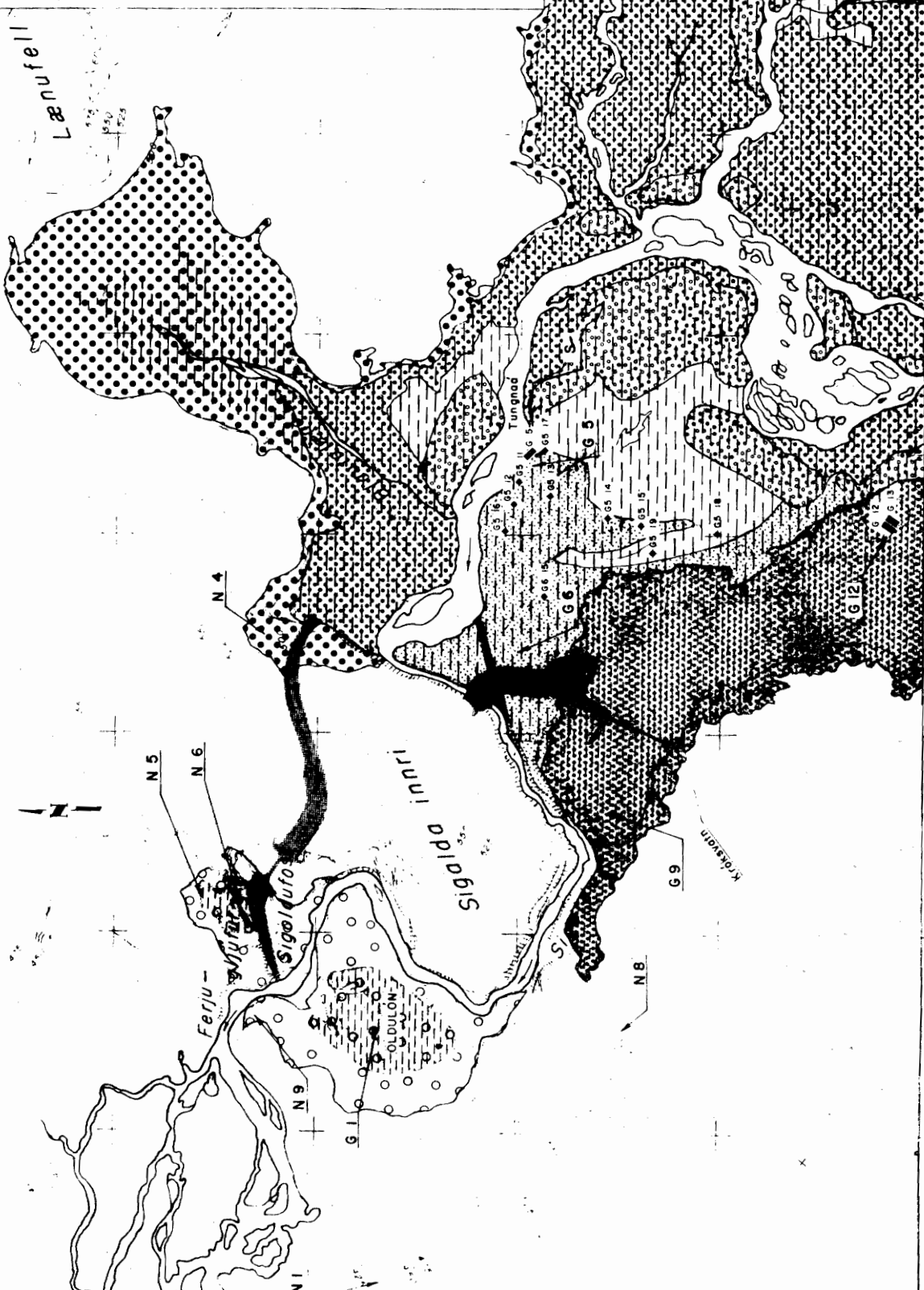
LEGEND

-  Loess
-  Eolian sand with fragments of scoriaceous lava
-  Other sediments mostly eolian sand
-  Tapping - flood deposits
-  Beach and colluvial deposits
-  Alluvial sand
-  Varved clay
-  Diatomaceous earth sediments
-  Trenches
-  Auger drillholes

Usually found below other sediments

Sources of materials tested; Exc. G1
For location of other holes and Trenches see
drg. no. R-24-N-30

SCALE
0 500 1000 m.



SIGALDA PROJECT	
SUPERFICIAL DEPOSITS IN PROJECT AREA	
Drawn	MAY 1 20 000
E.G.V.	DATER
THE NATIONAL POWER COMPANY, ICELAND	MAY 1969
Project No. R-24-N-30	

Úr skýrslu Landsvirkjunar Sigalda Hydroelectric
Project, May 1969 (27)

956,000 954,000 952,000 950,000

sem torfur o.p.h. hafi borist út í vatnið, e.t.v. í flóðum og sokkið til botns. Jarðvegssnið 17 á mynd 17 er úr ýtugryfju í leirsetið og sýnir í grófum dráttum gerð þess. Árið 1967 var gerð "Qualitativ" litrófsefnagreining á gráum og ljósum leir úr Króksvatni, sbr. Óskar Bjarnason 1967 (58), og reyndust bæði sýnin samhljóða um samsetningu. Leirmineralar voru Montmorillonit-Kaolinit blanda. Eitthvað er leirinn blandaður kísilþörungum (díatómeum), en þó er meira af þeim þar sem vatnið var grynna uppi á Þjórsárdalshrauni, THh. Þar er lag af svo til hreinum kísilgúr, á kortinu á mynd 32 merkt Diatomaceous earth, sjá einnig jarðvegssnið 18 á mynd 17. uppruni leirsins í Króksvatni, einkum hvarfleirsins, er talinn vera á Torfajökulssvæðinu og hefur borist þaðan með Jökulgilskvísl, sem trúlega hefur sameinast Tungná eins og hún gerir enn þann dag í dag einhvers staðar ofan Tungnárkróks. Rannsóknir, sem gerðar voru 1966, sbr. Elsa G. Vilmundardóttir og Haukur Tómasson 1967 (59) og Haukur Tómasson og Elsa G. Vilmundardóttir 1967 (60) gáfu sterkar vísbendingar um, að Tungná hefði verið bergvatnsá en ekki jökulsá a.m.k. frá því fyrir um 4500 árum og fram að 1600 e.Kr. og hefði því ekki borið jökulgorm í Króksvatn frá Vatnajökli.

Því miður hafa ekki verið gerðar ýtarlegar rannsóknir á setlögum Króksvatns, þó þar sé örugglega geymdur mikill fróðleikur um jarðsögu þess tímabils, er lögin voru að safnast fyrir. S.l. sumar (1976) voru tekin óhreyfð sýni úr setbökkum við Blautukvísl á tveimur stöðum. Ná þau gegnum leirstaflann frá yfirborði og niður að vatnsborði árinna. Bráðabirgða athugun á þeim bendir til, að þar megi lesa nákvæmar en hingað til hefur verið gert sögu Króksvatns og að einhverju leyti eldgossögu austara gosbeltisins.

Næsta Tungnáhraunagos virðist hafa skipt sköpum um tilvist Króksvatns. Rann þá Búrfellshraun, THi. það fór ekki langt inn í Krókinn og sést ekki á yfirborði þar sem jaðar þess er grafinn undir efsta hrauninu, Tjörvahrauni, THj, en návistar Búrfellshrauns THi verður þó vart í þeim breytingum, sem það olli á Króksvatni. Sumarið 1968 var reynt að kortleggja jaðar þess undir Tjörvahrauni, THj, með jarðviðnámsmælingum. Var það verk unnið stjórn Freysteins Sigurðssonar og skilaði hann bráðabirgðaskýrslu um mælingarnar 1968 (57). Þar segir hann m.a.:

"Markmið mælinga þessara var að finna jaðar hraunlags þess, sem er kallað THi. Eru góðar líkur á að það hafi tekist í stórum dráttum. Mælingar reyndust ekki nógu margar til þess að skera úr um ýmis vafaatriði um legu hraunjaðarsins, né til samanburðarmælinga báðum megin við hann. Sá hluti jaðarsins, sem ákvarðaður var, er frá Tungnárfelli og vestur að Fremri Sigöldu. Virðist hraunjaðarinn liggja þar í létt bognum sveigjum en nokkrar hrauntotur ganga fram úr honum, samkvæmt viðnámsmælingunum, og tilheyra þær, ásamt fleiru vafaatriðum þeim er að framan getur".

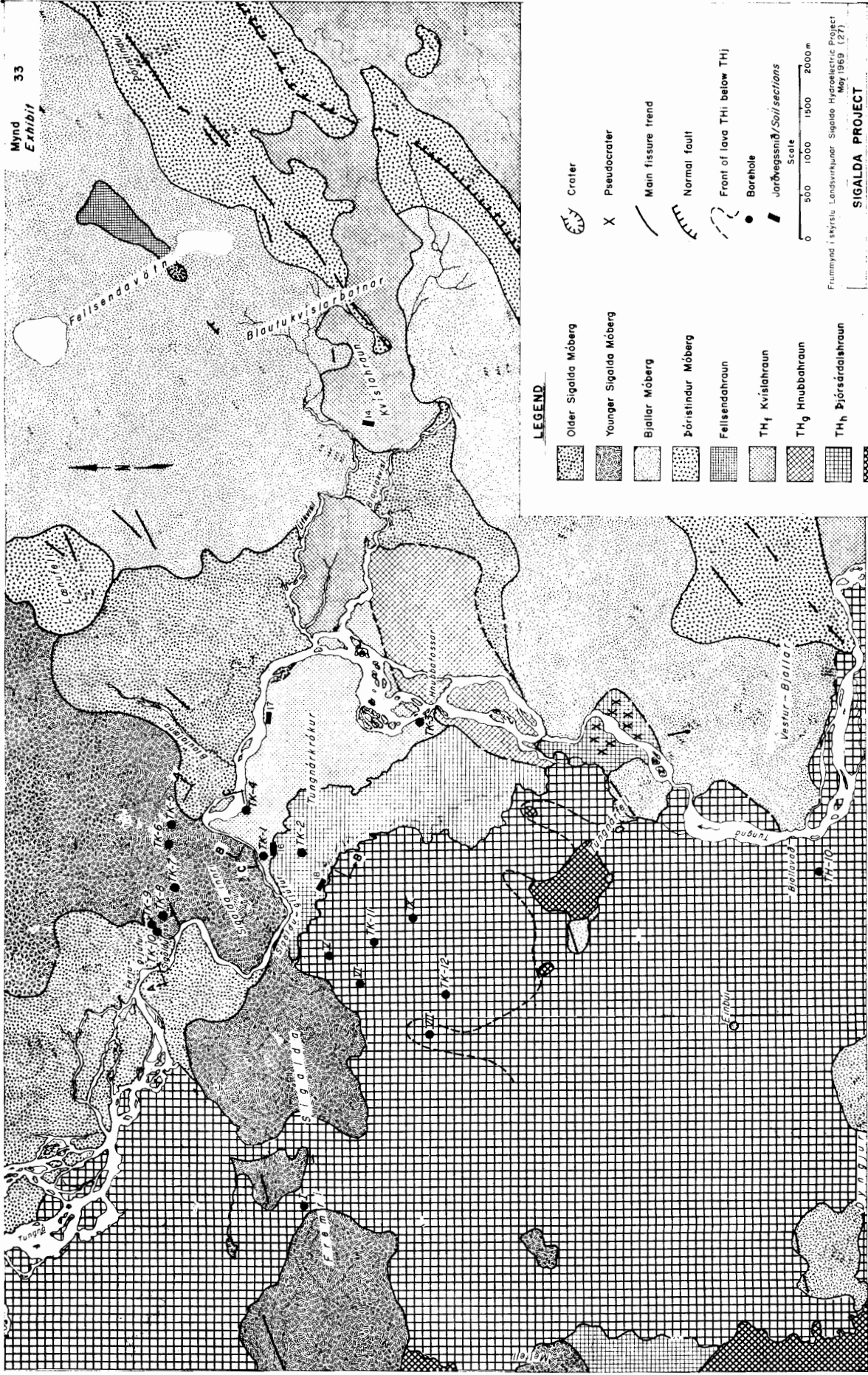
Á jarðfræðikortinu á mynd 33 er jaðar Búrfellshrauns, THi, sýndur með brotinni línu samkvæmt niðurstöðum Freysteins.

Tilkoma Búrfellshrauns, THi, hafði m.a. þau áhrif í Tungnárkróki að yfirborð Krókswatns hækkaði um 5 m, úr 500 í 505 m y.s. Afrennsli Krókswatns, sem verið hafði vestar, e.t.v þar sem austasta hraunskarðið úr Tungnárkróki er nú, lokaðist. Leitaði vatnið nú fram yfir Sigölduhrygg þar sem hann var lægstur og Sigöldugljúfur er nú. Allhörð jökulbergskápa, sem enn sjást leifar af á börmum gljúfursins, hefur veitt mótstöðu gegn vatnsrofinu í fyrstu, en er grafist hafði niður úr henni reyndist bólstrabergið og breksían undir henni auðplokkuð. Mun Krókswatn hafa tæmst á skömmum tíma er vatnsrofið hafði byrjað í alvöru eins og stórgert flóðset við gljúfurkjaftinn í Öldulóni ber vitni um.

Guðmundur Kjartansson 1961 (13) taldi, að efsta hraunið í Tungnárkróki, sem hann nefndi Z, en er hér nefnt Tjörvahraun, THj, hefði valdið tæmingu Krókswatns, en síðari athuganir benda hins vegar eindregið til, að svo muni ekki vera. Helstu ástæður eru:

1. Hraunjaðarinn er lágur og ber þess engin merki að hafa runnið út í vatn (sbr. hinn háa, brotna jaðar Þjórsárdalsrhauns THh, og bólstrana neðst í Hnubbahrauni, THg).
2. Engir gerfigíggar eru í hrauninu.
3. Síðast en ekki síst kom fram í gryfjum, sem grafnar voru 1967, að fokmold með rötarförum er undir hrauninu, sbr. jarðvegssnið 18, mynd 17.

Af seinast talda atriðinu má ráða, að nokkur tími hefur liðið frá því að Krókswatn tæmdist og þar til Tjörvahraun, THj rann, en það er í



LEGEND

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|---------------------------------|
| | Older Sigalda Móberg | | Crater |
| | Younger Sigalda Móberg | | Pseudocrater |
| | Bjaller Móberg | | Main fissure trend |
| | Þristindur Móberg | | Normal fault |
| | Fellsendahraun | | Front of lava THi below THj |
| | TH _f Kvíslahraun | | Borehole |
| | TH _g Hnubbahraun | | Jörðvegssnið/Soil sections |
| | TH _h Þjórsárdalshraun | | Scale
0 500 1000 1500 2000 m |
| | TH _i Búrfellshraun | | |
| | TH _j Tjörvahraun | | |
| | Scoria | | |

Frammynd í skýrslu Landsvirkjunar Sigaldu Hydroelectric Project
Mey 1969 (27)

SIGALDA PROJECT
TUNGNÁRHRÁUN
Tungnárkrúkur
Jörðfræðikort / Geological Map

LANDSVIRKJUN E.G.V.
Janúar 1969
R-25-M-33
Breytt júní 1976 EGV

góðu samræmi við að aldursmunur THi og THj er talsverður eða um 1600 ár. Ljósmynd 12 bls.146 sýnir Sigöldugljúfur og eru hraunin THf og THh í vinstri bakka.

Í setbökkunum við Blautukvísl kemur H₃ greinilega fram ofarlega í staflanum og hefur því að öllum líkindum liðið nokkur tími frá því að Búrfellshraun, THi, rann og þar til Krókuvatn tæmdist. Áður hafði verið gert ráð fyrir, að tæmingin hefði orðið fyrir um 3 þúsund árum eða skömmu eftir að hraunið rann, en af þykkt setsins ofan á H₃ að dæma er líklegra, að tæmingin hafi orðið fyrir um 2 þúsund árum, e.t.v. í einhverju sambandi við eldgosahrinu þá sem þá gekk yfir í eystra gosbeltinu og nánar verður sagt frá í 6. kafla. Nánari rannsókn á setlögum Krókvatns gæti vafalaust gert mynd þessa gleggri. Ljósmynd 13 bls.147 sýnir leirbakka við Blautukvísl og tekin er unnið var að sýnatöku þar sumarið 1976. Örvarnar vísa á gjóskulögin H₃ og H₄.

5.12 HNAUSAHRAUN, THk

Ellefta og yngsta Tungnárhraunið er Hnausahraun, THk. Það er langminnst Tungnárhrauna og var ekki geint sem sérstakt hraun fyrr en 1975. Áður var talið, að það væri efsti hluti Tjörvahrauns, THj, en enginn munur sést á útliti þessara hrauna. Upptök Hnausahrauns, THk, eru þar sem áður voru talin vera upptök Tjörvahrauns, THj, í gígaröð vestan undir Tjörvafelli og Hnausum. Það hefur ekki náð mikilli útbreiðslu, er aðeins 11 km² að flatarmáli og lengd þess frá upptökum er um 3 km. Þykktin er áætluð 10 m að meðaltali og er rúmmál þess þá 0,1 km³. Hraunið hefur breiðst út frá upptakagígunum í hálfhring frá suðvestri til norðausturs, sbr. jarðfræðikortið, og tota úr því hefur náð að komast inn í hraunsundið sunnan við Vestur-Bjalla, en þar endar það í fremur lágum, sandorpnum jaðri. Við Vestur-Bjalla fellur Tungná fram af því í lágum fossi eftir að hafa runnið inn á það litlu ofar. Skammt þar frá er borhola TH-11, sú efsta í Tungnárhraunum og eina holan, sem hefur verið boruð í þetta hraun. Þar er það aðeins 4,2 m á þykkt, enda er holan rétt við lagan jaðar þess. Í norður frá gígaröðinni er hraunið mjög hólótt. Eru hólarnir úr rauðseyðdu gjalli, sennilega gerfigígar. Hraunið hefur runnið í veg fyrir Tungná og e.t.v. stíflað hana upp og

hún runnið út á heita hraunkvikuna og sprengt hana upp.

Um aldur Hnausahrauns, THk, er ekki vitað með vissu ennþá. Það virðist vera yngra en ljósa gjóskulagið, sem kennt er við Grákollu og álitíð er vera 2000-3000 ára, sbr. Kristján Sæmundsson 1972 (61). Hér er talið sennilegra, að það sé nær 2000 en 3000 ára. Hér er gert ráð fyrir, að Hnausahraun hafi myndast í goshrinu þeirri, sem virðist hafa orðið á þessu svæði um og eftir Landnám og er það þá um 1100 ára gamalt.

Kristján Sæmundsson (61) hefur bent á, að Grákollulagið muni ættað úr sama gosi og Dómadalshraun og er þá Dómadalshraun eldra en Hnausahraun, THk. Landið framan við jaðar Dómadalshrauns er mjög sandorpið, en þó standa hnjótar af dílóttu hrauni upp úr sandinum, en hvort það er Hnausahraun, THk, sem samjaðrar við Dómadalshraun eða eldra hraun, sem Dómadalshraun hefur runnið út á er erfitt að segja um það sem allt þetta svæði er mjög sandorpið enda gróðurvana og gnægð fokefna frá hinum fjölmörgu eldstöðvum í nágrenninu.

6 UPPTAKASVÆÐI TUNGNÁRHRAUNA

Upptök Tungnárhrauna eru í austara gosbeltinu, sbr. kort á mynd 34, sem gert er eftir korti Sveins P. Jakobssonar 1972 (62). Svæðið takmarkast að vestan af Þórisvatni, að austan af Snjóöldufjallgarði, Gjáfjöllum að norðan og Dómadalshrauni og Frostastaðavatni að sunnan. Telja má nokkurn veginn víst, að þetta sé upptakasvæði hraunanna, m.a. af eftirtöldum ástæðum:

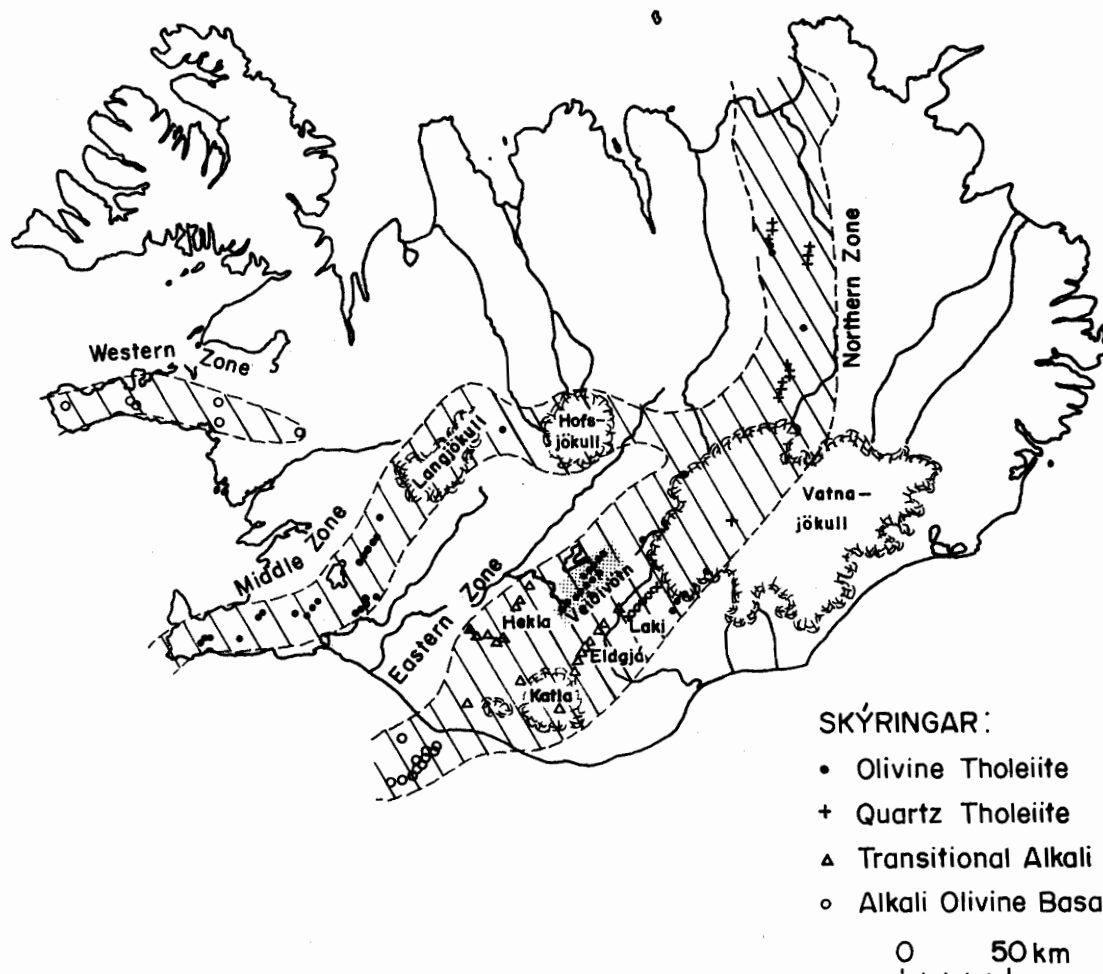
1. Svæðið ber þess merki, að þar hafa orðið tíð og mikil eldgos á nútíma.
2. Tungnárhraun má rekja á yfirborði og í borholum inn á svæðið milli Skyggnis og Vestur-Bjalla og inn að Svartakróki og þar taka við gossprungur með gígum úr dílóttu gjalli og tuffi og víða sér á dílóttu hraunhnjóta upp úr vikurbingjunum, sem hylja berggrunninn víða á þessum slóðum.

Eins og fyrr segir, bls. 9 hefur það lengi verið vitað, að upptaka hraunanna væri að leita á þessu svæði og eins og víðast hvar á slóð hraunanna vann Guðmundur Kjartansson brautryðjendastarf í rannsóknum á upptökum þeirra. Í skýrslu hans Tungná 1961 (13) stendur orórétt um upptök Tungnárhrauna, sem hann reyndar nefnir Þjórsárhraun í skýrslunni, á bls 4:

"Upptök Þjórsárhrauna eru nú svo kafin í yngri gosmöl, að ekki verður framár séð, hvaðan hvert einstakt hraunflóð er runnið. En á nokkrum stöðum standa þó upp úr eldvörp úr gjalli, sem einkennist af stórum hvítum feldspatdílum eins og Þjórsárhraunin, og má ætla, að þessu eldvörp séu einhverjir af upptakagígum þeirra, en aðrir séu huldir. Hinir sjáanlegu Þjórsárhraunagígar eru: Tveir gíghólar um 2 km SSV frá Hófsvaði og norður frá Tjörvafelli, Hófurinn í Tungnaá fast neðan við vaðið og Vaðhóll þar á norðurbakka árinna, og loks standa þrjú gígar upp úr vikrinum norðan við Vatnaöldur og h.u.b. austur frá Þóristindi. Þessi eldvörp liggja öll norðvestan til á

Mynd 34

Exh. --



Map of Iceland showing postglacial volcanic sites known chemically and divided according to the fourfold classification of the basalts. The extension of the zones of volcanic activity in postglacial time is indicated by oblique lines.

Eftir korti Sveins P. Jakobssonar 1972 (62), bls. 372
 nema upptakasvæði Tungnárhrauna er skyggt.

eldvarpabeltinu, en þau eru ekki öll í beinni röð og munu til orðin í tveimur eða fleiri sprungugosum".

Til eru nokkrar lýsingar á svæðinu frá Hófsvaði og inn að Vatnajökli. Yfirleitt eru það ferðalýsingar með jarðfræðilífvafi. Þær sem geyma mestan fróðleik um svæðið og höfundir eru kunnar er að finna í ritum Sveins Pálssonar (63), Þorvaldar Thoroddsen (1, 4) og Pálma Hannessonar (64). Í mörgum skýrslum Orkustofnunar má finna stuttar lýsingar á þessu svæði. Ýtarlegust heildarmynd er dregin upp í skýrslu Guttorms Sigbjarnasonar 1972 Vatnafræði Þórisvatnssvæðisins (65). Skýrslu Hauks Tómassonar o.fl. 1970 Þórisvatn (45) og skýrslu Páls Ingólfssonar 1973 Tungnárveita (66).

Berggrunninum á svæðinu milli Þórisvatns og Tungnár má skipta í tvo aðalflokka:

1. Berg frá seinasta jökulskeiði ísaldar. Þar er um að ræða móberg og bólstraberg, oft samofið, og jökulberg.
2. Gosmyndanir frá nútíma. Þar er um að ræða hraun, gjall og tuff í gígum og foksand, sem að uppruna til er gjóska.

Allt berg á svæðinu er gosberg að uppruna ef undan er skilið jökulbergið, sem lítið fer eftir að magni til. Engin megineldstöð er á svæðinu, en það takmarkast til suðurs af megineldstöð Torfajökulssvæðisins, sbr. Kristján Sæmundsson 1972 (61). Allt gosberg á upptaksvæði hraunanna er basalt eftir því sem best er vitað frá síðasta jökulskeiði og nútíma. Yfirleitt hafa gossprungurnar NA-SV læga stefnu eins og sjá má af lögun og stefnu móbergshryggja í eldra berginu og stefnu gígaraða í því yngra, en stefnan getur verið breytileg um nokkrar gráður frá einni gossprunngu til annarrar. Þó eru nokkrar undantekningar frá NA-SV stefnunni í gosmyndunum bæði frá Ísöld og nútíma og má í því sambandi nefna gíghvilftir í móbergi austan við Vatnsfell og gossprungu við Hófsvað, sem er í SV-NA stefnu.

Jarðskorpuhreyfingar hafa átt mikinn þátt í mótun landlags og staðháttu á þessu svæði ekki síður en eldvirknin, þótt ekki verði því gerð skil hér. Mest áberandi í landslaginu er NA-SV stefnan, sem kemur ljósast fram í stefnu gossprungna og móbergs og bólstrabergshryggja og misgengisbrúna. Á svæðinu hafa myndast margir sigdalir,

sem glögg má sjá dæmi um við gossprungur. Þar sést, að hreyfingar hafa orðið á nútíma, sennilega oftast í kjölfar gosanna. Eru þessir sigdalir, sem tengdir eru einstökum gossprungum yfirleitt innan við 100 m breiðir og misgengi á þeim nema oft um það bil 10 m. Þessir sigdalir eru hluti af brotamunstri tveggja stærri sigdala, sem virkir hafa verið á nútíma. Er hvor þeirra um sig um 2-4 km á breidd og nema þeir saman austan við Vatnaöldur fremri. Heildarsig hvors um sig hlýtur að nema samanlagt tugum ef ekki hundruðum metra. Kortið á mynd 35, sem er frá árinu 1968, sýnir helstu brotalínur á nútíma á upptakasvæði hraunanna. Það hefur áður verið birt í nokkrum skýrslum Landsvirkjunar (27, 28, 30, 31). Hinn vestari ofanefndra tveggja sigdala er kenndur við Heljargjá. Talið er, að í honum sé fyrst og fremst að leita upptaka Tungnárhrauna vegna þess að öll gosefni hans sem þekkt eru, innihalda stóra basíska Feldspatdíla eins og hraunin. Austari sigdalurinn er Veiðivatnalægðin. Hún er lægri í landinu en Heljargjá og þar eru yngstu gosmyndanir norðan Tungnár. Hinir títtnefndu stóru Feldspatdílar, sem einkenna Heljargjá og Tungnárhraun, eru ekki til staðar í hraunum og tuffi Veiðivatnalægðarinnar, nema e.t.v. á Hraunvatnasvæðinu.

Auk hinnar einkennandi NA-SV stefnu eru sprungur með austlæga og suðaustlæga stefnu einnig talsvert áberandi. Kemur það einkum fram í landslagsmótun og má í því sambandi nefna lægðirnar, sem Tungnárhraun hafa runnið eftir frá Svartakróki og Vestur-Bjöllum og áfram í stefnu á Búðarháls og Sandafell. Sprungur með norð-norð-vestlæga stefnu sjást einnig.

Hér á eftir fer stutt lýsing á gossprungunum, byrjað vestast og haldið til suðausturs, en sú virðist vera í aðalatriðum aldursröð þeirra einnig.

Vestasta gossprungan, sem jarðfræðikortið nær til liggur meðfram austurbakka Austurbotns í Þórisvatni. Hún er talin með hér þótt ekki sé vitað til, að neitt Tungnárhraun sé frá henni komið, en gosefni hennar eru sömu gerðar og hraunanna. Á henni sjást þrjár gosstaðir á jarðfræðikortinu, en fjórði gosstaðurinn er gígaröð norðaustur af Austurbotni og hefur þar komið upp stórdílótt hraun. Sá nyrsti af

þeim gosstöðum, sem sjást á jarðfræðikortinu er allhár og sérkennilegur tuffgígur, sem nefndur hefur verið Brandur vegna þess að lagskipting tuffisins gefur honum sérkennilegt röndótt útlit, sem aðgreinir hann frá nærliggjandi móbergs- og bólstrabergsfjöllum. Hann hefur myndast við gos í einni af vikum Austurbotns, sennilega nálægt lokum ísaldar. Haukur Tómasson o.fl. 1970 (45) hafa lýst hlaupi, sem virðist hafa orðið í Köldukvísl sem afleiðing af gosinu. Tvö minni háttar gos hafa orðið suðvestar á sömu sprungu, annað í austur af Vatnsfelli, en þar er aðeins um örlitla gjallbingi að ræða í austurbrún sigdalsins, sem myndast hefur í sambandi við eldsumbrotin. Ekki hefur myndast neinn gígur. Hinn gosstaðurinn er milli Fellsendavatna, skammt frá því eystra. Norðan í hæðardraginu, sem aðskilur Fellsendavatnalægðina og Blautukvíslarbotna, er skeifulaga gígur úr tuffi opinn til norðvesturs og hefur hann verið nefndur Skeifan. Skammt norðvestur af honum er lítil hraunsvunta, Skeifuhraun, og er í henni tvöföld röð örsmárra hraunklepragíga. Hraunið er mjög sandorpið og vindsorfið enda er gróðurlaus foksandur umhverfis það. Um aldur þess er ekki vitað. Ekki sjást fleiri eldstöðvar suðvestar á þessari sprungu, en augljóst er, að brotahreyfingar hafa orðið á henni allt suður í Tungnárfell þar sem sjást misgengisbrúnir frá nútíma. Ekki er óhugsandi, að eldstöðvar geti verið grafnar undir setlögum á þessari gossprungu milli Blautukvíslarbotna og Tungnárfells og eitthvað hinna eldri Tungnárhrauna hafi runnið þaðan, þ.e. eitthvert þeirra hrauna, sem eru eldri en Kvíslahraun, THf, en engar nánari vísbendingar hafa fundist um það. Í hvilftinni við Tungnárfell, sem Tungná rennur um er gjallhrúgald í ánni, en þar virðist vera um gerfigíg að ræða en ekki gosstað og er hann hluti af gerfigígasvæði við Tungnárfell, sbr. mynd 33, bls. 96.

Austan við gossprunguna við Þórissvatn taka við hryggir úr móbergi og bólstrabergi og sandfylltar lægðir á milli, sumar með vötnum, en síðan verða skörp skil milli myndana frá ísöld og nútíma við vesturbrún Heljargjár sigdalsins. Á vestustu gossprungunni eru tveir allstórir gígar, Hattur og Húfa og smærri gígar einnig. Hér er talið sennilegt, að þriðja elsta Tungnárhraun, THc sé komið úr þessari gossprungu þótt ekki verði sagt um það með vissu að svo komnu. En svo er að sjá, sem Hattur sé eldri en Kvíslarhraun, THf, sem rennur upp að honum. Austur

af gossprungunni tekur við vikurorpin hraunslétta, sem á eru tvær gígaraðir. Eru það sandorpnar eldborgir, en einnig sjást lágir barmar tuffgíga, hálfgrafnir í gosmöl í austur frá Hatti. Líklegt er, að í einhverjum þessara gíga séu upptök Kvíslahrauns, THf. A.m.k. er það yngsta og efsta hraunið, sem runnið hefur af þessu svæði milli fellsins við Hófsvað og Vestur-Bjalla.

Við Klofnafell verður hlé á eldvirkninni, en strax við rætur þess að norðaustan hefst hún að nýju. Þar hafa áður nefndar þrjár gossprungur að mestu leyti sameinast í eina og á henni eru þrjú stór hverfjöll eða tuffgígar og einn minni auk hraunklepragíga. Tveir stærstu tuffgígarnir sjást á jarðfræðikortinu, en á kortinu á mynd 35 sjást þeir allir. Tuffið í gígnum og hraunið umhverfis þá er þéttsett Feldspatdílum líkt og hraunin THd og THE. Hér er gert ráð fyrir, að þau hafi komið upp á þessum slóðum, jafnvel úr þessum gígum, og hafa þau þá leitað út af svæðinu um lægð við austurenda Klofnafells. Þar eru nú töluvert breyttar aðstæður frá því sem verið hefur er hraunin runnu vegna eldgosa og landsigs er Vatnaöldur mynduðust. Ekki er ósennilegt, að þau hafi jafnvel runnið þar fram sem Veiðivatnalægðin er. Töluvert ber á brotstykkjum úr stórdílóttu basalti sem uppkasti á gígum í Veiðivatnalægðinni. Þó gætu þau verið úr bergi eldra en hraunin. Í því sambandi má nefna, að í Snjóöldufjallgarði er stórdílótt basalt líkt og í Tungnárhraunum. En við Svartakrók sjást í árborðinu allstór þéttdílótt basaltstuðlabrot, allt að 70 cm í þvermál og bendir stærð þeirra eindregið til þess, að þau séu komin úr hrauni en ekki bólstrabergi og gætu verið vísbending um, að þéttdílótt Tungnárhraun liggja undir gosmöl Svartakróks.

Hraunbreiðan norður og norðaustur af Þórisvatni, sem nefnd er Veiðivatna-hraun er úr þéttdílóttu basalti líkt og THd og THE, en þó er þar ekki um annað hvort þessara hrauna aðræða, a.m.k. ekki við Þórisós þar sem gjóskulagið H₄ fannst undir hrauninu, en eins og áður hefur komið fram, í 5. kafla, þá eru hraunin THd og THE eldri en H₄.

Austasta gossprungu Heljargjár er Vatnaöldugossprungan. Hún er ákaflega bein og auðrakin frá því móts við Font um 24 km leið til suðvesturs

að Hófsvaði. Ekki er um samfellda gígaröð að ræða alla þessa leið heldur eru gossvæðin þrjú. Það nyrsta, sem á upptök sín í suðaustur frá Fonti er styst eða um 4 km á lengd. Þar virðast hafa orðið slitrótt smágos, sjá ljósmynd 14 bls.147 en töluvert landssig hefur orðið í sigdal gossprungunnar og er stöðuvatn í dýpsta hluta hans. Sunnan Klofnafells hefst miðhluti gossprungunnar. Þar er um 7 km löng gígaröð með fallega löguðum og reglulegum gígum úr hraungjalli, sbr. ljósmynd 15 bls. 148. Gígaröðin er nefnd Vatnaöldur innri. Smæstu gígar hennar eru norðvestan til á sprungunni en þeir fara stækkandi og hækkandi eftir því sem suðvestar dregur. Stöðuvatn er í syðsta gígnum. Þriðja og syðsta gossvæðið á Vatnaöldugossprungunni eru Vatnaöldur fremri. Þær eru aðskildar frá Vatnaöldum innri af um 4 km löngu móbergshálendi. Vatnaöldur fremri mynda um 7 km langa gígaröð eins og Vatnaöldur innri, en gígar hennar eru miklu stærri. Fara þeir stækkandi eftir því sem suðvestar dregur á gossprungunni. Gígarnir eru úr lagskiptu tuffi. Lang stærstur er Skyggfir. Er lengd hans um 3,5 km. Gígurinn er klofinn í sprungustefnuna og er vestari barmur miklu hærri en sá austari. Á gígbotninum er allstórt stöðuvatn, Skyggisvatn, sem er blátært og hefur afrennsli til Tungnár. Rís vestari gígbarmur Skyggis um 335 m yfir Skyggisvatn. Á ljósmynd 16 bls.148 sjást Vatnaöldur fremri, en í forgrunni er Tjaldvatn og Langavatn í Veiðivatnaklasanum. Um aldur Vatnaöldugossprungunnar er ekki til nákvæm vitneskja. Guðmundur Kjartansson taldi Vatnaöldugos yngra en Tungnárhraun (13, 67), en eldra en gos í Veiðivötnum, en fór ekki nánar út í aldursgreiningu. Af afstöðu Skyggis og yngstu hraunanna, THj og THk, virðist mega ráða, að Skyggfir sé eldri. Góð aldursviðmiðun væri, ef tækist að finna afstöðu Skyggis til gjóskulaga, einkum H₃. Við rannsókn á sýnum úr eyri í Tungná 1967 (59) kom fram þykkt gjóskulag undir H₃, sem talið var, að gæti hafa fallið við gos í Vatnaöldum, einkum Skyggni og í sambandi við rannsóknir í Tungnárkróki 1967 og 1968 (27, 28) var talið, að Búrfells-
hraun, THi, gæti verið komið úr Skyggni og sömuleiðis hið þykka sandlag sem myndar efsta hluta setlaga hins forna Króksvatns. Var þá gert ráð fyrir, að hinn breiði, flati botn Skyggisvatns væri hrauntjörn líkt og sjá má í Mána og Fonti og fleiri tuffgígum í Heljargjá. Athuganir höfundar s.l. sumar (1976) á setlögum Króksvatns og nánar var sagt frá í 5. kafla útiloka, að gjóska úr gosi samhliða Búrfellshrauni,

THi og efsta setlag Króksvatns geti verið úr sama gosi. Rannsóknir Guðrúnar Larsen (68) benda til þess, að Skyggfir sé yngri en H₃. Hefur hún, þrátt fyrir talsverða leit, ekki fundið H₃ ofan á gjósku Skyggfis. Útbreiðsla Vatnaöldugjósku og afstaða til annarra gjóskulaga hefur ekki verið könnuð og fæst ekki örugg vitneskja um þetta atriði fyrir en það hefur verið gert, en líkurnar benda sem fyrir segir til þess, að Vatnaöldur sé yngri en H₃ eða yngri en 2900 ára, sennilega nálægt 2000 ára. Hvort öll þrjú gossvæði Vatnaöldugossprungunnar eru frá sama tíma eða misgömul er ekki unnt að segja til um að svo stöddu. Líklegt er, að aldursmunur sé ekki mikill.

Í Veiðivatnalægðinni eru yngstu gosmyndanir norðan Tungnár. Sá hluti Veiðivatnagossprungunnar, sem sést á jarðfræðikortinu er breiðasti og virkasti hluti hinnar meir en 50 km löngu gossprungu, sem kennd er við Veiðivötn. Þar hafa orðið gos á a.m.k. þremur nokkurn vegin samsíða sprungum í NA-SV stefnu og a.m.k. einni þversprungu við SV enda Litlasjóar, en yfirleitt er Veiðivatnagossprungan í enföldum frekar mjóum sigdal um og innan við 100 m breiðum, sem skerst gegnum fjöll og lægðir og hafa gosin komið upp í lægðunum. Yngsta gos á Veiðivatnagossprungunni er gosið í Tröllagígum 1862-1864, sbr. Sigurður Þórarinnsson og Guðmundur E. Sigvaldason 1972 (69). Eins og áður hefur verið minnst á finnast ekki í gosefnum Veiðivatnagossprungunnar stórir Feldspatdýlar eins og þeir sem einkenna Tungnárhraun nema á Hraunvatnasvæðinu.

Á um 20 km bili frá því móts við Hraunsskarð og að Svartakróki er Veiðivatnasigdalurinn þó breiðari eða um 3 km og hefur gosið þar á þrem til fjórum nokkurn veginn samsíða sprungum í NA-SV stefnu, einkum á sjálfu Veiðivatnasvæðinu milli Vatnaalda og Snjóöldufjallgarðs og einnig í a.m.k. einni þversprungu við suðvestur enda Litla-Sjóar. Aldur þessara gosa er eitthvað misjafn, en aldursmunur þó sennilega lítill. Elstu gígar sem sjást á svæðinu eru vart mikið eldri en 2000 ára, en þeir yngstu að öllum líkindum lítið eitt yngri en landnám Íslands. Gos á Veiðivatnasvæðinu hafa að mestum hluta verið gjóskugos og einkennist landslagið af lágum, víðum gígbörnum úr tuffi og er oftast stöðuvatn í botni, auðugt af silungi. Yngstu merki um jarðelda eru þó hraunklepra-gígar, stundum fagurlega lagaðar eldborgir og hraunkrúli umhverfis.

Hraunklepragígaraðir eru t.d. báðum megin Litla- og Stóra-Fossvatns. Sigurður Þórarinsson segir um aldur hraunklepragíganna í Veiðivötnum, sem hann nefnir Vatnaborgir í Jökli 1958, (70) bls 8:

"Hvergi hafa enn fundist í jarðvegi á Vatnaborgum eða hrauni frá þeim öskulög, er benda til þess að þessi gígaröð sé eldri en landnám Íslands og því líklegt, að hún sé yngri".

Höfundur er ekki kunnugt um, að nánari vitneskja hafi fengist um aldur Vatnaborga síðar.

Ef til vill er það lýsing á minni háttar gosi í Veiðivötnum, sem Sveinn Pálsson segir frá í "Ferðin til Fiskivatna sumarið 1795", (63). Þar stendur á bls 655:

"Eitt sinn er menn voru staddir á bát úti á Eskivatni í logni reis allt í einu upp ægileg alda rétt hjá bátnum, rétt eins og vatnið spýttist þar upp úr geysivíðu gati. Út frá þessum stað gengu svo stórar bylgjur til allra hliða, að við sjálfst lá, að bátnum hvolfði".

Lýsingin er ekki lengri, en á það má benda, að mesta dýpi, sem hefur mælst í vatni á Veiðivatnasvæðinu er í Eskivatni, 32 m, sbr. Sigurjón Rist 1975 (71).

Sá hluti gosbeltisins, sem er sunnan Tungnár og tilheyrir upptakasvæði Tungnárhrauna eins og það var skilgreint í upphafi þessa kafla, er nokkuð frábrugðinn gosbeltinu norðan Tungnár. Á Veiðivatnagossprungunni hefur gosið í einfaldri gígaröð líkt og norðan Hraunvatna. Er það Svartikrókur, röð tuffgíga, sem áin rennur eftir. Í framhaldi þeirra er sprengigígurinn Ljótípóllur og hefur smáhraun runnið úr gossprungunni við suðvestur enda Ljótapólls og stíflað upp Frostastaðavatn. Skammt suðvestar á sprungunni er sprengi- og hraungígurinn Stútur og hefur smáhraun runnið þaðan til austurs að Jökulgilskvísl og Tungná. Strax suðvestur af Stút er komið í hið súra berg Torfajökulssvæðisins og hefur gosið þar í framhaldi Veiðivatnasprungunnar og komið upp súrt hraun, Námshraun. Ekki er líklegt, að neitt Tungnárhraun sé upprunnið úr þessum hluta Veiðivatnasprungunnar, en myndun þessara eldstöðva er frá sama tíma og nátengd yngstu Tungnárhrauninum eins og vikið verður að.

Eldstöðvar, sem telja verður í Heljargjársigdalnum eða í framhaldi hans til suðvesturs virðast vera upptök tveggja yngstu Tungnárhraunanna. Upptök eldra hraunsins virðast vera í sprungu, sem er nokkurn veginn hornrétt á aðal sprungustefnuna. Er hún í farvegi Tungnár við Hófsvað. Fimm gígar sjást á gossprungunni, sem er um 2,5 km á lengd. Austasti gígurinn er að mestu hulinn gosmöl úr Svartakróki, en upp úr stendur toppur úr gjalli. Annar gígur er utan í móbergsnefi vestan undir Skyggni og fellur áin þar fast upp að. Sést aðeins norðaustur hluti gígsins og eru það hraunkleprasvuntur líkt og sjá má í Ljótapolli og Hnausapolli. Hraun hefur kaffært hann og áin rennur þar yfir og hylur frekari ummerki. Næstu tveir gígar eru nafngreindir og eru það Hófurinn, sem myndar eyju í Tungná við Hófsvað og Vaðhóll á norðurbakka árinna. Norðvestasti gígurinn á sprungunni er í móbergsnefi rétt norðvestan við Hóf og Vaðhól í norðurbakka árinna og sést aðeins hluti af honum líkt og af gígnum suðaustan við Hóf og Vaðhól. Er mestur hluti hans falinn undir hrauni og straumvatni. Ljósmynd 17, bls. 149 er frá upptakasvæði tveggja yngstu Tungnárhrauna, tekin til suðvesturs af norðurbakka Tungnár. Vaðhóll og Hófur eru í forgrunni, en upp af Hóf úti í ánni sést aðalupptakagígur Hnausahrauns.

Upptök yngsta hraunsins, Hnausahrauns, THk, eru í stuttri röð þriggja gíga úr gjalli norðan undir Hnausum. Smágígar eru einnig í gossprungunni lengra til suðvesturs, en lítið hraun mun frá þeim komið eftir því sem best verður séð, en svæðið er mjög sandorpið. Í framhaldi þessarar gígaraðar eru upptök Dómadalshrauns, sem er blandað að samsetningu, úr líparíti með flykkjum úr stórdílóttu basalti. G.P.L. Walker (72) og Kristján Sæmundsson (61) hafa lýst þessu hrauni all nákvæmlega. Kristján telur, að blandaða gjóskulagið, sem kennt hefur verið við Grákollu sé komið úr sama gosi og Dómadalshraun. Útbreiðsla þess mun einkum hafa orðið til austurs. Aldur þess telur Kristján vera á bilinu 2000 til 3000 ára.

Milli Hnausa og Tjörvafells er fallegur sprengigígur, sem hefur verið nefndur Hnausapollur, Tjörvafellspollur eða Bláhylur. Hann líkist Ljótapolli, en er heldur minni um sig. Smá hraun hefur runnið vestur frá honum. Suðvestar á sömu gossprungu er Grákolla hulin gjósku úr

Dómadalshrauni, sem ranglega hefur verið við hana kennt. Undir vikrinum eru gosefni Grákollu, dökkt ísúrt gjall og hraun (61). Ekki hefur verið könnuð til hlítar aldursafstaða hinna fjölmörgu gosa á svæðinu sunnan Tungnár og lýst hefur verið hér að framan. Helsta viðmiðun í því efni eru athuganir Sigurðar Þórarinssonar. Í Jökli 1958 (70), bls. 8 segir hann:

"....má öruggt telja, að Laugahraunið sé runnið fyrir landnámsöld, en vart er það meir en 1200-1300 ára gamalt. Námshraunið er yngra og líklegt að það sé til orðið eftir að land byggðist, en þó ekki löngu eftir það. Sama er að segja um "Stút", gíginn reglulega, sem blasir við er kemur upp á hrygginn sunnan Frostastaðavatns. Sprengigígurinn í Tjörvafelli er á mörkum þess að vera til orðinn eftir að land byggðist og líklega er svipað að segja um Ljótapoll, þótt ekki sé það nægilega kannað enn".

Væntanlega fæst meiri vitneskja um aldur gosmyndana á þessu svæði við rannsóknir Guðrúnar Larsen (68), en þeim er ekki lokið.

Miðað við núverandi þekkingu er líklegt talið, að aldursafstaða yngstu gosmyndana á upptakasvæði Tungnárhrauna, þ.e. gosmyndana 2000 ára og yngri, sé þessi ef þær elstu eru taldar fyrst og þær yngstu seinast. Eldstöðvar taldar í sömu línu eru taldar nokkurn veginn jafngamlar:

Vatnaöldur (Skyggfir) um 2000 ára

Veiðivötn, eldri hluti

Grákolla, Dómadalshraun

Gossprungu við Hófsvað (Tjörvahraun, THj)

Svartikrókur

Hnausagígar (Hnausahraun, THk), Ljótipollur, Hnauspollur, Vatnaborgir, allt frá því um landnám.

Af þessu má ljóst vera, að mjög tíð eldvirkni hefur verið á syðsta hluta upptakasvæðis hraunanna á um 1000 ára tímabili eða frá því um 2000 til um 1000 fyrir okkar daga og trúlega hefur eldur verið uppi nálega samtímis á mörgum stöðum í lok þessa tímabils. Flest hafa þetta verið smágos, langt innan við 1 km³ að rúmmáli, sem lítið hefur

gætt utan næsta nágrennis nema gosið í Skyggni og e.t.v. sum Veiðivatnagösin og gjóskulagið sem kennt er við Grákollu og framleiðsla gosefna á þessu tímabili hefur vart verið meiri en 5 km^3 . Þess eru dæmi áður, að eldvirkni hafi verið tíð á Tungnáröræfum. Milli 7000 og 6000 fyrir okkar tíma komu upp 6 af Tungnárhraunum, þ.á.m. hið stærsta þeirra. Samanlögð hraunframleiðsla þess tímabils er áætluð $24,3 \text{ km}^3$ og er u.þ.b. fimm sinnum meiri að magni en framleiðsla gosefna á tímabilinu 2000 til 1000 fyrir okkar tíma.

Þegar á heildina er litið sést, að þekking á upptakagígum hinna einstöku Tungnárhrauna er mjög í molum, þó vitað sé nokkuð vel um upptakasvæðið í heild. Ef vitneskjan um upptakagíga einstakra hrauna er dregin saman og gefin einkunn er hún þessi miðað við núverandi þekkingu:

Vissa	1	hraun	(THk)
Sterkar líkur	1	"	(THj)
Talsverðar líkur	4	"	(THc, d, e, f)
Engin vitneskja	5	"	(THa, b, g, h, i)

Þeim, sem staðkunnugir eru, kemur þessi magra vitneskja um upptakagíga einstakra hrauna ekki á óvart. Hér að framan hefur verið bent á hina miklu og tiltölulega ungu eldvirkni á svæðinu. Hún er yngri en 9 af hinum 11 Tungnárhraunum. Hluti þessarar eldvirkni er tengd öflugum gjóskugosum, sem hafa kaffært eldri eldstöðvar og einnig hafa eldri hraunin í mörgum tilfellum verið kaffærð af hinum yngri og upptakagígar þeirra sömuleiðis. Þykkt nútíma gosmyndana á upptakasvæðinu er sennilega um og yfir 100 m þar sem hún er mest en hvergi á svæðinu eru opnur er sýnir lagskiptingu þess.

Á upptakasvæði Tungnárhraunanna eins og það er skilgreint hér virðist eftir því sem næst verður komist sem eldgosatíðni og magn gosefna séu mest á bilinu frá Klofnafelli að Hófsvaði og er breidd gosbeltisins mest á þessu tiltekna svæði einnig. Á það hefur verið minnst hér að framan að Heljargjá greinist og gossprungum fjölgar frá því móts við Mána eða Font að Tungná og sama á við um Veiðivatnasprunguna frá Hraunvötnum

að Svartakróki. Í töflu 13, bls. 136 eru dregin saman helstu atriði sem þekkt eru varðandi Tungnárrhaun og fjallað hefur verið um hér að framan.

7 INNRI GERÐ TUNGNÁRHRAUNA

Í þessum kafla verður sagt frá rannsóknum á innri gerð Tungnárhrauna. Að þeim hefur einkum verið staðið með þrennu móti:

1. Með því að telja Feldspatdíla og mæla stærð þeirra.
2. Smásjárathuganir, þ.á.m. mælingar á kristöllum á "Universal-borði", einnig athugað ljósbrot kristalla.
3. Efnagreiningar og eðlisþyngdarmælingar.

Því miður ná þessar athuganir ekki jafnt til allra hraunanna. Þær voru gerðar áður en þau voru öll fundin og ekki verið aðstaða til að fylla í skörðin.

7.1 DÍLATALNING

Eins og oft hefur verið á minnst í köflunum hér að framan eiga öll Tungnárhraun það sameiginlegt, að í þeim eru stórir Feldspatkristallar (dílar), sem auðveldar greiningu þeirra frá öðrum aðlægum hraunum, sem einkum eru hraun af Heklusvæðinu. Þótt öll Tungnárhraun séu Feldspatdílótt eru þau ekki nákvæmlega eins að útliti og gerir það auðveldara fyrir um aðgreiningu þeirra. Þeim má skipta í flokka eftir fjölda hinna stóru Feldspatdíla. Þetta kom fyrst greinilega í ljós í borholum, sem boraðar voru 1961 vestan við Búrfell, holunum BH-1B, BH-2, BH-4 og BH-6. Þar sjást greinilega í kjarna þeirra án nokkurrar talingar eða mælinga, að um þrenns konar dílapéttleika var að ræða í þeim hraunum, sem þar komu fram. Hvert hraunlag hélt sínum dílapéttleika óbreyttum í öllum kjarnanum ef miðað var við hinn þéttari hluta hans. Ljósmynd 18 bls. 149 sýnir mismunandi dílapéttleika hraunanna THa til THj. Nánari athuganir voru gerðar á dílapéttleika hraunanna í áður nefndum borholum. Athugaður var fjöldi díla á tilteknu flatarmáli og einnig hversu stór hluti tiltekins flatarmáls væri þakin dílum. Niðurstaðan var lögð til grundvallar á flokkun hraunanna eftir dílafjölda.

Í töflu 6 hér á eftir er sýnd niðurstaða athugunar á dílafjölda 6 hrauna í BH-4, sbr. Elsa G. Vilmundardóttir 1962 (19). Notuð voru þversnið af borkjörnum úr þéttasta hluta hraunanna. Heildarflatarmál þversniðanna var 23,53 cm², en flatarmál það, sem gefið er upp í öðrum dálki töflunnar er heildarflatarmálið að frádregnum blöðrum í berginu.

TAFLA 6

Hraun nr.	Flatarmál cm ²	Dílar cm ²	% dílar /cm ²	Meðal stærð díla cm ²	Fjöldi díla	Fjöldi díla /cm ²	Díla flokkur
THi	23,38	1,19	5,10	0,042	28	1,20	1
THf	23,34	2,24	9,60	0,045	50	2,15	2
THe	22,50	3,88	17,25	0,044	89	3,95	4
THd	22,58	3,74	16,60	0,037	102	4,50	4
THc	23,28	1,78	7,65	0,038	47	2,00	2
THb	22,95	1,06	4,60	0,041	26	1,15	1

Taflan sýnir, að skipta má hraununum í 3 flokka með hliðsjón af dílafjöldanum. Þeir eru einkenndir með tölunum 1,2 og 4 og er þá átt við, að fjöldi díla í hverjum flokki sé nálægt því að vera 1,2 eða 4 á cm². Meðalstærð dílanna er nokkuð jöfn eða nálægt 0,04 cm². Hvort sá munur á meðalstærð dílanna í hraununum, sem fram kemur í töflunni er einkennandi fyrir viðkomandi hraun eða tilviljunarkennd verður ekki ráðið af þeim athugunum sem tilgreindar eru í töflu 6. Til þess eru þær of fáar.

Þær athugasemdir má gera við töfluna, að hún nær aðeins til 6 hrauna af 11 og að fletir þeir, sem tali'er á séu of litlir til þess að mark sé takandi á flokkuninni eftir dílafjölda. Þeim sem skoðar kjarna úr hraunum með mismunandi dílapéttleika dylst þó ekki hin reglulega dreifing þeirra og fjöldi, sem réttlætir slíka flokkun og taflan gefur hugmynd um. Dílatalning á borkjörnum úr fjölmörgum holum öðrum var einnig framkvæmd og fengust niðurstöður í samræmi við sjöunda og áttunda dálk töflu 6. Ekki var hirt um að halda talningu á dílunum til haga.

Henni var beitt sem staðfestingu við hraunagreiningu á borstað.

Athugun á kjörnum úr borholum í Tungnárhraunum hefur sýnt, að dílapéttleikinn er sá sami í kjarna úr sama hraunlagi ef miðað er við þéttari hluta þess. Erfitt getur verið að ráða í dílapéttleika í mjög blöðróttu hrauni. Á það einkum við að greina milli flokka 2 og 4. Þar sem öruggt er, að um sama hraun er að ræða, t.d. THi frá Búrfelli að Haldi er dílapéttleiki hraunsins sá sami í öllum borholum og þar sem til sést á yfirborði. Þar sem unnt hefur verið að rekja hraun samfellt á yfirborði og/eða í borholum hefur hvergi fundist frávik frá þeirri reglu, að dílapéttleiki hvers hrauns sé sá sami hvar sem borið er niður í hraunið. Undantekning er þó THc í Tungnárkróki. Þar eru yfirleitt fáir og smáir dílar í efstu og neðstu 2-6 metrum borkjarna gegnum hraunið, en þéttari í miðju hrauni.

Mynd 36 á bls. 116 gefur yfirlit yfir dílapéttleika Tungnárhrauna í samræmi við þá flokkun sem skýrt hefur verið frá hér að ofan.

7.2 SMÁSJÁRATHUGANIR

All ýtarlegar smásjárathuganir veoru gerðar veturinn 1962 (18) á þunnsneiðum úr Tungnárhraunum, þ.e. hraununum THb, c, d, e, f, h, i. Fenokristallar voru mældir á Universalborði og samsetning þeirra ákvörðuð. Aðrar athuganir á þunnsneiðum úr hraununum hafa ekki verið eins ýtarlegar.

Í hraununum má sjá tvö til þrjú stig storknunar bergsins í þeim þunnsneiðasýnum, sem athuguð hafa verið. Stærstir og mest áberandi (sýnilegir berum augum) eru fenokristallarnir og hafa þeir krystallast fyrst. Þar er fyrst og fremst um að ræða Feldspat en einnig Olivin og Pyroxen þótt í minna mæli sé. Oft mynda þessir þrír frumsteinar (mineralar) þyrpingar eða klasa (glomerophorphyritic). Grunnmassinn er ýmist alkristallaður eða með misjafnlega mikið magn af svörtu gleri. Er aðallega um að ræða Feldspatnálar (ílanga kristalla) og Pyroxen og dökkann frumstein, sennilega Magnetit. Það verður hins vegar ekki greint frá glerinu ef gler er í sýninu því það er alltaf dökkt. Svo virðist sem samband sé milli Kristöllumar grunnmassans og fjölda fenokristalla



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN
Dílafjöldi

21.9.1976 EGV/Gyða

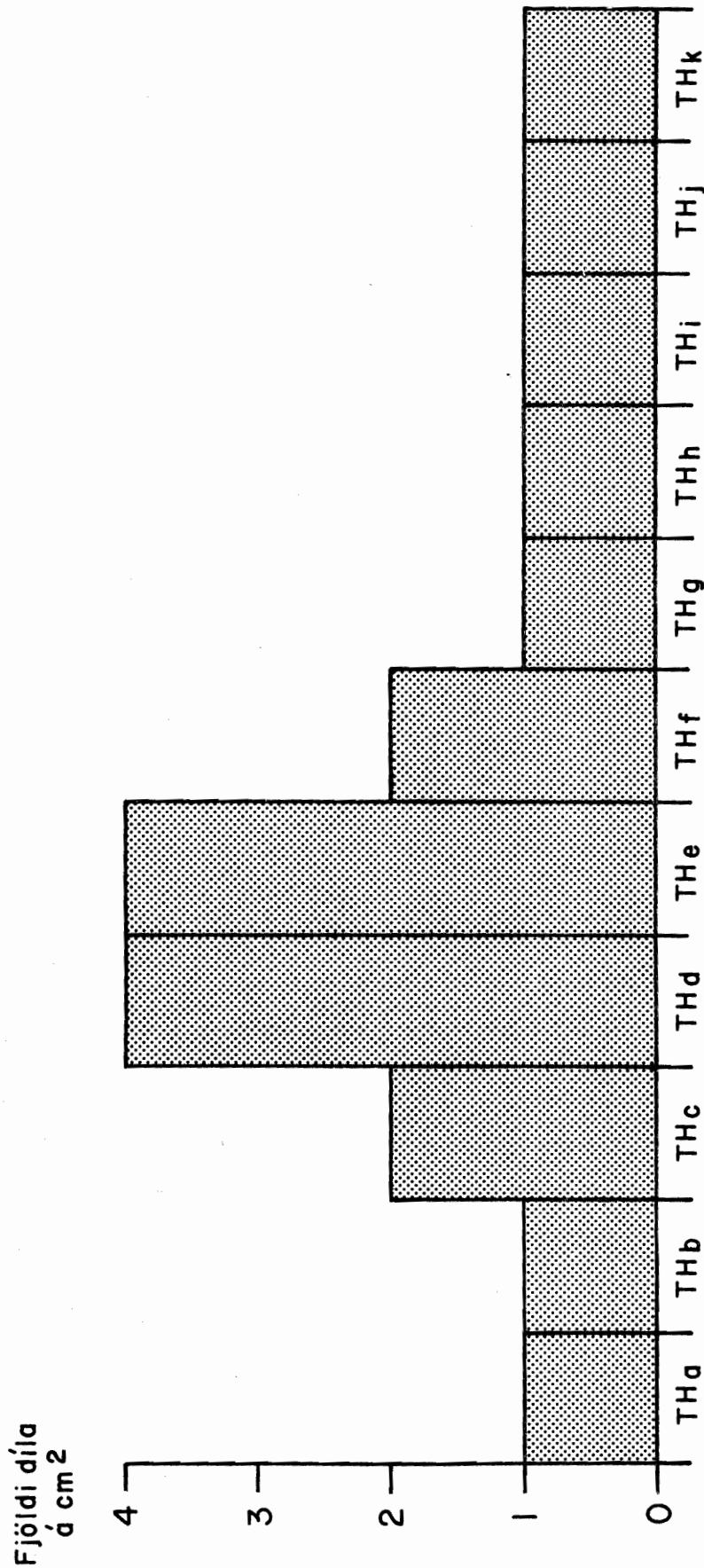
Tnr. 476

B-332

Fnr. 14664

Mynd 36

Exh. --



í hraununum. Yfirleitt er það svo, að því fleiri sem fenokristallarnir eru því betur kristallaður er grunnmassinn, kristallar hans stærri og öfugt. Ekki hefur orðið vart ummyndunar í kristöllum í Tungnárhraunum fyrir áhrif veðrunar o.þ.h., jafnvel ekki í Olivinum, sem viðkvæmust eru fyrir ummyndun af þeim frumsteinum, sem þar er að finna.

7.2.1 Feldspat

Feldspat í hraununum er tvenns konar, þ.e. Feldspat grunnmassans og Feldspatfenokristallar. Þessar tvær gerðir er auðvelt að greina hvor frá annarri. Feldspat grunnmassans myndar ílanga nálformaða kristalla, oft greinda eða trosnaða til endanna. Lengd þeirra er yfirleitt um 0,1 til 0,2 mm eftir því hve vel kristallaður grunnmassinn er. Feldspatfenokristallarnir hafa allt aðra lögun. Breiddin er nálægt því að vera 1/3 af lengdinni og stærðin er mjög breytileg eða allt frá 0,5 mm til 10 mm á lengd. Skörp skil eru milli kristallanna og grunnmassans þótt stundum sjáist þess merki, að hraunkvikan hafi lítið eitt brætt kristallinn upp á hliðunum. Mjög oft eru kristallarnir randaðir (zoneraðir), sem stafar af því að ysta lag þeirra hefur örlítið aðra samsetningu en innri hlutinn og er kjarni þeirra Anortit ríkari en röndin. Kristallarnir, einkum þeir stærstu eru brotnir og sprungnir, en auk þess koma kleyfnisfletir skýrt fram. Allir kristallar eru "tvíbura" og samvaxtarfletir þeirra eru oftast (010) og (001). Í töflu 7 eru sýndar niðurstöður mælinga á samvaxtarfleti tvíbura samkvæmt aðferð M. Reinhard 1931 (73). Anortit (An) magnið var fundið með stereografískri projection af mælinganiðurstöðum og lesið af Sterogrammi I og II hjá Tröger 1959 (74).

TAFLA 7

Hraun	Stærð kristals mm	Tvíburar	An-magn %	Feldspat-teg.
THb	2,0 x 2,5	<u>A</u>	100	Anortit
THb	3,0 x 4,0	A, <u>K</u> ,A/K	90-100	Anortit
THc	1,0 x 1,0	<u>A</u> ,K,A/K,Ala	90-100	Anortit
THc	5,0 x 8,0	<u>A</u> ,K,A/K	90	Bytownit/Anortit
THc	2,0 x 3,0	<u>A</u> ,K,A/K	90	Bytownit/Anortit
THd	2,0 x 3,0	A, <u>K</u> ,A/K,Bv	90	Bytownit/Anortit
THd	1,5 x 2,0	A,K,A/K	80-90	Bytownit
THd	4,0 x 5,0	<u>P</u>	85-90	Bytownit
THE	4,5 x 5,0	A,K,A/K	90	Bytownit/Anortit
THE	1,5 x 2,0	A,K, <u>A</u> /K	90	Bytownit/Anortit
THE	0,2 x 0,5	<u>A</u>	90-100	Anortit
THE	1,0 x 1,5	A, <u>K</u> ,A/K	90	Bytownit/Anortit
THf	0,3 x 0,4	A,A/K	90	Byrownit/Anortit
THf	2,0 x 5,0	<u>A</u> ,K,A/k	80-90	Bytownit
THi	0,5 x 1,0	<u>P</u>	85	Bytownit
THi	5,0 x 7,0	<u>A</u> ,K,A/K	90	Bytownit/Anortit
THi	0,3 x 1,0	<u>A</u>	90	Bytownit/Anortit

Tvíburar, skammstafanir: A Albit; K Karlsbad; A/K Albit/Karlsbad;
P Periklin; Bv Baveno vinstri.

Undirstrikað: ríkjandi tvíburar.

Aðrar mælingar gefa svipaðar niðurstöður um Anortit magn Feldspat fenokristallanna í hraununum, eða á bilinu 80-100% Anortit.

Algengast er, að þeir séu um 85-90% Anortit hvort sem stuðst er við mælingar á "Euler-hornum", slokkunarhorni tvíbura eða mælingum á ljósbroti, sem yfirleitt er 1,576 og 1,575 fyrir n_y .

An-magn Feldspatagrunnmassans er minna en í Feldspat fenokristöllum. Mælingar gerðar samkvæmt "the zonal Method", sbr. Rittmann og El-Hibbavi

1961 (75) sýndu, að An-magn þess er um 70% og er það á mörkum Labradorits og Bytownits. Rétt er að taka það fram, að ákvarðanir á An-magni allra Feldspata í Tungnárhraunum eru miðaðar við háhita-optik.

7.2.2 Olivin

Olivinkristallarnir verða allt að 2-3 mm stórir. Í berginu sjást þeir með berum augum sem ljósgræn, glær korn, en í þunnsneið eru þeir litlausir. Í þeim sjást eingar ummyndanir eða "óhreinindi". Stundum kemur lögun kristallanna skýrt fram (euhedral), en oftast eru þeir tærðir (korroderaðir) og hafa hnöttótta lögun (anhedral). Stundum má sjá smáa Pyroxenkristalla í þyrpingu umhverfis tærð Olivin eins og þeir hafi myndast á kostnað Olivinsins.

Árið 1962 (19) var horn optiska ðxulsins 2V ákvarðað í smásjá með Universalborði og Fa-magn Olivinsins lesið af töflu bls. 37 hjá Tröger 1959 (74). Fa-magn Olivinanna er frá 8-31%. Er Olivin hraunanna Magnesium ríkt. Mest er af Chrysolit á bilinu 10-30% Fa. Á mynd 37 a eru sýndar niðurstöður mælinga á 22 Olivinum í þunnsneiðum úr hrauninum THb, c, d, e, f, i. Þessar mælingar ná aðeins til 6 af 11 hraunum og eru einnig of fáar til þess að unnt sé að segja um hvort sá munur á Fa-magni Olivinanna, sem fram kemur stafi af mismunandi samsetningu frá einu hrauni til annars.

7.2.3. Pyroxen

Af Pyroxenum sést einn og einn fenokristall, en mestur hluti Pyroxenanna tilheyrir grunnmassanum. Pyroxenin eru öll í daufum ljósbrúnum lit og eru ekki "pleokroitisk". Í fenokristöllunum sést oft stundaglasstruktur og eru oft á þeim allvel þroskaðir kristalfletir (euhedral eða subhedral), en Pyroxen grunnmassans eru alltaf ólöguleg (anhedral). Stærð Pyroxenanna er allt að 0,5 mm. Horn optiska ðxulsins 2V var mælt í smásjá með Universalborði og eru niðurstöður mælinganna sýndar á mynd 37 b. Gerður er greinarmunur á Pyroxen fenokristöllum og Pyroxenum grunnmassans. Aðeins var hægt að mæla stærstu kristalla grunnmassans. Verður ekki séð af þessum mælingum, að það breyti neinu um stærð 2V hvort um er að



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN
Pyroxen og Olivin

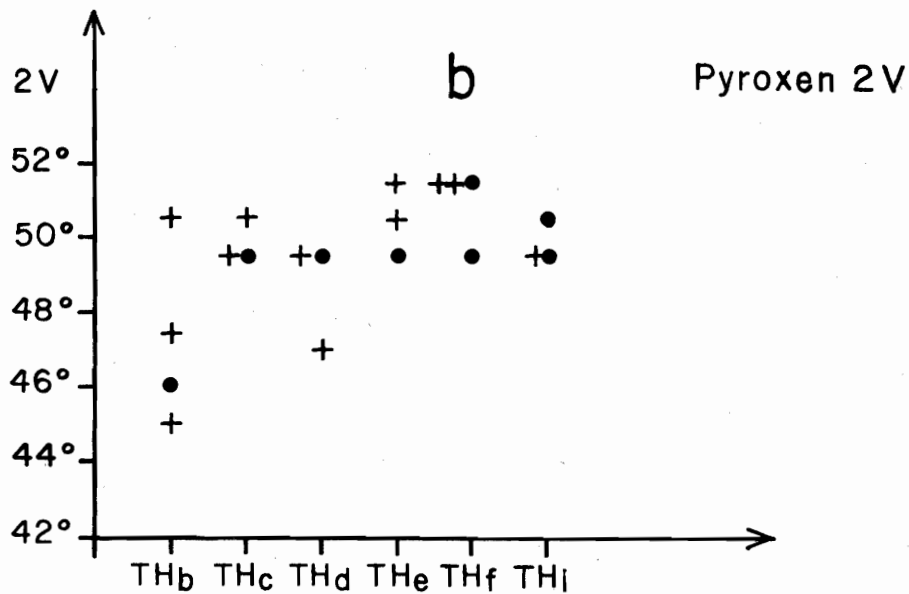
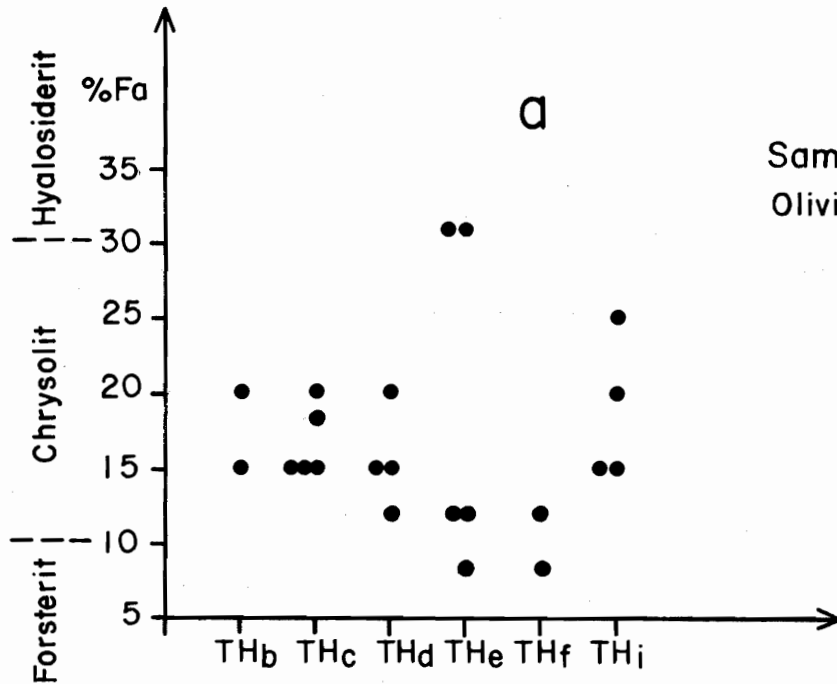
23.9.1976 EGV/Gyða

Tnr. 475

B - 332

Fnr. 14663

Mynd 37a,b
Exh. --



- Pyroxen í grunnmassa / Pyroxene in groundmass
- + Pyroxen fenokristallar / Pyroxene phenocrysts

ræða kristalla grunnmassans eða fenokirstalla. Mælingar eru til úr aðeins 6 hraunum af 11, þ.e. THb, c, d, e, f, i. Þær sýna, að 2V er á bilinu frá 45° til 51,5°. Pyroxenin eru Diopsidisk Augit, sem er algengur frumsteinn í basalti.

7.2.4. Gler og ógegnsær frumsteinar

Engar athuganir hafa verið gerðar á samsetningu glersins, sem er svart og ógegnsætt eða ógegnsæjum frumsteinum, sem líklega eru að mestum hluta Magnetit og verða ekki aðgreindir frá glerinu í venjulegri smásjá.

7.2.5. Punktatalning

Í töflu 8 eru sýndar niðurstöður punktatalningar á samtals 21 þunnsneið úr öllum Tungnárhraununum nema yngsta hrauninu, Hnausahrauni, THk, sem ekki var vitað um sem sérstakt hraun er talningin var framkvæmd og engin þunnsneið er til úr, og Hnubbahrauni, THg, sem eins er ástatt um. Taldir voru eftirfarandi 5 flokkar: Feldspat fenokristallar; Feldspat í grunnmassa; Pyroxen; Olivin; gler og ógegnsær frumsteinar. Í töflunni er gefið upp í % meðaltal af niðurstöðum talningar á þunnsneiðum í hverju hrauni um sig. Color index er summa dökkra frumsteina; þ.e. Pyroxen, Olivin og gler og ógegnsær frumsteinar. Í aftasta dálki er getið um fjölda þunnsneiða úr hverju hrauni.

TAFLA 8

Hraun	Feldsp. fenokr.	Feldsp. grunnm.	Pyroxen	Olivin	Gler o.fl.	Color index	Fjöldi þunnsn.
THa	7,2	35,0	37,7	2,1	18,0	58	2
THb	10,7	34,3	31,7	1,1	22,6	56	2
THc	21,4	28,8	33,7	1,6	14,5	50	2
THd	22,2	31,3	31,2	3,2	12,0	46	2
THE	30,1	25,8	28,7	3,2	12,7	45	2
THf	16,1	31,0	42,8	2,5	7,9	52	3
THh	3,1	31,0	50,8	2,0	13,1	66	2
THi	8,4	26,4	47,8	2,2	14,8	65	5
THj	2,9	30,2	51,7	1,5	14,3	68	1

Í sambandi við Feldspat fenokristallana (dílana) má benda á, að úr punktatalningunni fæst ekki eins regluleg mynd af þéttleika þeirra og fram kemur í töflu 6. Stafar það af því að hér er um minni flöt að ræða, sem talningin nær til. Hver þunnsneið er 4-6 cm².

7.3 HNYÐLINGAR

Í sumum Tungnárhraunum má sjá flykki af grófkristólluðu bergi, oftast um 2-3 cm löng. Þetta eru Xenolítar, sem á íslensku hafa verið nefndir hnyðlingar, sbr. Jón Jónsson 1963 (76). Ekki hafa hnyðlingar í Tungnárhraunum verið athugaðir sem skyldi enn sem komið er, en eftir þeim hefur verið tekið einkum í þremur hraunum. Þau eru: Þjórsárhraun yngra, THb; Þjórsárdalshraun, THh; og Búrfellshraun, THi. Á gígum á upptakasvæði hraunanna í Heljargjá eru hnyðlingar algengir. Á það einkum við um tuffgígana. Má í því sambandi nefna Skyggni, en þó fyrst og fremst tuffgígana norðaustan Klofnafells þá Mána, Font og Saxa, Hraunið umhverfis þessa gíga er mjög þéttdílótt eins og THd og THE og sama er að segja um tuffið í gígbörmunum. Í tuffinu úir og grúir af hnyðlingum af öllum stærðum. Þeir stærstu eru allt að hnefastórir. Þeir eru oftast kantaðir en stundum hnöttóttir og líkt og hálf uppbræddir. Litur hnyðlinganna er ljósgrár. Mest einkennandi fyrir þá eru stórir Feldspat kristallar. Auk þess Pyroxen og stundum Olivin, dökkir frumsteinar og stundum litlaust gler. Ljósbrót Feldspat fenokristallanna í hnyðlingum úr Vatnaöldum og Fonti er n 1,576, sem svarar til 85% An líkt og í Feldspat fenokristöllum hraunanna.

Tafla 9 sýnir niðurstöður punktatalningar á þunnsneiðum úr fjórum hnyðlingum í rúmmáls %. Talningin á hnyðlingi úr Þjórsárdalshrauni THh er frá Jóni Jónssyni 1963 (76).

TAFLA 9

	Feldsp. fenokr.	Feldsp. grunnm.	Pyroxen	Olivin	Dökkir frumst.	Gler
THi	77,6	0,0	21,4	0,0	1,0	0,0
THh	77,6	0,0	22,2	0,2	0,0	0,0
Fontur I	88,7	0,0	4,8	0,0	1,6	4,9
Fontur II	80,8	1,3	6,8	0,0	4,0	7,1

Hnyðlingurinn úr Búrfellshrauni, THi er úr Rangárbotnum, en hnyðlingurinn úr Þjórsárdalshrauni, THh er frá Hjálpi í Þjórsárdal. Þeir hafa að heita má sömu samsetningu nema hvað það er vottur af Olivin í öðrum og dökkum, ógagnsæjum frumsteini í hinum samkvæmt talningunni. Að öðru leyti eru þeir úr Feldspati og Pyroxeni. Hnyðlingarnir frá Fonti eru hins vegar lítið eitt frábrugðnir hinum. Í þeim er meira af Feldspati, yfir 80%, en afgangurinn skiptist milli Pyroxens, glers og dökkra frumsteina. Í annarri þunnsneiðinni frá Fonti var einnig vottur af Feldspati sambærilegu við Feldspat grunnmassans í hraunum. Virðist sem hraunkvika hafi þrengt sér inn í glufur milli kristalla í hnyðlingunum og storknað þar líkt og grunnmassi í hrauni.

Feldspat hnyðlinganna og Feldspat fenokristallar hraunanna virðast þeir vera af sömu rót runnir. Líkjast þeir Anorthosit, sem er Feldspat ríkt afbrigði af Gabbrói með Bytownit (70-90% An) sem ríkjandi frumstein, sbr. Huang 1962 (77), bls. 145-146. Samkvæmt sömu heimild er Anorthosit ekki talið kristallað úr sjálfstæðri kviku heldur til orðið við útfellingu Bytownits, Pyroxens og Olivins úr basalt kviku. Er líklegt, að það eigi við um hnyðlinga Tungnárhrauna og fenokristalla þeirra einnig, en þörf væri frekari rannsókna á þeim.

7.4 EÐLISÞYNGD

Árið 1963 var mæld eðlisþyngd 8 Tungnárhrauna, þ.e. THa, b, c, d, e, f, h, i. Til þess voru notuð möluð kjarnasýni og hluti af sömu sýnum var efnagreindur, sbr. kafla 7,5 og töflu 11. Síðar var mæld eðlisþyngd og

poruhluti samtals 71 kjarnasýnis úr Tungnárhraunum frá Sigöldu- og Hrauneyjasvæðinu, sbr. Svanur Pálsson 1972 (87). Niðurstöður eðlisþyngdarmælinganna eru sýndar í töflu 10. E.þ. E.G.V. 1963 er meðaltal mælinga á þrem sýnum úr hverju hrauni, og E.þ. S.P. 1972 er meðaltal allra mældra sýna úr hverju hrauni. Tekin er bergeðlisþyngd malaðra sýna γk_2 til samanburðar við mælingarnar frá 1963 í töflu 10 hér á eftir.

TAFLA 10

Hraun	THa	THb	THc	THd	THE	THf	THh	THi	THj
E.þ. E.G.V. 1963	2,98	2,97 ^I	2,95	2,99	2,98	2,97	3,03	3,06	
		3,00 ^{II}							
E.þ. S.P. 1972		3,05	3,06			3,03	3,07	3,07	2,98

I og II merkja sýni frá Búrfelli (I) og Árhrauni (II). Niðurstöðutölur S.P. eru í öllum tilfellum hærri en E.G.V. þótt litlu muni á THi (0,01). Munurinn kann að felast í nákvæmari undirbúningi hjá S.P., þurrkun bergmjöls og kælingu í þurrkeri, sbr. bls. 6 (87), og mun á kornastærð sýnanna. Kornastærð sýna E.G.V. var upp til hópa 2-3 mm, en kornastærð sýna S.P. um 1 mm. Sennilega ræður kornastærð sýnanna mestu um mismunandi niðurstöður, en einnig kann að vera einhver munur á eðlisþyngd eins og sama hrauns misfjarri upptökum.

7.5 EFNAGREINING

Árið 1964 voru efnagreind hjá Atvinnudeild Háskólans (78) sýni úr 8 Tungnárhraunum, þ.e. þeim, sem þá voru þekkt. Úr hverju hrauni var tekið eitt sýni með einni undantekningu. Ástæðan til þess, að tekið var sýni frá Árhrauni á Skeiðum var sú, að þá var ekki vitað, hvort hraunið THa eða THb væri þar. Var þetta gert til að athuga, hvort efnagreining gæti skorið úr um hvort hraunið væri að ræða. Svo reyndist ekki vera, en síðar sama ár (1964), sjá kafla 5.3 fékkst vissa fyrir því, að hraunið við Árhraun væri Þjórsárhraun yngra, THb. Í töflu 11 er greint frá sýnatökustöðum.

TAFLA 11

Hraun	Hola nr.	Dýpi m	Staður
THa	BH-4	90	Búrfell
THb I	BH-4	69	Búrfell
THb II	HÁ-24	35	Árhraun
THc	BH-4	54	Búrfell
THd	BH-4	43	Búrfell
THE	BH-4	28	Búrfell
THf	BH-4	25	Búrfell
THh	V	26	Tungnárkrókur
THi	BH-4	10	Búrfell

Öll sýni eru tekin úr borkjörnum nálægt miðju hrauns í þéttasta hluta þess. Tekin voru sýni úr öllum hraunum BH-4 við Búrfell. Sýni úr THh var tekið úr holu nr. V við Tungnárkrók, þar sem það finnst ekki í BH-4.

Í töflu 12 eru niðurstöður efnagreininganna og C.I.P.W. þyngdarnorm þeirra. Þau eru reiknuð samkvæmt aðferð Kelseys 1965 (79) af Sveini P. Jakobssyni í tölvu Kaupmannahafnarháskóla 1968 (80), að einu undanteknu, THb I, sem er reiknað af höfundu samkvæmt Huang 1958 (77). Að efnasamsetningu eru hraunin lík hvert öðru. Þau eru Tholeit, ýmist lítið eitt Olivín eða Quarz normatíva. Sveinn P. Jakobsson 1972 (62) hefur notað flestar efnagreiningarnar við greiningu á íslensku basalti frá nútíma, sbr. kort Sveins úr sömu heimild (fig. 5), hér mynd 36. Meðaltal af 11 efnagreiningum frá Veiðivötnum (62), bls 367 (sem er nokkurn veginn sama svæði og hér hefur verið skilgreint sem upptakasvæði Tungnárhrauna) sýnir mettað Tholeit. Hin bergfræðilegu skil milli upptakasvæðis Tungnárhrauna annars vegar og Torfajökulssvæðisins, Heklu og Eldgjár hins vegar sjást á korti Sveins á mynd 38. Á síðarnefndu svæðunum er basaltgerðin Trans Alkali Basalt. Skaftáreldahraun (12,3 km³) er skylt Tungnárhraunum að samsetningu. Það er Quarz normatíva Tholeit eins og sum Tungnárhraun, þ.á.m. hið stærsta, Þjórsárhraun yngra, THb (13,5 km³)



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN
Svæðaskipting basalts á nútíma

76.II.IO. EGV/GSJ

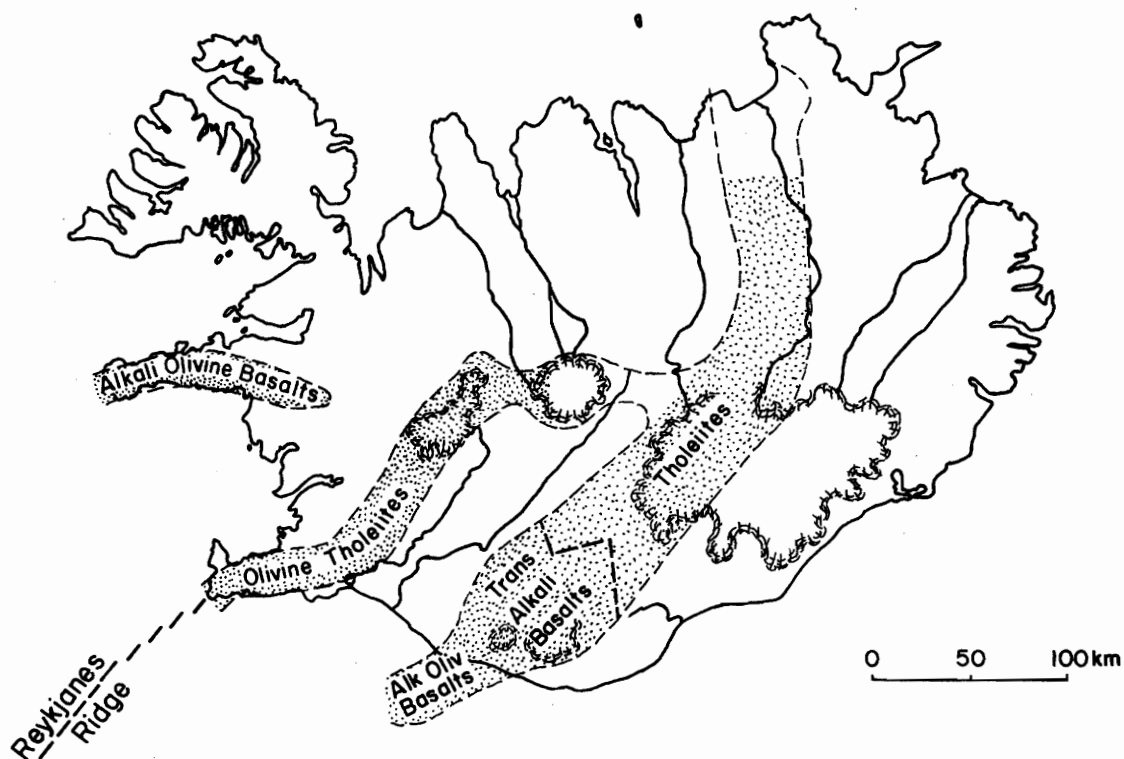
T. 522

B-332

F. 14876

Mynd 38

Exh. --



Map of Iceland showing the petrological regions. Shading indicates areas where chemical and petrographic information is available.

Eftir korti Sveins P. Jakobssonar 1972 (62), bls. 374.

TAFLA 12

Tungnáhráun, efnagreining

	THa	THb I	THb II	THc	THd	THE	THf	THh	THi	
SiO ₂	48,72	49,64	49,00	48,78	48,51	48,62	49,25	48,20	48,39	SiO ₂
Al ₂ O ₃	15,23	13,37	14,79	15,52	16,01	16,41	16,25	15,71	15,75	Al ₂ O ₃
Fe ₂ O ₃	2,23	1,65	1,62	1,53	2,44	1,59	2,44	1,66	1,42	Fe ₂ O ₃
FeO	10,77	12,02	11,30	10,79	9,23	9,12	8,19	9,50	10,19	FeO
MnO	0,23	0,27	0,20	0,18	0,17	0,23	0,19	0,16	0,24	MnO
MgO	7,32	6,21	6,40	6,06	5,89	5,99	7,92	7,73	7,89	MgO
CaO	11,90	11,77	11,40	12,80	12,79	12,37	12,80	13,25	12,89	CaO
Na ₂ O	1,95	2,22	2,10	1,95	1,82	2,10	1,68	1,62	1,85	Na ₂ O
K ₂ O	0,26	0,39	0,25	0,29	0,22	0,30	0,17	0,10	0,16	K ₂ O
H ₂ O ⁺	0,05	0,03	0,18	0,05	0,06	0,02	0,01	0,12	0,03	H ₂ O ⁺
H ₂ O ⁻	0,11	0,13	0,07	0,09	0,09	0,09	0,08	0,03	0,07	H ₂ O ⁻
TiO ₂	1,91	2,39	1,88	1,89	1,59	1,49	1,16	1,35	1,55	TiO ₂
P ₂ O ₅	0,22	0,27	0,30	0,09	0,13	0,17	0,10	0,09	0,15	P ₂ O ₅
Summa	100,90	100,36	99,49	100,02	98,95	98,50	100,24	99,52	100,58	Summa
C.I.P.W. Pyngdarnorm										
q	-	0,4	0,38	-	1,50	-	0,37	-	-	q
or	1,54	2,3	1,48	1,72	1,30	1,77	1,01	0,59	0,95	or
ab	16,48	18,2	17,75	16,48	15,38	17,75	14,20	13,69	15,64	ab
an	32,00	25,3	30,15	32,70	34,82	34,42	36,25	35,26	34,16	an
di	21,06	26,1	20,26	25,04	22,88	21,31	21,63	24,48	23,65	di
hy	20,03	19,8	22,60	16,41	16,06	16,97	20,73	16,69	13,18	hy
ol	2,26	-	-	1,51	-	0,64	-	3,47	7,56	ol
mt	3,23	2,3	2,35	2,22	3,54	2,31	3,54	2,41	2,06	mt
il	3,63	4,5	3,57	3,59	3,02	2,83	2,20	2,56	2,94	il
ap	0,52	0,6	0,71	0,21	0,31	0,40	0,24	0,21	0,35	ap

Á mynd 39, Alkali/Kísill (þyngdar %) sést staða Tungnárhrauna með tilliti til annarra nútíma basalhrauna eins og Sveinn P. Jakobsson 1972 (62) hefur flokkað þau. Í Tholeit flokknum taka Tungnárhraun sér stöðu milli hinna tiltölulega Kísil- og Alkali snauðu Tholeita Reykjanes og hinna tiltölulega Kísil- og Alkali ríku Tholeita norðurlands. Hraunin virðast hafa tilhneigingu til að breytast í samsetningu eftir aldri á þann hátt, að magn Alkali og Kísils fer minnkandi með lækkandi aldri þótt ekki sé um alveg reglulega breytingu að ræða. Breytingar á samsetningu eftir aldri koma einnig fram á þríhyrningslínuriti, sem sýnir normatívt Diopsid (Di) - Olivín (Ol) - Hypersten (Hy), sbr. mynd 40 b og enn betur á AFM þríhyrningslínuriti ($A=Na_2O+K_2O$; $F=FeO+0,9Fe_2O_3$; $M=MgO$ (þyngdar %)), mynd 40 a. Þar sést, að Fe-magn hraunanna fer minnkandi og Mg magn vaxandi með lækkandi aldri þótt ekki sé um alveg reglulega breytingu að ræða. Þetta kemur enn skýrar fram á línuritinu á mynd 41 a, sem sýnir Fe/Mg hlutfall hraunanna og mynd 41 b þar sem sýnt er Fe/Mg hlutfallið móti Differentiation Index (D.I.), sem er hundradshluti normatívs $Quars+Ab+Or$, sbr. Thornton & Tuttle 1960 (81).

Eins og fram hefur komið, sbr. kafla 7.1 og víðar, er unnt að skipta hraununum í 3 flokka eftir fjölda basískra Feldspat fenokristalla (Bytownit /Anortit). Þar sem þeir innihalda mikið Ca og Al ætti það að koma fram í magni þessara efna í hraununum, sérstaklega í þeim, sem hafa þessa kristalla í ríku mæli. Á mynd 42 a, sem sýnir CaO móti Al_2O_3 þyngdar %, kemur fram, að THb hefur minnst bæði af Ca og Al og næst kemur elsta hraunið, THa. Bæði þessi hraun eru strjaldílótt, úr dílaflokki 1, sbr. töflu 7. Hin hraunin eru nokkuð áþekkt að Ca magni þrátt fyrir það að þau tilheyra öllum þremur dílaflokkunum. Al er hæst í hraununum THE, THf og THd, sem tilheyra dílaflokki 2 og 4. THh og THi, sem bæði eru í dílaflokki 1 hafa herra Ca og Al magn en THc af dílaflokki 2. Þó verður ekki betur séð en dílafjöldinn hafi áhrif á efnasamsetningu hraunanna. Ef dílarnir eru reiknaðir frá efnagreiningunum breytist samsetning þeirra í líkingu við það, sem sýnt er með þríhyrnunum á mynd 42 a. Al og Ca eftirstöðvanna er minna og hraunin með þéttustu dílana verða þá áþekkt THb, einkum THb I að samsetningu. Svo virðist sem THb hafi dálitla sérstöðu hvað varðar samsetningu og THa kemst næst því að þessu leyti með næst lægsta Ca Al magn. Vert er að hafa í huga stærð hraunanna í

Þessu sambandi. THb er $13,5 \text{ km}^3$ og THa $5,0 \text{ km}^3$, sbr. töflu 13. Eru þetta stærstu Tungnárhraunin og er samanlagt rúmmál þeirra rúmur helmingur af heildarrúmmáli Tungnárhrauna.

Ekki liggur ljóst fyrir, hvernig beri að skýra þennan mun á efnasamsetningu hraunanna og kemur þar margt til greina. Bent hefur verið á það hér að framan, að breytingar verða á efnasamsetningu þeirra eftir aldri. Ef til vill er um að ræða breytingar í kvikuuppsprettu hraunanna við áframhaldandi gos og/eða aðstreymi nýrrar kviku og frekari uppbræðslu móðurbergs. Einnig geta aðrar aðstæður eins og dýpið, sem kvikan kemur af valdið einhverju um mismunandi efnasamsetningu. Talið er, að Titan magn gefi til kynna dýpið, sem kvika kemur af og er Ti magn því meira sem kvikan kemur af meira dýpi, sbr. G.E.Sigvaldason and S.Steinthorsson 1974 (82). Á mynd 42 b er sýnt Al_2O_3 móti TiO_2 í þyngdar %. Hæst Ti magn hafa THb og THa og ættu þá samkvæmt áðursögðu að vera komin af meira dýpi en hin hraunin. Al magnið er talið sýna uppbræðslustig móðurbergs kvikunar, sbr. (82) þannig að Al magn vex með aukinni uppbræðslu, en líklegt er, að kristöllum og samansöfnun Feldspat fenokristallanna hafi áhrif á Al magnið til hækkunar í þeim hraunum, sem hafa þéttasta díla, sbr. mynd 41 a. Ekki er ósennilegt, að þeir hafi flotið upp í kvikunni og séu hraun komin af minna dýpa ríkari af þeim en hin, sem af meira dýpi koma.

Til þess að unnt væri að gera innri gerð Tungnárhrauna fullnægjandi skil þyrftu til að koma m.a. fleirir efnagreiningar, einkum úr þeim hraunum, sem engar efnagreiningar eru til úr, þ.e. Hnubbahrauni, THg; Tjörvahrauni, THj; og Hnausahrauni, THk auk efnagreininga á sýnum frá sjálfu upptakasvæðinu. Engar greiningar á snefilefnum í hraununum eða upptakasvæðinu eru heldur til, en snefilefni geta gefið mjög mikilvægar upplýsingar um uppruna kviku og þróun hennar o.fl.



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN

Flokkun basalts frá nútíma

Classification of Icelandic basalts in postglacial time

2.II.1976 EGV/Gyða

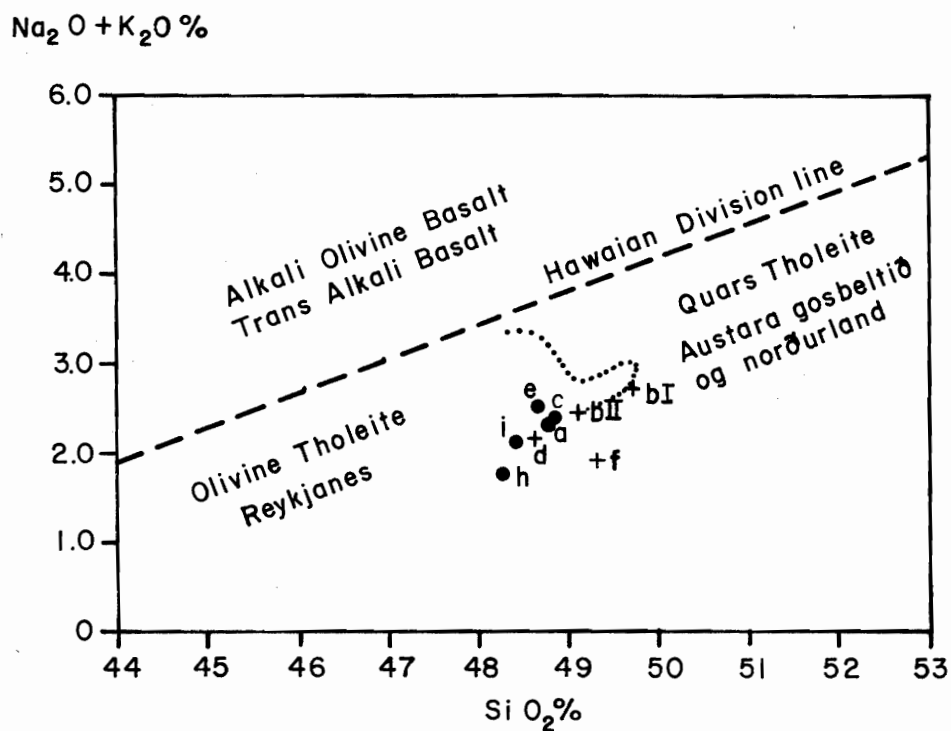
Tnr.507

B-332

Fnr.14832

Mynd 39

Exh. -"-



Tungnárhraun merkt með einkennisbókstöfum sínum

Tungnárhraun indicated by small letters

• Olivin normatívt

+ Quars normatívt



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN
Príhýrningalínurit
Triangeldiagrams

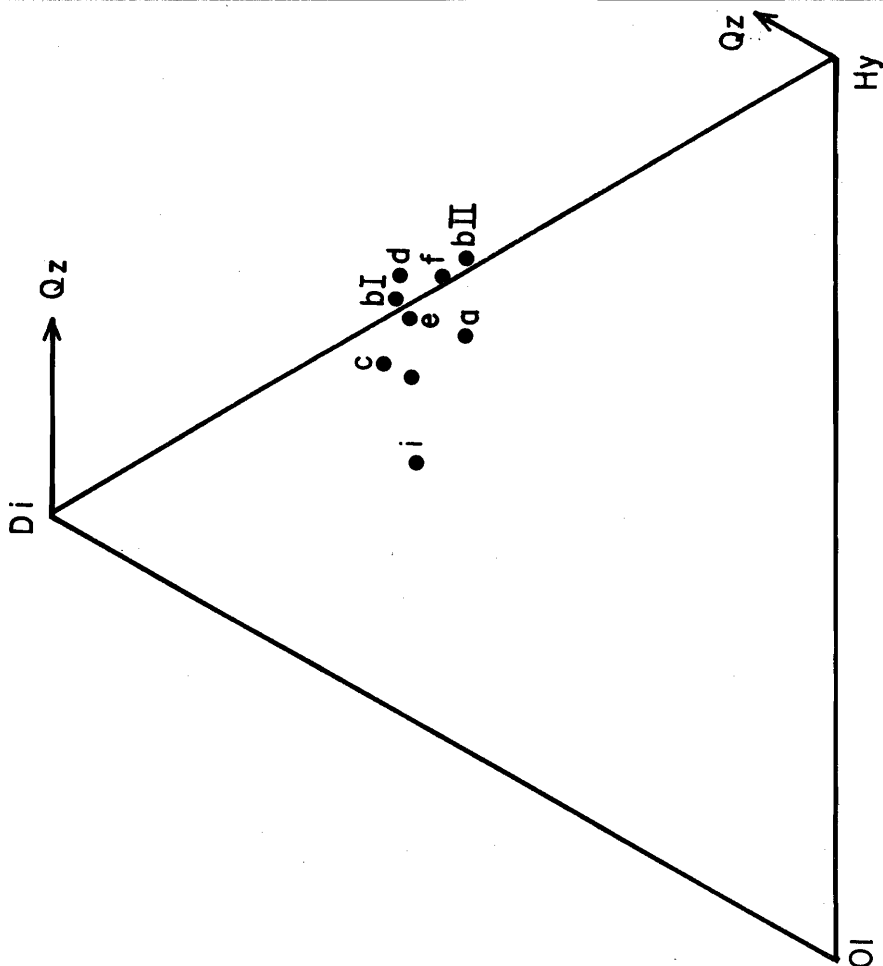
2.II.1976 EGV/Gy0a

Tnr. 506

B-332

Fnr. 14831

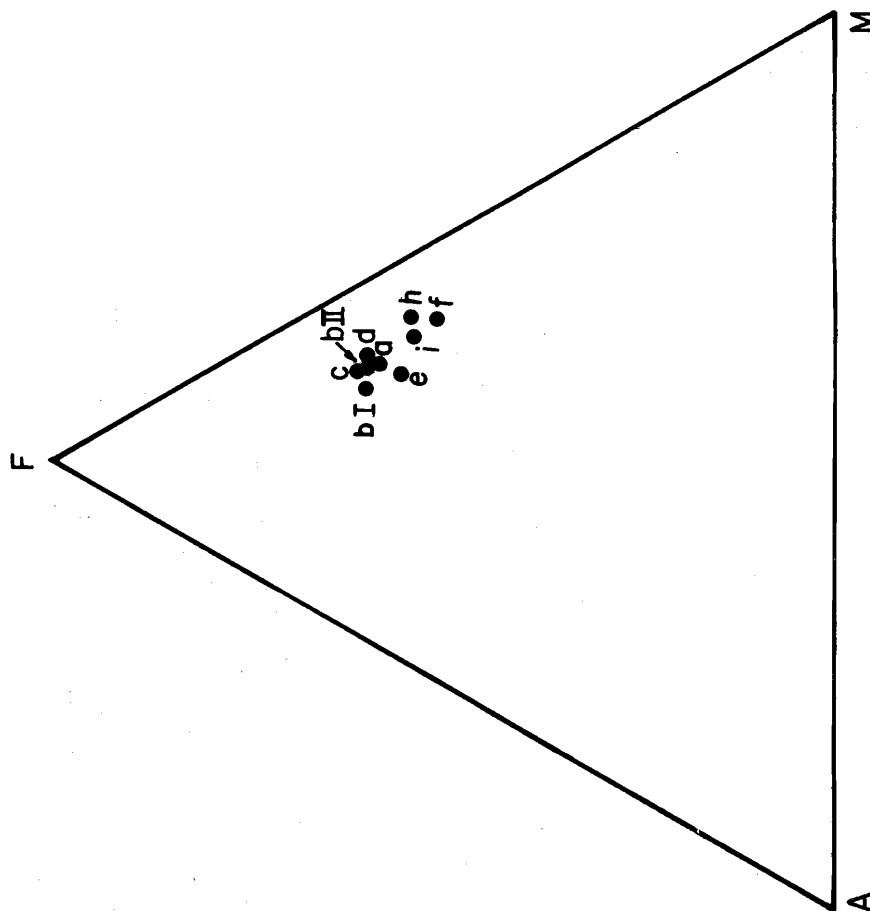
Mynd
Exh. 40b



Ol = Olivin - Di = Diopsid

Hy = Hypersten Qz = Kvarts

Mynd
Exh. 40a



A = $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ F = $\text{FeO} + 0.9 \text{Fe}_2\text{O}_3$

M = MgO

Tungnárhraun merkt a.b.c.frv.



ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

TUNGNÁRHRAUN
Efnagreining - línurit
Chemical analysis-plots

I. II. 1976 EGV/Gyða

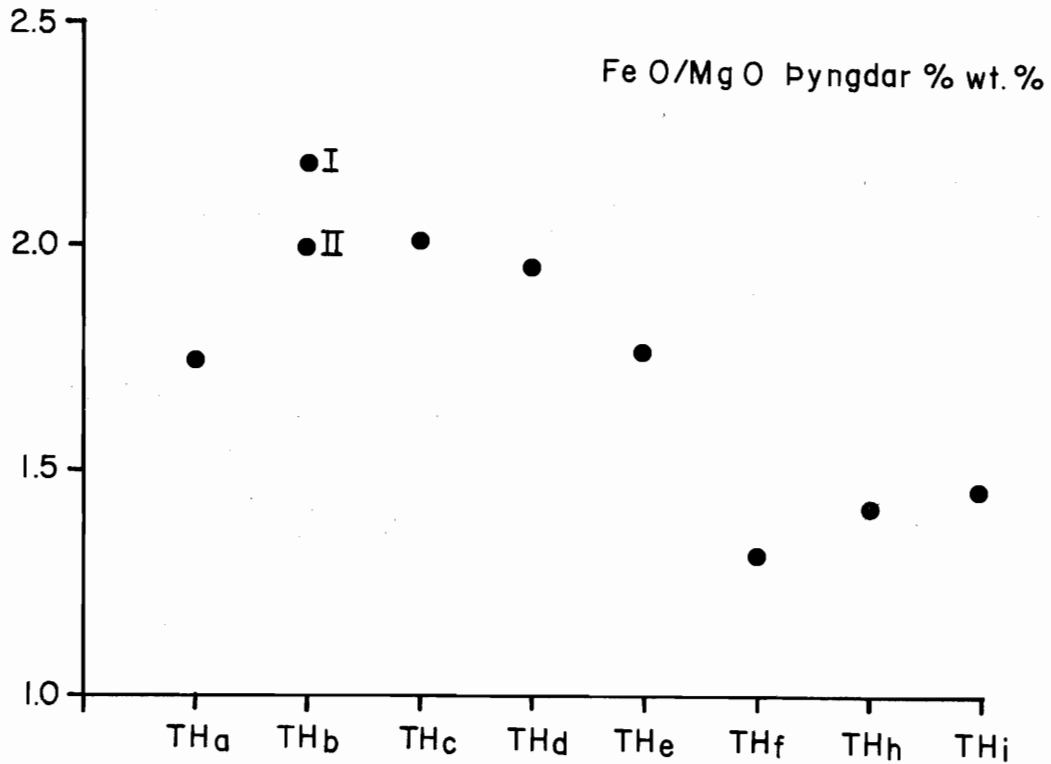
Tnr. 505

B-332

Fnr. 14830

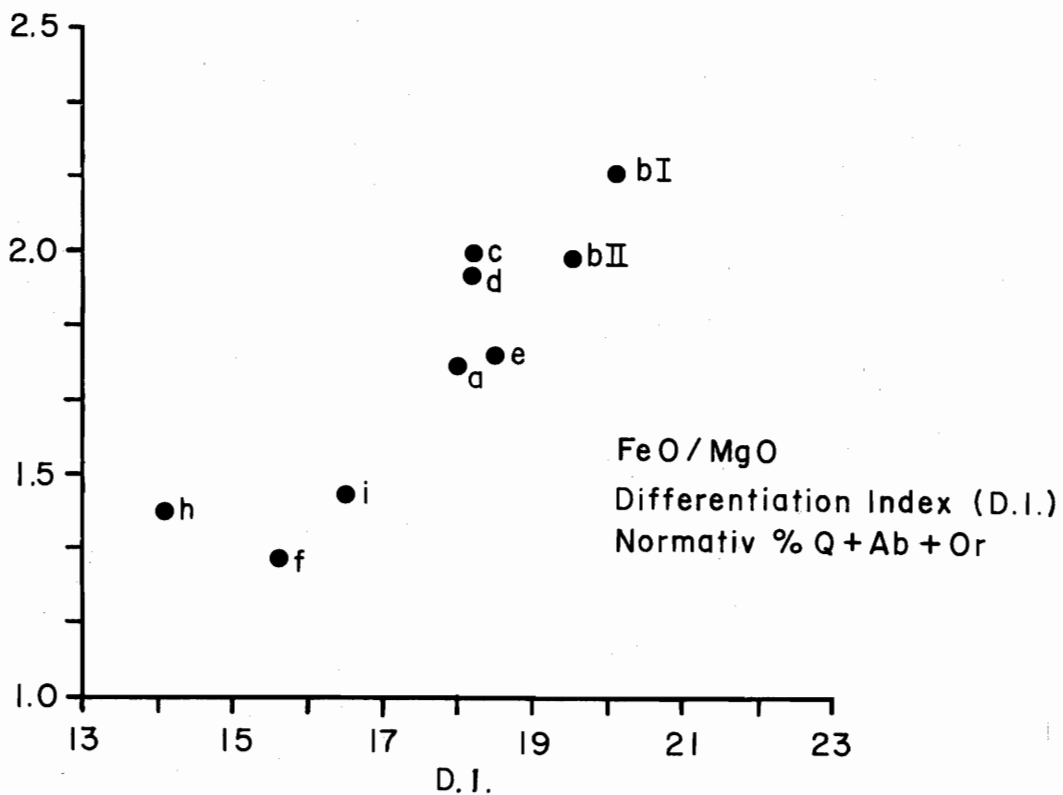
FeO/MgO

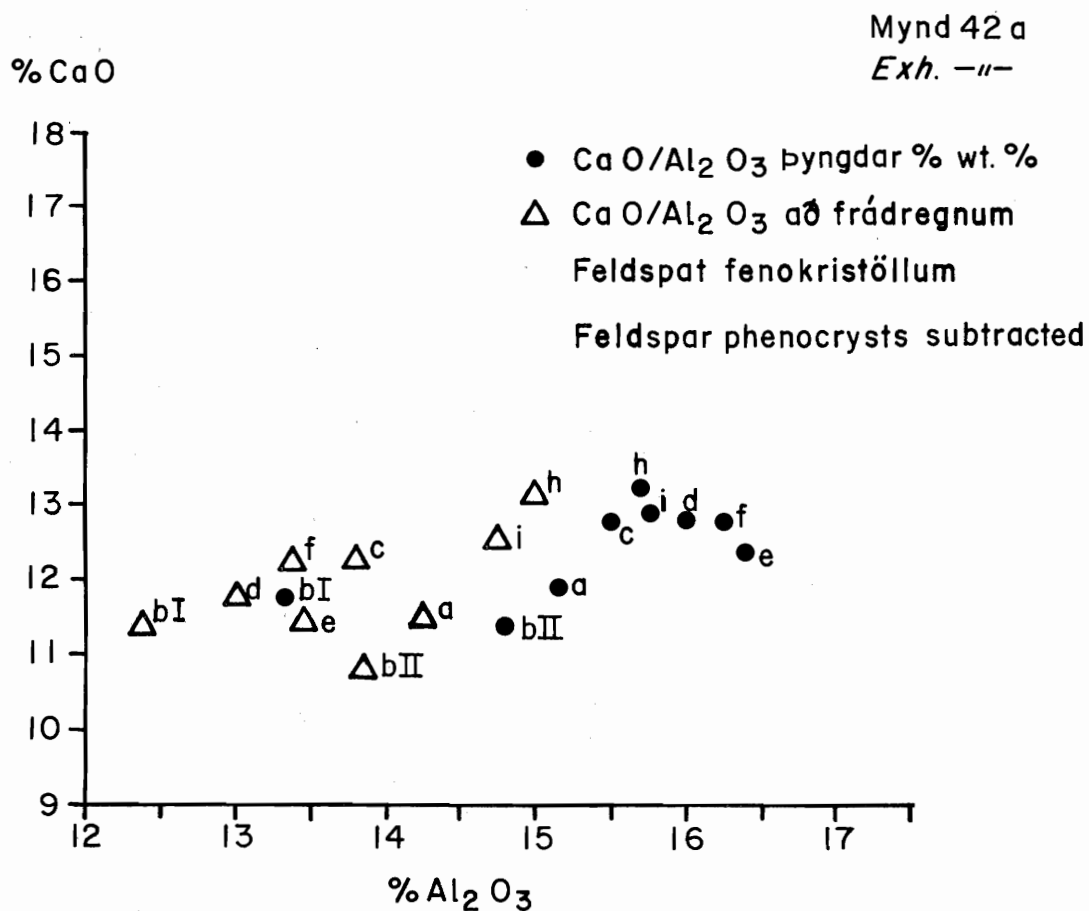
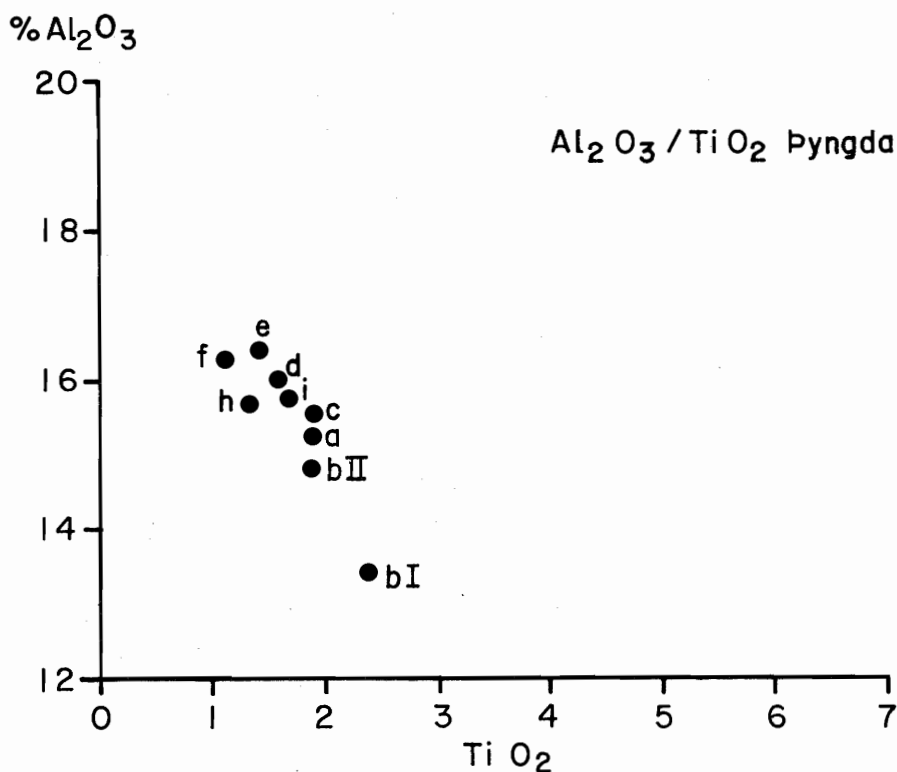
Mynd 41a
Exh. --



FeO/MgO

Mynd 41b
Exh. --





8 YFIRLIT

Hér að framan hefur verið lýst helstu atriðum, sem eru kunn um Tungnárhraun og rannsóknir á þeim. Í töflu 13 er yfirlit yfir hraunin ásamt upplýsingum varðandi aldur þeirra, stærð o.fl. Eftir því sem næst verður komist þá hafa þau komið upp á um 8000 ára tímabili, frá því um 9000 til um 1000 árum fyrir okkar tíma. Ekki dreifist þó uppkoma þeirra jafnt á tímabilið, heldur hefur liðið ýmist langt eða stutt milli gosa. Lengst bil milli gosa er um 2000 ár, en styst bil um 200 ár. Frá uppkomu elsta hraunsins, Þjórásárhrauns eldra, THa, til hins næstelsta, Þjórásárhrauns yngra, THb, hafa liðið um 2000 ár. Á næstu þúsund árum frá 7000 til 6000 fyrir okkar tíma hefur liðið skammt milli gosa eða um 200 ár að meðaltali, þar sem hvorki meira né minna en 6 hraun (THb, t.o.m. THg) hafa komið upp á þessu tímabili. Þá verður aftur um 2000 ára hlé á uppkomu Tungnárhrauna þar til Þjórásárdalshraun, THh rennur. Þá verður aftur hlé en styttra, eða um 1000 ár er Búrfellshraun, THi, kemur upp og eftir um 1400 ára hlé rennur svo Tjörvahraun, THj, og um 5-600 árum síðar yngsta hraunið, Hnausahraun, THk.

Eins og aftasti dálkur töflu 13 ber með sér, hefur eldvirkni verið meiri á upptakasvæðinu en sem svarar til hraunanna einna. Mesta gosið er sennilega úr gígaröð norðaustur af Austurbotni í framhaldi gossprungu þeirrar er Brandur er á, sbr. kafla 6. Þaðan virðist Veiðivatnahraun hafa runnið og breiðst út, einkum til norðurs og norðausturs af Þórisvatni. Það er þéttdílótt líkt og THd og The og ætti að réttu lagi að teljast til Tungnárhrauna, en uppfyllir ekki skilyrði 1 í kafla 2 til þess að svo megi verða. Það þekur um 170 km² og er rúmmál þess áætlað um 2,5 km³. Allmargir hraunklepragígar sjást á Heljargjár gossprungunum norðan Klofnafells og smáhraun umhverfis. Um aldur þeirra er ekki vitað, en þeir eru örugglega flestir ef ekki allir yngri en stóru tuffgígarnir á þessu svæði, Saxi, Fontur og Máni.

Áður, í kafla 6, hefur verið rætt um eldvirknina, sem verið hefur í suður og suðaustur hluta upptakasvæðisins frá því um 2000 til um 1000

1	ORKUSTOFNUN	279.1976 EGV / Gyð
	Raforkudeild	Tnr. 474
	TUNGNÁRHRAUN	B-332
	Yfirlit	Fnr. 14662

Tafla 13

Aldur í árum	Gjósukulög og C14 aldursákvarðanir		Dílar á cm ²	Lengd km	Flatarmál km ²	Þykkt m	Rúmmál km ³	Eldvirkni á upptakasvæði
1000	H ₁	TH _k Hnausahraun	1	3	11	10	0.1	Ljótipollur, Hnausapollur, Vatnaborgir Gígaröð vestan Hnausa Svartikrókur
2000	Grákolla	TH _j Tjörvahraun	1	20	55	12	0.7	Hófur Grákolla, Dómadalshraun Veiðivötn að hluta Vatnaöldur Smágos í Heljargjá norðan Klofnafells
3000	H ₃	TH _i Búrfellshraun	1	70	275	14	3.9	Heljargjá nálægt Hófsvaði Smágos í Heljargjá norðan Klofnafells
4000		TH _h Þjorsárdalshraun	1	60	140	17	2.4	Heljargjá nálægt Hófsvaði Veiðivatnahraun v/ Þórisvatn
5000	H ₄							
6000	Jurtaleyfar í Króksvatni	TH _g Hnubbahraun	1	15	25	15	0.4	Heljargjá nálægt Hófsvaði
		TH _f Kvíslahraun	2	65	200	17	3.4	Heljargjá sunnan Klofnafells
		TH _e	4	75	260	4	1.0	Heljargjá norðan Klofnafells
		TH _d	4	80	270	14	3.8	Heljargjá norðan Klofnafells
		TH _c	2	55	120	12	1.4	Heljargjá, Hattur
7000	H ₅	TH _b Þjorsárhraun yngra	1	130	614	22	13.5	Heljargjá
8000								
9000	Mór við Þjorsárbrú	TH _a Þjorsárhraun eldra	1	100	335	15	5.0	Heljargjá
							35.6	
10.000								Brandur v. Þórisvatn

fyrir okkar tíma. Allt eru þetta fremur smá gos á Tungnárhrauna mælikvarða nema gosið í Skyggni og e.t.v. sum Veiðivatnagosin, en tæplega hefur komið upp meir en sem svarar til 1 km³ af hrauni í neinu þeirra. Gosin á þessu tímabili minna að tíðleika á goshrinuna milli 7000 og 6000 fyrir okkar tíma, en þó er sá munur á, að í fyrri hrinunni komu upp a.m.k. 23,5 km³ af gosefnum, en í síðari hrinunni er sennilega um ca. 5 sinnum minna magn að ræða. Ef til vill hafa orðið fleiri minni háttar gos, en þau, sem tilgreind eru í aftasta dálki töflunnar, í stóru goshléunum, t.d. milli 9000 og 7000 ára, en um það liggur engin vitneskja fyrir.

Upptakasvæði hraunanna er um 200 km² að flatarmáli. Er þá átt eingöngu við það svæði, sem þakið er gígaröðun og gosefnum þeirra í Heljargjá og Veiðivatnalægð, sbr. jarðfræðikortið. Ef gert er ráð fyrir, að meðalþykkt gosefna á þessu svæði sé 50 m miðað við rúmmál í hrauni eru þar um 10 km³ af gosefnum. Hluti af þessu rúmmáli eða um 2,5 km³ hefur verið tekið inn í rúmmálstölur hraunanna, einkum THc, d, e, f, i. Heildar framleiðsla svæðisins á nútíma er þá sem hér segir:

Tungnárhraunin	35,6 km ³
Veiðivatnahraun	2,5 "
Annað (Vatnaöldur, Veiðivötn o.fl.)	7,5 "
Samtals	45,1 km ³

Ekki má líta á þessar tölur sem hárnákvæmar, en óhætt er að segja, að þær gefi allgóða hugmynd um magn gosefna af þessu svæði á nútíma og eru vart ofreiknaðar.

Á mynd 43a er sýnt rúmmál Tungnárhrauna og aldur, og mynd 43b sýnir rúmmál gosefna frá upptakasvæðinu á hverjum þúsund árum miðað við upptalninguna hér að ofan. Á báðum myndunum kemur ljóslega fram, að virknin hefur verið í hámarki fyrir 7000 til 6000 árum fyrir okkar tíma (á mynd 43b kemur THb reyndar fram sem virkni fyrir 8000 til 7000 árum þar sem hraunið er talið vera 7000 ára eða aðeins eldra). Virknin frá 5000 til 1000 fyrir okkar tíma er töluvert meiri en fram kemur á mynd 43a, sem sýnir rúmmál Tungnárhrauna eingöngu. Tungnárhraun þessa tímabils eru samtals um 7 km³ að rúmmáli og við það bætast um 8 km³


 TUNGNÁRHRAUN
 Rúmmál og aldur
 Volume and age

76-II-24 EGV/Gyða

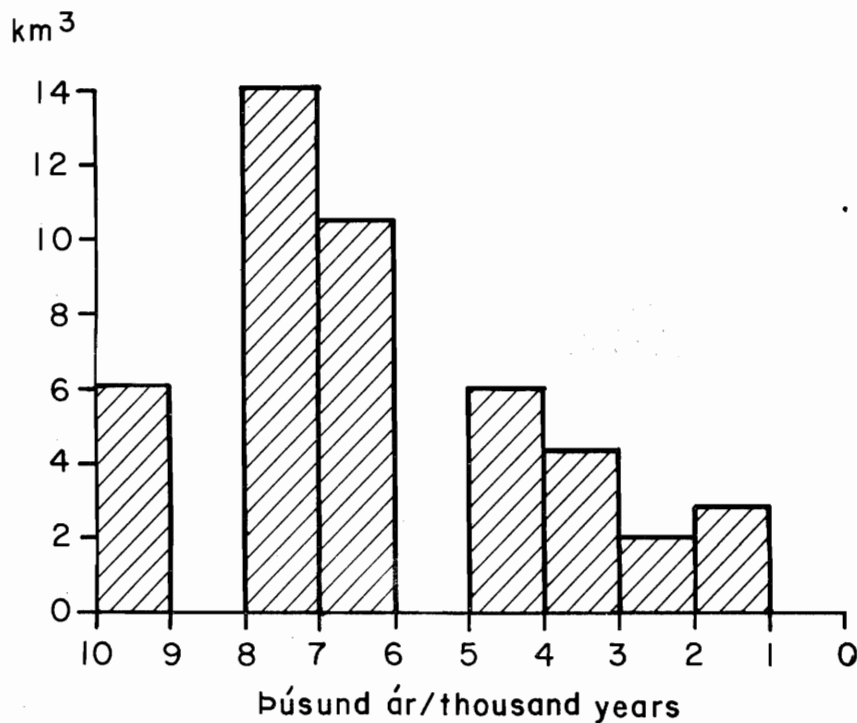
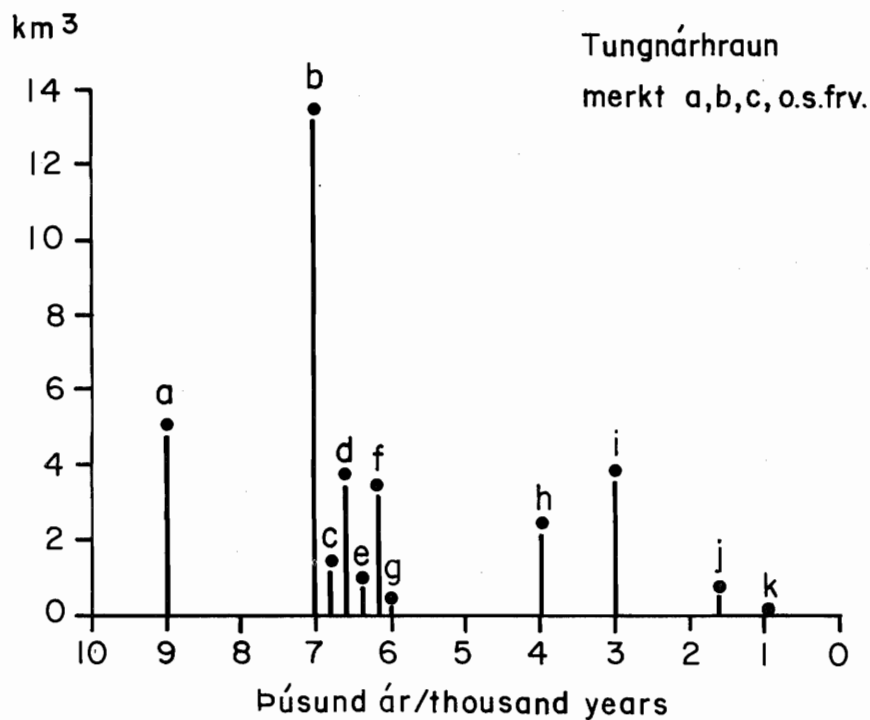
T-524

B-332

F-14980

Mynd 43 a

Exh. -"-



Mynd 43 b

Exh. -"-

Uptakasvæði Tungnárhrauna / Tungnárhraun area of origin
 Rúmmál per þúsund ár / Volume per thousand years

Munar þar mest um Veiðivatnahraun, Vatnaöldur og Veiðivötn.

Sveinn P. Jakobsson 1972 (62) telur heildarmagn gosefna á Íslandi á nútíma um 484 km³ og hafa Tungnárhraun og Önnur gosefni upptakasvæðis þeirra lagt til um 10% af heildarmagninu. Af heildarmagninu hefur Sveinn áætlað að um 343 km³ séu basalt og eru hraunin og Önnur gosefni upptakasvæðisins þá um 13% af heildar basaltmagninu, sem upp hefur komið á nútíma. Samkvæmt athugunum Sveins hefur komið mest magn gosefna á flatarmálseiningu á nútíma á Íslandi frá svæðinu Veiðivötn-Laki eða 2,3 km³ á 100 km². Hliðstæðar tölur fyrir þau svæði sem næst komast, þ.e. Reykjanes SV af Langjökli og norður hluta gosbeltisins eru 2,2 km³ á 100 km². Sem upptakasvæði í þessu sambandi skilgreinir Sveinn allt svæði sem takmarkast af línu dreginni milli ystu eldstöðva gosbeltanna. Hér er hins vegar talað um upptakasvæði í miklu þrengri skilningi, eða einungis þau svæði, sem merki um eldsumbrot tengd Tungnárhraunum finnast á. Í þessum þrengri skilningi hafa komið upp sem svarar 22,5 km³ á 100 km² á upptakasvæði Tungnárhrauna. Í framhaldi svæðisins til norðausturs og suðvesturs hefur örugglega miklu minna magn gosefna komið upp, en e.t.v. er gossvæðið austan Skaftár sambærilegt. Erfitt er þó að bera þessi svæði saman þar sem lítið er vitað um fjölda og rúmmál eldri hrauna en Skaftáreldahrauns. Vitað er þó um a.m.k. tvö eldri hraun en Skaftáreldahraun frá þessu svæði, sbr. Björn Jónasson 1974 (83).

Eystra gosbeltið er í heild um 50 km breitt frá Búðarhálsi að Blágili 20 km suður af Laka. Talið er, að það hafi orðið virkt fyrir um 1,5 miljónum ára, sbr. Kristján Sæmundsson 1974 (84) sem afleiðing af afstöðubreytingu landsins til heita reitsins (hot spot), sem talinn er vera undir því miðju þar sem Kverkfjöll eru. Á þessum tíma hefur eldvirkni verið mjög mikil í eystra gosbeltinu. Aldursmunur gosmyndana kemur einkum fram á mismunandi rofi þeirra, sbr. Haukur Tómasson o.fl. 1970 (45) og Oddur Sigurðsson o.fl. 1972 (85). Yngstu myndanir frá jökultíma eru þær taldar vera, sem sýna minnst merki um rof og halda ýmsum einkennum eldstöðva varðveittum. Mest er um slíkar myndanir milli Tungnár og Skaftár. Verða þar taldir a.m.k. fjórir slíkir móbergshryggir. Vestan Tungnár eru a.m.k. tvær ungar myndanir frá ísaldarlokum. Sú vestari, sem nefnd hefur verið Vatnsfellsmyndun

kemur fram í Lænuvellu, Vatnsfelli og fellunum austur af því og meðfram Austurbotni í Þórisvatni. Sú austari er Snjóöldufjallgarður og Svörtukambar milli Veiðivatna og Tungnár. Sem fyrr segir hefur eldvirkni á nútíma verið mest á svæðinu milli Austurbotns og Snjóöldufjallgarðs, en einnig hafa gos á nútíma orðið austan Skaftár og kom þar upp yngsta stórgos austara gosbeltisins Skaftáreldar 1783.

Er unnt að meta hvaða líkur séu á gosi á Tungnáröræfum svo stóru, að ógnað gæti öryggi mannvirkja við Tungná og Þjórsá út frá þeirri vitneskju sem fyrir hendi er og rækin hefur verið hér á undan? Það sést, að svæði innan gosbeltisins hafa verið misjafnlega virk á ýmsum tímum, virknin færst nokkuð fram og aftur um svæðið. Upptakasvæði Tungnárhrauna hefur verið mjög virkt á nútíma einkum fyrri helmingi hans en allöng hlé hafa stundum orðið milli gosa. Svo virðist sem nú standi yfir eitt slíkt hlé, sem varað hefur í um 1000 ár. Eins og tafla 13 ber með sér hafa goshléin verið mislöng eða frá því um og innan við 200 ár að 2000 árum, einnig 5-600, 1000 eða 1400 ár. Varla leikur neinn vafi á því, að þetta svæði á eftir að bæra á sér á ný, en útilokað er af þeim gögnum sem fyrir liggja að segja til um hvar eða hvenær það verður. Það gæti orðið á næstu dögum eða ekki fyrr en eftir 1000 ár. Þegar þetta er skrifað er ekki vitað um neinar þær breytingar á svæðinu sem gætu gefið vísbendingu um að gos væri í nánd, en óvíst er, að gos á þessu svæði geri mikil boð á undan sér. Ógerlegt er að geta sér til um stærð hugsanlegs goss á upptakasvæði Tungnárhrauna. Eins og sjá má af því sem hefur verið rakið hér að framan er fjölbreytni í stærð gosa mikil, en stór gos (stærri en 1 km^3) algeng. Könnuð hefur verið hugsanleg útbreiðsla hrauns með upptök við Hófsvað, sbr. Páll Ingólfsson 1973 (86). Gert er ráð fyrir 11 mismunandi stærðar- og útbreiðslumöguleikum hrauns. Stærsta hraun, sem gert er þar ráð fyrir er um 306 km^2 og rúmmál þess um $3,8 \text{ km}^3$. Slíkt hraun næði niður með Búrfelli og um Þjórsárdal og gæti jafnframt þakið nokkurn veginn það svæði sem nú er hulið Tungnárhraunum ofan Búrfells. Hraun stærri en 4 km^3 myndi örugglega ná til byggða og gæti valdið tjóni í þeim sveitum er í vegi þess yrði. Frekari rannsóknir í eystra gosbeltinu og á hraununum myndu gera þá mynd skýrari sem hér hefur verið dregin upp og gætu e.t.v. gefið nánari vísbendingar um, hvers má vænta af þessu svæði á ókomnum árum.



Ljósmynd 1. Lagamót Þjórsárhrauns eldra, THa og Þjórsárhrauns yngra, THb í vesturbakka Þjórsár gegnt Ölmóðsey. Tekin 1965 af Pálma Lárussyni.



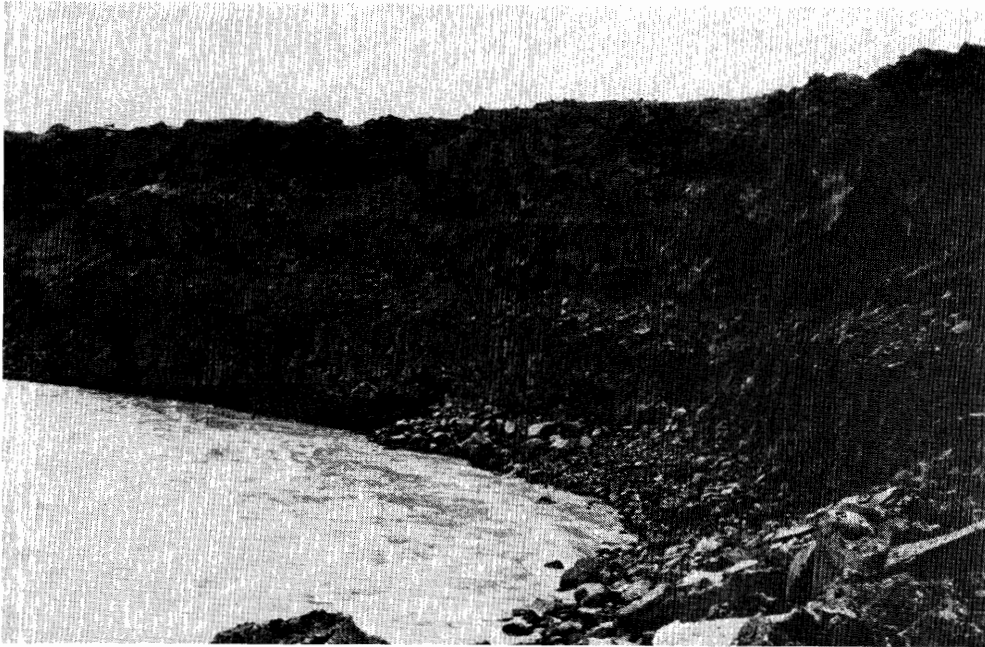
Ljósmynd 2. Sandmyndun á Þjórsárhrauni eldra, THa suður af Galtalækjarskógi. Búrfell í baksýn. Tekin 1975 af Pálma Lárussyni.



Ljósmynd 3. Gjáin í Þjórsárdal. Þjórsárdalshraun, THh í forgrunni og austurbakka Rauðár við fossinn. Tekin 1976 af Elsu G. Vilmundardóttur.



Ljósmynd 4. Gerfigigar í Þjórsárdal. Búrfell og Bjölfell í Baksýn. Tekin 1961 af Elsu G. Vilmundardóttur.



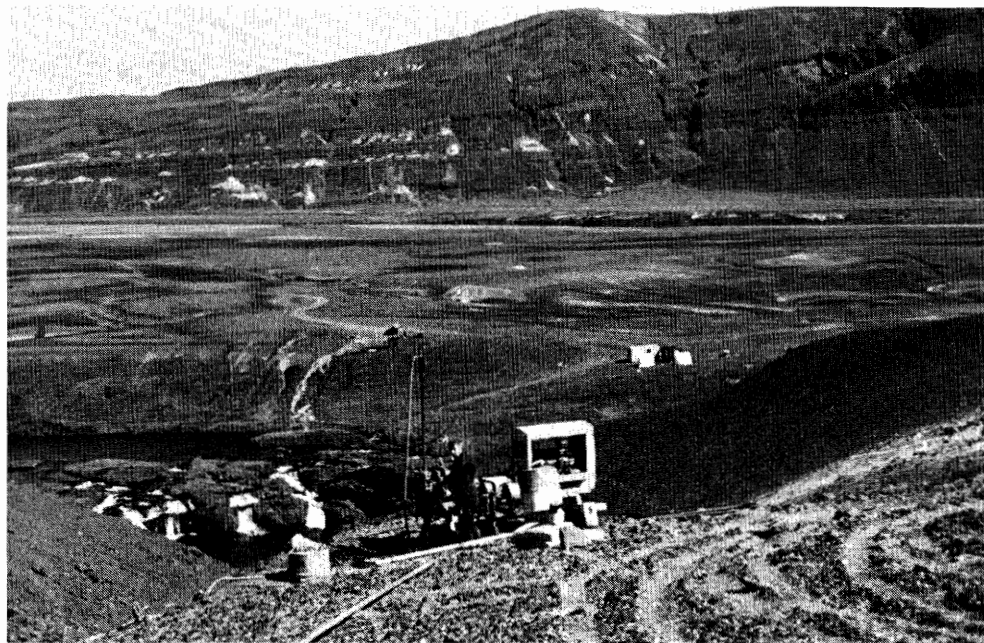
Ljósmynd 5. 4 Tungnárhraun í suðurbakka Þjórsár neðan við Þjófafoss. Tekin 1962 af Elsu G. Vilmundardóttur.



Ljósmynd 6. Í forgrunni Kvíslahraun, THf norðan Þjórsár móts við Þjófafoss. Jaðar Búr-fellshrauns, THi fyrir miðri mynd. Farvegur Þjórsár er framan við jaðarinn en sést ekki. Hekla í baksýn. Tekin 1962 af Pálma Lárussyni.



Ljósmynd 7. Franks bor í BH-4 á austurbakka Bjarnalækjar. Borkampur og gestir frá S.Í.R. þingi í forgrunni. Tekin 1961 af Elsu G. Vilmundardóttur.



Ljósmynd 8. Horft af Sauðafellsöldu í átt að Búrfelli. Fossabrekkur frammarlega á myndinni þar sem Ytri-Rangá fellur af Kvíslahrauni, THf. Jaðar Búrfellshrauns, THi við árbakkann. Tekin 1961 af Elsu G. Vilmundardóttur.



Ljósmynd 9. Hrauneyjafossgljúfur. Tjörvahraun, THj í gljúfurveggnum til vinstri. Örin bendir á staðinn þar sem Jarðvegssnið 5 var mælt. Tekin 1967 af Elsu G. Vilmundardóttur.



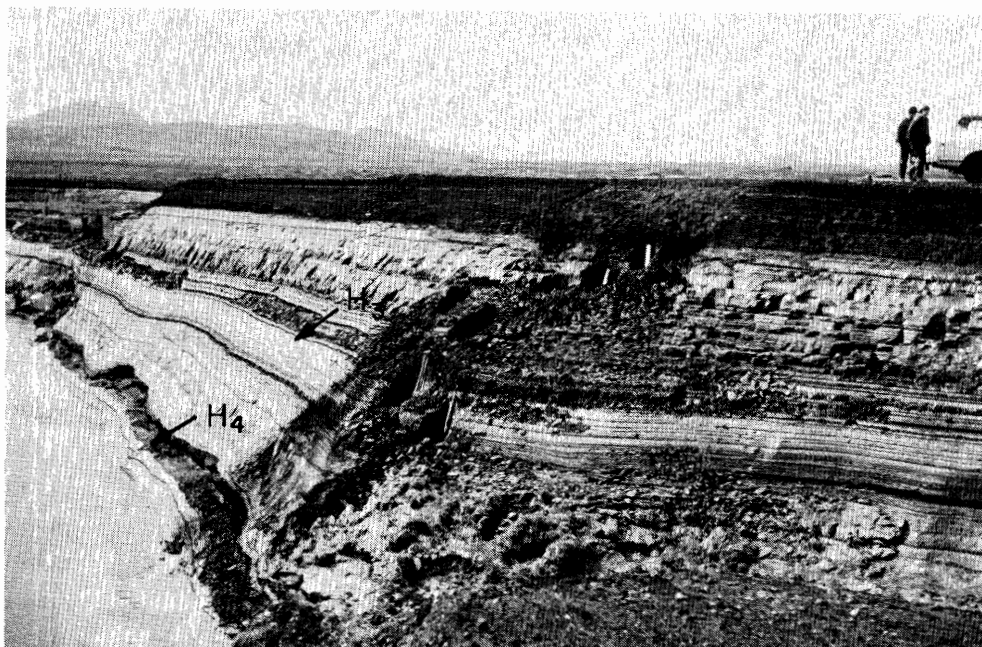
Ljósmynd 10. Tungnárkrókur. Horft frá Sigöldu til suðurs. Skúrarnir standa á Kvíslahrauni, THf. Jaðar Þjórsárdalshrauns, THh bak við skúrana. Jaðar Tjörvahrauns, THj sést eins og svart strik milli fjallanna og THh. Strandlínur Króksvatns í 484 m y. s. og 500 m y. s. (ber í höfuð mannsins á myndinni) sjást greinilega í Sigöldu. Tekin 1968 af Elsu G. Vilmundardóttur.



Ljósmynd 11. Hnubbafossar í Tungná. Þóristindur í baksýn. Tekin 1968 af Pálma Lárussyni.



Ljósmynd 12. Sigöldugljúfur. Hraunin THf og THh í gljúfurveggnum til vinstri. Tekin 1968 af Guðrúnu Eddu Gunnarsdóttur.



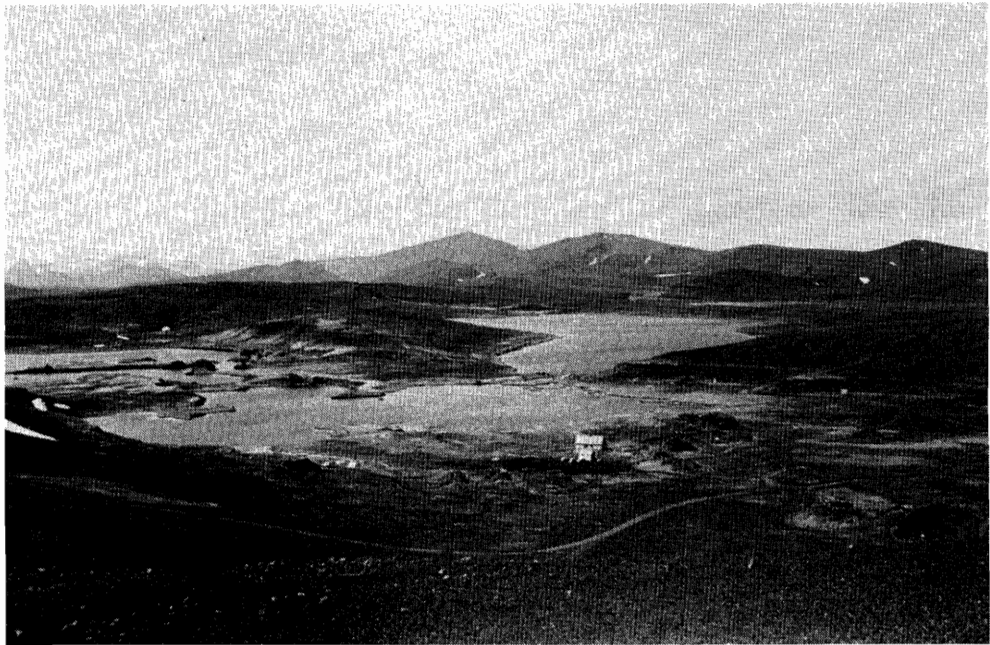
Ljósmynd 13. Unnið að sýnatöku í leirbakka við Blautukvísl. Örvarnar benda á gjóskulögin H3 og H4. Tekin 1976 af Elsu G. Vilmundardóttur.



Ljósmynd 14. Á Tungnáröræfum. Myndin tekin til VSV af Dreka. Klofnafell fyrir miðri mynd og Þóristindur til hægri við það. Nyrstu gígar Vatnaöldugosprungunnar sjást einnig. Tekin 1968 af Pálma Lárussyni.



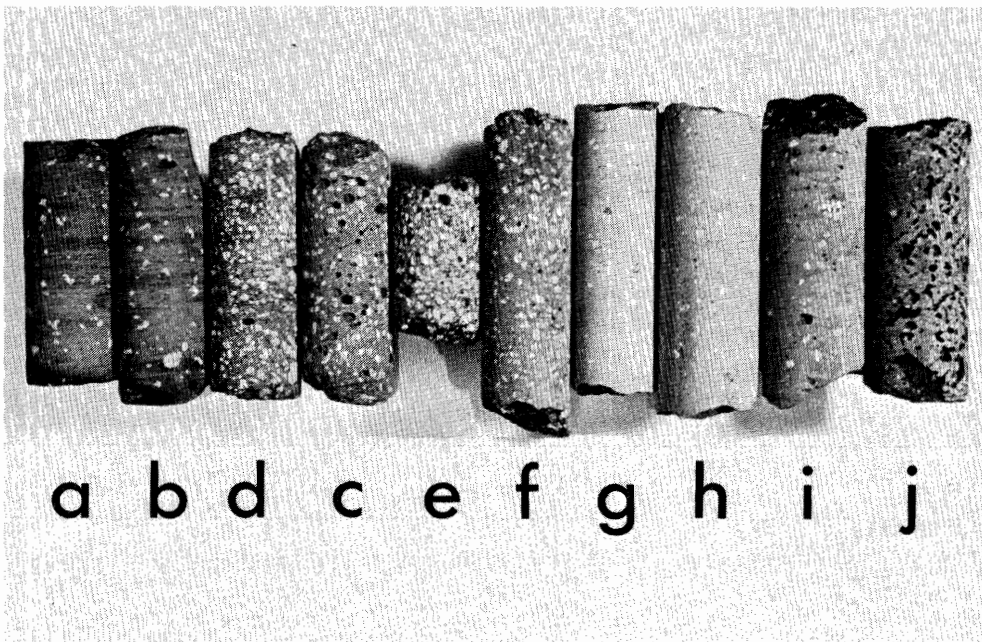
Ljósmynd 15. Syðsti gígur í Vatnaöldum innri. Vatnakvísl í forgrunni. Tekin 1975 af Pálma Lárussyni.



Ljósmynd 16. Veiðivatnalægðin. Tjaldvatn og Langavatn. Vatnaöldur fremri í baksýn. Hraunklepragígurörð hjá skála. F.Í. Lágir gígbarmar úr tuffi umhverfis vötnin. Tekin 1975 af Pálma Lárussyni.



Ljósmynd 17. Myndin er tekin á norðurbakka Tungnár við Hófsvað. Gígarnir Vaðhóll (á bakkanum) og Hófur (í ánni). Upp af Hóf sést aðal upptakagígur Hnausahrauns, THk. Tekin 1969 af Elsu G. Vilmundardóttur.



Ljósmynd 18. Borkjarnar úr Tungnárhraunum, öllum nema THk. Aths. röð kjarnanna hefur ruglast (d á undan c) í myndatökunni. Tekin árið 1967.

HEIMILDASKRÁ

- (1) Þorvaldur Thoroddsen, Ferðabók, Skýrslur um rannsóknir á Íslandi 1882-1898. 2. útgáfa 1958. Snæbjörn Jónsson & Co. hf.
- (2) C.W. Paijkull. Bidrag till Kännedomen om Islands bergsbyggnad. Kungl.svenska vetensk. akademiens handlingar 7,1, Stockholm 1867.
- (3) Guðmundur Kjartansson. Hekla. Árbók Ferðafélags Íslands 1945.
- (4) Þorvaldur Thoroddsen. Lýsing Íslands. Annað bindi, 1. og 2. h. Reykjavík, prentað í Ísafoldarprentsmiðju hf. 1932.
- (5) Niels Nielsen. Contributions to the Physiography of Iceland. Det Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Skrifter. Kbh. 1933.
- (6) Guðmundur Kjartansson. Árnesinga saga. Ritstj. Guðni Jónsson. Náttúrulýsing Árnessýslu. Fyrri hluti. Yfirlit og jarðsaga. Árnesingafélagið í Reykjavík 1943.
- (7) Dr. L. Hawkes and G. Kjartansson. Geological report on the area of southwestern Iceland containing the proposed dam sites on the Hvíta, Thjorsa and Tungnaa rivers. Til Raforkumálaskrifstofunnar Aug. 1947.
- (8) Sigurður Thorarinsson. Laxárgljúfur and Laxárhraun. A Tephrochronological study. Museum of Natural History, Miscellaneous papers 2. Reprint from Geografiska Annaler H. 1-2 1951.
- (9) Guðmundur Kjartansson. Skýrsla um jarðfræðiathuganir á vatnasviði Þjórsár sumarið 1953. Til Raforkumálaskrifstofunnar, Rvík mars 1954.
- (10) Guðmundur Kjartansson, Sigurður Þórarinnsson og Þorleifur Einarsson. C¹⁴-aldursákvarðanir á sýnishornum varðandi íslenska kvarterjarðfræði. Náttúrufræðingurinn 34. árg. 3.h. Reykjavík sept. 1964, bls. 97-145.
- (11) Dr. Sigurður Þórarinnsson. Tímatal í jarðsögunni. Andvari. Tímarit. Hins íslenska Þjóðvinafélags 79: bls. 31-35, 1954.
- (12) Sigurður Þórarinnsson. Aldur ljósu gjóskulaganna úr Heklu samkvæmt leiðréttu geislakolstímatali. Náttúrufræðingurinn 41. árg. 2.h., bls. 99-105, Reykjavík, nóvember 1971.
- (13) Guðmundur Kjartansson, jarðfræðingur. Tungnaá. Skýrsla um jarðfræðirannsóknir á hugsanlegum virkjanastöðum. Raforkumálastjóri, Orkudeild, Reykjavík júní 1961.
- (14) Guðmundur Kjartansson. Jarðfræðikort af Íslandi, blað 3 Suðvesturland og blað 6 Miðsuðurland. Útg. Menningarsjóður 1962.

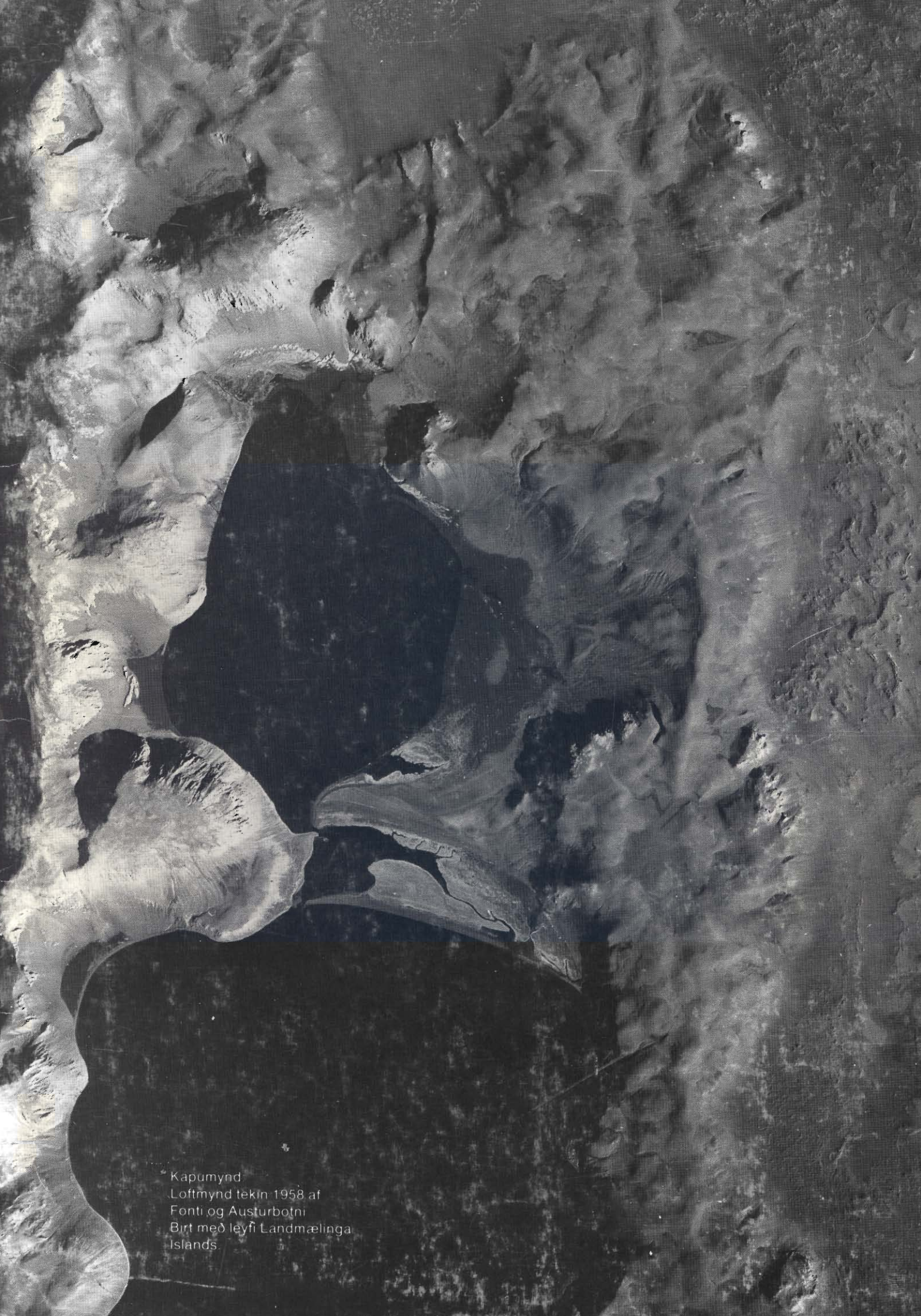
- (15) Guðmundur Kjartansson, jarðfræðingur. Hugsanleg aðferð til ísvarna við virkjun vatnsfalla. Tíminn 118-119 tbl. 1966.
- (16) Haukur Tómasson. Virkjun Hvítár við Hestvatn. 1. Jarðfræði. Raforkumálastjóri, Orkudeild. Reykjavík, marz 1961.
- (17) Þorleifur Einarsson. Jarðfræði Búrfellsvirkjunar. Raforkumálastjóri, Orkudeild. Reykjavík, des. 1960.
- (18) Dr. Thorleifur Einarsson, geologist, The University Research Institute and Fil.cand.Haukur Tómasson, geologist, S.E.A. BÚRFELL. General Geology. The State Electricity Authority (S.E.A.), Reykjavík, May 1962.
- (19) Elsa G. Vilmundardóttir. Petrografisk orienterande undersökning av en Isländsk lavaserie, Tungnárhraun. Ett arbete för tre betyg i Mineralogi och Petrologi vid Stockholms Universitet. Maí 1962.
- (20) Haukur Tómasson. Ytri Rangá. Jarðfræði. Raforkumálastjóri, Orkudeild, maí 1962.
- (21) Búrfell Project. Project Planning Report. Volume II Appendices. By the Harza Engineering Company International. Prepared for the State Electricity Authority Government of Iceland. February 1963.
- (22) Haukur Tómasson. Veituleiðir á Skeiðum. Rannsókn 1964. Óprentuð skýrsla. Orkustofnun, Raforkudeild.
- (23) Búrfell Hydroelectric Project. Contract documents 290-1. Main General Construction. Volume IV - Bid drawings. Harza Engineering Company International, October 1965.
- (24) Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson. Sultartangi. Jarðfræðiskýrsla. Orkustofnun, Raforkudeild. Reykjavík, júlí 1972.
- (25) Bessi Aðalsteínsson. Langalda-Hald. Jarðfræðiskýrsla. Orkustofnun, Raforkudeild, október 1971.
- (26) Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson. Búðarháls. Jarðfræðiskýrsla. Orkustofnun, Raforkudeild. Gert fyrir Landsvirkjun. Rvík, ág. 1973.
- (27) Sigalda Hydroelectric Project. Project Planning Report. Landsvirkjun The National Power Company. Reykjavík May 1969.
- (28) Haukur Tómasson, geologist N.E.A., Elsa G. Vilmundardóttir, geologist N.E.A., Jónas Elíasson, Research Engineer N.E.A., Páll Ingólfsson, Research Assistant N.E.A., Oddur Sigurðsson, geologist N.E.A. Sigalda Hydroelectric Project. Project Planning Report. Appendix II Geology prepared by Orkustofnun. National Energy Authority. Editor: Haukur Tómasson. Reykjavík, Iceland May 1970.
- (29) Virkjun Tungnaár við Hrauneyjafoss. Áætlun um 135 MW virkjun. Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen sf. September 1969.

- (30) Sigalda Hydroelectric Project. Feasibility Report. Volume 1 and 2. Landsvirkjun - EWI - Virkir. February 1971.
- (31) Sigalda Hydroelectric Project. Annex. Engineering Geology and Construction Materials. Landsvirkjun - EWI - Virkir. August 1972.
- (32) Sigalda Hydroelectric Project. Supplement 1 to Annex Engineering Geology and Construction Materials. Landsvirkjun - EWI - Virkir. January 1973.
- (33) Elsa G. Vilmundardóttir, jarðfræðingur. Endurskoðun jarðfræðigagna frá Sigöldu. Orkustofnun, Raforkudeild, janúar 1974.
- (34) Haukur Tómasson, geologist NEA. Hrauneyjafoss. Geological Report. Orkustofnun. Prepared for Landsvirkjun mars 1971.
- (35) Björn Jónasson. Sultartangi. Hydroelectric Project. Geological Report. OS-ROD-7539 des. 1975.
- (36) Haukur Tómasson, jarðfræðingur. Jarðfræðirannsóknir virkjunarstaðarins við Búrfell. Tímarit Verkfræðingafélags Íslands 3.-6. h. 1966.
- (37) Jakob Björnsson, rafmagnsverkfræðingur og Haukur Tómasson, jarðfræðingur. Virkjunarrannsóknir á vatnasviðum Þjórsár, Hvítár og Jökulsár á Fjöllum. Ársskýrsla Sambands íslenskra rafveitna 20. ár 1962, síðara bindi. Erindi. Bls. 338-381.
- (38) Óbirt gögn Orkustofnunar, Raforkudeild um borholurnar TH-1, TH-6, TH-7, TH-8.
- (39) Birgir Jónsson. Hrauneyjafoss 1971. Drilling and other geotechnical work. Orkustofnun, Raforkudeild. Prepared for Landsvirkjun. Feb. 1973.
- (40) Grautholur við Sigöldu 1974 og 1975. Óbirt gögn frá Landsvirkjun.
- (41) Jens Tómasson. Flötur 87. Óbirt gögn.
- (42) Sigurður Þórarinnsson. The Eruption of Hekla 1947-1948. Appendix by Jens Tómasson. Vísindafélag Íslendinga. Reykjavík 1967.
- (43) Guðmundur Kjartansson. Jarðmyndanir í Holtum og nágrenni. Museum og Natural History Miscellaneous papers no. 20 Reprinted from The University Research Institute, Dept. of Agriculture, Reports, Series B - No. 11, pp. 1-23. 1958.
- (44) Sigurður Þórarinnsson. Mórinn í Seltjörn. Náttúrufræðingurinn 26. árg. 4.h. bls. 179-193. Reykjavík, jan. 1957.
- (45) Haukur Tómasson, geologist NEA, Elsa G. Vilmundardóttir, geologist NEA, Birgir Jónsson, geologist NEA. Þórisvatn. Geological Report, Orkustofnun, Thoroddsen and Partners. Prepared for Landsvirkjun, February 1970.

- (46) Sigurður Þórarinnsson. Skaftáreldar og Lakagígur. Náttúrufræðingurinn, 37. árg. 1.-2. h. bls. 25-57, apríl 1968.
- (47) Þorleifur Einarsson. Jarðfræði. Saga bergs og lands. Mál og Menning, Reykjavík 1968.
- (48) Haukur Tómasson, geologist, Oddur Sigurðsson, geologist, Björn Jóhann Björnsson, Svanur Pálsson. Þorlákshöfn. Geological Report. Rit OS-ROD-7405. Prepared for The Icelandic Harbour Authority. February 1974.
- (49) Trausti Einarsson. Suðurströnd Íslands og myndunarsaga hennar. Tímarit Verkfræðingafélags Íslands. 1.-2. 1966, 51. árg. bls. 1-18.
- (50) Þorleifur Einarsson. Þættir úr jarðfræði Hellisheiðar. Náttúrufræðingurinn, 30. árg. 4.h. bls. 151-175. Reykjavík, janúar 1961.
- (51) Peter L. Ward. New Interpretation of the Geology of Iceland. Lamont Doherty Contribution No. 1709 1971.
- (52) Brynjúlfur Jónsson. Rannsókn í Gullbringusýslu og Árnessýslu sumarið 1902. Árbók hins ísl. fornleifafélags, bls. 31-52, árg. 1903.
- (53) Haukur Tómasson. Athugun á Tungná við Sigöldu 18. des. 1968. Óprentuð athugasemd.
- (54) Páll Ingólfsson. Borroboranir við Sultartanga 1967 og 1968. Orkustofnun, Raforkudeild, Reykjavík, sept. 1969.
- (55) Guðmundur Kjartansson. Úr sögu Helliskvíslar. Náttúrufræðingurinn, 23. árg. 1.h. 1953, bls. 1-13.
- (56) Einar B. Pálsson. Séð og heyrt á öræfum. Fræðsluför Náttúrufræðifélagsins 18.-20. ágúst 1961. Náttúrufræðingurinn, 31. árg. 4.h. bls. 174-192. Reykjavík, janúar, 1962.
- (57) Freysteinn Sigurðsson. Bráðabirgðaskýrsla um jarðviðnámsmælingar í Tungnárkróki, sumarið 1968. Óprentuð.
- (58) Óskar Bjarnason. Qualitativ litrófsefnagreining. Rannsókn nr. F 66/169-170. Rannsóknastofnun Iðnaðarins v/Hringbraut, Reykjavík 16. janúar 1967.
- (59) Elsa G. Vilmundardóttir, jarðfræðingur og Haukur Tómasson, jarðfræðingur. Stórisjór. Jarðfræði stíflustæðis á Tungná við Snjóöldufjallgarð. Orkustofnun, Raforkudeild, sept. 1967.
- (60) Haukur Tómasson and Elsa G. Vilmundardóttir. The Lakes Stórisjór and Langisjór. Jökull 17. árg. 1967, bls. 280-299.
- (61) Kristján Sæmundsson. Jarðfræðiglefsur um Torfajökulssvæðið. Náttúrufræðingurinn, 42 árg. 3.h. nóv. 1972, bls. 81-99.

- (62) Sveinn Peter Jakobsson. Chemistry and distribution pattern of Recent basaltic rocks in Iceland. Lithos 5, 1972, p. 365-86.
- (63) Sveinn Pálsson. Ferðabók. Dagbækur og ritgerðir 1791-1797. Snælands útgáfan, Reykjavík 1945.
- (64) Pálmi Hannesson. Frá Óbyggðum. Ferðasögur og landlýsingar. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Rvík 1958.
- (65) Guttormur Sigbjarnarson. Vatnafræði Þórisvatnssvæðis. Orkustofnun, Raforkudeild, Mars 1972.
- (66) Páll Ingólfsson. Tungnárveita. Borroboranir 1969. Orkustofnun, Raforkudeild, febrúar 1973.
- (67) On the Geology and Geophysics of Iceland. Guide to Excursion No. A2. Editor Sigurður Þórarinnsson. International Geological Congress, XXI session Norden 1960. Second printing 1962.
- (68) Guðrún Larsen. Munnlegar upplýsingar 1976.
- (69) Sigurður Þórarinnsson og Guðmundur E. Sigvaldason. Tröllagígar og Tröllahraun. Jökull 22. árg. Reykjavík 1972, bls. 12-26.
- (70) Sigurður Þórarinnsson. Vatnajökulsferðir Jökklarannsóknafélagsins 1958. Jökull 8. árg. Reykjavík 1958.
- (71) Sigurjón Rist. Íslensk vötn. OS-Vatn 7503, OS-ROD 7519, júní 1975.
- (72) G.P.L. Walker. Geological investigation in Eastern Iceland. Bull. Volcanol. 27, p. 351-363, 1964.
- (73) M. Reinhard. Universal Drehtischmethoden. B. Wepf & Cie. Basel 1931.
- (74) W.E. Tröger. Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil I, 3. Auflage. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart 1959.
- (75) A. Rittmann and El Hibbavi. The Application of the Zonal Method for the Distinction between Low- and Hightemperature Plagioclase Feldspars. Schweizerische Min. and Petr. Mitt. Band 41, Heft 41, 1961.
- (76) Jón Jónsson. Hnyðlingar í íslensku bergi. Náttúrufræðingurinn, 33. árg. 1.h. bls. 9-22, Reykjavík, apríl 1963.
- (77) Walter T. Huang. Ph. D. Petrology. Mc. Graw-Hill Co., Inc. 1962.
- (78) Óskar Bjarnason. Rannsókn nr. F 64/7-15. Atvinnudeild Háskólans, Iðnaðardeild, 28. apríl 1964.
- (79) Kelsey. Min. Mag. 34, 1965.
- (80) Sveinn P. Jakobsson. Bréfflegar upplýsingar 1968.

- (81) Thornton, C.P. & Tuttle, O.F. 1960. Chemistry of igneous Rocks. I Differentiation Index. Am. J. Sci. 258, p. 664-84.
- (82) G. Sigvaldason and S. Steinthórsson. Chemistry of Tholeitic Basalts from Iceland and their relation to the Kverkfjöll Hot Spot. Geodynamics of Iceland and the North-Atlantic Area. Ed. L. Kristjánsson. NATO advanced Inst., July 1974.
- (83) Björn Jónasson.. Skaftárvæði. Jarðfræðiskýrsla, 1974.
- (84) Kristján Sæmundsson. Evolution of the Axial Rifting Zone in Northern Iceland. Geological Society of America, Bulletin v. 85. p. 495-504. Apr. 1974.
- (85) Oddur Sigurðsson, jarðfræðingur, Björn Jónasson og Snorri Zóphóníasson. Skaftárveita. Jarðfræðiskýrsla. Orkustofnun, Raforkudeild, Okt. 1972.
- (86) Páll Ingólfsson. Tungnárhraun. Útbreiðslulíkur nýs hrauns. Orkustofnun, Raforkudeild. Gert fyrir Landsvirkjun, Rvík ágúst 1973.
- (87) Svanur Pálsson. Mælingar á eðlisþyngd og poruhluta bergs. Inngangur eftir Guðmund Pálmason og Hauk Tómasson. Orkustofnun, Raforkudeild, maí 1972.



* Kapmynd
Loftmynd tekin 1958 af
Fonti og Austurbotni
Birt með leyfi Landmælinga
Íslands.