KOSTNAÐARÁÆTLUN UM "MASTER PLAN"
RANNSÓKNIR Á HVÍTÁ OG ÞJÓRSÁ

Jarðfræðiathuganir

Boranir

Seismik

Efnisleit

Hvítárvatn	Kaldakvísl og Þórisvatn	Þjórsárver
Bláfellsvirkjanir	Tungnaárkrókur	Hvanngiljafoss
Gullfoss	Hrauneyjarfoss	Dynkur
Haukholt	Neðri Tungnaá	Búrfell eða Sultartangi
		Urriðafoss

Raforkumálastjóri
Orkudeild
maí 1960

Raforkumálastjóri
Orkudeild
20.5.60

KOSTNAÐARÁÆTLUN UM JARÐFRÆÐIRANNSÓKNIR, BORANIR OG EFNISLEIT VIÐ "MASTER PLAN" RANNSÓKNIR Á HVÍTÁ OFAN TUNGUFLJÓTS
HT/sg

Miðlunarstífla við Hvítárvatn.

Jarðfræði athuganir eru búnar við Hvítárvatn fyrir "Master Plan" stigið.

Boranir:
Tilgangur boranna er hér fyrst og fremst að prófa mórenuna, sem liggur hér ofan á. Þarf því að bora í gegn um hana og lítið eitt niður í fast berg.
Reiknað er með að höggbor sé notaður. Dýpt borhola hef ég áætlað út frá jarðviðnámsmælingum Guðmundar Pálmasonar að viðbættum 5 m fyrir boranir niður í fast berg.
Borholurnar eru 24 og er staðsetning þeirra sýnd á meðfylgjandi korti.
Dýpi holanna er eftirfarandi.

Nr.	1	er	20	m	djúp	Nr. 13	er	25 m djúp
"	2	"	12	"	"	" 14	"	25 " "
"	3	"	6	"	"	" 15	"	15 " "
"	4	"	6	"	"	" 16	"	6 " "
"	5	"	15	"	"	" 17	"	11 " "
"	6	"	15	"	"	" 18	"	6 " "
"	7	"	8	"	"	" 19	"	8 " "
"	8	"	9	"	"	" 20	"	12 " "
"	9	"	16	"	"	" 21	"	15 " "
"	10	"	20	"	"	" 22	"	25 " "
"	11	"	18	"	"	" 23	"	9 " "
"	12	"	20	"	"	" 24	"	9 " "

Samtals 331 bormetri. Ég reikna með ganginum 4 m á dag með permeabilitetsprófunum. Samtals 84 bordagar. Verð per bormetra 1600,00 kr.
Borkostnaður því ..... kr. 530.000,00

Virkjun Ábóta:
Jarðfræði athuganir. Gera þarf nákvæmt stratigrafiskt kort af svæðinu í kring um Ábóta. Svæðið er um 2 km^2 að stærð. Ég mun hér eftir reikna með að jarðfræðiathuganir taki viku á km^2 þar sem mikið er um þverskurði en 4 daga á frekar sléttu landi. Eftir því ættu jarðfræðiathuganir við Ábóta að taka 14 daga. Kostnaður 400,00 kr. á dag eða í heild ..... kr. 5.600,00
Borun; boruð sé ein hola á austurbakka austan jarðgangna fyrir Ábóti II, 30 m djúp með kjarnabor
2200 kr á bormetra; samtals ..... kr. 66.000,00

Samtals jarðfræði og boranir " 71.600,00

Virkjun við Sandártungu
Jarðfræðiathuganir. Nákvæmt jarðfræðikort af gljúfrunum frá skurðstæði milli Sandár og Hvítár niður undir Bláfellshólma, auk þess af stíflustæði á Sandá 4 km^2 í og við gljúfur 1 km á flatlendi, tekur 32 daga. Kostnaður kr.12.800,-
Borun; ein hola austan ár 60 m djúp með kjarnabor
2200 kr á bormetra, samtals ..... Kr. 13,200,00

Kr.144.800,00

Virkjun við Bláfellshólma.
Jarðfræðiathuganir. Nákvæmt jarðfræði kort af gljúfrunum um 1 km^2 tekur 7 daga, Kostnaður ..... Kr. 2.800,00
Boranir; Ein borhola með kjarnabor 25 m djúp
2200 kr á bormetra, samtals Kr. 55.000,00

Samtals jarðfræði og boranir Kr. 57.800,00

Master Plan rannsóknir fyrir Bláfell.
Boranir 115 metrar, kostnaður af borunum Kr. 25,300,00
Kostnaður af jarðfræðiathugunum " 21.200,00

Samtals jarðfræði og boranir Kr.274.200,00

Efnisleit verður að mestu sameiginleg öllum þessum virkjunum og miðlunarstíflunni. Í Harza rapportinum er bent á esker (malarás) við Grjótá í Bláfellsási. Ég held að hér sé um endamórenu að ræða en þar getur samt verið nokkuð aðgreint efni svo rétt er að athuga þennan ás vel. Sennilega eru fleiri svona endamórenur á þessum slóðum þótt þær séu ekki eins kýrar og samfelldar og sú, sem þeir hjá Harza kalla esker, Annar líklegur staður til efnisleitar er við Sandá. Ef kostnaður af efnisleit á Jökulsá á Fjöllum er lagður til grundallar ætti efnisleit hér að kosta 150 - 200 þúsund kr.

Virkjun við Gullfoss.

Jarðfræðiathuganir. Nákvæmt jarðfræðikort; 6 km^2 í gljúfrinu, 3 km^2 á flatlendi við stíflustæði, 5 km^2 á flatlendi á jarðgangnaleið austan gljúfra. Í allt 14 km^2, tekur 78daga kostnaður ..... Kr. 31.200,00

Nokkrar jarðfræðiathuganir við Sandvatn í ca. 10 daga kostnaður ..... Kr. 4.000,00

Samtals jarðfræðiathuganir fyrir Gullfossvirkjun 88 dagar Kr. 35.200,00

Boranir.
Tilgangur boranna er hér að finna lagskiptingar og eiginleika bergs á stíflustæði, jarðgangnaleið og í stöðvarhúsi. Verða því allar boranir með kjarnabor nema við Sandvatn þar mætti nota höggbor. Boraðar verða 4 holur á stíflustæði á Hvítá; tvær í ánni og ein á hvorum bakka. Sjö holur í leið aðrennslisganga ca 750 m á milli og dýpi þeirra miðuð við að þær ná niður í 170 m hæð. Tvær holur í stöðvarhúsi og ein í frárennslisskurði. Við Sandvatn verða 3 holur boraðar ein á hvoru stíflustæði þar og ein þar sem veita ætti úr í Sandá. Holrunar eru allar merktar á meðfylgjandi korti og númeraðar. Dýpt holanna er eftirfarandi.

Nr.	1	er	40	m	djúp	Nr.	10	er 100	m djúp
"	2	"	20	"	"	"	11	" 100	" "
"	3	"	20	"	"	"	12	" 150	" "
"	4	"	70	"	"	"	13	" 130	" "
"	5	"	70	"	"	"	14	" 100	" "
"	6	"	70	"	"	"	15	" 15	" "
"	7	"	80	"	"	"	16	" 15	" "
"	8	"	70	"	"	"	17	" 15	" "
"	9	"	100	"	"				

Nr. 1-4 er á stíflustæði lengd þeirra samanlagt 150 m bormeterinn á 2200 kr. boranir á stíflustæði kr. 330.000,-
Nr. 5-11 eru á aðrennslisgöngum, samt. 590 bm. " 1.298.000,-
Nr. 12 og 13 eru í stöðvarhúsi samanlagt 280 borm. Kr. 616.000,-
Nr. 14 er í frárennslisgöngum 100 borm. " 220.000,-
Nr. 15-17 eru við Sandvatn borast með höggbor, 45 borm. Kr. 72.000,-

Boranir samtals við Gullfoss 1265 borm. " 2.536.000,-

Jarðfræði og boranir Gullfoss Kr.2.571.200,-

Virkjun við Haukholt

Jarðfræðiathuganir. Nákvæmt jarðfræðikort af 7,5 km^2 tekur 53 daga, kostnaður ..... Kr. 21.200,00

Boranir. 4 holur í stíflustæði merktar 18,19,20 og 21 á Gullfosskortinu. Dýpt þeirra er 60,20,20 og 60 m eða samtals 160 bormetrar. Þær borast með kjarnabor 2200 kr. á bormetra, samtals Kr. 352.000,-

Jarðfræði og boranir Haukholt Kr. 373.200,-

Efnisleit fyrir Gullfoss og Haukholt ætti ekki að vera kostnaðarsöm. Að nokkru leyti fellur Gullfoss efnisleit saman við Bláfell. Fyrir efri hluta Gullfossvirkjunar mætti athuga við Sandvatn. Neðar við Hvítá er sennilega gnægð byggingarefnis í sambandi við fornar strandlínur í um 100 m hæð og hefur Atvinnudeild Háskólans sennilega þegar athugað það nokkuð. Fyrir Gullfoss og Haukholt áætla ég efnisleit fyrir Kr.100.000,00

Þórisvatn, skurð eða jarðgangnastæði.
Ekki er þörf á nákvæmu jarðfræðikorti hér en yfirlitskort og frekar lauslegar jarðfræðiathuganir ættu að taka ca 14 daga. Kostnaður ..... Kr. 5.600,-

Boranir. Boraðar séu 3 holur í skurðstæði við Vatnsfell og 2 holur í frárennslisgöngum miðlunarlónsins. Samtals 5 holur 160 bormetrar í allt. Holurnar séu boraðar með höggbor. bormetrinn kostar 1600 kr.
samtals boranir ..... Kr. 256.000,-

Seismiskar mælingar. Norðan við Vatnsfell verði gerðar 60 mælingar með 50 m á milli mælipunkta. Verði mælingarnar gerðar á skurðstæði og út í vatnið út á það dýpi sem skurðurinn á að ná. Verða þá 5 af mælingunum úti í vatninu. Síðan fylgi lína seismisku mælinganna hugsanlegu skurð og gangnastæði. Sunnan Vatnsfells verði ein lína af seismiskum mælingum eftir jarðgangnastæði með 50 m á milli mælipunkta. Þessar mælingar ná út í vatnið út á það dýpi, sem jarðgöngin eiga að koma.
Auk þess verði gerðar nokkrar mælingar í lægðunum sunnan undir Vatnsfellinu. Alls verði gerðar um 40 mælingar sunnan Vatnsfells. Við frárennslisgöng miðlunarlóns verði gerðar 15 mælingar. Alls verði gerðar 115 mælingar og kostnaður ..... Kr. 115.000,00

Samanlagður kostnaður af jarðfræðiborunum og seismik ..... Kr. 376.600,00

Stíflustæði á Þórisósi og Köldukvísl
Ekki er þörf á neinum jarðfræðiathugunum hér í viðbót.
Boranir. Á neðra stíflustæði ætti að bora tvær holur, sem ná að minnsta kosti tvo metra niður í fast berg.
Dýpt hverrar holu ca 30 m og þær borast með höggbor.
Bormetrinn 1600 kr. samtals ..... Kr. 96.000,00

Á efra stíflustæði á Þórisósi þarf að bora í viðbót 2 holur í hrauninu, sem ná vel niður úr því og 2 holur sitt hvoru megin við stíflustæðið. Hver hola nálægt 25 m að lengd samtals 100 bormetrar á 1600 kr. borm.
samtals ..... Kr. 160.000,-

Auk þess þarf að permeabilitetsprófa þær holur, sem fyrir eru. Ég reikna kostnað af því ca. 400 kr. á bormetra en bormetrar voru um 145.
samtals ..... Kr. 58.000,-

Á skurðstæði á milli efri stíflustæða á að borast ein hola á hverja 200 m. Samtals 5 holur hver um sig 20-25 m djúp. Í allt 115 bormetrar, sem kosta um 1.200 kr, því ekki er þörf á að permeabilitetsprófa þær.
Samtals ..... Kr. 138.000,-

Jarðviðnámsmælingar samkvæmt tillögu Sigurðar Thoroddsen Kr. 30.000,-

Boranir og permeabilitetsprófanir samtals Kr. 452.000,-

Boranir, permeabilitetsprófanir og jarðviðnámsmælingar Kr. 482.000,-

Hrauneyjarfoss

Jarðfræðiathuganir. Nákvæmt jarðfræðikort þarf að gera af gljúfrunum við Hrauneyjarfoss um 5 km^2 tekur 35 daga. Auk þess gera yfirlitskort af öllu svæði, sem við kemur virkjuninni, tekur 25 daga. Jarðfræðiathuganir samtals í 60 daga. Kostnaður ..... Kr. 24.000,-

Boranir. Boraðar séu 4 holur í hrauninu nokkrun veginn þar sem stíflan á að liggja og nái þær niður í berg undir hrauninu lengd holanna 50 m. samtals 200 borm. hver bormetri 1600 kr. með höggbor eða samtals ..... Kr. 320.000,-

Í hrauninu verði boraðar 5 holur til grunnvatnsathuganna. Hver hola ca. 45 m að borast með höggbor. Samtals 225 bormetrar eða..... Kr. 360.000,-

Á stíflustæði verði boraðar 1 hola á hægri bakka 50 m, 2 í árfarveginum 2x15 m og 2 við inntak 2x25 m allar þessar holur borast með kjarnabor og bormetrinn kostar 2200 kr.
Samtals ..... Kr. 253.000,-

Á jarðgangnaleið I eftir Harza rapportinum verði boraðar 2 holur 60 og 30 m djúpar. Höggbor verði notaður.
Samtals 90 bormetrar ..... Kr. 144.000,-

Á jarðgangnaleið III verði boruð ein hola 90 m djúp
Notaður verði höggbor ..... Kr. 144.000,-

Boranir samtals ..... Kr. 1[illegible]1.000,-

Seismiskar mælingar. Um 130 mælipunktar eftir öllum hugsanlegum jarðgangnaleiðum með 50 m á milli
kostar ..... Kr. 130.000,-

Samanlagður kostnaður af jarðfræði, borunum og seismik ..... Kr. 1[illegible]5.000,-

Neðri Tungnaá.
Jarðfræðiathuganir og ca. 10 km^2 á flatlendi megnið af því hraun. Gerð jarðfræðikorts ætti því að taka ca. 20 daga.
Kostnaður ..... Kr. 4.000,-

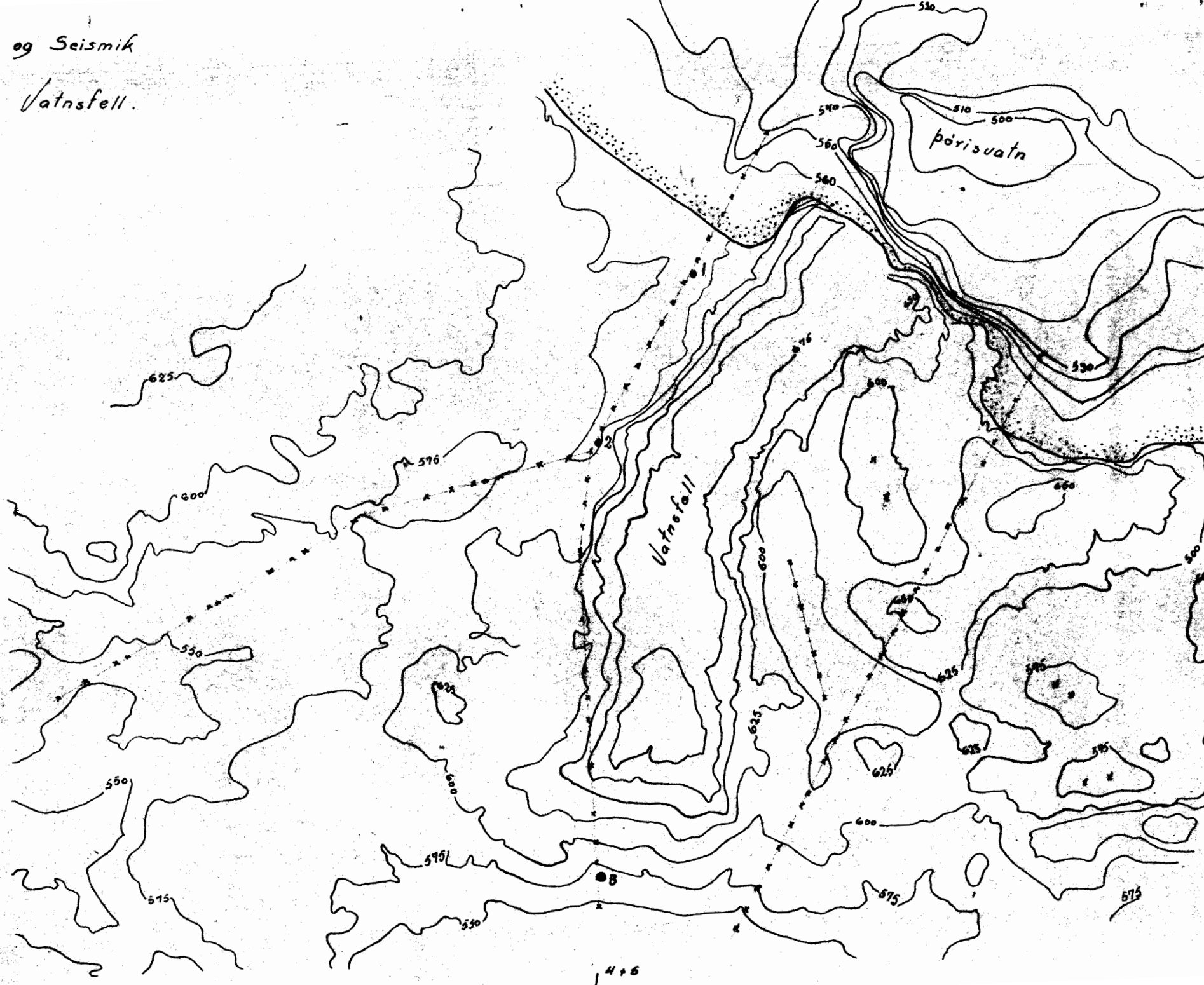
Boranir. Boraðar séu 4 holur í hraunið eftir stíflustæði, sem ná eiga niður úr hrauninu dýpt þeirra 30,45,60, 75 m djúpar. Samtals 210 bormetrar. Borast með höggbor 1600 kr. bormetrinn. samtals ..... Kr. 336.000,-

Boranir og jarðfræðiathuganir við Neðri-Tungnaá Kr. 340.000,-

Efnisleit.
Efnisleit verður meira og minna sameiginleg öllum virkjunum við Tungnaá og Köldukvísl. Nú þegar hefur nokkuð verið leitað, en þörf er á meiri leit.
Kostnaður 200.000,- kr.

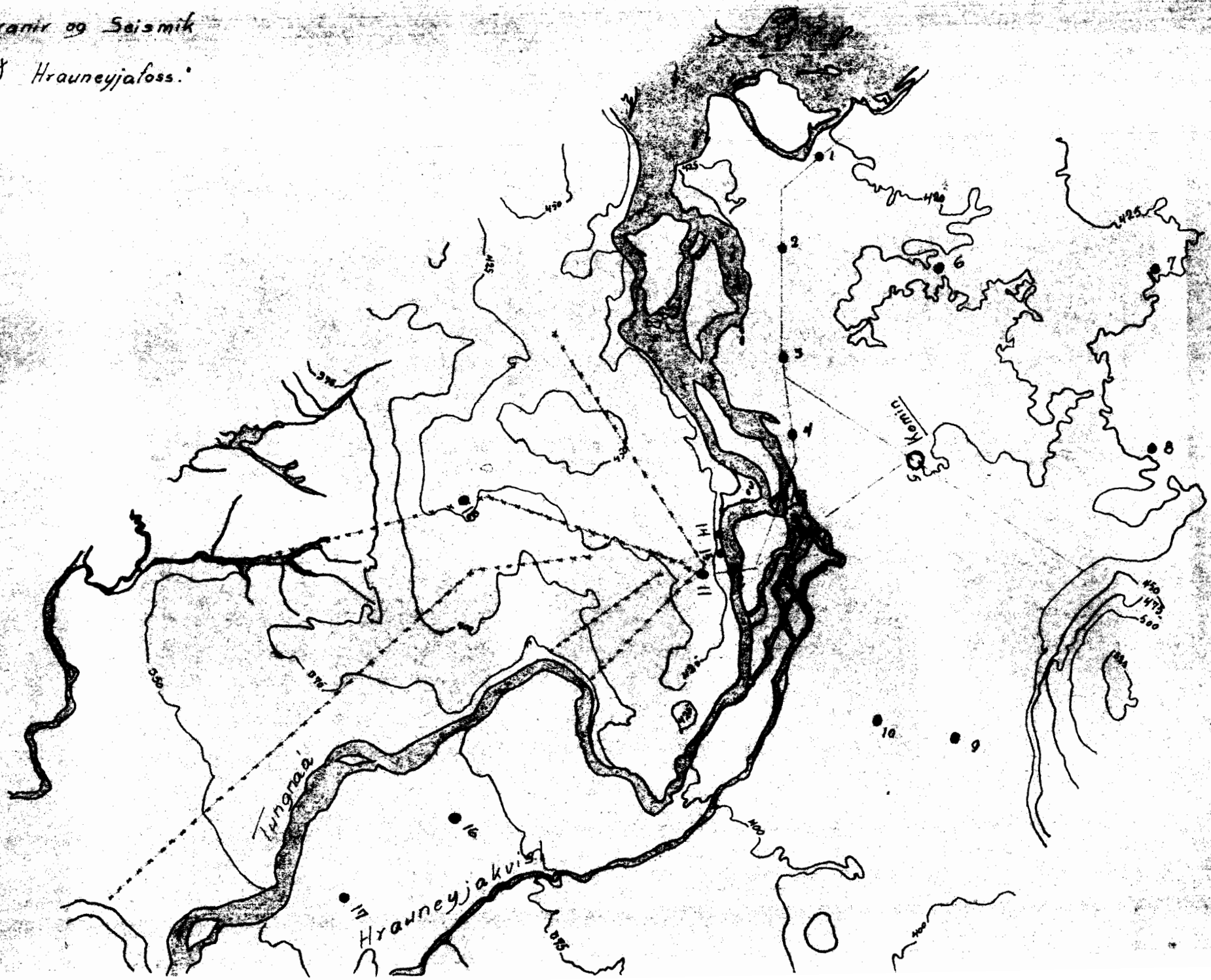
Boranir og Seismik

við Vatnsfell.



Boranir og Seismik

við Hrauneyjafoss.



RAFORKUMÁLASTJÓRI
Orkudeild
11.4.1960

JARÐFRÆÐIRANNSÓKNIR VIÐ
TUNGNAÁRKRÓK
HT/aju

I. Boranir og permeabilitetsprófanir (-höggbor):

1. Holur í hrauninu til grunnvatnsathuganna. Þar þarf að gera permeabilitetsprófanir á tveimur millilögum í hverri holu. Holurnar eru 4x45 m og 1x75 m djúpar. Samtals 255 bormetrar á 64 bordögum. Frátafir vegna permeabilitetsprófana 2 dagar Samtals 66 dagar. Kostnaður kr. 295.000,-

2. Holur á leið lekans frá stíflustæð B (stutta leiðin) 3 holur 50 m djúpar. Samtals 150 borm. Gera þar permeabilitetsprófanir á tveimur millilögum í hverri holu. Frátafir vegna þeirra einn dagur. Bordagar 38+1 = 39. Kostnaður " 175.000,-

3. Tvær holur á hvoru stíflustæði. 1 er í hrauni 60 m. djúp. Þarf að permabilitetsprófa tvö millilög. 3 holur eru í móbergi eða bólstrabergi og þarf þar að permeabilitetsprófa allar holurnar. Holurnar eru (70+2x60) = 200 bormetrar. Reikna með, að gangurinn sé 4 m á dag með prófunum.
Bordagar 65 + 1 = 66. Kostnaður " 300.000,-

Samtals kostnaður af borunum 665 bórmetra kr.770.000,-
sem vinnst á 171 degi + 4 dagar í flutninga, samtals 175 daga.

Beinn kostnaður vegna permeabilitetsprófana:
Reiknað með að boranir séu 2. Leiga á tæki (88x300) 26.400,-. Leiga á dælu (88x400): 35.000,- kr. Benzín á dælu 40.000,- kr. Maður til þess að sjá um permeabilitetsprófanir (600x88): 52.800. Frá dregst sparnaður í borleigu á bortíma (21x15x88): 27.700,- kr.

Samtals beinn kostnaður vegna permeabilitetsprófana: kr. 130.000,-

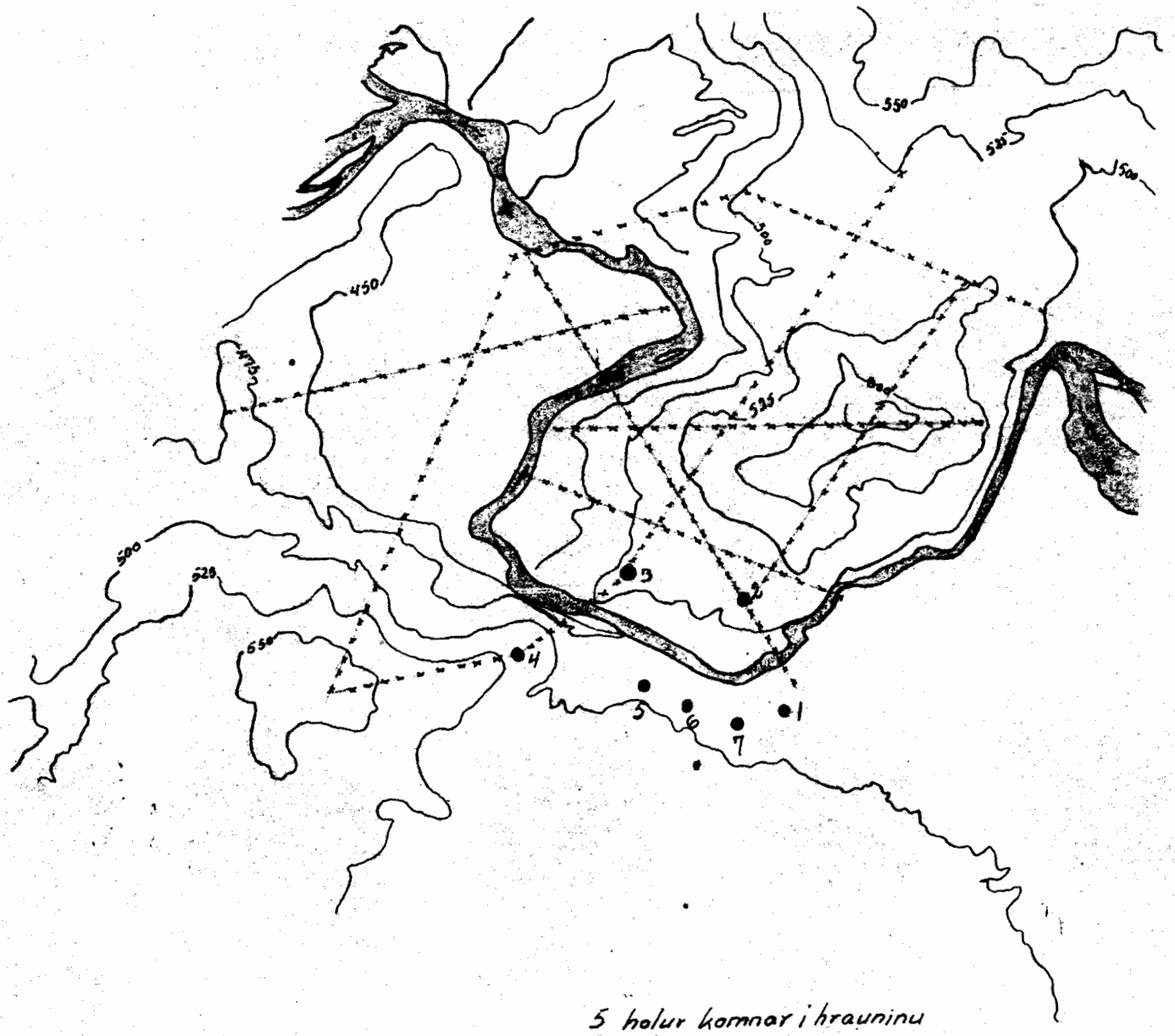
Boranir og permeabilitetsprófanir kr. 900.000,-

II. Seismiskar mælingar:

Gerðar verði mælingar eftir ákveðnum línum með 100 m á milli sprengjupunkta. Þeir verða í allt rúmlega 100 og línurnar 10. Tel ég hæfilegt að 4 mælingum ljúki á dag og tekur verkið þá um mánuð.
Kostnað reikna ég svipaðan og jarðviðnámsmælingum og kostar þá verkið kr. 90.000,oo

Boranir og Seismik

við Tungnaárkrók.



5 holur komnar í hrauninu
5 holur eftir að bora.

Þjórsárver, stíflustæði og Þjórsá niður fyrir Hvanngiljafoss.

Jarðfræðiathuganir. Nákvæm jarðfræðikort af svæði því sem hugsanleg stíflustæði eru 30 km^2 um 100 dagar.

Kostnaður ..... Kr. 40.000,00

Sömuleiðis nákvæm jarðfræðikort af svæðinu Norðl. alda-Dynkur um 60 dagar. kostn. ..... Kr. 24.000,00

Boranir. 4 holur á stíflustæði við Norðlingaöldu. Hver um sig ca. 40 m djúp. Í allt 160 borm.

Borað sé með höggbor og kostar bormetrinn þá 1600 kr.

Boranir samtals ..... Kr. 256.000,00

Flutningskostnaður vegna erfiðra flutninga ..... Kr. 14.000,00

Samtals ..... Kr. 270.000,00

Seismiskar mælingar færi fram eftir stíflustæðum og hæðum á milli; sýndar á korti.

Ég reikna með að þurfi um 300 mælingar, sem taka mundu 3 mánuði og kosta ..... Kr. 300.000,00

Samtals jarðfræði boranir og seismik Kr. 634.000,00

Dynkur.

Jarðfræðiathuganir. Nákvæmt jarðfræðikort af gljúfrunum ca. 16 km löng. Þarf kortið að ná 1 km til hvorrar handar alls 32 km^2 eða 175 dagsverk.

Kostnaður ..... Kr. 70.000,00

Efnisleit sameiginleg þessum virkjunum ástla ég 200.000,00 kr.

Búrfell eða Sultartangi.

Jarðfræðiathuganir. 1. stig. Jarðfræðikort af báðum svæðum, þó með áherzlu á Búrfellssvæðið 60 dagar.

Kr. 24.000,00

2. stig. Nákvæmt stratigrafiskt kort af Búrfelli og svæðinu þar í kring 40 dagar. Kostnaður Kr. 16.000,00

Jarðfræðiathuganir samtals ..... Kr. 40.000,00

Boranir.
Búrfell, borholur eru merktar á meðfylgjandi korti.
Á 1. stigi verði boraðar, borholurnar nr. 1, nálægt fyrirhuguðu stöðvarhúsi, nr. 2 við inntak. borast með kjarnabor hvor um sig 60 m löng eða samtals 120 bm. á 2200 kr. bormetrann, samtals Kr. 264.000,00

Einnig 3 holur með höggbor nr. 4,6 og 8 í hrauninu á stíflustæði. Hver um sig 120 m djúp. Samtals 360 bormetrar á 1600 kr. bormetrinn, samtals Kr. 576.000,00

Samtals boranir á 1. stigi Kr. 870.000,00

Á 2. stigi verði boraðar borholur nr. 3, 5 og 7 í hrauninu á stíflustæði boraðar með höggbor hver um sig 120 m löng. Auk þess borist nr. 9 í móberginu austan við hraunið og nr. 10 í farvegi Rauðár hver um sig 40 m djúp. Samtals 400 bormetrar á 1600 kr. borm. samtals Kr. 704.000,00

Samtals boranir við Búrfell Kr.1574.000,00

Við Sultartanga er borunum skipt niður í 3 stig og er boranirnar einnig hér sýndar á meðfylgjandi mynd.
Á 1. stigi verði boraðar 2 holur á stiflustæði nr. 12 og 14 hvor um sig 120 m djúp. Samtals 240 borm. borast með höggbor borm. 1600 kr. samtals Kr. 384.000,00
og vestan í Stangarfjalli borist hola nr. 21, 120 m djúp og nr. 22, 80 m djúp, báðar með kjarnabor 200 borm. á 2200 kr. borm. samtals Kr. 440.000,00

Samtals 1 stig Kr. 824.000,00

Á 2. stigi verði boruð 1 hola við inntak nr. 11, 60 m djúp og ein við Rauðá nr. 19, 80 m djúp með kjarnabor samtals 140 borm. á 2200 kr. borm. samtals Kr. 308.000,00
og á stíflustæði í hrauninu 2 holur nr. 13 og 18 hvor um sig 120 m djúp með höggbor. Samtals 240 borm. á 1600 kr. borm. samtals Kr. 384.000,00
Samtals 2. stig Kr. 692.000,00

Á 3. stigi verða boraðar holur nr. 15, 16 og 17 í hrauninu með kjarnabor, hver um sig um 120 m djúp eða 360 bormetrar samtals á 1600 kr. borm. samtals Kr. 576.000,00
og hola nr. 20 í lægð austan í Stangarfjalli 110 m djúp borast með kjarnabor, 2200 kr. borm. Kr. 242.000,00

Samtals 3. stig Kr.2.334.000,00

Samtals boranir og jarðfræðiathuganir við Búrfell og Sultartanga Kr.3.948.000,00

Efnisleit getur að nokkru leyti verið sameiginleg neðri Tungnaá. En sérstök efnisleit vegna Búrfells ætti að kosta um 200.000 kr.

Urriðafoss.

Frekari jarðfræðiathuganna er ekki þörf á "Master Plan" stigi.
Boranir. Ein borhola í hvorum bakka á stíflustæði I. Á hægri bakka 30 m djúp og vinstri bakka 50 m. borast með kjarnabor. Samtals 80 borm. 2200 kr. borm.
Samtals Kr. 176.000,00
5 holur hægra megin árinnar með ca 100 m á milli. Hver hola 25 m djúp borast með höggbor. Samtals 125 borm. á 1600 kr. borm. Kr. 200.000,00

Boranir samtals Kr. 376.000,00

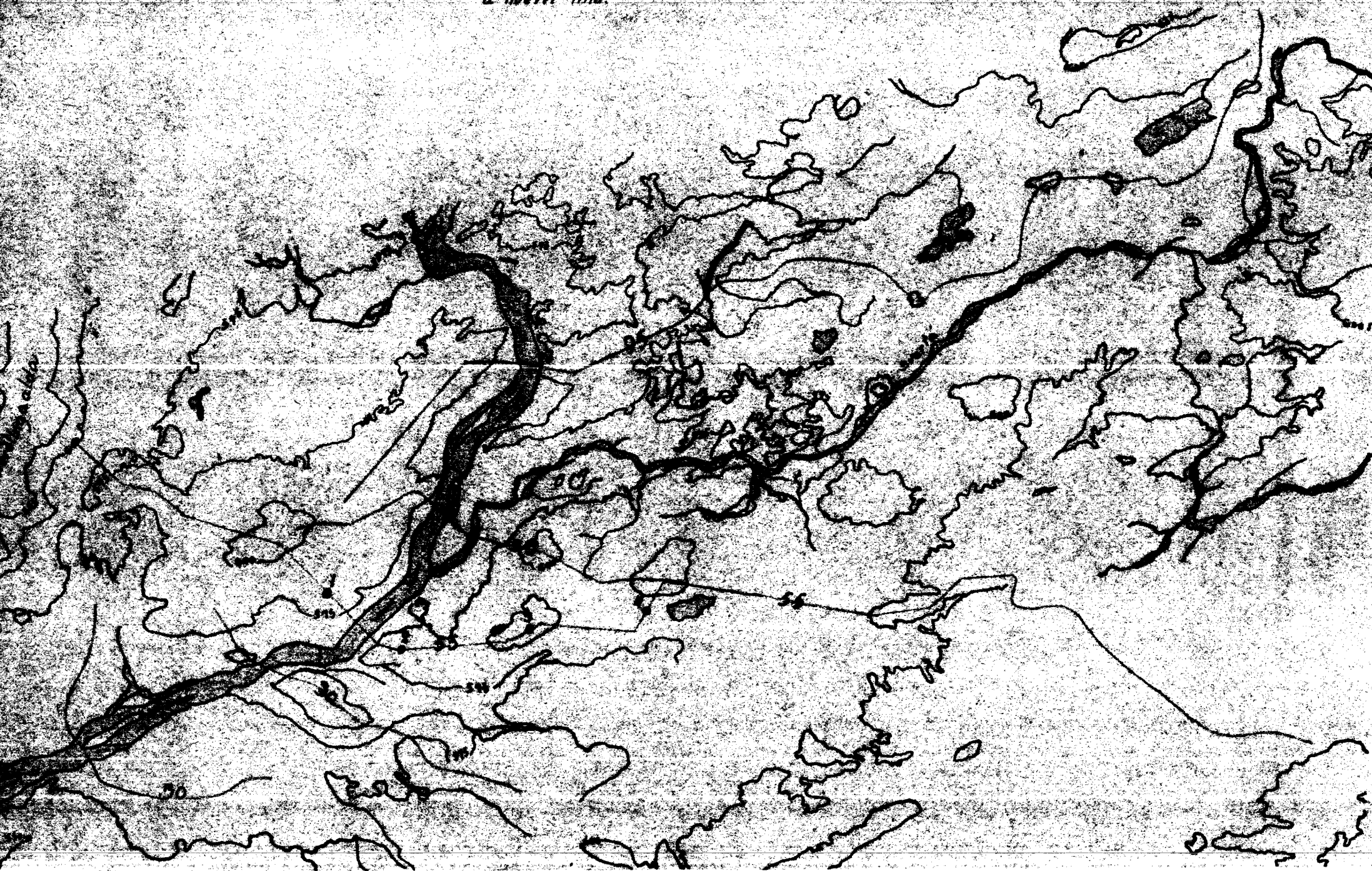
Seismiskar mælingar verði gerðar eftir skurðstæði með 50 m á milli mælipunkta. Í allt 80 mælipunktar 1000 kr. mælipunktinn Kr. 80.000,00

Samtals boranir og seismik Kr. 456.000,00

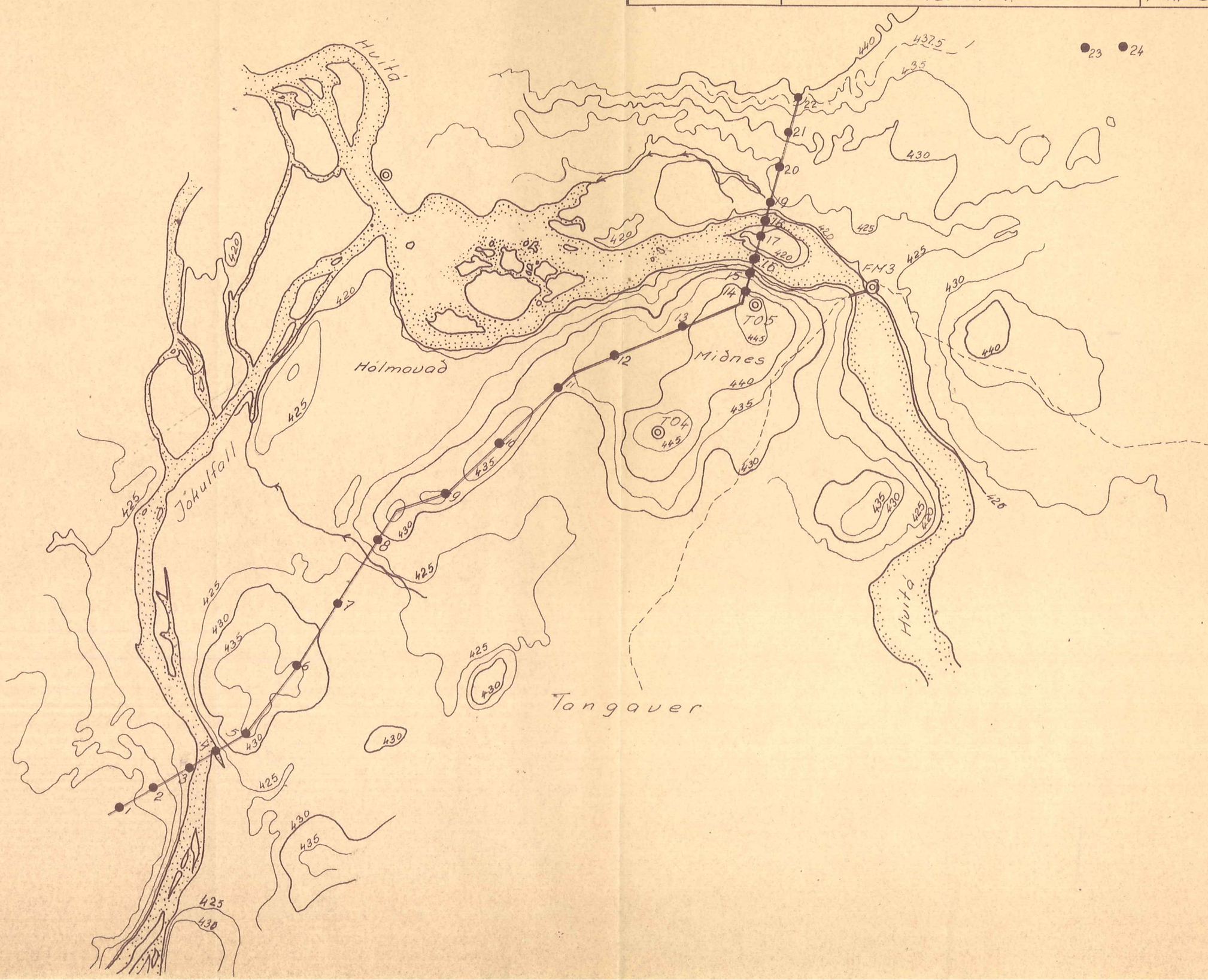
Efnisleit. Sennilega hefur Atvinnudeild Háskólans leitað byggingarefnis á þessu svæði og athugað það nokkuð. Ætti því ekki að vera þörf á mikilli efnisleit hér. Áætluð efnisleit 50.000,00 kr.

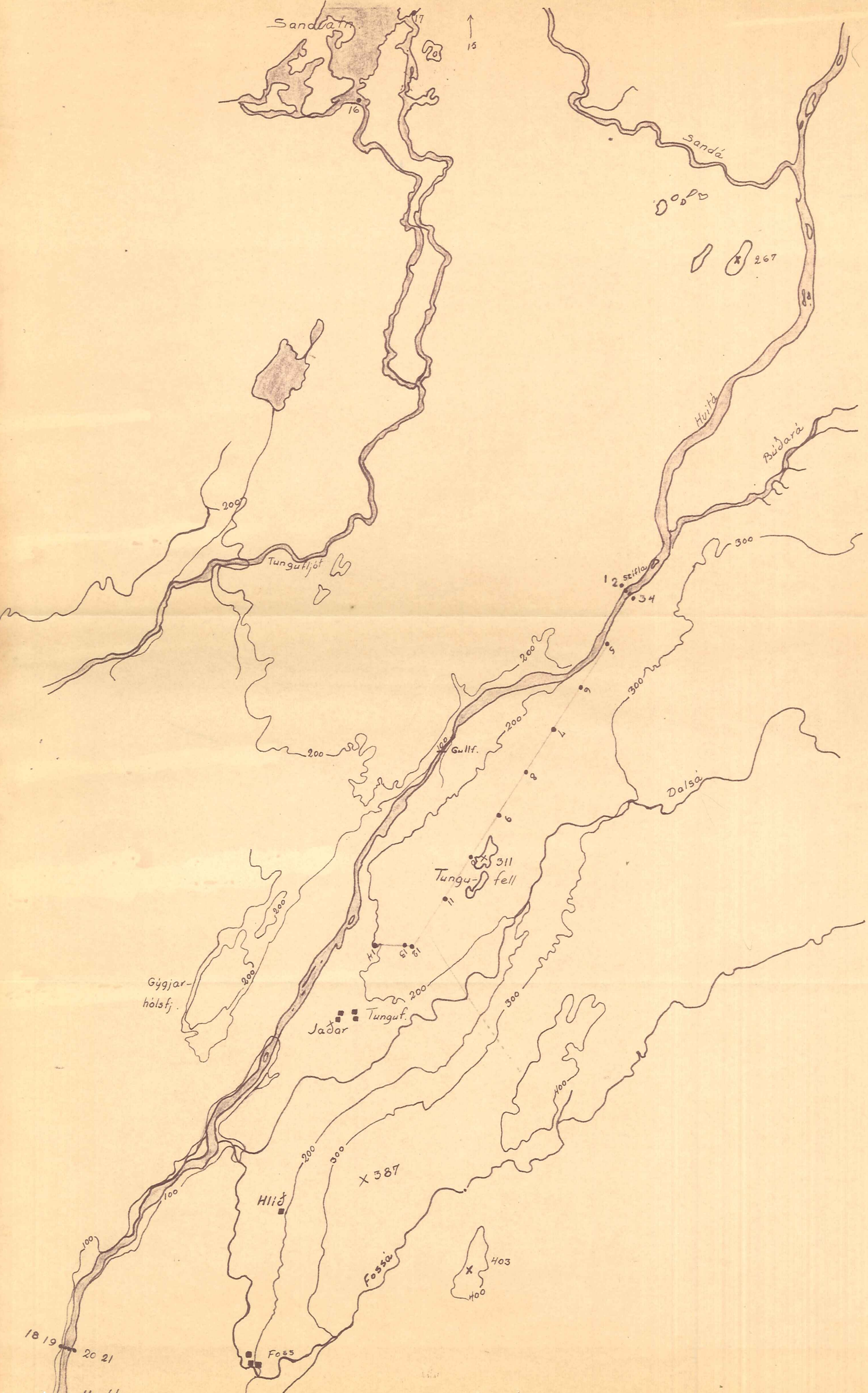
Seismik og Boranir á stíflustæðum við Þjórsárver

Tölurnar á línunum merkja fjölda seismiskra mælipunkta á hverri línu.



1:10000	**RAFORKUMÁLASTJÓRI** Boranir á stíflustæði við Hvítárvatn.	16.5.60. H.T. / PJ. Tnr. 185 B - 274 Fnr. 5043.





Sandvatn
17
15
16
Sandá
267
Hvitá
Búðará
200
Tungufljót
300
1 2 szifla
34
5
9
200
300
200
100
Gullf.
7
8
6
Dalsá
311
Tungu-fell
11
200
200
Gýgjar-hólsfj.
200
Jaðar
Tunguf.
300
400
200
300
387
Hlið
100
100
Fossá
403
400
18 19
20 21
Foss

Borholur á stíflustæði
við Búrfell.

Sandafell

Stangafjall

Fossá

Rauðá

Þjórsá

Búrfell

Tröllkonuhlaup

Sauðafell

sauðafells-
vatn