



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

**SKILAGREIN**

**KRÓKSVIRKJUN  
JARÐGRUNNSKORT**

Ingibjörg Kaldal

OS82049/VOD26 B

Maí 1982



**ORKUSTOFNUN**

GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

**SKILAGREIN**

**KRÓKSVIRKJUN  
JARÐGRUNNSKORT**

Ingbjörg Kaldal

OS82049/VOD26 B

Maí 1982

EFNISYFIRLIT

1.0	INNGANGUR . . . . .	bls. 3
2.0	JARÐFRÆÐI . . . . .	bls. 3
3.0	BYGGINGAREFNISLEIT . . . . .	bls. 4
3.1	Námusvæði austan Þjórsár . . . . .	bls. 4
3.1.1	Árset . . . . .	bls. 4
3.1.2	Jökulruðningur . . . . .	bls. 5
3.1.3	Grjótnám . . . . .	bls. 6
3.2	Námusvæði vestan Þjórsár . . . . .	bls. 6
4.0	NIEURSTÖÐUR . . . . .	bls. 7

VIÐAUKI A : KORNASTÆRÐIR  
VIÐAUKI B : UMSÖGN UM TVÖ BERGSÝNI

Mynd 1 : Króksvirkjun - Jarðgrunnskort  
Mynd 2 : Króksvirkjun - Helstu námusvæði

## KRÓKSVIRKJUN - JARÐGRUNNSKORT

### 1.0 INNGANGUR

Sumarið 1981 fór fram á vegum Orkustofnunar jarðgrunnskortlagning vegna fyrirhugaðrar virkjunar í Þjórsá við Krók. Verkið var unnið fyrir Landsvirkjun í samráði við Almennu Verkfræðistofuna, sem sér um hönnun virkjunarinnar. Áður hefur birst jarðgrunnskort af svæðinu vestan Þjórsár í "Gnúpverjavirkjun - Geological Report" eftir Svein Þorgrímsson, Orkustofnun, Röð., júní 1973.

Kortlagningin beindist einkum að því að finna og benda á hugsanleg byggingarefni í stífluna. Drög að jarðgrunnskortinu (Mynd 1) voru afhent AV strax að loknu verki í júlí 1981. AV sá í framhaldi af því um nánari könnun á nokkrum námusvæðum með Geonor bor frá Vegagerð Ríkisins, en þeirra rannsókna er aðeins lítillega getið hér.

### 2.0 JARÐFRÆÐI

Berggrunnur svæðisins einkennist af hraunlögum og setlögum frá hlýskeiðum ísaldarinnar og móbergi og jökulbergi frá jökulskeiðum. Elstu lögin eru í farvegi Þjórsár neðan við fossinn Dynk, og eru þau 1-1,5 millj. ára gömul. Þar leggjast ofaná yngri lög og verða þau sífellt yngri er innar dregur. Innsti hluti Búðarháls er gerður úr móbergi (aðallega bólstrabreksíu) og hafa yngri hraunlög lagst upp að honum.

Jökclar síðasta jökulskeiðs hafa mjög mótað landslag á þessum slóðum. Neðan við Dynk hefur jökullinn grafið djúpan dal, sem gryn timer er ofar dregur með Þjórsá. Jökulhörfun hefur verið til norðausturs, en sveigst síðan meir til austurs. Engin merki eru um jökuljaðar nálægt Króki, en a.m.k. 3 jökulgarðar hafa fundist neðar við Þjórsá (ofan Fitjaskóga). Einnig hefur fundist jökulgarðsbútur við norðanverð Kjalvötn og stefnir hann nánast í N-S.

Svo virðist sem jökullinn hafi hörfað fremur hratt, því lítið er um þykkan jökulruðning. Hins vegar hefur hann skilið eftir sig mikla stórgrýtisdreif, á belti sem nær frá Grjóthálsi austur að Klifshagavallakvísl. Yfirleitt er þetta stórgrýti stutt aðkomið og sér víða í fast berg í kollum og hæðum. Er nær dregur Kjalvötnum einkennist landslag af ávölum hæðum og ásum, þöktum jökulruðningi. Ruðningurinn er fremur fínefnissnauður og er víða orðinn eitilharður skammt undir yfirborði. Vestan Þjórsár, einkum innan Dalsár, eru jökulöldur, sem mótaðar eru af skriðstefnu jökulsins.

### 3.0 BYGGINGAREFNISLEIT

Jafnhliða jarðgrunnskortlagningunni var reynt að meta lausu jarðlögin með tilliti til þess hvort nota mætti þau í stífluna. Verður hér á eftir fjallað um þau námusvæði sem vænlegust þóttu (Mynd 2). Varðandi kornastærðir í eftirfarandi lýsingum, vísast í Viðauka A. Það skal ítrekað, að frekari rannsókn á námunum er í höndum Almennu Verkfræðistofunnar. Vitnað er í óbirt gögn Reynis G. Jónassonar (AV) um dýptarkönnun, sem gerð var sumarið 1981.

#### 3.1 Námusvæði austan Þjórsár.

##### 3.1.1 Árset

Svæði 1: Sandur á Kvíslamótum. Milli Fosskvíslar og Klifshagavallakvíslar, við norðurenda Búðarháls, er mikið af árseti. Í yfirborði er víðast hvar lag af frostlyftri möl. Undantekning er austasti hluti námunnar, þar sem mikið er af steinum og hnullungum í yfirborðinu. Undir yfirborðslaginu er ýmist foksandur eða jarðvegsblandaður sandur, sem getur verið allt að 0,3 m þykkur. Þar undir tekur við vel skolaður svartur sandur, með fínmalarívafi svo langt sem grafið verður með skóflu. Einhverrar lagskiptingar gætir, og skiptast á lög af misgrófum sandi, með stökum mólulinsum. Mest er um meðalgrófan- og grófan sand.

Grófsands- og fínmalarhlutinn er að mestu leyti úr bergbrotum (basalti), en auk þess er þó nokkuð af grábrúnum ferskum vikri. Meðalgrófi sandurinn er að mestu úr dökku, fersku gleri, og þó nokkru af kristöllum (plagíóklasi og ólivíni), en minna af bergbrotum.

Sandurinn á Kvíslamótum þekur um 2,4 km<sup>2</sup> svæði, en þar af eru um 0,5 km<sup>2</sup> grýttir í yfirborði. Boranir (54 holur jafnt dreifðar um námuna) gáfu til kynna, að sandurinn er mjög misþykkur. Dýpst er á "fast" um miðbik námunnar við Fosskvísl, eða allt að 13,6 m. Meðalþykkt miðað við námuna alla er um 4,9 m og náman því um 11,8 millj. m<sup>3</sup>. Þessi náma hefur þann kost að hún er nálægt stíflustæðinu eins og það er hugsað nú, eða í um 2 km fjarlægð.

Svæði 2: Sandur á Hálsamótum. Á sunnanverðum Hálsamótum eru allmiklir hjallar úr sandi, sem líklega hefur sest til í smálóni við jökuljaðar, sem hefur legið fyrir sunnan. Sandurinn er mjög líkur sandinum á svæði 1. Lækir hafa grafið sig niður í gegn um sandinn, og í bökkum þeirra má víðast sjá, að undir honum er harður jökulruðningur, nánast jökulberg.

Boranir (7 holur) sýna að sandurinn er mjög misþykkur, eða frá 2,75 m upp í 13 m. Svo virðist sem töluvert sé um þéttar mólulinsur svo dýptarákvörðun er ef til vill óviss af þeim sökum. Þó má reikna með um 3 millj. m<sup>3</sup> af sandi í þessari námu.

Meginhluti námunnar er í um 550-575 m y.s. og í um 5

km fjarlægð frá syðri stífluenda sem er í um 525 m y.s.

Svæði 3 : Sandur við upptök Hvanngiljakvíslar. Umhverfis upptök Hvanngiljakvíslar er stórt svæði þakið árseti, sem er svipað því sem fyrr var lýst. Í yfirborði er lag af frostlyftri möl, sums staðar með stöku steinum. Tvær "eyjur" af grófara efni eru sunnan kvíslar. Undir frostlyfta laginu er foksandur, víðast um 0,2 - 0,3 m þykkur, en nær þó allt að 0,6 m. Þar undir er skolaður sandur, mest meðalgrófur og grófur sandur, með malarívafi.

Boranir (28 holur) sýndu að meðaldýpi námunnar er um 3,3 m. Flatarmál hennar er um 2,4 km<sup>2</sup> og efnismagn því um 7,9 millj. m<sup>3</sup>. Fjarlægð frá stíflu er 6-8 km.

Svæði 4 : Sandur milli Fosskvíslar og Klifshagavallakvíslar. Þar eru tveir litlir sandflákar innan um mjög stórgrýttan jökulruðning (sjá námu 12). Frostlyft möl er í yfirborði, en þar undir þunnt lag af foksandi og síðan vel skolaður sandur mjög svipaður og á svæði 1.

Boraðar voru 8 holur, að meðaltali 3,2 m djúpar. Flatarmál flákanna er um 0,4 km<sup>2</sup> og efni samkvæmt því um 1,3 millj. m<sup>3</sup>. Fjarlægð frá stíflu er um 6 km.

Svæði 5 : Sandur við Kjalvötn. Við sunnanverð Kjalvötn eru víðáttumiklir sandflákar. Sandurinn er svipaður og í námu 1, nema tæplega eins vel skolaður þar sem hann var athugaður. Einnig gæti hann verið eitthvað malarríkari. Þetta svæði var ekki kannað með borunum, enda um 10 km frá stíflustæðinu. Þó er ljóst að þarna er mikið af efni.

Svæði 6 : Sandur milli Þjórsár og Hvanngiljakvíslar. Þar er um 0,7 km<sup>2</sup> stórt svæði þakið árseti. Yfirborð sléttunnar er misgróft. Víðast er frostlyft möl og steinar en annars staðar er einnig mjög grýtt. Í holu sem grafin var í norðurhluta námunnar var um 0,3 m þykkt lag af jarðvegsblönduðum foksandi, en þar undir er grófsandur og möl af öllum stærðum, ekki vel skolað.

Aðeins hluti námunnar var dýptarkannaður með borunum (nyrðri hlutinn). Meðaldýpi þar er ekki nema rúmur metri. Þótt náman sé ekki í nema 2 km fjarlægð frá stíflunni, virðist hún ekki vera sérlega freistandi, aðallega vegna þess hve grunn hún er og grýtt.

### 3.1.2 Jökulruðningur

Lítið er um þykkann jökulruðning nálægt stíflunni austan ár. Þó eru nokkur svæði sem benda má á til nánari athugunar, þ.e. svæði 7 milli Þjórsár og Hvanngiljakvíslar, svæði 8 á Hálsamótum og svæði 9 norðan og sunnan við upptök Hvanngiljakvíslar (Mynd 2).

Á öllum þessum svæðum er ruðningurinn nokkuð sendinn, og virðist frekar fínefnissnauður nema á einstöku stað. Oftast er hann fokblandaður í yfirborði og verður fljótlega mjög harður er neðar dregur, svo ekki er hægt að grafa nema 0,3 - 0,5 m með góðu móti með skóflu. Ekkert þessara svæða

hefur verið kannað með borunum.

### 3.1.3 Grjótnám

Einkum eru það fjögur svæði sem til greina koma til grjótvinnslu (Mynd 2).

Svæði 10 : Stórgrýti milli Fosskvíslar og Klifshagavalla-  
kvíslar. Kollur úr stórstuðluðu fersku dýlabasalti. Stuðlarnir eru um 0,8 - 1,5 m í þvermál og brotna niður í innan við 1 m langa búta. Hægt er að fá töluvert af grjóti á þessum stað án sprenginga.

Bergið er ferskt, mikið plagfóklas- og ólivíndílótt, en töluvert blöðrótt. Sýni var tekið og fengin umsögn sérfræðings um veðrunarþol bergsins (Viðauki B).

Svæði 11 : Stórgrýti á Grjóthálsi. Á Grjóthálsi innan við Búðarháls er um 1,3 km<sup>2</sup> stórt svæði meira eða minna þakið lausu stórgrýti. Viða sér í fasta, stórstuðlaða bergkolla. Jökull síðasta jökulskeiðs, sem hér hefur skriðið til suðvesturs, hefur átt auðvelt með að plokka heilu stuðlana úr kollunum, en ekki náð að flytja þá langt. Bergið hefur brotnað upp í mun stærri stykki en á svæði 10, og sjást björg sem eru > 2 m í þvermál. Hér ætti að vera hægt að fá óhemju magn af grjóti án sprenginga.

Bergið er ferskt, mjög dýlótt basalt, mun þéttara en á svæði 10. Sýni var tekið og fengin umsögn um veðrunarþol (Viðauki B).

Svæði 12 : Stórgrýti norðan Klifshagavallakvíslar.

Allstórt svæði er þar þakið stórgrýti, sem jökullinn hefur plokkað úr lágvaxinni hæð, sem liggur til suðvesturs frá Kjalvötnum. Bergið er basalt svipaðrar gerðar og á svæði 10 og 11, þ.e. fremur þétt, ferskt dýlabasalt. Einnig fannst, þó í minna mæli, þétt, straumflögótt, þóleíft. Báðar þessar berggerðir eru í áður nefndri hæð, svo augljóst er að þessi grófi ruðningur er stutt fluttur af jökli.

Þetta svæði er í um 7 km fjarlægð frá stíflunni og mætti hugsanlega nýtast með sandnámu 4.

Svæði 13 : Stórgrýti norðan Hvanngiliakvíslar.

Stórgrýtisdreif og fastir bergkollar úr sama dýlabasalti og finnast á svæði 11. Yfirleitt þétt og ferskt berg. Svæðið er í 6-7 km fjarlægð frá stíflunni.

### 3.2 Námusvæði vestan Þjórsár

Fyrri rannsóknir umhverfis Krók hafa einkum beinst að svæðinu vestan Þjórsár, þ.e. rannsóknir vegna Gnúpverjavirkjunar (Gnúpverjavirkjun - Geological Report, eftir Svein Þorgrímsson, Orkustofnun, Róð., júní 1973). Einhverjar rannsóknir á byggingarefnum hafa verið gerðar, einkum á jökulruðningi og árseti við Geldingsá og Dalsá (Gnúpverja Project - Project Planning Report,

Verkfræðiskrifstofa Gunnars Sigurðssonar, Rvk., july 1973).

Gerð var nýtt jarðgrunnskort af svæðinu, sem í stórum dráttum er svipað þeim fyrri (Mynd 1). Í framhaldi af því var jökulruðningssvæði umhverfis Dalsá síðan kannað á vegum AV og nokkur sýni tekin.

#### 4.0 NIÐURSTÖÐUR

Rannsóknir sumarsins benda frekar til þess að nægilegt sé af byggingarefnum fyrir stífluna við Krók.

Kjarnaefni liggur beinast við að taka við Dalsá, þar sem mikið er af jökulruðningi, sem virðist nothæfur. Einnig mætti hugsa sér að nýta svæði 8 á Hálsamótum austan ár, ef sá ruðningur reynist nothæfur, en enn hafa engar prófanir farið fram á honum. Sérstaklega þó ef sandsvæði 2 yrði notað sem síuefni, og vegur lagður þaðan að stíflustæðinu, sem ekki virðist vera mikil framkvæmd. Á jarðgrunnskortinu (Mynd 1) sést að mikið er af fokjarðvegi nálægt stíflustæðinu. Athuga þarf þykkt hans og gerð með hugsanlega nýtingu sem kjarnaefni í huga.

Sam síuefni eru sandsvæði 1 og 2 lang efnilegust. Nauðsynlegt er að kanna þau nánar með borunum og sýnatöku. Einnig væri vert að athuga svæði 6 nánar, sökum þess hve nálægt stíflustæðinu það er.

Grjótnám virðist hagstæðast af svæðum 10, 11 og 12, en einnig fellur líklega eitthvað til af nothæfu efni í grjótvörn við gröft frárennslisskurðar.



VIÐAUKI A

Kornastærðir

Hnullungar og stórgrýti	> 25,6 cm
Steinar	6,4 - 25,6 cm
Möl :	
Gróf	20 mm - 64 mm
Meðalgróf	6,3 mm - 20 mm
Fín	2 mm - 6,3 mm
Sandur :	
Grófur	0,6 mm - 2 mm
Meðalgrófur	0,2 mm - 0,6 mm
Fínn	0,06 mm - 0,2 mm
Méla :	
Gróf	0,02 mm - 0,06 mm
Meðalgróf	0,006 mm - 0,02 mm
Fín	0,002 mm - 0,006 mm
Leir	< 0,002 mm

VIÐAUKI B

Umsögn um tvö bergsýni eftir Björn Harðarson:

Undirritaður hefur fengið í hendur tvö bergsýni ásamt álitsbeiðni um hugsanlegt þol þeirra í grjótvörn.

Sýni merkt 059-81 : Rúmlega hnefastórt sýni af dýlabasalti. Bergið er þétt og fersklegt. Slíkt berg hefur jafnan reynst vel í grjótvörn og bergmassi sömu gerðar mun að öllum líkindum þola vel alla veðrun á notkunarstað. Ekkert skal fullyrt um stærð eininga í vinnslu.

Sýni merkt 040-81 : Sýni af dýlabasalti, rúmlega tvisvar sinnum stærra en hið fyrrnefnda. Sýnið er blöðrött (bæði stórar og litlar blöðrur), og hér og þar vottar fyrir stuttum, ósamfelldum misfellum (joints). Millimassi er ljósgrár, fínkorna og fersklegur. Innri gerð þessa sýnis er svipuð hinu fyrri, en ytri gerð þess er öllu lakari (blöðrur og misfellur).

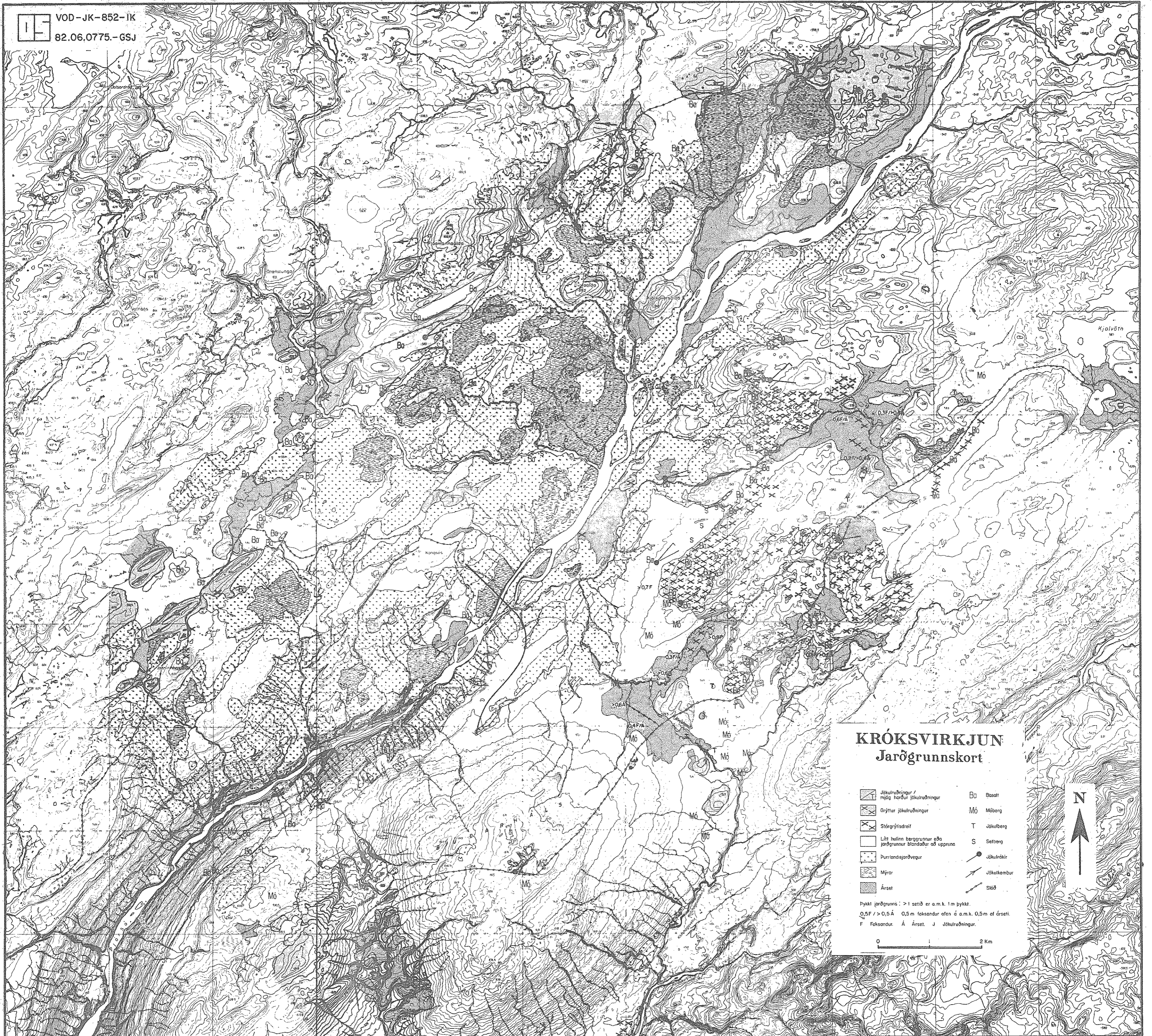
Í heild er þetta sýni heldur lakara til notkunar í grjótvörn en hið fyrrnefnda. Þrátt fyrir það álitur undirritaður að unninn bergmassi sömu gerðar muni þola veðrun á notkunarstað. Ekkert skal fullyrt um vinnsluhæfni þessa bergs (stærð steina í vinnslu).

Rvk. 25.08.81  
Björn Harðarson





VOD-JK-852-1K  
82.06.0775-GSJ



### KRÓKSVIRKJUN Jarðgrunnskort

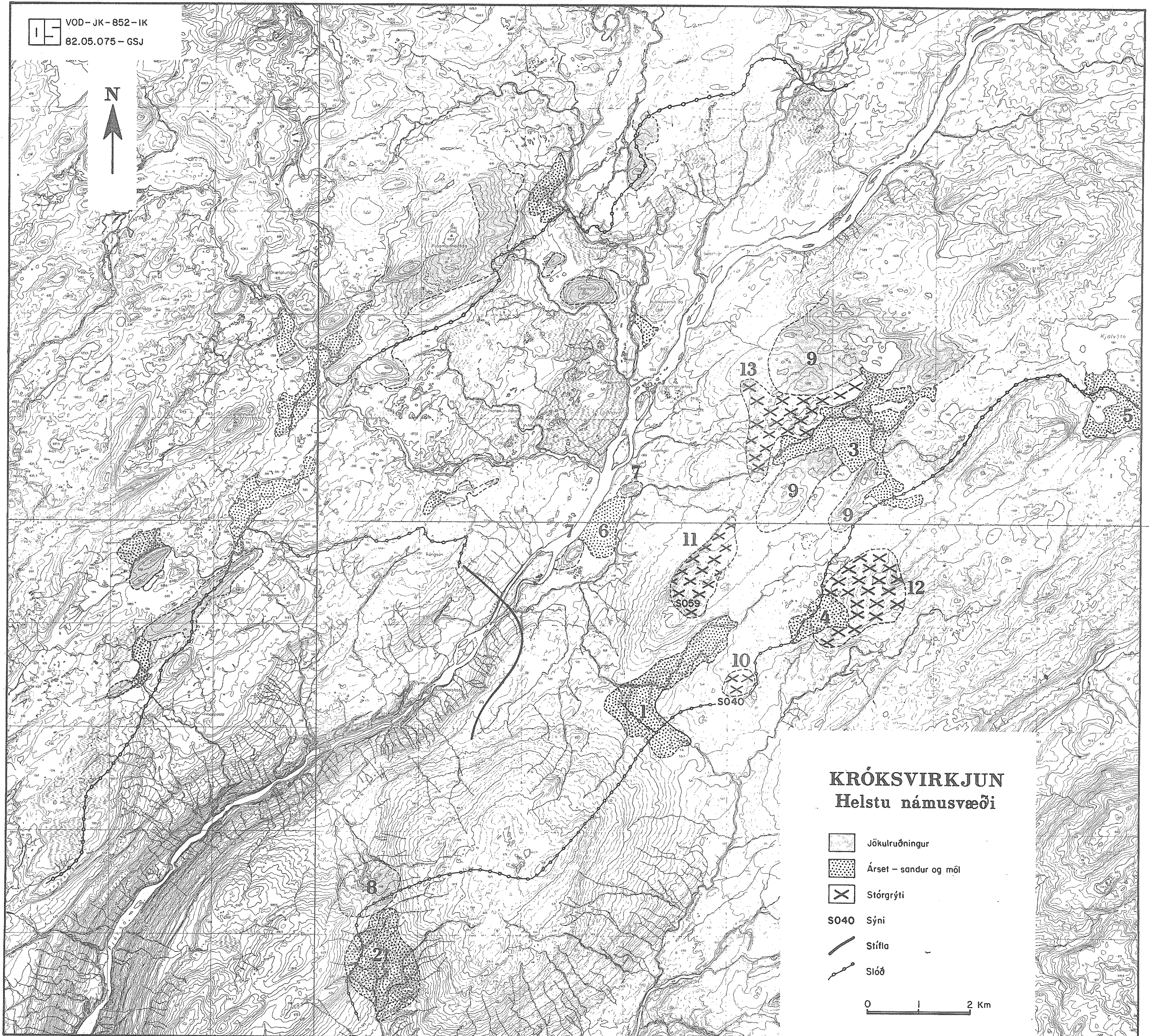
- |  |    |             |
|--|----|-------------|
|  | Ba | Basalt      |
|  | M6 | Möberg      |
|  | T  | Jökulberg   |
|  | S  | Setberg     |
|  | J  | Jökulrönn   |
|  |    | Jökulkembur |
|  |    | Sléð        |

Þykkj jarðgrunnur: >1 settið er a.m.k. 1m þykkj.  
0,5F / >0,5Á 0,5m foksundur ofan á a.m.k. 0,5m af árseti.  
F Foksundur. Á Ársæt. J Jökulrönnur.







0 2 Km



VOD-JK-852-1K  
82.05.075-GSJ



### KRÓKSVIRKJUN Helstu námusvæði

-  Jökulruðningur
-  Ársæt - sandur og mól
-  Stórgrýti
-  S040 Sýni
-  Stífla
-  Slóð

0 1 2 Km