



**Þjósárvirkjanir. Kostnaður við rannsóknir  
1980**

**Davíð Egilson**

**Greinargerð DE-81/02**

**DE** GREINARGERÐASAFN

GREINARGERÐ

ÞJÓRSÁRVIRKJANIR  
KOSTNAÐUR VIÐ RANNSÓKNIR 1980

Davíð Egilson

DE-81/02

Febrúar 1981

ÞJÓRSÁRVIRKJANIR

KOSTNAÐUR VIÐ RANNSÓKNIR 1980

---

1 Inngangur

Þessi greinargerð fjallar um kostnað við rannsóknir á svæði LV 1980. Einingarverð fyrir mismunandi verkþætti samkvæmt þessum tölum hefur verið reiknað út. Þar sem gert er ráð fyrir að fleiri hafi áhuga á því en áföllnum rannsóknarkostnaði er gerð grein fyrir því sérstaklega (Greinargerð 81/01).

2 Almenn

Tafla 1 sýnir áfallinn kostnað fyrir rannsóknarvinnu 1980. Eftir er þó að senda út reikning fyrir sérfræðivinnu í desember 1980 og frágang á greinargerðum ca. 5 Mkr.

Niðurstöðutölur töflu 1 sýna að áætlaður heildarkostnaður með ófyrirséðu er 303.5 Mkr. en áfallinn kostnaður er 284.5 Mkr. Mismunur er því +19.00 Mkr. Það stefnir því í að áætlun standist nokkurn veginn þegar verkinu lýkur með útkomu skýrslunnar.

Í áðurnefndu uppgjöri er ótalin viðbót vegna aukningar á borverki í Sandafelli upp á 58.4 Mkr. enda var ákvörðun um þá viðbót tekin síðar og viðbótarfjár aflað sérstaklega. Rétt er þó að geta að aukning á öðrum verkþáttum samfara viðbót borverks ("loggun", stjórnun) er innifalin í ofantöldum heildarkostnaði 284.5 Mkr.

Tafla 2 sýnir sundurliðun reikninga á verk. Þess ber að geta að reikningarnir frá JBR eru ekki sundurliðaðir hér nema niður í 1000 kr. og ekki má líta á þetta sem lokað bókhald enda er slíkt í höndum annarra og ROD sér aðeins um hluta verksins. Þá er nokkur munur á hvaða verkþátt er bókað í töflu 1 og 2. Ástæðan fyrir þessum mun er að ókleyft reyndist í áætlun að sundurliða kostnað við sérfræðivinnu á einstök verk. Því er hann gefinn sem sérstakur liður í töflu 1. Þetta er í raun bókhaldslegt atriði en snertir ekki heildarupphæðina.

1981-02-23

## ÞJÓRSÁRVIRKJANIR - ÁFALLINN KOSTNAÐUR 1. DESEMBER 1980 - SUNDURLIÐUN

Tafla 1

Tölur í millj. g.kr.

	Upphafleg áætlun	Útsent og áfallið 1/12	% af verk- þætti sem lokið er
1	<u>SULTARTANGAVIRKJUN</u>		
1.1	<u>Stíflustæði</u>		
1.11	<u>Yfirborðslög</u>		
Jarðsveiflumælingar	3.0	4.7	100 <sup>1)</sup>
Gryfjur*	1.5	1.5	100
	4.5	6.2	
1.12	<u>Hraun</u>		
Loftborsholur <sup>1)</sup>	20.0	13.0	100
Kjarnaholur <sup>2)</sup>	11.0	16.6	100
Höggborsholur	10.0	13.0	100
Dæluprófun <sup>3)</sup>	12.0	11.0	100
	53.0	53.6	
1.13	<u>Byggingarefni</u>		
Gröftur*	1.0	1.4	100
Hljóðhraðamæling	0.5	1.0	100
	1.5	2.4	100

Liður 1.1 Samtals 59.0 62.2

Mismunur +3.2 Mkr.

Áætluð % af verki sem lokið er 100%

1.2 Stöðvarhús og vatnsvegir1.21 Stöðvarhús og frárennslisgöng

Kjarnaholur (650 m) <sup>4)</sup>	65	38.9	100
Jarðsveiflumælingar	1	0.7	100
Cobradorun	1	0.5	100
	67	40.1	

1981-02-23

Tafla 1 framhald

	Upphafleg áætlun	Útsent og áfallið 1/12	% af verk- þætti sem lokið er
<u>1.22 Lokuvirki og skurður</u>			
Kjarnahola	5	0	0
Laus jarðlög (sjá 121)	-	-	-
	5		
<u>1.23 Frárennslisskurður</u>			
Borroborun <sup>5)</sup>	4	3.8	100
Jarðsveiflumælingar	3	2.3	100
Kjarnaholur	7	4.9	100
Lofthorsholur <sup>6)</sup>	3	3.5	100
Ýmiss kostnaður <sup>7)</sup>	8	8.0	100
	25	22.5	
Liður 1.2	Samtals	97	<u>62.6</u>
Mismunur 34.4 Mkr.			
Áætluð % af verki sem lokið er 100%			
Liður 1	Samtals	156	<u>124.8</u> 100%
Mismunur 31.2 Mkr.			
Áætluð % af verki sem lokið er 100%			
<u>2 BÚRFELL II</u>			
Kjarnahola	16.0	12.3	100
Jarðsveiflumælingar	3.0	1.5	100
Borroboranir	4.0	5.3	100
Gröfur	1.0	-	0
Ýmiss kostnaður	2.0	-	0
	Samtals	26.0	<u>19.1</u>

Mismunur 6.9 Mkr.

Áætluð % af verki sem lokið er 100%

1981-02-23

Tafla 1 framhald

	Upphafleg áætlun	Útsent og áfallið 1/12	% af verk- þætti sem lokið er
<u>3 STÓRISJÓR</u>			
Rannsóknir á stíflustæði og í árfarvegi, kjarnaholur	26.0	7.3	70
		26.0	100
Samtals	26.0	<u>33.3</u>	
Mismunur ÷ 7.3 Mkr.			
Áætluð % af verki sem lokið er 85%			
<u>4 BÚÐARHÁLSVIRKJUN</u>			
Kjarnaholur	15.0	<u>11.6</u>	100
Mismunur ÷ 3.4 Mkr.			
Áætluð % af verki sem lokið er 100%			
<u>5 EFRI DJÓRSÁ</u>			
	4.0	-	
<u>6 SÉRFREÐIVINNA OS<sup>7)</sup></u>			
	48	<u>50.5</u>	
<u>7 SUMARMENN OS</u>			
Eftirlit með loftborun		6.6	100
Eftirlit með kjarnaborun		21.6	100
Eftirlit og aðstoð með úrvinnslu		6.5	
Samtals		<u>34.7</u>	
<u>8 VERKSTJÓRN JBR</u>			
		<u>7.0</u>	100
<u>9 OLÍA Á KJARNABORA<sup>8)</sup></u>			
		<u>3.5</u>	

## Tafla 1 framhald

	Upphafleg áætlun	Útsent og áfallið 1/12	% af verk- þætti sem lokið er
10 ÓFYRIRSEÐ		28.5	
Samtals upphæð	303.5	284.5	
Mismunur +19.0 Mkr.			
Áætluð % af verkþætti sem lokið er 98%			

## VIÐAUKI

11 Kjarnaholur í Sandafelli	13.8	49.3	
12 Forborun í Sandafelli		6.3	
13 Vatnsholur í Sandafelli		2.8	

## Tilvitnanir

- \* Merkir að talan er metin af verkstjórn en ekki endanleg.
- 1) Útsendur kostnaður frá Þórisós var 12.1 Mkr. eða 450 þús/dag en við bætist fóðurrörskostnaður, þannig að 13 Mkr. láta nærri lagi.
  - 2) Holurnar sem voru boraðar fyrir dæluprófunina eru reiknaðar hér með. Það er hrein viðbót.
  - 3) Innifalið er 7 holur með loftbor á 3.2 Mkr. + 2 Mkr. í fóðurrör + leiga á rafstöð og olía. Niðursetning og flutningur eru ekki talin með.
  - 4) Upphafleg áætlun gerði ráð fyrir 650 m borverki (SF1-5). Viðbót við það er í viðauka.
  - 5) Samkvæmt fenginni reynslu kemur Cobrador mun betur út en Borro. Því var hann að mestu notaður í þetta verk (12 1/2 d. af C en 2 d. af B).
  - 6) Verkið var aukið úr 3 í 5 holur. Auk þess er nokkur kostnaður við fóðurrör.
  - 7) Afar ónákvæm tala. Inni í henni er bílakostnaður við stjórnun. Þá er einnig þar innifalinn sú viðbót sem verður í stjórnun þegar verkið var aukið, sjá lið 8.
  - 8) Þar sem olíukostnaður er ekki í reikningum JBR er það talin hér sem sérstakur liður.

1981-02-23

## TAFLA 2a

Reikningar sem ROD hefur undir höndum

## Reikningar frá ROD:

1	Sérfræðingar	50.486.973
2	Sumarmenn	33.722.399
3	Hljóðhraðamæling	10.174.306
4	Cobradorun	4.316.160
5	Borro	5.251.010
6	4" Bor	10.969.610
7	Ýmislegt (útlagður kostnaður)	8.553.068
		<u>123.473.526</u>

## Reikningar frá Straumfræðistöðinni:

1	Dæluprófun	5.896.312
		<u>5.896.312</u>

## Reikningar frá JBR\* (afrúnaðar tölur):

1	Craelius 1	24.533.000
2	Craelius 2 (heildarkostnaður)	73.550.000
3	Sullivan V	12.252.000
4	Boyles	23.325.000
5	Höggbor	13.429.000
6	Verkstjórn	6.989.000
		<u>154.078.000</u>

## Reikningar fyrir loftbora:

1	Þórisós	19.727.947
2	Hraunvirki	8.528.096
		<u>28.256.043</u>

Viðauki í borverki	-41.376.000
Borverk frá Hraunvirki	- 8.528.096
Vitamál	15.311.684
Annað (olía o.fl.)	7.388.531

Samtals

284.500.000



1981-02-23

## TAFLA 2b

## Sundurliðun á verk og reikningsaðila

1	0	Sultartangi		
	1	Frá ROD	93.802.746	
	2	Straumfræðistöðin (dæluprófanir)	5.896.312	
	3	JBR SF1-6	45.140.000	
		Boyles	23.325.000	
		Höggbor	13.429.000	
	4	Dórisós (loftbor)	19.727.947	
	5	Verkstjórn JBR	6.989.000	
	6	Annað (grafa, olía o.fl.)*	7.388.531	
		Samtals		<u>215.698.536</u>
2	0	Búrfell		
	1	ROD *2	8.917.356	
	2	JBR	12.252.000	
		Samtals		<u>21.169.356</u>
3	0	Búðarháls		
		ROD	581.140	
		JBR	11.567.000	
		Samtals		<u>12.148.140</u>
4	0	Stórisjór		
		ROD	20.172.284	
		Vitamál	15.311.684	
		Samtals		<u>35.483.968</u>
		Heildarupphæð		<u>284.500.000</u>

\* Ágiskað fór ekki í gegnum ROD

\*1 Fór ekki í gegnum ROD

\*2 Reikningur frá JBR fyrir Borro er innifalinn

1981-02-23

3 Reikningar frá Raforkudeild

Tafla 3 sýnir dreifingu kostnaðar á reikningum sem ROD sendi út ásamt útreiknuðu einingarverði.

Tafla 3

Dreifing kostnaðar

	Upphæð	Menn	Bílar %	Tæki	Annað	Dagar	Einingar- verð
Sérfræðingar	45.779.028	81	19				
Sumarmenn	22.776.399	68	30	2			
Hljóðhraða- mælingar	10.174.306	67	14	10	9 Dynamit	28	363.687
Cobrador	4.316.160	64	22	14		19	227.16
Borrobor	5.251.090	46	13	41			

4 Borverk JBR

Heildarkostnaður við borverk JBR í Sandafelli, Búrfelli og Búðarhálsi var eftirfarandi:

Tafla 4

	Kkr.
Craelius 1 (CR <sub>I</sub> )	24.533
Craelius 2 (CR <sub>II</sub> )	73.550
Sullivan	12.252
Boyles	23.325
Höggbor	13.429
Verkstjórn	<u>6.989</u>
	<u>154.078</u>

1981-02-23

---

#### 4.1 Wirelineborun (NQ)

Tafla 4 sýnir frekari sundurliðun. Það er athyglisvert hve kostnaður hækkar verulega þegar fer að frysta og vetrarborun hefst SF1-9. Mynd 1 sýnir kostnað við kjarnaborun sem fall af bordýpi. Líkingin:

$$K(\text{þús.g.kr.}) = 1.461 + [41.268 \cdot \text{Dýpi (m)}]$$

gefur besta sambandið. Skortur á mæligögnum gerir hæpið að framreikna línuna niður fyrir 200 m dýpi. Athyglisvert er hve lítill munur er í raun á kostnaði á meter hjá CR<sub>I</sub> og vaktavinnubornum CR<sub>II</sub>.

Á mynd 1 kemur einnig fram að rétt er að áætla að kostnaður margfaldist a.m.k. 1.6 sinnum við vetrarborun.

#### 4.2 Kjarnaborun í nútímahrauni (NX)

Heildarkostnaður var 23.325 og heildardýpi 166 m.

ST-24 var sýnatökuhola og því er eðlilegt að sleppa henni við útreikning á einingarverði. Eina holan sem er samilega marktæk er ST-22. Miðað við að draga 400 þús.g.kr. frá flutningskostnaði þá yrði einingarverðið á meter:

$$y = 1\ 466 + [1027 \times \text{Dýpi (m)}]$$

1981-02-23

## Tafla 5

Kostnaður við borverk á Þjórsársvæðinu

SANDAFELL

Bor	Hola	Dagar	Tímabil	Dýpi	Áætl.kostn.	Heildark. Mkr.		
Cr <sub>II</sub>	SF-1	9		182	18.2	9.248		
	SF-3	6		105	10.5	6.323	Kostn. á borm. 52.533 kr.	
	SF-5	9		180	18.0	8.962		
	25			467		<u>24.533</u>		
CR <sub>I</sub>	SF-2	13	24/05-03/06	90	9.0	6.603		
	SF-4	12	09/06-23/07	113	11.3	6.068		
	SF-6	15	24/07-12/08	159		7.936		
	SF-7	7	12/08-22/08	94		3.855		
	SF-8	12	23/08-06/09	83		6.745		
	SF-9	17	06/09-04/10	101* 72-173		8.469		
	SF-10	21	05/10-08/11	118* 70-188		13.182		
	SF-11	11	09/11-06/12	102* 43-145		9.123		
					860		61.983	

\* Forborað  
VetrarborunKostnaður á borm. fyrir CR<sub>I</sub>

Heildarkostnaður/bormeter

			72.073
SF-2 - SF-8	539 bm á	31.207	57.899
SF-9 - SF-11	321 bm á	30.774	95.869

1981-02-23

Tafla 5 framhald

BÚÐARHÁLS

Bor	Hola	Dagar	Tímabil	Dýpi	Áætl. kostn.	Heildark.	
CR <sub>I</sub>	BH-4	9	25/06-03/07	102		4.732	
	BH-5	13	05/07-22/07	101		6.835	
						<u>11.567</u>	56.980 kr/meter

BÚRFELL

Bor	Hola	Dagar	Tímabil	Dýpi	Áætl. kostn.	Heildark.	
SV-V	BF-1	22		151	16	12.252	
						<u>12.252</u>	81.139

1981-02-23

## Tafla 5 framhald

## SULTARTANGI - Stíflustæði og frárennslisskurður

Bor	Hola	Virkir dagar	Tímabil	Dýpi	Áætl.kostn.	Heildarkostn. Kkr.
BB-2	ST-22	13	20/05-11/06	39	5.3	5.866
	ST-23	4	13/07-19/07	33		1.841
	ST-24	22	13/06-12/07	53		10.096
	ST-25	12	21/07-31/07	41		5.522
		51		166		<u>23.325</u>
						140.512 Kkr/m ef ST-24 er sleppt þá 117.071.

Bor	Hola	Virkir dagar	Tímabil	Dýpi	Áætl.kostn.	Heildarkostn.
HÖ-3	HÖ-1	12	20/05-16/06	33	5.0	6.110
	HÖ-2	15	16/06-04/07	29	5.0	7.319
						13.429

1981-02-23

---

5 Loftborun

Tafla 6 sýnir kostnaðardreifingu við loftborunina. Þar kemur fram að einingarverð er 19.835 kr/meter og 448.352 kr/dag.

Tafla 6

Skipting kostnaðar við loftborun

	Dagar	Kostnaður	Bormetrar
Stíflustæði	27	12.128.486	681
Dæluholur	7	3.282.933	177.5
Frárennslisskurður	10	4.316.528	136.1
Samtals	44	19.727.947	994.6
Kostnaður á dag			Kostnaður á m
448.362			19.835

6 Niðurstaða

Flest virðist benda til að upphafleg kostnaðaráætlun standist nokkurn veginn.

Kostnaður við borverk á svæði LV 1980  
Vireline kjarnaborun (NQ)

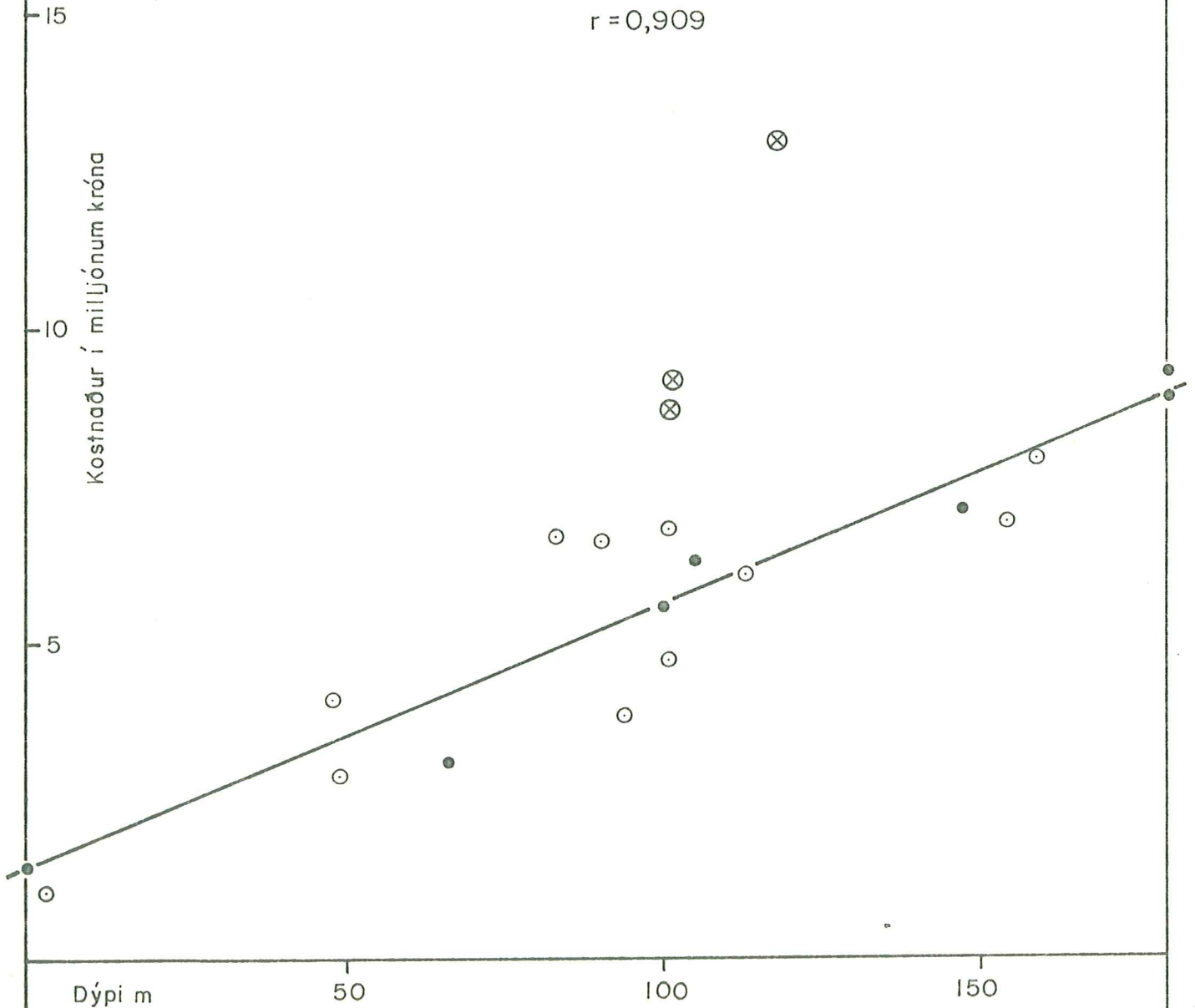
Mynd I

Línuleg nálgun:

CR I Sumarborun  $0,447461 + 0,047936 X$

CR II — " —  $1,691847 + 0,039793 X$

Samtals  $y = 1,461108 + 0,041268 X$   
 $r = 0,909$



SKÝRINGAR:

- Craelius I
- Craelius II vaktavinnubor
- ⊗ Craelius I vetrarborun