

K R Ö F L U V I R K J U N

Kostnaðaráætlun fyrir lúkningu fyrri áfanga  
gufuveitu í Kröflu og borunar fjögurra hola  
með Jötni árið 1977,

gerð af

verkfræðistofunum

Virki h.f.

Sig. Thoroddsen sf.

og

Orkustofnun

K R Ö F L U V I R K J U N

Kostnaðaráætlun fyrir lúkningu fyrri áfanga  
gufuveitu í Kröflu og borunar fjögurra hola  
með Jötni árið 1977,

gerð af  
verkfræðistofunum

Virki h.f.  
Sig. Thoroddsen sf.

og

Orkustofnun

Yfirstjórn, rannsóknir og rekstur birgðavörslu.

Starfsemi Orkustofnunar í Kröflu er stjórnað af starfsfólki jarðhitadeildar. Svo og eru allar rannsóknir, efnagreiningar, tæringarprófanir og hitamælingar borhola gerðar af sömu aðilum og jarðhitadeild sér einnig um svokallaða gosvakt á staðnum. Þessi þjónusta er miðuð við mannhald eingöngu nema hvað varðar gosvakt, þar er gert ráð fyrir, að jarðhitadeild standi jafnframt undir útlögðum kostnaði.

Fyrir þessa þjónustu gerir jarðhitadeild ráð fyrir að komi 33 M.kr. á árinu 1977.

Staðarstjórn og birgðavarsla er rekin í Kröflu vegna borverkanna og byggingar gufuveitunnar. Starfslið þessarar starfsemi er staðartæknifræðingur, vinnubúðastjóri, birgðavörður, viðgerðarmaður, kranamaður og fjórir unglingar sem sumarmenn.

Þá er einnig vélstjóri við þessa starfsemi, en megin verksvið hans, er að taka við rekstri borhola og gufuveitu, þegar Kröfluvirkjun tekur til starfa. Starfsemi birgðavörslunnar sér um ýmsar ytri þarfir rannsóknanna, borverkanna og gufuveitunnar eins og blástursbúnað á borholur, áhaldaútgerð, efnisaðdrætti og fleira.

Áætlaður kostnaður þessa þáttar er 20 M.kr.

Gufuveita.

Bygging gufuveitunnar gekk allmiklu hægar, en áætlað hafði verið í upphafi.

Jarðvinna og steypuvinna hófst í júlí '76 og lauk að mestu fyrir skiljustöð og aðveituæðar fyrir áramót. Bygging undirstöðva fyrir safnæðar hófst ekki fyrr en í nóvember, þar sem hönnun safnæðanna gat ekki hafist fyrr en í október '76 vegna óvissu um árangur borhola, og er ekki ráðgert að því verki ljúki fyrr en í apríl '77.

Smíði gufuskilja og fleiri forsmíðaðra tækja hófst í júlí hjá Stálsmiðjunni og var síðustu skiljum skilað í desember '76, en það var um 2 mán. á eftir áætlun. Stafaði þessi dráttur bæði af seinkun á útvegum efnis og töfum hjá Stálsmiðjunni, enda var í þessum verksamningi beitt dagsektum. Uppsetningu gufuveitunnar annaðist Stjórnustál.

Hófst ekki verkið fyrr en í sept. '76 og hafði þá verkbyrjun tafist um einn mánuð vegna óvissu um fjármögnun þess, en afleiðing þessa varð til kröfugerðar af hálfu verktakans og að verk mánuður að sumarlagi varð að verk mánuði að vetrarlagi, sem einnig leiddi af sér kröfugerð frá verktaka.

Erlend efniskaup hafa verið gerð á vegum Innkaupastofnunar ríkisins og hafa talsverð brögð verið á skorti á tiltæku efni á vinnustað, sem að nokkru orsakast af sviknum loforðum seljenda á afhendingu vöru, en einnig hafa mikil brögð verið á því, að fjármagn skorti til að leysa vörur út, þannig að þær hafa staðið í vörugeymslum á Húsavík, þegar vinna átti úr þeim í Kröflu. Hefur oft reynst erfitt að skipuleggja verkið með tilliti til þessa.

Í framkvæmdáætlun frá júní '76 var gert ráð fyrir að uppsetningu gufuveitunnar með safnæðum að fimm holum væri lokið fyrir áramót, en í reynd tókst aðeins að ljúka um 60% verksins á þeim tíma. Megin ástæðan fyrir þessu er sú, að ýmsar aðstæður ollu því að verulegir verkhlutar drögust fram á vetur, þegar framkvæmdahraði er mun minni en að sumarlagi, en hér er eingöngu um að ræða útivinnu.

Samkvæmt framkvæmdaáætlun, sem lögð var fram í lok ársins er nú gert ráð fyrir, að byggingu gufuveitunnar ljúki í apríl '77 og eru verulegar lýkur á að þetta takist þrátt fyrir að nóvember, desember og janúar hafi verið slæmir vinnumánuðir vegna veðráttu.

Kostnaðaráætlun gufuveitunnar hefur hækkað um 40% frá áætlun í júní '76 miðað við verðlag í jan '77. Nánar tiltekið sundurliðast hækkunin þannig, að 9% hækkun varð á erlendu efni, 89% hækkun á verktökum gufuveitunnar og 15% hækkun á hönnun og eftirliti.

Hækkanir verktaka sundurliðast þannig, að forsmíði gufuskilja (Stálsmiðjan) hækkar um 1%, jarðvinna og steypuvinna (Sniðill og BJG) hækka um 118% (þess ber að geta að allur snjómokstur er innifalinn í þessum lið), uppsetning gufuveitu (Stjörnustál) hækkar um 96% og raflagnir (Samraf) hækkar um 46%.

Í hækkun uppsetningar gufuveitu eru áætlaðar upphæðir fyrir kröfum að hálfu verktakans, sem enn hefur ekki orðið samkomulag um.

Ástæður þessara hækkana eru þar sem lýst er hér að framan og fjölmargar aðrar og má þar af nefna 15% verðhækkanir á verktímanum, dráttarvextir á sammingsbundnar greiðslur vegna vanefnda Orkustofnunar, greiðslur vegna daglegra ferða starfsmanna verktaka sem bjuggu í Mývatnssveit, þar sem húsakostur í Kröflu var ekki nægilegur, ónáði af völdum gosóróa og vegna vanáætlaðs í áætlun frá júní '76.

Þegar frá er skilin stálgrindarskemman Orkustofnunar, sem talin var í kostnaðaráætlun í júní 1976, og miðað er við þann hluta fyrri áfanga gufuveitunnar, sem nú hefur verið ákveðið að ljúka, hefur áætlaður kostnaður hækkað um 196,3 Mkr. Þessi hækkun sundurliðast þannig:

		Mkr.
1.	Efni. Hækkun vegna erl. verðhækkana, gengissigs og lítils háttar magnaukningar.	16,6
2.	Verktakar og hönnunaraðilar. Hækkanir vegna launahækkana frá júní '76.	24,0
3.	Byggingarverktakar.	
3.1	Hækkun vegna aukningar á verki.	24
3.2	Hækkun vegna vetrarvinnuaðstæðna.	<u>53</u> 77,0
4.	Uppsetningarverktaki.	
4.1	Hækkun vegna tilboðs umfram áætlun.	11
4.2	Hækkun vegna aukins verkmagns.	10
4.3	Hækkun vegna tafa og vetrarvinnuaðstæðna.	<u>37,8</u> 58,8
5.	Rafverktaki. Hækkun vegna vetrarvinnuaðstæðna og nokkurrar aukningar verkmagns.	5,7
6.	Hönnun og eftirlit.	
6.1	Hækkun vegna aukningar á verki.	6,2
6.2	Hækkun vegna lengingar byggingartíma.	<u>8,0</u> <u>14,2</u>
		<u>Samtals 196,3</u>

Margvíslegar ástæður eru fyrir kostnaðarhækkun þeirri, sem orðið hefur. Mjög verulegar tafir á skuldbindingum efniskaupa og verksamninga, nokkrar tafir af völdum vanefnda framleiðenda varðandi afgreiðslutíma og mjög verulegar tafir á afgreiðslu innflutningsskjala fyrir efniskaup, þegar vörur hafa legið á Húsavík jafnvel vikum saman, hefur leitt til skorts á efni á vinnustað, verkefnaskorti og erfiðleika við skipulagningu verka, seinkun framkvæmda og þar með flutningi verkhluta frá sumartíma til vetrartíma.

Á þetta hefur oftsinnis verið bent, meðal annars í bréfum ráðgjafa frá 15.3.'76, 2.10.'76 og 27.2.'77 svo og í fundargerðum eftirlits frá verkfundum á vinnustað.

Vegna breytttra aðstæðna eftir umbrotin, sem urðu á virkjunarsvæðinu, var ákveðið að endurhanna gufuveitu til þess að stækka mögulegt vinnslusvæði fyrir Kröfluvirkjun. Endurhönnun neðri hluta veitunnar var ekki lokið fyrr en í júlí, og hófust þá framkvæmdir við jarð- og steypuvinnu. Hönnun safnæða gat hins vegar ekki hafist fyrr en í september og þar með ekki heldur framkvæmdir við þann hluta gufuveitunnar. Í júní, er kostnaðaráætlun var gerð, ríkti því mikil óvissa um magntölur varðandi verulegan hluta veitunnar. Af þessum ástæðum hefur orðið nokkur aukning á verkmagni verktaka, og hönnunaraðila frá því sem gert var ráð fyrir í áætlun frá júní 1976. Einnig hefur kröfugerð verktaka vegna tafa og flutnings verkhluta frá sumartíma til vetrartíma leitt til talsverðrar aukningar vinnu af hálfu hönnunaraðila og eftirlits. Framkvæmd hönnunar og verks svo að segja samtímis við safnæðar hefur einnig leitt til nokkurrar aukningar kostnaðar við hönnun og eftirlit.

Seinni hluti fyrri áfanga gufuveitunnar átti skv. áætlun frá júní '76 ekki að byggjast fyrr en á árinu '77. Kostnaðaráætlun þessa verkhluta var gerð í júní '76, en er nú færð upp með byggingarvísitölu um 20%. Þessi áfangi felur í sér byggingu húss yfir háþrýsti- og lágþrýstiskiljur auk frárennslisskurðar og kælilóns fyrir affallsvatn frá borholum.

Kostnaðaráætlun þessa áfanga var í júní '76 57,0 Mkr., en er nú 67,4 Mkr. og hækkar um 10,4 Mkr.

### Boranir.

Á árinu '76 voru boraðar tvær holur með Gufubor (Dofra) auk þess að hann gerði tilraun til dýpkunar á holu KG5, sem boruð var 1975. Jötunn boraði fjórar holur á árinu. Holurnar bera númerin KJ6, KJ7, KG8, KJ9, KG10 og KJ11. Helstu upplýsingar um holurnar er að finna á meðfylgjandi töflu á blaði 8.

gerð á efra svæði, þar sem ekki var gert ráð fyrir neinu plani í áætlun, en flutningur efnis á efra svæði er dýrari en á neðra svæði. Einnig var ófyrirséð vegagerð að borstæði KJ9, þegar goshver myndaðist í eldri veginn, en unnið var við þessa vegagerð svo og borplan KJ11 nær óslitið frá því ákvörðun var tekin um að flytja borinn og þar til henni var lokið.

Kostnaður þessa verkliðs hækkaði úr 27,3 Mkr í áætlun í 55,0 Mkr eða um 27,7 Mkr vegna þriggja hola umfram fimm, nær tvöfalt dýpri höggborshola, borplanagerðar á efra svæði og ófyrirséðar vegagerðar.

- 2) Fóðringarkaup voru áætluð 150 m af 18 1/2", 1200 m af 13 3/8", 4000 m af 9 5/8" og 7000 m af 7 5/8". Keypt af fóðringum var 430 m af 18 1/2", 1506 m af 13 3/8", 3962 m af 9 5/8" og 7012 m af 7 5/8". Notað af fóðringum var 428 m af 18 1/2", 1358 m af 13 3/8", 3515 m af 9 5/8" og 7556 m af 7 5/8".

Eins og ofangreind tafla ber með sér eru fóðringarkaup umfram áætlun í stórum dráttum 280 m af 18 1/2" og 300 m af 13 3/8" og stafa þau af fleiri og dýpri höggborsholum og einni holu, sem boruð var umfram áætlun með Jötni. Kostnaður þessara umframkaupa er um 12 Mkr. Kostnaður fóðringa var áætlaður 97,1 Mkr en varð 115,7 Mkr. og er aukning 18,6 Mkr, sem er 12,0 Mkr vegna aukinna fóðringa og 6,6 Mkr vegna gengisbreytinga og breytinga á mismuni C.I.F. og F.O.B. verðs frá því sem reiknað var með í áætlun.

Auk þess lagði verktakinn JBR til miðjustilla, flotskó og annað efni sem ekki var reiknað inn í áætlun að upphæð 6,4 Mkr.

Fóðringarliðurinn hækkar þannig frá áætlun 97,1 Mkr í 122,1 Mkr eða um 25 Mkr.

- 3) Í áætlun frá júní var reiknað með að notuð yrðu 600 tn af sementi í fimm holur. Niðurstaðan á verkinu varð



hinsvegar súa, að notuð voru um 1100 tn í sex holur og olli þetta kostnaðarhækkun frá 10,0 Mkr í 18,9 Mkr eða um 8,9 Mkr.

Að áætla magn sements í borholur á háhitasvæði með meiri nákvæmni en þarna er, er mjög erfitt að gera, þar sem þétting lekastaða er mjög óviss.

- 4) Raufun fóðringa varð mun umfangsmeiri en áætlað hafði verið. Voru raufaðir 9300 m af 7 5/8" fóðringu en áætlað hafði verið að raufa 4200 m.

Þessi breyting stafaði af því, að ákvörðun var tekin um, að öll 7 5/8" fóðringin í holunum skyldi vera raufuð, þar sem í ljós kom, hve innrennsli í holurnar var tregt, en alls var fóðrað 7556 m af þessari fóðringu. Þá eru til á lager í Kröflu um 1700 m af raufaðri fóðringu, sem ætlað er til næstu borana. Kostnaður þessa verkliðs var áætlaður 8,0 Mkr en varð 19,8 Mkr vegna aukningarinnar og verðbóta á tímabilinu eða óx um 11,8 Mkr.

- 5) Flutningar á efni innanlands voru áætlaðir 15,0 Mkr. Hér var um að ræða alla flutninga, þ.e. bæði á nýbyggingar-efni vegna borana og gufuveitu, svo og rekstrar-efni. Kostnaður þessara flutninga varð 19,4 Mkr eða hækkaði um 3,4 Mkr og munar hér mestu um ýmsar ófyrirsjáanlegar sendingar milli Reykjavíkur og Kröflu þegar bilanir og tafir urðu hjá borunum, en sem kunnugt er, er tíma-kostnaður þeirra svo mikill, að réttlætanlegt er að stofna til dýrra flutninga til að minnka tafir þeirra.
- 6) Liðurinn aðkeypt þjónusta var áætlaður í júní '76 á 9 Mkr en í honum var gert ráð fyrir þjónustu járnsmiðaverkstæða við suðu á fóðringum og holutoppum. Þessi liður fór hinsvegar verulega fram úr áætlun og er skýringin sú, að þáttur aðkeyptrar þjónustu varð mun viðtækari en ráðgert hafði verið. Kemur þetta m.a. fram í því, að vinnuafl frá járnsmiðaverkstæðum var notað til verka, sem áhöfnum

boranna er að öllu jöfnu ætlað að gera, en til að minnka tafir við boranir, þegar toppar komu á verkin var þessi háttur hafður á. Hafði þetta t.d. í för með sér, að verk dagar borana við sex holur urðu 267 í stað þess að áætlaðir höfðu verið 305 verk dagar til borana fimm hola. Verkefni þessi eru einkum fólgin í að taka niður og stilla upp að nýju öryggisventlum við hverja fóðringu, hreinsa steypu úr ventlum og tengja sementsbúnaðinn fyrir steypingar. Þá er einnig innifalinn hér ýmiskonar járnsmíði til bættrar aðstöðu á Jötni eins og smíði stanga-rekka, gagnger breyting á lögnum í kerjum boranna vegna nýju steypuaðferðanna, stálplötur undir undirstöður borsins og fleira. Þá var vatnsöflun til boranna mun umfangsmeiri eins og áður er getið, en allur vinnukostnaður við þau verk er í formi aðkeyptrar þjónustu.

Smíði við útblástur frá borholum var meiri en áætlað var, þar sem ákveðið var, að endanlegir hljóðdeyfar á holurnar yrðu ekki byggðir fyrr en síðar. Þetta hafði í för með sér, að byggðir voru bráðabirgðahljóðdeyfar á allar holurnar, þ.e. sívalningar sem aðskilja vatn og gufu, en kostnaður við bæði vinnu og efni er fært sem aðkeypt þjónusta. Einnig var smíðuð mæliskilja, til að mæla rennsli á gufufasa og vatnsfasa aðskildum, og var skiljan smíðuð sem lárétt lágþrýstiskilja til þess að jafnframt væri hægt að afla reynslu af þessari tegund skilja. Girðingar umhverfis holu 4, geymsluplan fóðringa og gufuveituefnis og ræsi í vegi eru einnig færðar hér og sömuleiðis rekkar og hillur í skemmu til bættrar birgðaaðstöðu.

Vegna vandamála við neysluvatn í vinnubúðum og stöðvarhúsi, var lagt í kostnað við að sækja að Reykhólum og lagfæra djúpdælu, sem Orkustofnun á, og koma henni fyrir í neysluvatnsholu, sem boruð var sunnan við vinnubúðirnar. Ýmis vandamál voru þessu samfara vegna sandburðar í holunni og hefur Kröflunefnd nú verið sendur reikningur að upphæð 2,5 Mkr fyrir þessum útlagða kostnaði.

Þá koma hér einnig tilraunir til viðgerða á holu KG-3, en til þess að geta kæft holuna þurfti að smíða sérstakan þrýstikút til þess að geta komið sandi og mól í hana. Þessar tilraunir enduðu með því, að ljóst varð af mælingum, eftir að holan var kæfð, að fóðring var slitin og talið er fullvíst, að það hafi valdið myndun goshversins ofan við holuna.

Einnig er hér færður allur kostnaður við viðvörunarkerfi, sem Orkustofnun lagði til í Kröflu, en það var fólgið í viðvörunarflautum og þráðlausum búnaði til ræsingar.

Það sem hér að framan er rakið og ýmis smærri verk því til viðbótar urðu til þess að aðkeypt þjónusta af ýmsu tagi nam um 51 Mkr og varð 42 Mkr meiri en kostnaðaráætlun gerði ráð fyrir.

- 7) Tímakostnaður borverkanna varð 298,2 Mkr er samkv. áætlun var hann 293,6 Mkr og hækkaði um 4,6 Mkr. Í áætlun var gert ráð fyrir 305 verkdögum samtals hjá báðum borum en þeir urðu 267. Hinsvegar lét nærri, að kostnaður þeirra 36 daga sem spöruðust gengi upp í ýmsar ófyrirsjáanlegar hækkanir, sem uðru á verktímanum. Nánar tilgreint skiptist tímakostnaðurinn þannig:

	áætl. jún '76	varð árs1 '76
borleiga	153,4 Mkr	141,8 Mkr
vinnulaun	61,0 "	62,2 "
olía	24,4 "	20,0 "
bílar	14,0 "	17,8 "
ferðir og uppih.	21,6 "	32,2 "
áhalda.	13,1 "	17,7 "
sérfr.	6,1 "	6,5 "
	<u>293,6 Mkr</u>	<u>298,2 Mkr</u>

Á tímakostnað borverkanna eru hinsvegar einnig settir ýmsir liðir, sem voru ófyrirséðir þegar áætlun var gerð og þykir eðlilegt að telja þá til tímakostnaðar borverka, þar sem þeir eru þá afskrifaðir á verktímanum.

Húsgögn voru keypt fyrir 1,5 Mkr annars vegar fyrir skrifstofur starfseminnar í Kröflubúðum, en við áætlun var þessum lið ekki sinnt, þar sem talið var að þau yrðu lögð til af rekstraraðila búðanna. Hinsvegar voru keypt gólfteppi og húsgögn í setustofu bormanna, sem upphaflega voru þó ekki ráðgerð en hér var látið undan verkfallshótun þeirra.

Þegar ákveðið var, að Gufubor boraði einnig í Kröflu kom í ljós að afla þurfti ýmissa öryggistækja fyrir hann og var stærsti liðurinn í því gosvari. Samtals var varið 10,4 Mkr til lagfæringa á gömlum tækjum og til öflunar nýrra.

Vatnsöflun til boranna var mun erfiðari en ráðgert var, en því olli einkum tvær ástæður, óvenjumiklir þurrkar og það að borað var á efra svæði, sem ekki var ráðgert í áætlun. Þessar aðstæður urðu til þess að vatnslagnir urðu mun lengri en ráðgert var og þurfti að kaupa efni til þeirra og einnig þurfti að dæla vatninu á móti meiri þrýstingi að efra svæði. Þessar ráðstafanir vegna vatnsöflunarinnar kostuðu aukalega um 3,2 Mkr.

Þá var keypt 40 kw dieselrafstöð til að knýja vatnsdælur og einnig fyrir holuventlana. Verð stöðvarinnar var 1,2 Mkr. Til þess að tryggja sem best steypingar á fóðringum var brugðið á það ráð að fá sement til Kröflu í sementsbílum Sementsverksmiðju ríkisins. Var þetta gert til þess að hægt væri að koma steypunni niður í holurnar með sem mestum hraða og var dælingarhraðinn um 2 tn. af sementi á mínútu. Kostnaðarliður þessara sementsflutninga varð 6,8 Mkr en í áætlun hafði verið gert ráð fyrir að sement væri keypt á jafnaðarverði á Húsavík. Er óhætt að fullyrða að aðferðir við steypingar á fóðringum hafi tekið verulegum framförum, og látið hafi verið af áratuga-gömlum aðferðum með þessu móti.

Þeir liðir, sem hér hafa verið taldir í lið 6) eru samtals að upphæð 27,7 Mkr umfram það sem áætlað var í kosntaðar-áætlun.

Í töflu sundurliðast þessar hækkanir þannig:

1.	Borplön og höggborsholur: hækkun vegna magnaukningar og launahækkana.		27,7 Mkr
2.	Fóðringar: hækkun vegna magnaukninga	12,0 Mkr	
	" " gengisbr og flutn.	6,6 "	
	" " efnis frá JBR.	<u>6,4 "</u>	25,0 "
3.	Sement: hækkun vegna magnaukningar	8,3 Mkr	
	" " verðhækkana.	<u>0,6 "</u>	8,9 "
4.	Raufun fóðringa: hækkun vegna magnaukningar.		11,8 "
5.	Flutningur á efni: hækkun vegna ófyrirséðs og verðhækkana.		3,4 "
6.	Aðkeypt þjónusta: hækkun skýrð í texta		42,0 "
7.	Borverk: hækkun á tímakostn. bora	4,6 Mkr	
	húsgögn	1,5 "	
	tækjakaup vegna öryggisráðst.	10,4 "	
	vatnsöflun	3,2 "	
	dieselrafstöð	1,2 "	
	sementsflutningur	<u>6,8 "</u>	27,7 "
8.	Ótilgreindar hækkanir		<u>9,5 "</u>
			Samtals 156,0 Mkr

Hvað borunum viðvíkur er ráðgert í þessari áætlun að boraðar verði á árinu 1977 fjórar holur með Jötni, en auk þess verði gerð tvö borplön og tvær höggborsholur til viðbótar, þannig að frjálsara val verði með staðsetningar borhola, þegar árangur kemur í ljós.

Tímaáætlun við borun hverrar holu er 45 verk dagar og er þá stuðst við meðaldagafjölda, sem tók að bora hverja holu á árinu '76. Þó ber að hafa í huga, að nokkur óvissa ríkir ávallt um þetta atriði borverka og voru t.d. verk dagar fyrir boranir '76 áætlaðir 58 á hverja holu, en eins og áður greinir var þeim fækkað með aðkeyptu vinnuafli þegar toppar komu í verkin. Í töflum á blaði 4 og 5 er gert grein fyrir kostnaðaráætlun borunar fjögurra hola með Jötni, en í þeirri áætlun eru fóðringar og holuventlar fyrir fimm holur auk tveggja borplana og höggborshola umfram fjögur.

Í fjárlagatillögum 1977, sem lögð var fram í júní '76 var gert ráð fyrir, að boraðar yrðu fimm holur á árinu 1977 og kostnaður þeirra sundurliðaður á boranir 350 Mkr og fóðringar og efni 165 Mkr eða samtals 515 Mkr. Er hér gerður samanburður á fjárlagatillögnum og áætlun í febr. '77 á meðaltalskostnaði við borun einnar holu með Jötni í Kröflu árið 1977.

	fjárl. till '77 gerð í júní '76	áætl. febr. 1977
1. Flutningur bora Jötunn og Dofri 1976 Jötunn 1977	4130	3200
2. Borpl., höggb.holur og vegir	5460	7400
3. Efniskostnaður		
1. Fóðurrör	19420	25850
2. Holuventlar	3700	5910
3. Flangsar í holutoppa	900	1200
4. Sement	2000	3900
5. Ventlar í blástursb.	440	930
6. Borkr. o.fl.	2770	4880

4.	Aðk. þjónusta		
	1. Raufun fóðringa	1330	3000
	2. Flutn. efnis	1800	1900
	3. Verktakar	1800	9500
5.	Tímakostnaður 1)		
	1. Vinnulaun	11600	11700
	2. Olía	4640	4050
	3. Bílar	1160	1350
	4. Borleiga	33930	31500
	5. Ferðakosn. og uppih.	4060	3600
	6. Sérfr.	1160	1125
	7. Áhaldaleiga	<u>1740</u>	<u>2700</u>
		102040	123695

1) Árið 1976 var dagkostn. áætl. 1006 þús kr fyrir Jötunn og 58 vd. á holu, en árið 1977 er dagkostn. áætl. 1245 þús kr og 45 vd. á holu.

#### Niðurstöður.

Á árinu 1976 voru gjöld umfram fjárúttegum 111,6 Mkr og er gert ráð fyrir að sú upphæð verði tekin af fjárveitingu '77.

Staðarstjórn og birgðavarsla í Kröflu á árinu 1977 er áætluð 20,0 Mkr.

Þjónusta jarðhitadeildar fyrir Kröflu á árinu 1977 er áætluð 33,0 Mkr.

Samkvæmt áætluninni er fyrirhugað að ljúka verkinu við fyrri áfanga gufuveitunnar, sem hófust árið 1976. Eru þá holur KJ-6, KJ-7 og KJ-11 tengdar veitunni, en að öðru leyti er hægt að tengja sex holur við hana og getur hún afkastað gufumagni fyrir 30 MW rafafli. Þessi hluti veitunnar fór 196,3 Mkr fram úr áætlun og áætluð fjárþörf á árinu 1977 er 235,3 Mkr.

Seinni hluti áfanga gufuveitunnar, sem átti að framkvæma á árinu 1977 var áætlaður í júní '76 á 57,0 Mkr en hefur nú verið færður upp með verðlagi í 67,5 Mkr.

Ráðgert er að bora fjórar holur með Jötni á árinu 1977. Kostnaðaráætlun þessara framkvæmda er 528,9 Mkr og er innifalið í þeirri upphæð fóðringar og holuventlar í eina holu umfram fjórar og borplön og höggborsholur fyrir tvær holur umfram fjórar.

Ef hinsvegar holufjöldinn yrði einhver annar en fjórar er fjárþörf til borunar:

1 hola	256,8	Mkr
2 "	347,5	"
3 "	438,2	"
4 "	528,9	"
5 "	619,6	"

Heildarfjárþörf á árinu 1977 er þá miðuð við fjórar boraðar holur 996,3 Mkr.

Ekki hafa staðsetningar borhola enn verið ákveðnar og er vísað til skýrslu "Gufuöflun fyrir Kröfluvirkjun 1977, febr. '77" varðandi þær.

Á fjárlögum 1977 er Orkustofnun ætlaðar 572,0 Mkr til framkvæmda í Kröflu, en til þess að hægt sé að bora fjórar holur á árinu þarf að útvega til viðbótar 424,3 Mkr.

Ekki hefur verið gert ráð fyrir í þessari kostnaðaráætlun, að holurnar verði tengdar gufuveitunni á þessu ári, en eftirfarandi áætlanir um kostnað hafa verið gerðar um tengingar:

1. Námafjall-stöðvarhús, samtenging svæða, 48 MW. 1083,0 Mkr
2. Suðurhlíð Kröflu - stöðvarhús, há og lág-  
þrýstiað, 30 MW. 145,8 "
3. Suðurhlíð Kröflu - skiljustöð, vatnsað. 60,0 "



Liður 3 gæti í byrjun notast sem safnæð að skiljustöð og síðar, ef fleiri holur yrðu á þessu svæði, sem vatnsæð fyrir lágbrýstiprep gufuveitu.

Kostnaðaráætlun framkvæmda við  
gufuöflun og gufuveitu 1977.

1. Umframeyðsla '76	111,646	Mkr.
1. Staðarstjórn og birgðavarsla	20,000	"
3. Gufuveita '77	302,724	"
4. Boranir '77 (4 holur)	528,900	"
5. Þjónusta JHD	33,000	"
	<hr/>	
Samtals	996,270	"

Dreifing útgjalda á mán. 1977

	jan.	febr.	mars.	apr.	maí	jún.	júl.	ág.	sept.	okt.	nóv.	des.
1. Umframeyðsla '76 Mkr.	111,6x											
2. Gufuveita Mkr.		25,9x	10,9x	5,3x	2,2x	12,7x						
1. Lúkning verka '76		91,9x	22,7x	33,1x								
Efni		12,8x	5,2x	6,9x	4,6x	1,0x						
Verktakar												
Hönnun + eftirl.												
2. Verk ársins '77												
Frárennslis og kællilón						7,5	7,4	7,5	7,5	7,5		7,5
Skiljuhús á grunn						5,2	5,3	5,2	5,2	5,2		5,2
Rennslismælur							3,4	3,6				
Eftirlit						0,5	0,5	0,6	0,7	0,7		0,3
3. Boranir '77 (4 holur) Mkr.												
1. Efni				134,0x	38,8	5,0	5,2	5,2				
2. Borplön og höggbor				11,1	11,1	11,1	11,1					
3. Borverk				58,2	45,8	45,8	48,7	48,6	48,8			
4. Staðarstjórn og birgðavarsla Mkr.		1,8x	1,8x	1,8x	1,8x	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
5. Þjónusta jarðhitad. Mkr.		3,0x	3,0x	3,0x	3,0x	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Samtals 996,0 Mkr	247,0	43,6	195,2	119,7	93,6	83,5	75,6	66,8	61,4	4,8	4,8	4,8
Samtals til loka mánaða:												
Skuldhundið	247,0	290,6	474,7	486,3	500,0							
Óskuldbundið				11,1	119,2	199,1	286,6	358,2	425,0	486,4	491,2	496,0
Samtals	247,0	290,6	485,8	605,5	699,1	782,6	858,2	925,0	986,4	991,2	996,0	996,0

Ath. x fyrir aftan tölu merkir að hún sé þegar skuldbundin

Kostnaðaráætlun safnæða og gufuveitu  
Kröfluvirkjunar árið 1977.  
(Fyrri áfangi)

	þús. kr.	þús. kr.
1. Lúkning verka frá 1976		235254
1. Efni	49525	
2. Uppsetning (verk <del>g</del> amningar)	128428	
3. Hönnun og eftirlit	26616	
4. Ófyrirséð 15%	30685	
2. Verk ársins 1977 <sup>1)</sup>		67470
1. Skiljuhús á grunn	18000	
2. Frárennslissk. og kællilón	32400	
3. Rennslismælar	6000	
4. Eftirlit þessara atriða	2400	
5. Ófyrirséð 15%	8670	
	<hr/>	
	Santals	302724

- 1) Þessi áætlun er frá júní '76 en færð upp með byggingarvísitölu  $126:105 = 1,2$

Kostnaðaráætlun fyrir borun fjögurra  
hola fyrir Kröfluvirkjun 1977.

	þús. kr	þús. kr.
1. Flutningur bors (án borleigu)		12500
1. Jötunn, Laugal.-Krafla	6500	
2. Flutn. milli borstaða	6000	
2. Undirbúningsverk		44400
1. Höggborsholur 6x1400	8400	
2. Borplön + vegir 6x6000	36000	
3. Efniskostnaður		188400
1. Fóðurrör 400m 18" st 35	103400	
2000" 13 3/8", 68 lb/ft, C75		
5000" 9 5/8", 43,5" , "		
6000" 7", 26 " , J55		
2. Holuventlar	41400	
3 10" C1 1500		
4 10" C1 900		
7 10" ND 250		
3. Flansar, rör, boltar	4800	
4. Sement	15600	
5. Ventlar og þanar í bl.bún.	3700	
6. Birgðarefni JBR (borkr. o.fl.)	19500	
4. Aðk. þjónursta		59500
1. Raufun fóðringa 6000 m	12000	
2. Flutn. efnis	9500	
3. Verktakar (járnsn. fóðr.)	38000	
5. Tímakostnaður		224100
1. Jötunn 1245x4x45	224100	
	<hr/>	
	Samtals	528900

## Áætlaður tímakostnaður Jötuns 1977.

## Tímakostnaður pr. dag

1. Vinnulaun	260 þús. kr. pr. dag
2. Olíur	90 " " " "
3. Bílar	30 " " " "
4. Borleiga	700 " " " "
5. Ferðakostn. áh.	20 " " " "
6. Sérfræðingar	25 " " " "
7. Áhaldaleiga	60 " " " "
8. Upphald	60 " " " "
	<hr/>
	1245 þús. kr. pr. dag

Bókfærður stofnkostnaður borhola  
og gufuveitu í Kröflu 1976.  
(Bráðabirgðatölur)

		þús. kr.
1.	Orkustofnun jarðhitad. (þjónusta)	22000
2.	Hönnun og eftirlit (Virkir og Vst.)	82367
3.	Boranir '75 (eftirstöðvar)	5710
4.	Boranir '76	696832
5.	Bygging gufuveitu	328972
	1. Efni	140147
	2. Steypu og jarðv.	128377
	3. Uppsetning	60448
6.	Stálgrindarskemma	10891
7.	Rannsóknarhús	4474
	Samtals	1151246

Fjárúttegun til Orkustofnunar 1976 1039600  
(ath lántökukostn. ekki talinn með)

**ORKUSTOFNUN**

JVR: FJÁRHAGSDAGBÓK 1976

YFIRLIT

77-02-21		GIB/mó			
STADA 01-01		HREYFING ÁRSINS		STADA 12-31	
	+	-	+	-	+
Útgjöld/inngjöld	433.677.108		1195.062.634	58.723.098	1570.016.644
Orkusjóðslán	53.992.611	8.809.718			45.182.893
Kísiliójan hf	1.000.104	18.195.190	16.357.053	2.838.241	
Laxárvirkjun	13.586.172	22.535.244	24.985.451	11.135.965	
Hveragerðishr.	4.558.574	4.570.518		-	9.129.092
	452.821.958	53.992.611	1249.173.304	100.065.602	1593.119.942
Orkustofnun	30.219.445		93.313.247		123.532.692
Framlög	81.749.828				81.749.828
Ríkissjóður <sup>1)</sup>	21.985.000				
Orkusjóður	4.100.000				
v Reynihlíðar	11.900.000				
v Reykhóla	43.764.828				
Jarðhitaleitarl.	27.000.000				27.000.000
Bráðabirgðal.OSJ	9.700.000				9.700.000
Kröflulán <sup>2)</sup>	246.900.000		949.590.688		1196.490.688
IR-Kröfluefni	4.470.003		9.621.501		14.091.504
Verksalar			96.582.266		96.582.266
GRR					9.000.000
JBR					40.000.000
Kröflunefnd					10.820.702
Sniðill sf					28.975.847
Stálsmiójan hf					3.665.614
Stjórnustál hf					4.120.103
Biðreikn. vaxta	1.209.929				1.209.929
<b>ALLS</b>	<b>454.031.887</b>	<b>454.031.887</b>	<b>1249.173.304</b>	<b>1249.173.304</b>	<b>1594.329.871</b>

**ATHS:**

1) Í fjárhagsyfirliti 1973 er 1.085.000 kr framlag á fjárlögum talið með inngjöldum og samansafnaður mismunur út- og inngjalda samkvæmt því, og þannig áfram í fjárhagsyfirlitum 1974 og 1975, þótt framlagið hafi í uppgjöri ekki verið fært sem tekjur, heldur sem eignahreyfing á höfuðstól ásamt öðrum framlögum. Þetta er leiðrétt hér að ofan.

2) Í lásupphæðinni eru ekki innifalin lántökugjöld. Útborgaðar eru alls skv. ofan 1.196,5 Mkr, og þá hafa verið dregin frá lántökugjöld af 462 Mkr skuldabréfaupphæð, alls 14.935.000 kr. Af rúmlega 749,4 Mkr útborgaðri upphæð hafa hinsvegar engin lántökugjöld verið reiknuð, og því beðið uppgjörs með færslu lántökugjalda, enda hafa þau ekki verið innifalin í áætluðum kostnaði frekar en vextir á byggingartíma.



Borverk í Kröflu 1976

Hola	samt.	KJ6	KJ7	KG8	KJ9	KG10	KJ11	(KG5)
Verktími		27/6 3/8	4/8 1/10	19/8 3/10	2/10 21/11 14/10 14/12	4/10 16/11	15/10 20/11	17/11 27/11
Holudýpt m.	11223	2000	2165	1658	1101	2082	2217	
Fóðringar m.								
18"	279	31	29	30	52	78	59	
13 3/8"	1385	142	276	142	275	275	275	
9 5/8"	3515	576	809	537	-	805	788	
7 5/8"	7556	492-1934	716-2129	517-1646	252-1100	778-2062	754-2194	
Verkdagar	269	38	59	42	37	45	37	11
Skripting verktíma								
borun á botni h	1511	273	302	208	162	316	250	
hjálpartími h	3805	608	616	612	496	609	600	264
tafir h	1069	31	498	116	230	156	38	