



ORKUSTOFNUN

**Áætlun um gerð reiknilíkana og afkastamat
fyrir Suðurhlíðar í Kröflu**

**Grímur Björnsson,
Benedikt Steingrímsson**

Greinargerð GrB-BS-96-01

9. febrúar, 1996

ÁÆTLUN UM GERÐ REIKNILÍKANA OG AFKASTAMAT FYRIR SUÐURHLÍÐAR Í KRÖFLU

1. Inngangur

Greinargerð þessi er unnin að beiðni Landsvirkjunar og inniheldur áætlun um hvernig vinna megi reiknilíkön að jarðhitakerfinu sem í daglegu tali er kennt við Suðurhlíðar í Kröflu. Reiknilíkönin myndu

- 1) herma upphafsástand og vinnslusögu svæðisins og
- 2) meta afkastagetu jarðhitakerfisins með því að spá innra ástandi þess við ýmis tilbrigði framtíðarvinnslu.

Hér er um nokkuð viðamikið verk að ræða sem þó ætti að skila fullnægjandi niðurstöðum á 4-5 mánuðum. Settar eru fram hugmyndir um áfangaskiptingu verksins og hve langan tíma taki að vinna það. Að þeim tíma liðnum ættu að liggja fyrir niðurstöður um hvort ekki megi auka vinnslu úr Suðurhlíðum frá því sem nú er.

Nú eru liðin tæp 15 ár frá því að afkastamat var síðast unnið fyrir Suðurhlíðarnar í Kröflu. Um var að ræða þrívítt kubbalíkan sem unnið var af Guðmundi Böðvarssyni og fleirum hjá Lawrence Berkeley Laboratory í Kaliforníu (1982). Boranir og vinnsla úr Suðurhlíðum hófst vorið 1980. Studdist líkanið því við mjög takmarkaðar upplýsingar um innri gerð svæðisins og viðbrögð þess við vinnslu auk þess sem gerð flókinna kubbalíkana af sjóðandi jarðhitakerfum var í frumbersku á þessum tíma. Til dæmis má benda á að ófullnægjandi upplýsingar um innra ástand svæðisins leiddu til þess að sjóðandi hluti þess var metinn of stór og eins voru jaðrar líkansins hafðir mjög þéttir sem leiðir til svartsýnismats um afköst þess. Síðan hefur öll líkangerð af Suðurhlíðum legið niðri þar til sumarið 1995 að nemandi við Jarðhitaskóla Sameinuðu Þjóðanna, Xu Shiguang, vinnur hugmyndalíkan að svæðinu og reiknar afköst þess með mjög einföldum líkönum. Skýrsla hans er þessa dagana í útgáfu hjá Jarðhitaskólanum og verður send Kröfluvirkjun um leið og hún kemur út. Undirritaðir voru Xu til aðstoðar við gerð skýrslunnar og náðu þannig smáupphitun í að setja upp reiknilíkan af svæðinu.

2. Áfangaskipting verksins og tímaáætlun

Á þessari stundu sýnist eðlilegast að afkastamatinu verði skipt upp í þrjá verkáfanga. Þeir eru:

1. Gerð hugmyndalíkans af jarðhitakerfinu. Það liggur reyndar þegar fyrir í grófum dráttum en full ástæða er til að taka inn í það nýjar upplýsingar eins og t.d. niðurstöður TEM viðnámsmælinga. Hér verður tekin afstaða til grundvallarspurninga í líkangerðinni eins og t.d. hvort meðhöndla megi Suðurhlíðarnar sem afmarkað jarðhitakerfi, ótengt Efra- og Neðra-Leirbotnakerfinu.
2. Nákvæm samantekt vinnslusögu svæðisins, þ.e. rennsli, toppþrýsting og vermi allra vinnsluholna, auk sögu þrýstings og vatnsborðs í eftirlitsholum. Hér yrði haft samráð við Trausta Hauksson hjá Kemíu hf. Á grunni þessara upplýsinga yrði svo reynt að fella ein-

falt, þjappað geymislíkan að vinnslusögunni og láta það síðan spá um framtíðarástand svæðisins við mismikla vinnslu.

- Gerð tví- og/eða þrívíðs kubbalíkans sem myndi herma öll tiltæk gögn um upphafshita, -þrýsting og vinnslu í Suðurhlíðum. Beitt yrði reikniforritinu TOUGH2 sem er þróað á Lawrence Berkeley Laboratory í Kaliforníu og hefur getið sér gott orð innan alþjóðlega jarðhitageirans. Þetta líkan myndi síðan skila eins nákvæmum spám og nú er mögulegt að gefa tæknilega um framtíðarástand jarðhitakerfisins í Suðurhlíðum við mismikla vinnslu.

Gróflega má áætla að fyrstu tveir verkáfangarnir taki u.þ.b. mánuð hvor en að kubbalíkanið taki minnst 2 mánuði í vinnslu. Þannig gætu niðurstöður legið fyrir í júní-júlí á þessu ári ef ákvörðun um framkvæmd verksins verður tekin nú í febrúarmánuði. Einfalda, þjappaða geymislíkanið og spár þess gætu hins vegar legið fyrir um mánaðamótin apríl-maí.

3. Kostnaðaráætlun

Hér er miðað við að verkið verði unnið samkvæmt gjaldskrá Orkustofnunar. Þá er tímagjaldið 3060 kr/klst fyrir útselda vinnu sérfræðinga en 3554 kr/klst fyrir vinnu verkefnisstjóra. Við tíma- gjald sérfræðinga bætist svo tölvuálag sem óhjákvæmilega verður þó nokkurt í verkinu. Áætlunin skiptist þá þannig:

Verkafangi	Fjöldi tíma	Kostnaður	Niðurstöður lögju fyrir í
Gerð hugmyndalíkans	200	612.000	apríl-maí, 1996
Samantekt vinnslusögu og einfalt geymislíkan	150	459.000	apríl-maí, 1996
Tví- eða þrívítt kubbalíkan	400	1.224.000	júní-júlí, 1996
Verkefnisstjórnun	50	177.700	
Lokaskýrsla	100	306.000	júlí-ágúst, 1996
Vinnukostnaður samtals:		2.778.700	
Tölvuálag, 15% af 3060 kr/klst	800	367.200	
Útgáfukostnaður		100.000	
Ófyrirséð 10 %		324.590	
Heildarkostnaður		3.570.490	

Í ofangreindri tímaáætlun er gert ráð fyrir að vinna hefjist seinni hluta febrúar 1996. Dragist að taka ákvörðun um verkefnið seinkar því að sama skapi þar sem erfitt er að vinna það hraðar en hér er sýnt.

Orkustofnun, 9. febrúar, 1996

Grímur Björnsson og
Benedikt Steingrímsson.