



Frágangur holu G-1 í Ölfusdal við
Hveragerði

Sæþór L. Jónsson

Greinargerð SLJ-93-03

Frágangur holu G-1 í Ölfusdal við Hveragerði

Þann 7. september síðastliðinn bárust fréttir af því að leki væri kominn að borholu G-1 í Ölfusdal inn af Hveragerðisbæ. Holan var boruð í tengslum við rannsókn jarðhitasvæðisins í Ölfusdal 1958 í 658 m og síðan dýpkuð í 982 m 1960. Við dýpkunina festust álagsstengur og borkróna á botni og var holunni aldrei hleypt í blástur. Undirritaður fór ásamt Benedikt Steingrímssyni austur til að skoða aðstæður og var skrifuð um þá ferð greinargerð (SLJ/BS-93/01). Ljóst var að steypa þyrfti í holuna og var því leitað til Jarðborana hf. um að gera tilboð í frágang holunnar. Tilboðið barst þann 29. september og hljóðaði upp á 2041 þús. með VSK., fast verð, þó með þeim takmörkunum að færi steypumagn fram yfir 55 m³, þá skiptist viðbótarkostnaður jafnt milli verkkaupa og verktaka. Þetta tilboð þótti nokkuð hátt miðað við reynslu af hliðstæðum verkum, en þess ber þó að geta að mjög erfitt var að meta ástand holunnar þar sem að gufuleki var orðinn talsverður og einnig óvíst hve mikla steypu þyrfti til verksins. Þann 1. október var gerð tilraun til að fá verð Jarðborana hf. lækkað og leiddi það til áætlunar SP/SLJ sem nam 1908 þús. kr. Í framhaldi af ofangreindu voru athugaðar aðrar leiðir til að vinna verkið og þá án þess að nota þyrfti jarðbor. Gerð var áætlun um nýja aðferð, sem nefnist amborun, en hún felst í því að múffa er soðin á rörið neðan aðaloka, við múffuna er tengdur loki sem borað er í gegnum með sagarbor. Á skissum í viðauka er sýnd tillaga sem gerð var um framkvæmd verksins. Hitaveita Reykjavíkur á búnað sem ætlaður er fyrir vatn, en talið var að nota mætti hann við viðgerð á holunni. Í framhaldi af þessu voru gerðar tvær áætlanir 1. og 4. október. Sú fyrri var áætluð 1494 þús. en sú seinni 732 þús. og lá mismunurinn fyrst og fremst í áætluðu magni steypu sem holan tæki við. Ákveðið var að framkvæma verkið með amborun mánudaginn 4. október.

Framkvæmd verksins

Þriðjudaginn 5. október var grafið frá holukjallaranum og fremsti hluti framhjáhlupsstútsins, sem lekinn var á, sagaður af til þess að fá hreinan gufublástur. Smíðað var rör til að setja upp á stútinn til að leiða gufuna frá, en það féll illa að stútnum og því var einnig gerð tilraun til að reka trétappa í gatið, en vegna gufustrámsins var ekki unnt að þetta með honum. Á öðrum degi tókst það og var rörið þvingað að með kraftalú. Soðin var 3" múffa á fódurrörið og tengdur kúluloki við hana. Þrýstingur á holutoppi reyndist vera 8 bör. Fimmtudaginn 7. október var fenginn maður frá Hitaveitu Reykjavíkur til að ambora inn á holuna. Þegar sagarborinn var dreginn út kom í ljós að kúlulokinn lak og var þá annað amborunartæki fengið lánað frá Hitaveitu Seltjarnarness. Soðin var 2" múffa á fódurrörið og amborað annað gat. Föstudaginn 8. október var tengd háþrýstidæla frá Ræktunarsambandi Flóa og Skeiða við holuna og dælt köldu vatni á hana. Eins og búast mátti við fór megnið af vatninu út um lekastaðinn. Með því að beina háþrýstivatnsbunu að holunni var unnt að reka tappa í gatið og kafnaði holan þá fljótlega. Mótþrýstingurinn í upphafi kæfingar var um 13 bör og fóru þá um 3 l/sek á holuna.

Þegar holan hafði verið kæfð var ákveðið að byrja með því að dæla 10 m³ af sandsteypu á hana. Samkvæmt ráðleggingu Sigurðar Benediktssonar var blandan ákveðin 50% sement á móti 50% af fínum sandi. Steypunni var dælt inn um 3" stútinn og gekk steypingin mjög vel.

Laugardaginn 9. október fór undirritaður austur til að athuga hvernig steypingin hefði tekist og kom þá í ljós að þrýstingur var kominn á holuna. Þrýstingurinn mældist 2,5 bör. Þar sem dæla Ræktunarsambandsins var farinn af staðnum var gerð tilraun til að kæfa holuna með dælu sem er í eigu Orkustofnunar. Sú dæla reyndist ekki hafa nægan þrýsting til að kæfa holuna og var því Ræktunarsambandsdælan fengin að láni að nýju, en í þetta skipti án manns. Mánudaginn 11. október var dælt á holuna og í byrjun tók hún greiðlega á móti vatni, með um 3 bara mótþrýstingi, en þegar dælt hafði verið í um tvo tíma var athugað hvort holan væri dauð, þá kom hún upp með þrýsting og þrátt fyrir að gerð væri ítrekuð tilraun til að kæfa holuna, tókst það ekki. Við 15 bara þrýsting tók holan ekki við neinu vatni, þar sem þrýstigetu dælnar var náð.

Í framhaldi af þessu var ákveðið að steypa öðru sinni á holuna. Fyrst var reynt að steypa gegnum 2" lokann en hann stíflaðist sífellt þar sem mótþrýstingurinn á holunni þvoði sementið úr sandinum og steypan hætti að renna. Nú voru góð ráð dýr því tveir steypubílar voru á staðnum og þá þurfti að tæma. Ákveðið var að ambora þriðja gatið á holuna og var það gat haft 3" eins og fyrsta gatið. Mjög fljótlegt er að ambora og tók það aðeins um 1/4 klukkustund eftir að búið var að sjóða múffu á rörið. Gat nú steyping hafist, en vegna mikils mótþrýstings (10-20 bör) tók mjög langan tíma að dæla steypunni á holuna. Byrjað var á því að dæla 4 m³ sements-vatns blöndu (450 kg sement í m³) til að ná niður þrýstingnum og síðan 8 m³ af sandsteypu, blandað í sömu hlutföllum og áður. Ráðgjöf við steypingu var í höndum Sigurðar Benediktssonar eins og áður. Komið var undir miðnætti þegar holan hætti að taka við steypu og var þá öllum lokum lokað og gengið tryggilega frá holunni. Erfitt var að treysta þrýstimælingu á holunni eftir að steyping hófst vegna hugsanlegar stíflu.

Miðvikudaginn 13. október var síðan brennt ofan af holunni og soðið lok innan í fóðringuna. Þegar gengið hafði verið frá holunni var kjallarinn fylltur með grófri perlumöl og jarðvegur sléttaður kringum hana þannig að G-01 í Ölfusdal er þurrkuð af yfirborði jarðar. Meðfylgjandi eru ljósrit af ljósmyndum sem teknar voru fyrir, á meðan og að lokinni aðgerð. Þá fylgir teikning af endanlegum frágangi holunar. Yfirlit yfir endanlegan kostnað, kr. 1.637.872,-, fylgir einnig með.

Niðurstöður

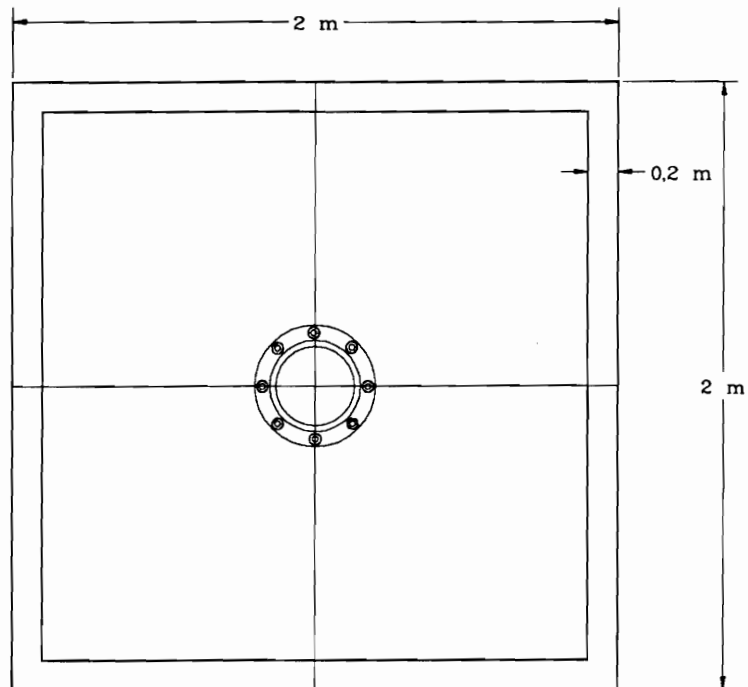
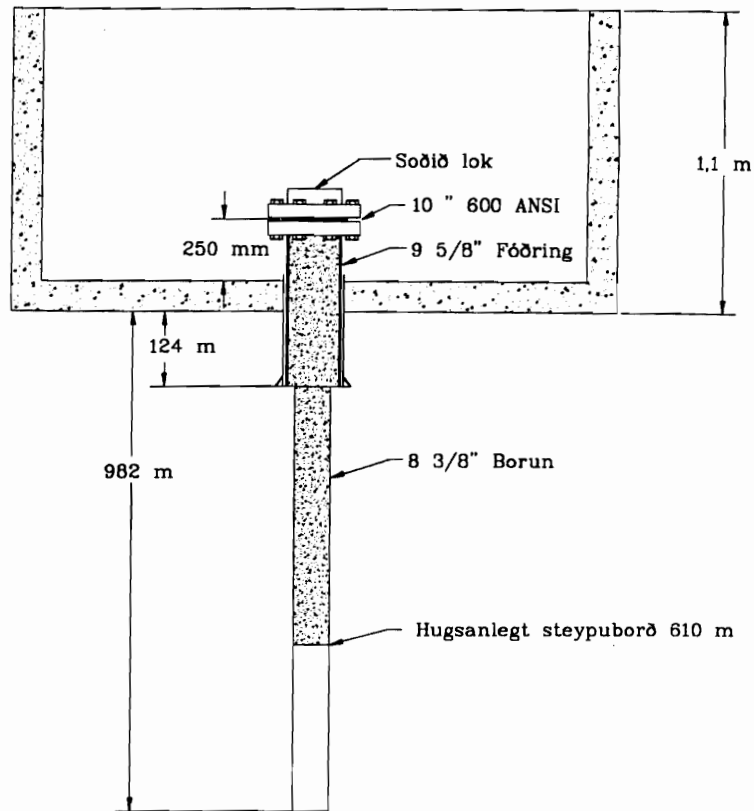
Aðgerðin tókst mjög vel og mikilvæg reynsla fékkst við beitingu amborunar við að kæfa háhitaborholur þegar aðallokar eru óvirkir. Ekki er þó til í landinu búnaður til amborunar á háþrýstum borholurum og því æskilegt að slík tæki yrðu keypt eða smíðuð, þannig að grípa mætti til þeirra með skömmum fyrirvara. Í ljós kom að ástand fóðurrörs neðan aðalloka var mjög gott, en aðalokinn var orðinn mjög morkinn og varasamt hefði verið að setja bor ofan á hann. Þá væri nauðsynlegt að lokinn sem amborað er í gegnum, sé af traustri gerð og ekki sé hætta á að borsvarf eða hiti skemmi lokasætið og að opnun sé fullir 100 mm, sem er þvermál tenginga við steypudælu. Slíkir lokar eru ekki lagervara hér á landi. Hér var reynt að fara ódýrustu leið, en á móti hefði mátt leggja meiri áherslu á öryggisþáttinn. Þegar ástand borhola er orðið svona slæmt eins og holu


G-1, skapast mikil hættu við frágang holanna. Það er stór spurning hvernig tryggingamálum og ábyrgðum er háttað við slíkar aðstæður.

Kostnaður (Með VSK)

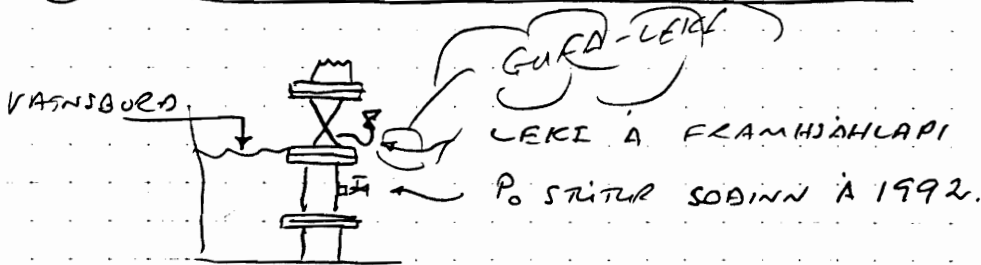
Járnsmiðir (VÆJ)	140.962,-
Efniskostnaður	125.829,-
Verktaki við kæfingu (RFS)	199.200,-
Amborunarþjónusta	50.334,-
Jarðvegsvinna	36.264,-
Steypa (SS) 22 m ³	442.620,-
Dælubílar	154.343,-
Steypuráðgjöf (SBen)	145.826,-
Umsjón, stjórnun (SLJ)	241.316,-
R68431	101.178,-
	<hr/> <hr/>
Samtals:	1.637.872,-

Sæþór L. Jónsson
deildarverkfræðingur

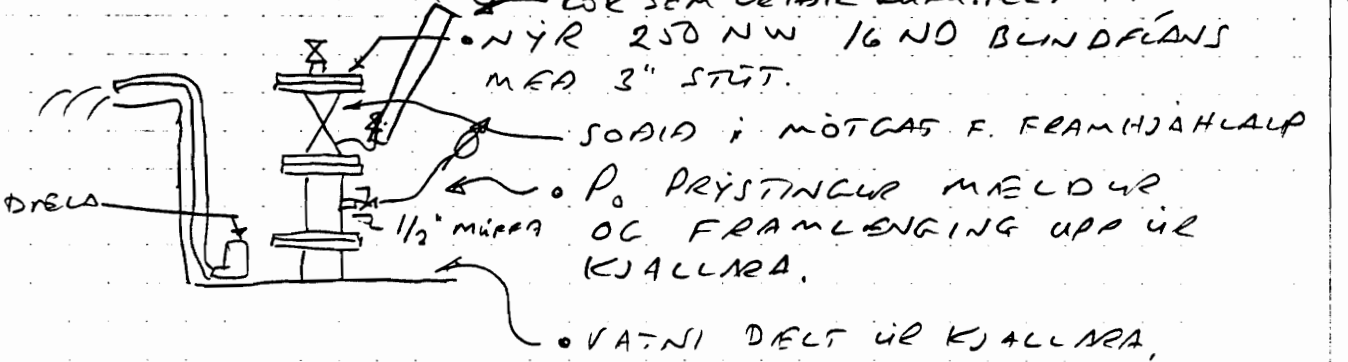


Hlnr.:	Fjöldi:	Heiti:	Efni:	Stærð
				A4
 ORKUSTOFNUN Grensásvegi 9 108 Reykjavík Telf. 91-696000			Eftirlit með borholum ríkisins Frágangur holu G1 Ölfusdal.	
Mkv.:	Hannað:	Dags:	Teikning nr.:	Blað nr.:
	SLJ	29.11.1993	JHD-VFR-8717-SLJ 93.11.0668.ACAD-T	1 af 1

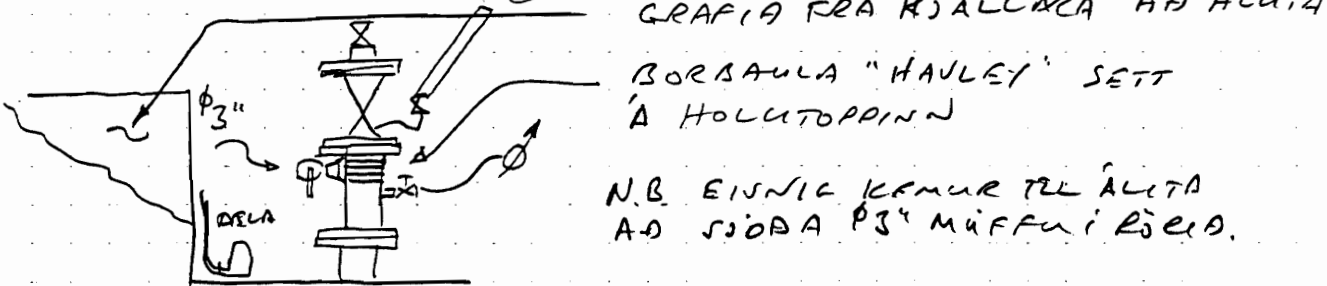
① NÚVERANDI ÁSTAND HOLUTOPPS G-1



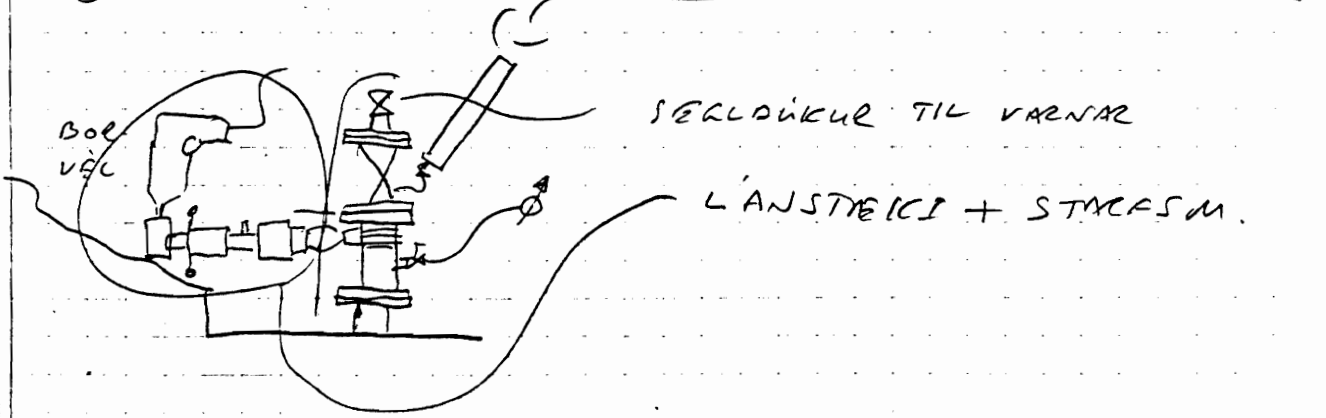
② P. MELDUR OG AÐALLOKI BLINDADUR



③ BORELAU A $\phi 250 \times 3"$ SETT Á FÖÐRINGU



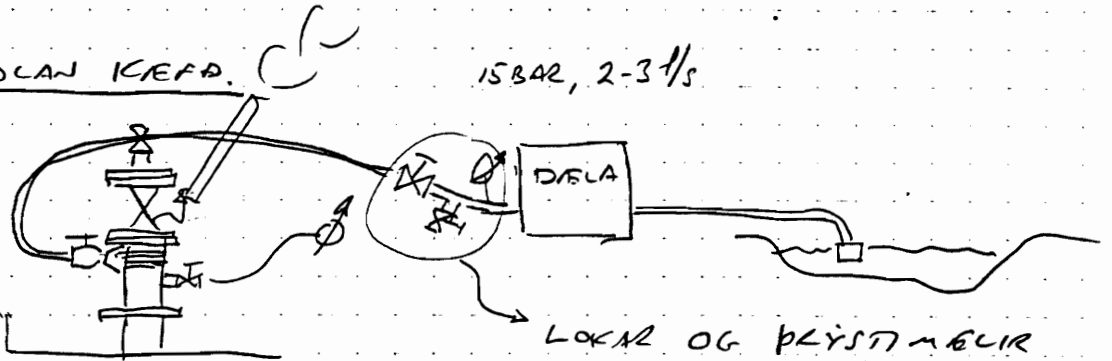
④ AMBORAN OG $\phi 60$ mm GAT Á FÖÐRINGUNA



1993-10-01 S. PIRH

⑤ HOLAN KEFÐ.

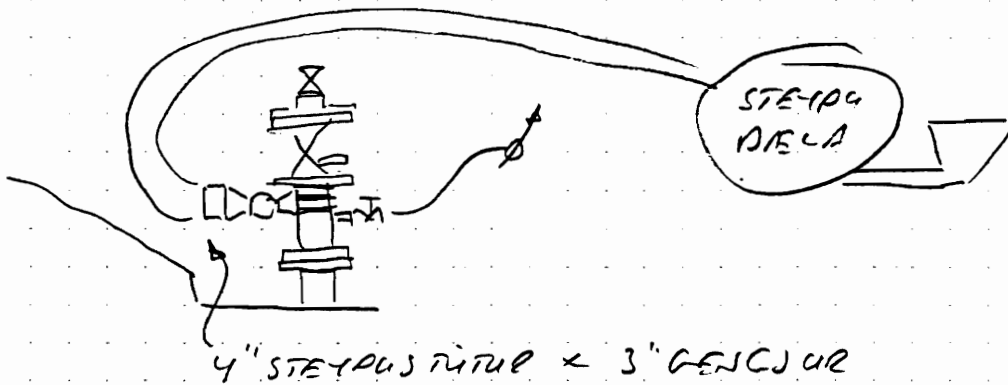
ISBAR, 2-3 1/2



LOKAR OG ÞLÝSTIMÆLUR
A.M.K. 5m FRÁ HOLU

- ⑥
- GERI VÍÐ GAT Á FLAMHJÁHLAUPI.
 - VIABRISKA HOLU KÖNNUÐ, Þ. ÞEYR DÆLNU SÁ HETT

⑦ SANDSTEYPA DÆLT Í HOLU (M. ÞJÁLNIERNI)



⑧ LOKARFRÁGANGUR

FLAND Á HOLUNA OG KJALLRI FÝLLTUR.



