

Mælingar gerðar í tengslum við hreinsun
holu SG-6 í Svartsengi í maí 1991

Grímur Björnsson, Benedikt Steingrímsson

Greinargerð GrB-BS-91-03

MÆLINGAR GERÐAR Í TENGLUM VIÐ HREINSUN HOLU SG-6 Í SVARTSENGI Í MAÍ 1991.

Inngangur

Hola SG-6 hefur reynst ákaflega hreinsanafrek frá því vinnsla hófst úr henni árið 1978. Síðast var holan hreinsuð í júní 1989 og reyndust þá útfellingar í henni frá 630 og að 659 m dýpi. Sú hreinsun dugði skammt, því í ágúst 1990 reyndust á ný það miklar útfellingar í holunni að 1 ¼" Ameradamælir komst aðeins í 641 m dýpi. Jarðborinn Narfi var fenginn í hreinsun holu SG-6 í maíbyrjun 1991. Hreinsað var í blæstri með hjóla krónu að hefðbundnum hætti. Reyndist útfellingin óvenju hörð og var borun hætt í 646 m dýpi, enda bormenn sannfærðir um að komið væri út úr holunni. Var holan lóðuð skömmu síðar í sama dýpi.

Þann 16. maí fór Narfi aftur á holuna og boraði þá með karbít-spjótí niður í 766 m. Ekki var vitað hvort spjótíð fylgdi "gömlu" holunni í þetta dýpi, en illskýranlegt slit á krónunni benti til einkennilegs ástands neðst í holunni. Voru gerðar all margar borholumælingar dagana 30. og 31. maí til að ganga úr skugga um það. Greinargerðin lýsir þessum mælingum og mati höfunda á því hvað hefur breyst í holu SG-6 frá því fyrir hreinsun.

Spjótborun

Í töflu 1 er gefið yfirlit um spjótborun í holu 6 (Borskýrslur Narfa 1991). Við borunina var notað 8 ½" gilt spjót, um 1,5 m langt og spísslaga í endann. Spjótíð var alsett karbíthruðri á trjónunni en á gildasta hluta þess var karbíturinn soðinn á stálrenninga langs eftir spjótinu.

TAFLA 1: Yfirlit um "hreinsiborun" holu SG-6 með karbítspjótí í maí 1991.

Dags (í maí)	Upphafsdýpi (m)	Lokadýpi (m)	Bor- tími (klst)	Bor- hraði (m/klst)	Athugasemdir
16		611.6			Slökun niður holu.
17	611.6	653.3			Víkkun holu í 646.7 m, svo borun.
21	653.3	675.0	13	1.7	Allt skolvatn fer í holu þrýstingslaust.
22	675.0	685.3	13	0.8	Í 680 m stíflast og skolvatn kemur upp ásamt útfellingum.
23	685.3	703.3	13	1.4	Allt skol hvarf í 687.9 m
24	703.3	713.4	7.5	1.3	Skol kom upp í byrjun en hvarf svo strax
27	713.4	732.5	13	1.5	Fullt skoltap
28	732.5	755.8	13	1.8	Fullt skoltap
29	755.8	766.0	13	0.8	Fullt skoltap
30	766.0				Gefist upp og borspjót dregið upp mikið sorfið á hliðum.

Af töflunni má sjá að borðhraði var nokkuð jafn, 1,3-1,8 m/klst utan 22. maí þegar holan stíflaðist og skolvatn kom upp, og 29. maí, en þá varð karbítspjótíð líklegast fyrir mestu sliti.

Borspjótíðið var mjög slitið á hliðum þegar upp kom, en trjóna þess hins vegar ekki. Var því

líkast sem spjótíð hefði hitt ofan í 7" járnör, svo nákvæmlega féll slitni hluti þess inn í tiltæka 7" múffu og leiðarabút á yfirborði. Hölluðust menn að því að borspjótíð hefði fylgt gömlu holunni alla hreinsunina, og að hægur borgangur og slit á spjóti skýrðust af 7" múffu sem hefði einhvern tímann orðið eftir í holunni og spjótíð eyðst af gnúningi við hana.

Hola SG-6 var boruð í 1737 m dýpi árið 1978 og fódruð með 7" leiðara í botn. Vorið 1982 var leiðarinn tekinn úr holunni og hún síðan dýpkuð í 1998 m. Öll rör 7" leiðarans fóru úr holunni og er neðsti hlutinn, skórin, enn úti á röraplani Orkuversins. Að dýpkun afstaðinni var holan svo tekin í notkun á ný, án þess að leiðari færi í hana. Er því með öllu útilokað að 7" leiðararör hafi orðið eftir í holunni.

Borholumælingar

Þegar hið dulúðuga slit borspjótsins varð mönnum ljóst, var kallað á borholumælingar. Þær skyldu hafa það markmiði að greina hugsanlegt járn neðst í holunni. Voru gerðar fjölmargar mælingar í holunni dagana 30. og 31. maí 1991. Yfirlit um mælingarnar er gefið í töflu 2.

TAFLA 2: Yfirlit um borholumælingar í SG-6 dagana 30. og 31. maí 1991.

Dags	Mæling	Upph. dýpi	Loka dýpi	Mældir metrar	Mæli tæki	Mælinga menn	Svuntu nr
30 maí	Lóðun	768.0	768		R24585	GrB	9832
	Körfumæling	768.0	768		R24585	GrB	9833
31 maí	Hiti (°C)	10.0	655	645	R47453	GrB/HS	9817
	Hiti (°C)	60.0	666	606	R47453	GrB/HS	9818
	Hiti (°C)	200.0	675	475	R47453	GrB/HS	9819
	Hiti (°C)	10.0	675	665	R47453	GrB/HS	9820
	Halli (°frá lóðr)	670.0	670		R24585	GrB/HS/BS	9834
	Prýstingur (Bar)	500.0	500		R24585	GrB/HS/BS	9835
Samtals			5377	1941			

Þar sem járnarusl í holu er einhver verstí óvinur borholumæla, hófust mælingar í holu SG-6 þann 30. maí með lóðun. Var lóðað í 768 m, sem er í samræmi við bordýpið 766 m (tafla 1). Þar sem engar fyrirstöður fundust, var næst sett 7 1/2" karfa í holuna og fór hún einnig í 768 m. Enn fundust engin merki um fyrirstöður, og eftir smávægilegt skark í botni var karfan hífd upp. Reyndist steinn fastur í körfunni og var hann umsvifalaust settur í vatn til síðari poruhlutamælinga (Orkustofnun greinargerð, GrB/SvP 91/04).

Eftir að sannað þótti að engar hættur væru á festum í holubotni, var næst farið í hitamælingar (31. maí). Alls voru gerðar 4 hitamælingar þennan dag í mismikilli ádælingu. Niðurstöður eru sýndar á myndum 1 og 2. Áberandi er af myndunum hið mikla stökk sem verður í hita á 649 m dýpi. Grunaði mælímenn strax að borað hefði verið út úr holunni í þessu dýpi. Var ádæling því aukin til að útiloka hugsanlegt innstreymi úr æð á 649 m. Urðu litlar breytingar við það, smávægileg kólnun varð neðan 649 m, en engu að síður mjög skörp hitabreyting sem ótvífrætt sýnir að allt ádælingavatnið fór út úr spjótborðuðu holunni á 649 m.

Þegar hér var komið sögu, voru mælímenn sannfærðir um að útúrborun hefði átt sér stað, en bormenn eigi. Var því sent eftir hallamæli til Reykjavíkur. Holu SG-6 hallaði um 0,2° frá lóðréttu í 600 m og um 0,5° í 800 m (mælt í stöngum 1982). Samkvæmt því átti halli holunnar að

vera innan við 0,5 ° ef spjótið hefði fylgt gömlu holunni. Var þess beðið að holan kólnaði nægjanlega í 670 m fyrir hallamælingu, og var mælt kl 14:45. Reyndist hallinn 1,0 °. Þurfti því ekki frekari vitna við, borað hafði verið út úr holunni á 650 m dýpi, og komin ný spjótboruð hola hliðlægt við þá gömlu.

Niðurdæling í holu SG-6

Eftir að hliðarborun holu SG-6 var orðin ljós, var næst gengið í að mæla viðbrögð holunnar við ádælingu. Holan tók auðveldlega við 30 l/s af um 10 °C vatni og var afráðið að mæla þrýstibreytinguna sem yrði við að ádælingin færi af. Var Amerada þrýstimæli slakað í 500 m og hann hafður þar í um ½ klst. Þá var skrúfað fyrir alla ádælingu á holuna og þrýstijöfnun mæld. Niðurstöður eru sýndar á mynd 3. Af myndinni má sjá að þrýstingur lækkaði úr 18,3 í 14,3 bör við að ádælingin fór af. Það samsvarar um 0,2 bara þrýstihækkun fyrir hvert l/s sem setja á í holuna. Vatnsborð í 30 l/s ádælingunni hefur verið á um 320 m og á um 360 m án ádælingar. Því er enn greiður samgangur við eldri hluta holu 6 og líklegt að hún taki við 50 kg/s ádælingu ef ádælingarvökvinn er vel heitur. Líklegt er að niðurdælingavökvinn fari alla leið niður í aðalæð holunnar á rúmlega 1600 m dýpi.

Niðurstöður

Helstu niðurstöður borholumælinga í holu SG-6 dagana 30. og 31. maí 1991 eru þessar:

1. Útúrborun hefur átt sér stað í 650 m dýpi.
2. Komin er hliðlæg hola við gömlu holuna sem nær í 766 m dýpi.
3. Greiður vatnsgangur er enn við eldri hluta holu 6 og líkur til að holan taki auðveldlega við allt að 50 kg/s ádælingu af velheitum vökva. Sá vökvi mun að mestum hluta fara út í jarðhitakerfið á rúmlega 1600 m dýpi.

Útúrborun holu SG-6 í hörðum kalktappa í ófóðraðri holunni, leiðir hugann að því hvort fleiri holur í Svartsengi geti tapast með sama hætti. Nú eru holur SG-7 og SG-12 báðar án leiðara. Er full ástæða til að körfumæla þessar holur minnst tvisvar á ári. Ef einhver útfelling mælist er rétt að hreinsibora holurnar hið fyrsta.

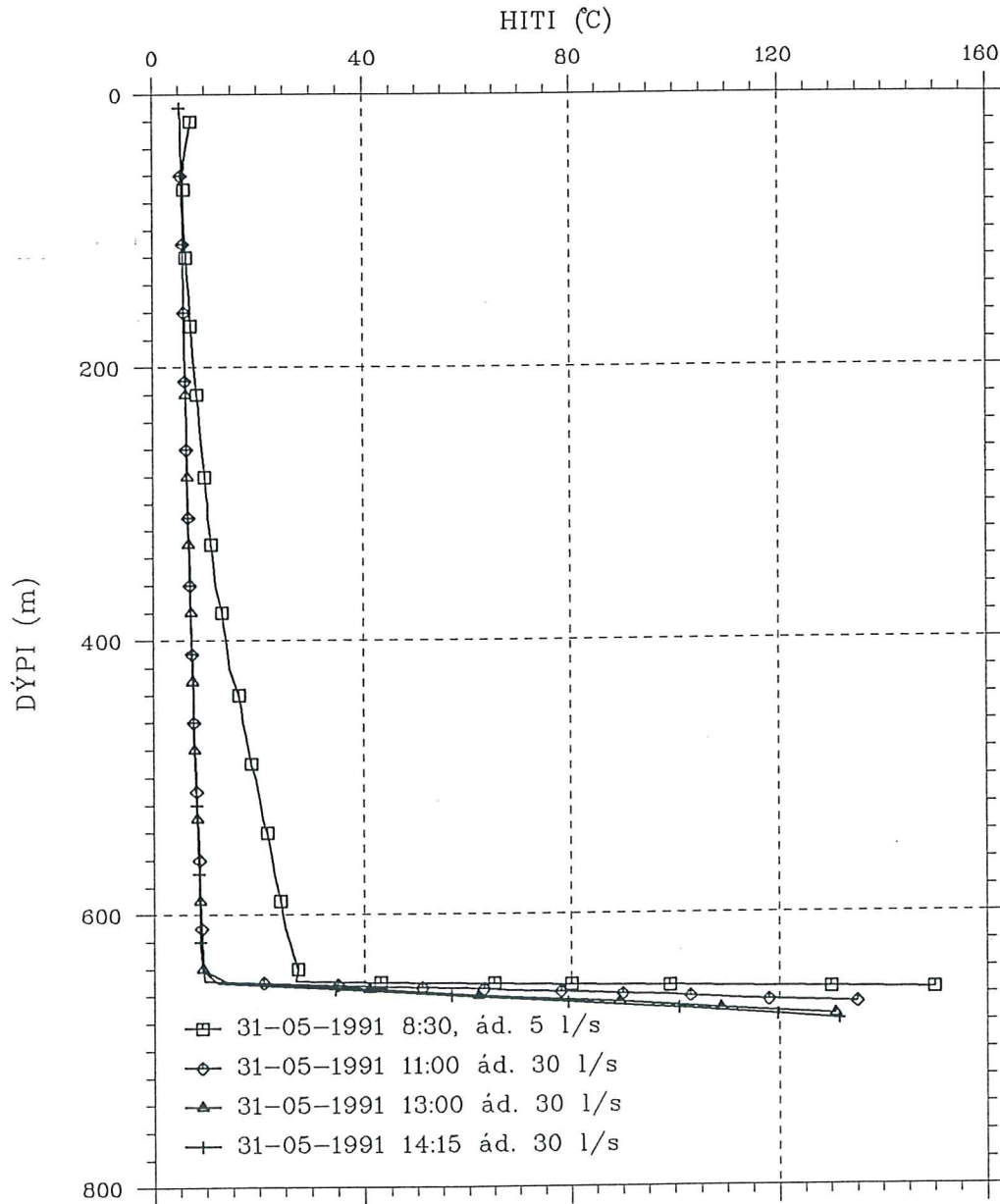
Hola SG-6 má nú teljast afskrifuð sem vinnsluhola. Hún nýtist hinsvegar vel sem niðurdælingahola. Ef svo illa vill til að holan stíflist í niðurdælingatíraunum, má enn nota hana sem eftirlitsholu með þrýstingi í svæðinu. Til þess hentar spjótholan þrýðilega.

Reykjavík, 1. júlí 1991

Grímur Björnsson og Benedikt Steingrímsson

29 Jun 1991 grb
L= 16908 Oracle

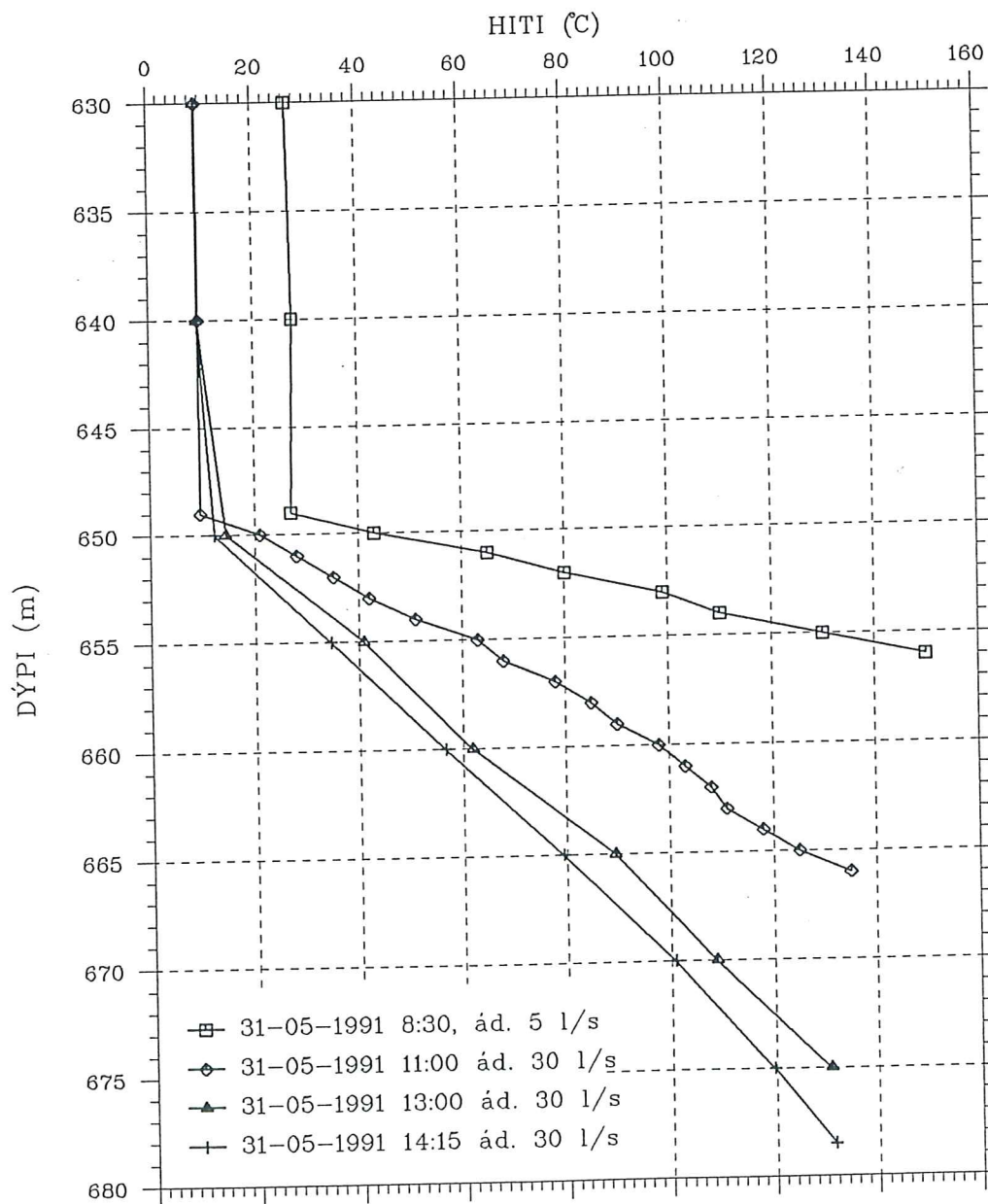
SVARTSENGI HOLA SG-6 Hitamælingar í ádælingu



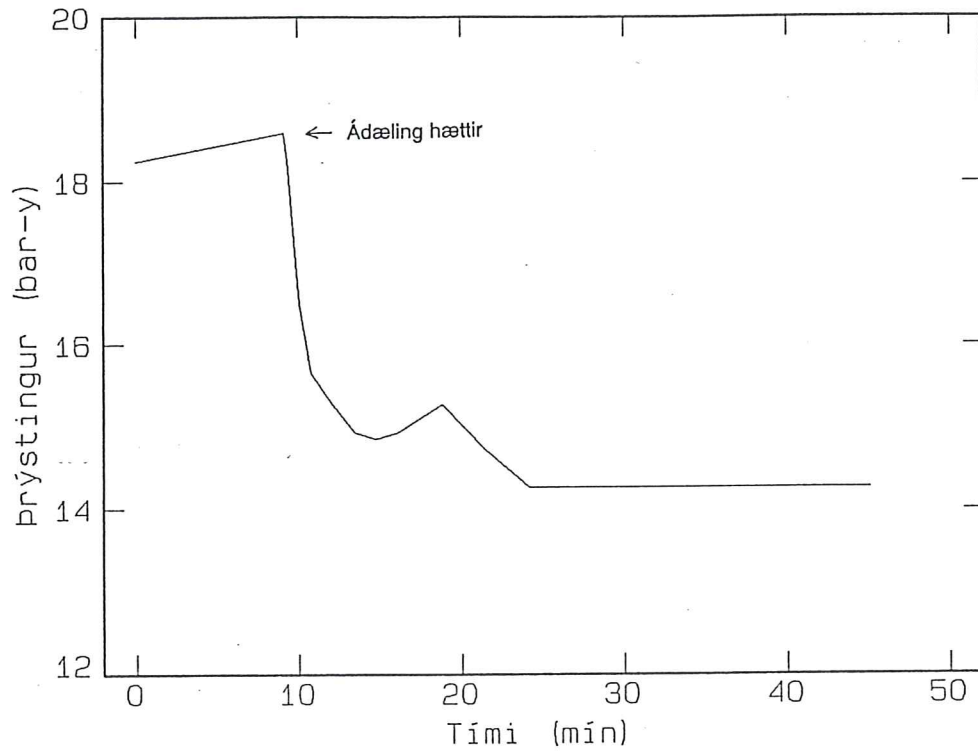
MYND 1: Hitamælingar í holu SG-6 í ádælingu.

29 Jun 1991 grb
L= 16906 Oracle

SVARTSENGI HOLA SG-6 Hitamælingar í ádælingu



MYND 2: Hitamælingar í holu SG-6 í ádælingu.



MYND 3: Þrýstijöfnun holu SG-6, þegar 30 l/s ádæling var tekin af.