



ORKUSTOFNUN

RANNSÓKNASVIÐ - Reykjavík, Akureyri

Hellisheiði – Hola HE-7

**1. áfangi: Borun fyrir 13 ³/₈" öryggisfóðringu
í 308 m dýpi**



**Bjarni Richter, Ómar Sigurðsson, Guðmundur Ómar
Friðleifsson, Guðlaugur Hermannsson, Peter E. Danielsen**

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur

2002

OS-2002/040

Bjarni Richter
Ómar Sigurðsson
Guðmundur Ómar Friðleifsson
Guðlaugur Hermannsson
Peter E. Danielsen

HELLISHEIÐI – HOLA HE-7

1. áfangi: Borun fyrir 13 ³/₈” öryggisfóðringu í 308 m dýpi

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur

OS-2002/040

September 2002

ORKUSTOFNUN – RANNSÓKNASVIÐ
Reykjavík: Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 569 6000 – Fax: 568 8896
Akureyri: Háskólinn á Akureyri, Sólborg v. Norðurslóð, 600 Ak.
Sími: 463 0559 – Fax: 463 0560
Netfang: os@os.is – Veffang: <http://www.os.is>

Skýrsla nr.: OS-2002/040	Dags.: September 2002	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: HELLISHEIÐI – HOLA HE-7 1. áfangi: Borun fyrir 13 ³ / ₈ ” öryggisfóðringu í 308 m dýpi		Upplag: 45
		Fjöldi síðna: 42
Höfundar: Bjarni Richter, Ómar Sigurðsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Guðlaugur Hermannsson, Peter E. Danielsen		Verkefnisstjóri: Benedikt Steingrímsson
Gerð skýrslu / Verkstig: Rannsókn háhitasvæðis, 1. áfangi borverks		Verknúmer: 8-630027
Unnið fyrir: Orkuveitu Reykjavíkur		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Fjallað er um forborun og borun og rannsóknir í 1. áfanga holu HE-7 á Helligsheiði og þeim gögnum sem safnað var í þessum áfanga. Holan sem er boruð með jarðbornum Jötni er suðvestan undir Skarðsmýrarfjalli, mitt á milli HE-4 og HE-6. Í þessum áfanga var borað niður á 308 m dýpi með 17 ½” krónu og holan fóðruð með 13 ³ / ₈ ” öryggisfóðringu. Borun hófst á 11. verkdegi 19. ágúst og áfanganum lauk 2. sept. 2002 á 25. verkdegi. Holan er boruð lóðrétt og er áætlað lokadýpi 2000 m. Að venju var safnað sýnum af borsvarfi og jarðlög og ummyndun greind eftir þeim samhliða borun. Jafnframt voru gerðar hefðbundnar borholumælingar, s.s. á upphitun, holuvídd, jarðlögum og steypugæðum. Móberg, einkum bólstraberg og túff, er ráðandi berggerð. Jarðhitaummyndun er lítil og berghiti langt innan við 100°C. Tvær til þrjár vatnsæðar kom fram. Borverkið er unnið af Jarðborunum hf. en rannsóknir annast Rannsóknasvið Orkustofnunar.		
Lykilorð: Háhitasvæði, borholur, jarðlög, ummyndun, vatnsæðar, borholumælingar, Helligsheiði		ISBN-númer:
		Undirskrift verkefnisstjóra:
		Yfirfarið af: BS, PI

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	5
2	BORSAGA.....	8
3	JARÐLÖG, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR.....	12
3.1	Gosberg.....	12
3.2	Innskot.....	13
3.3	Ummyndun.....	13
3.4	Vatnsæðar og hiti.....	13
4	BORHOLUMÆLINGAR.....	16
5	HEIMILDIR.....	22
	VIÐAUKI 1: Dagskýrslur úr 1. áfanga borunar holu HE-7.	23

TÖFLUR

Tafla 1.	<i>Gangur borunar með 17^{1/2}" krónu fyrir 13^{3/8}" öryggisfóðringu.</i>	9
Tafla 2.	<i>Hallamælingar í 1. áfanga holu HE-7.</i>	9
Tafla 3.	<i>Fóðrun með 13^{3/8}" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).</i>	11
Tafla 4.	<i>Yfirlit borholumælinga í 1 áfangi.</i>	16

MYNDIR

Mynd 1.	<i>Staðsetning holu HE-7 á Hellisheiði.</i>	6
Mynd 2.	<i>Hönnun og útlit holu HE-7.</i>	7
Mynd 3.	<i>Gangur borunar í 1. áfanga HE-7.</i>	10
Mynd 4.	<i>Jarðlög, borhraði og skolmælingar.</i>	15
Mynd 5.	<i>Jarðlagamælingar í 1. áfanga holu HE-7.</i>	18
Mynd 6.	<i>Steypumagn sem þarf til að fylla í rúmmálið milli holunnar og 13^{3/8}" öryggisfóðringar.</i>	19
Mynd 7.	<i>Hitamælingar gerðar í 1. áfanga holu HE-7.</i>	20
Mynd 8.	<i>Mælingar á steypubindingu.</i>	21

1 INNGANGUR

Rannsóknir á Hengilssvæðinu eiga sér langa sögu. Svæðinu hefur verið skipt upp í nokkur undirsvæði eins og t.d. Nesjavelli, þar sem nú þegar hefur verið virkjað, og svo Hellisheiði sem Orkuveita Reykjavíkur leggur nú áherslu á að rannsaka sérstaklega. Svæðið þar sem boranir fara fram er sunnan og suðvestan við Skarðsmýrarfjall. Árið 1985 var boruð holan KhG-1 við Kolviðarhól niður á 1816 m dýpi. Tvær rannsóknarholur voru síðan boraðar árið 2001 sunnan Skarðsmýrarfjalls, HE-3 niður á 1887 m dýpi og HE-4 í 2008 m dýpi, og sumarið 2002 voru boraðar tvær rannsóknarholur á þessu svæði, HE-5 og HE-6. Borun þeirrar fyrri, holu HE-5, í Sleggjubeinsdal niður á 2001 m dýpi lauk seint í júní. Borun þeirrar seinni, HE-6, lauk síðan í ágúst og varð hún 2013 metra djúp. Nú er borun þriðju rannsóknarholunnar á þessu ári hafin, en það er hola HE-7 sem hér er fjallað um.

Borstaður HE-7 er miðja vegu milli HE-6 og HE-4 (mynd 1). Hnit hennar eru eftirfarandi:

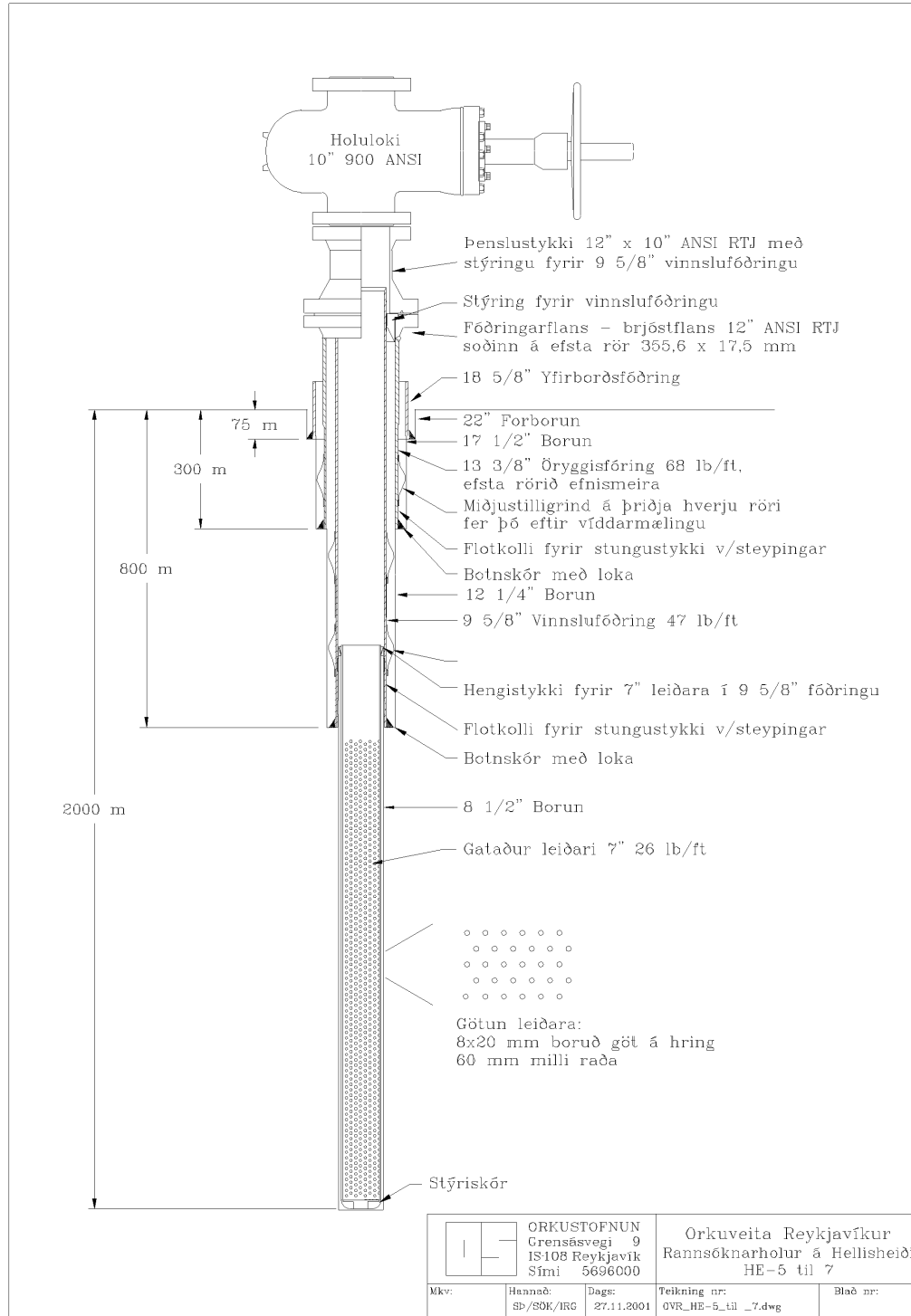
X=384273,69 Y=394386,11 Hæð um 390 m y.s.

Staðarnúmer holunnar í gagnagrunni Orkustofnunar er 95107. Hönnun hennar er í aðalatriðum sú sama og holna HE-3, 4, 5 og 6, en að þessu sinni er um beina holu en ekki skáholu að ræða (mynd 2).

Jarðborinn Saga forboraði holu HE-7 niður á 101 m dýpi (frá yfirborði) fyrri hluta ágúst 2002. Var holan síðan fóðruð með 18 ⁵/₈" yfirborðsfóðringu í 100 m og hún steipt. Framhald borverksins með jarðbornum Jötni skiptist í þrjá áfanga. Fyrsti áfangi gerir ráð fyrir borun fyrir 13 ³/₈" öryggisfóðringu með 17 ¹/₂" og steyping hennar í um 300 m. Í öðrum áfanga verður borað fyrir 9 ⁵/₈" vinnslufóðringu með 12 ¹/₄" krónu niður á um 800 m og hún steipt. Lokaáfangi borverks Jötuns er borun 8 ¹/₂" vinnsluhluta í allt að 2000 m dýpi.

Í þessari skýrslu er fjallað um borun og rannsóknir við forborun og í 1. áfanga borunar HE-7. Þessi áfangi tekur til borunar, fyrst með 22" lofthamri og fóðrun í forborun holunnar og síðan 1. áfanga með 17 ¹/₂" borkrónu og fóðrun holunnar með 13 ³/₈" öryggisfóðringu. Í skýrslunni er fyrst gerð grein fyrir gangi borverksins en síðan er gefið yfirlit yfir gerð jarðlaga, ummyndun og vatnsæðar. Að lokum er síðan fjallað um þær borholumælingar sem gerðar voru í áföngunum. Í viðauka skýrslunnar eru afrit af dagskýrslum sem sendar voru út meðan á þessum áföngum stóð.

Borverkið er unnið af Jarðborunum hf. samkvæmt tilboði sem fyrirtækið gerði í borun HE-5, HE-6 og HE-7 en Orkuveita Reykjavíkur efndi til opins útboðs. Rannsóknarþátturinn er unninn af Rannsóknasviði Orkustofnunar (ROS). Forsendum fyrir staðsetningu og hönnun holunnar er lýst í greinargerð Orkustofnunar frá 22. nóvember 2001 (Ásgrímur Guðmundsson o.fl., 2001).



Mynd 2. Hönnun og útlit holu HE-7.

2 BORSAGA

Þann 7. ágúst 2002 var jarðborinn Saga fluttur á borplan HE-7 til að forbora holuna fyrir Jötunn. Boraða var með 22" lofthamri og hófst borunin um kl. 10:00 þann 9. ágúst og var borað niður í 11,3 metra. Þar varð algert skoltap og var ákveðið að steypa. Steypt var úr 3 m³ af malarsteypu um kl. 18:00 um kvöldið og síðan farið að bora steypuna um kl. 10:00 daginn eftir. Skoltap varð aftur í 12,5 metrum, en það þéttist þannig að haldið var áfram. Sápa ("foam") var notuð öðru hvoru til að hreinsa holuna. Borgangur var ágætur þrátt fyrir smávegis skoltap í um 36 metrum. Borað var nánast samfellt þann 12. ágúst og komið niður í 92 metra um kl. 21:30. Holan var þá skoluð, en eftir sat um 2 metra botnfall. Þar sem ummyndin var engin í holunni og jarðlögin voru losaraleg og stóðu illa (set), var ákveðið að bora aðeins dýpra. Var því settur niður strengur með 21" hjólakrónu að kveldi 13. ágúst og farið að bora strax næsta morgun. Var borað niður í 101 metra dýpi. Var því lokið um kl. 13:30 þann 14. ágúst á 8. verkdegi. Þá var holan skoluð. Daginn eftir var farið að fóðra með 18^{5/8}" fóðringu og hún steypt þann 16. ágúst með um 20 m³. Fóðringin náði niður í 100 metra dýpi. Ekki tókst að eftirdæla nema örlitlu og því ljóst að steypa stæði hátt í fóðringu. Síðar um daginn var steypt utan með úr um 8 m³. Borinn var svo fluttur til Reykjavíkur síðar um kvöldið.

Næstu dagar fóru í að ganga frá kjallara við holuna og þann 19. ágúst var farið að flytja Jötunn inn á borplanið, en það var 11. verkdagur hans. 24. ágúst, á 16. verkdegi, var rottuhola boruð, öryggislokum komið fyrir og strengur með 17 1/2" krónu settur í holuna. Steypuborð fannst í 19 metrum, en allar dýptartölur hér eftir eru miðaðar við drifborð jötuns, sem stendur 6,80 m yfir kjallarabrún. Komið var í berg á um 108 metra dýpi. Í 123 metra dýpi varð síðan um 40 l/s skoltap og var ákveðið að steypa í það áður en lengra yrði haldið. Um miðjan dag þann 26. ágúst var steypt úr um 8 m³ af hraðsementi. Í þessa steypu var blandað 4 pokum af mica og 4 (200 kg) af kalsíumklóríði (vegsalt). Saltið á að flýta fyrir hörðnun steypunar, en mica á að auka þéttigétu hennar. Steypt var í gegnum streng sem náði niður á 114 m dýpi, en vatnsborð hafði fundist á um 100 metrum. Steyplingin gekk vel fyrir sig og um 7 klst. síðar (um kl. 19:00) var farið að bora steypuna niður í 114 m. Þegar því var lokið kom í ljós að ekki hafði fyllilega tekist að þétta lekann en hann var u.þ.b. 4 l/s.

Daginn eftir, um kl 14:00, var farið að setja niður borstreng eftir að stangarloki, er hafði lekið, hafði verið lagfærður. Eftir að búið var að skola holu mældist skoltap aðeins um 3 l/s og var talið að ekki þyrfti frekari þéttiaðgerðir. Farið var að bora í berg um kl 18:00 á 123 metra dýpi. Fljótlega fór lekinn að minnka, sérstaklega eftir að mica (glimmer) var blandað við leðjuna, og varð holan alveg þétt. Aftur varð vart við skoltap á 258 m dýpi og mældist það um 7 l/s. Mica var blandað í leðjuna. Ekki náðist að þétta holuna, en ekki var farið í frekari þéttiaðgerðir að svo stöddu. Hést skoltapið óbreytt út borunina.

Borun fyrir öryggisfóðringu lauk um kl 19:00 þann 29. ágúst á 21. verkdegi, eftir áfallalaus borun. Holan var skoluð með geli og sleipiefnum (polymer) og jókst skoltapið við það í um 11 l/s. Gang borunar má sjá í töflu 1 og á mynd 3.

Þau leiðu og sjaldgæfu mistök komu í ljós við upptekt borstrengs, að í strengnum var oftalinn einn kolfli (álagsstöng). Það gerði það að verkum að menn héldu að holan væri um 10 metrum dýpri en hún í raun var. Þessi mistök áttu sér líklega stað er strengur var settur niður eftir steyplingarnar þriðjudaginn 27. ágúst. Þar af leiðir að allar dýptartölur eftir þann tíma þurfti að leiðrétta um 10 metra. Því varð fóðringardýpi 308 m í stað 318 m. Þetta kom þó ekki að sök, þar sem upphaflega var

miðað við 300 metra fódbringardýpi. Að auki bilaði tölvukerfið á Jötni þann 28. ágúst, í nokkrar klukkustundir, þannig að borhraði og dýpi skilaði sér ekki rétt í skrána. Varð að þeim sökum að grípa til skráningargagna eins og þau voru unnin áður en Jötunn tölvuvæddist. Bilunin komst þó fljótlega í lag.

Þegar upptekt borstrengs var lokið komu mælingamenn síðan og gerðu hita- og jarðlagamælingar skömmu eftir miðnætti þann 30. ágúst. Um mælingarnar og niðurstöður þeirra má lesa í 4. kafla.

Næst var farið að setja niður fódurrör og náðu þau niður í 297,55 m miðað við flans. Því lauk á 22. verkdegi, þann 30. ágúst, um kl 23:00. Var holan skoluð hrein og síðan var fódbringin steyp þann 31. ágúst, á 23. verkdegi. Fódbringaskýrslu má sjá í töflu 3.

Steyp var úr hraðsementi með tafefnum. Áætlað rúmmál fyrir steypu var um 22 rúmmetrar. Steyping gekk vel, þrátt fyrir um 11 l/s skoltap, og um 30 mín. eftir að steyping hófst fór að koma sement upp. Eðlismassi þeirrar steypu sem niður fór var á bilinu 1,65-1,68 g/cm³ og um 10 mínútum eftir að steypa fór að koma upp mældist eðlismassi steypunnar (er upp kom) um 1,62 g/cm³. Steyp var úr 35 tonnum af sementi. Steypan seig þó um 88 metra, líklega út í æðina á 123 metrum, en steyp var úr um 8 m³ ofan frá um kl. 18:00 sama dag.

Mælingamenn komu síðan daginn eftir til að steypumæla. Greinilegt var að steypa var alls staðar á bak við fódringu, en þar sem hitinn í holunni var mjög lágur var steypan enn lín. Um steypumælingarnar má einnig lesa í 4. kafla.

Þann 2. september, á 25 verkdegi, var síðan talið óhætt að fara að vinna við fódringuna og var skorið ofan af henni upp úr hádegi og var lokið við að sjóða flansinn á efnisrörið um kl. 23:00. Var þar með 1. áfanga formlega lokið.

Tafla 1. Gangur borunar með 17^{1/2}" krónu fyrir 13^{3/8}" öryggisfódringu.

Dagsetn.	Verkdagur	Bortími (klst)	Borun (m)	Meðalborhr. (m/klst)	Dýpi (m)
25.8.2002	17	3,5	15	4,3	123
27.8.2002.	19	3,5	20	5,7	143
28.8.2002	20	19,5	84	4,3	227
29.8.2002	21	18,5	81	4,4	308
Samtals:		45	200	4,44	308

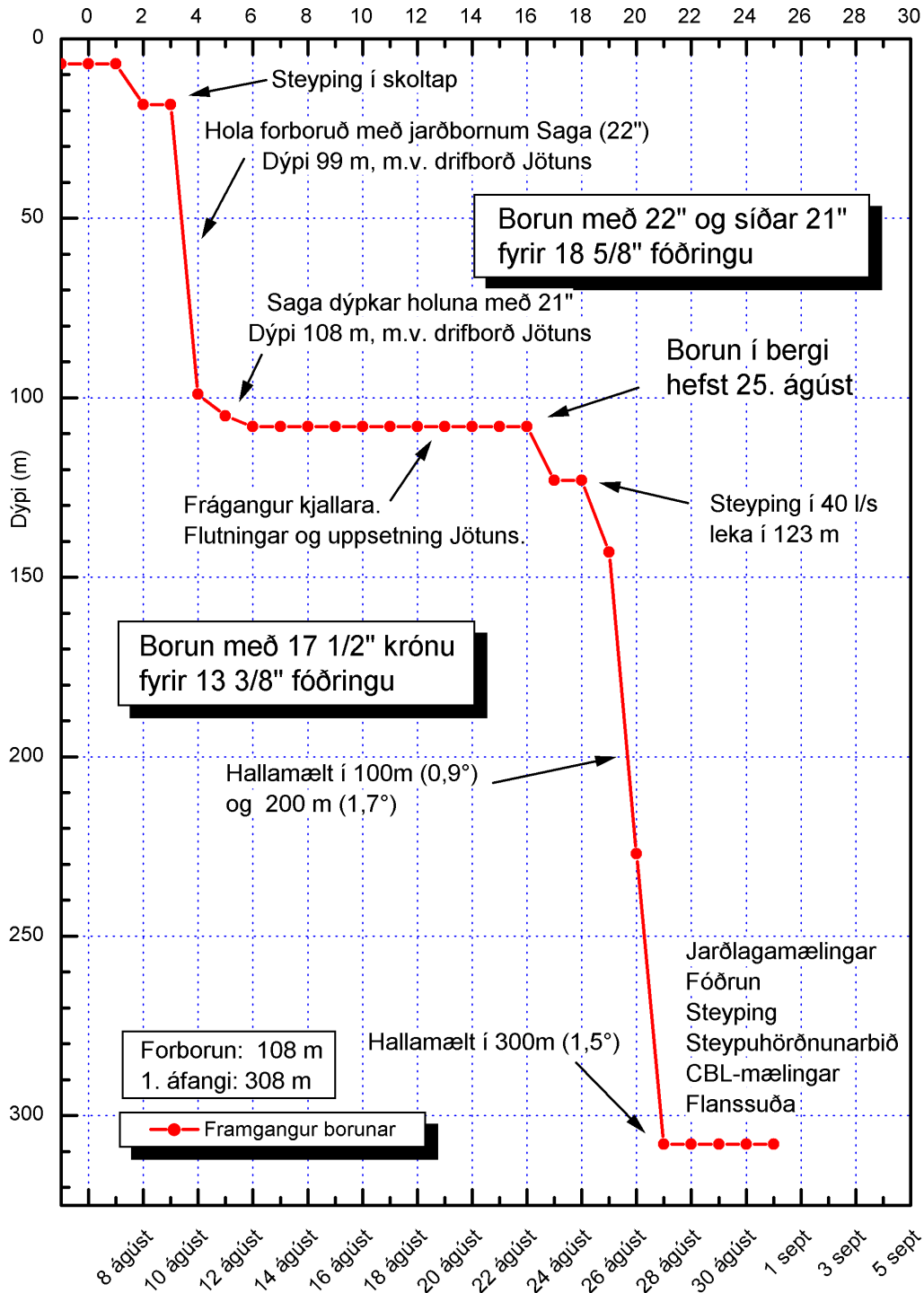
Tafla 2. Hallamælingar í 1. áfanga holu HE-7.

Dags.	Dýpi (m)	Halli (°)
28.8.2002	100	0,9
28.8.2002	200	1,7
29.8.2002	300	1,5

Hellisheiði HE-7


1. áfangi

Verkdagar



Mynd 3. Gangur borunar í 1. áfanga HE-7.

Tafla 3. Fóðrun með 13 3/8" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).

 JARÐBORANIR HF SKIPHOLTI 50D - 105 REYKJAVÍK	FÓÐRUNARSKÝRSLA		Eyðublað nr. 68-051

Verk nr. 42684	Hola nr. HE - 7	Borstaður Hellisheiði	Bor Jötunn	Verkkaupi Orkuveita Reykjavíkur
Vidd holu 17 1/2"	Dýpt holu mv. drifborð 308	Fóðring nr. 2	Fóðrun framkv. dags. 30.08.2002.	Útfyllt af: K.S

Holudýpi frá flangi				Fóðringard. frá fl.				Röretalning				
Gerð				Pyngd				LENGD	NR	MS	ALLS m	
K-55				68 lbs/ft								
Utanmál				Innanmál								
13 3/8"				315.3 mm								
FÓÐRING	Veggþykkt				Pöntunar nr.							
	12.2 mm											
	Tengi				Skrúfuð buttress				10.88	1		10.88
	Flangs				Ansi 12" X 900				12.99	2	x	23.87
	Stungutengi				13 3/8" flotkollir				13.06	3		36.93
	Skór				13 3/8" flotskór				12.90	4		49.83
	Miðjustillar				Steyputappar				13.14	5	x	62.97
9 stk								13.25	6		76.22	
STEYPING	Steypa 1 þurrefni				Tafefni				13.02	7		89.24
	35,000 kg				70 kg							
	Eðlisþyngd				Steypingartími				12.88	8	x	102.12
	1.63 kg/l				38 mín							
	Steyputæki				Halliburton mixari og dæla.				13.06	9		115.18
	Steypa kom upp				Eðlisþyngd steypu upp				12.74	10		127.92
? Já				1.62 kg/l								
Eftirdæling				Eftirdæling				13.05	11	x	140.97	
2,500 ltr				4 mín								
Steypa 2 þurrefni								12.76	12		153.73	
kg								13.30	13		167.03	
FRÁGANGUR	Dýpi á steypu utan röra				Steypt utan með eftir				12.50	14	x	179.53
	88 m				6 klst							
	Steypa þurrefni				Skorið ofan af eftir				13.00	15		192.53
	7,500 kg				48 klst							
Dýpi á steypu í röri				Steypa boruð eftir				13.04	16		205.57	
650 m				klst				13.10	17	x	218.67	
								12.96	18		231.63	
								13.23	19		244.86	
								12.96	20	x	257.82	
								12.81	21		270.63	
								0.75	Kollir		271.38	
								13.05	22		284.43	
								12.72	23	xx	297.15	
								0.40	skór		297.55	

3 JARÐLÖG, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR

Sýni af svarfi voru tekin á tveggja metra fresti eins og venja er við jarðhitaboranir. Þau voru greind jafnóðum og á mynd 4 eru sýnd jarðlög holunnar frá yfirborði og niður á 308 m dýpi ásamt vísbendingum um ummyndun bergsins, staðsetningu æða og skolvatnsgögn frá síritunarkerfi borsins.

3.1 Gosberg

Móberg er ráðandi í holunni, nema í efstu metrunum. Skiptist þar yfirleitt á bólstraberg (glerjað basalt) og túff. Ekki er farið út í að skipta jarðlagasýrpunni upp í einstakar gossýrpur, en ekki er ólíklegt að um fleiri en eina sé að ræða.

Hraunlög, 0–76 m.

Efstu 4 metrana vantar, en þar fyrir neðan og niður á um 10 metra dýpi er líklega um að ræða Hellsheiðarhraunið NSH frá því fyrir 5500 árum. Frá 12-18 metrar er síðan skoltap og fékkst ekkert svarf. Við taka svo tvö, þykk hraunlög, feldspatdílótt. Það efra nær niður á um 38 metra dýpi, en neðra alveg niður í 76 metra. Hugsanlega er hér um að ræða hraun frá síðasta hlýskeyði (ca. 13.0000 ára) fremur en grágrýti frá síðasta jökulskeldi (<13.0000 ár). Til að fá svar við slíkum spurningum þarf að tengja þessi hraunlög við hraunlög í nærliggjandi holum.

Set, 76–92 m.

Setmyndun, með mól og sandi. Allmikið af fersku gleri einnig til staðar. Líklega um settúff að ræða.

Móbergsmýndun (bólstraberg), 92–136 m.

(Neðan við 101 metra er miðað við drifborð Jötuns)

Glerjað basalt, þökkalega kristallað með mikið af svörtum glerrimum. Bergið er fínkorna, plagíóklasdílótt og ekkert ummyndað. Þunn lög (linsur) af vel kristölluðu bergi til staðar á stöku stað. Þorur langflestar tómar, en örlar á límoníti og karbónathnúðum.

Móbergsmýndun (túff), 136–146 m.

Líklega settúff, brúnleitt og svart. Algerlega óummyndað. Einstaka meira ummynduð túffkorn sjást þó á stangli, sem hugsanlega gæti verið afar staðbundin ummyndun nálægt lítilli æð. Túffið er plagíóklasdílótt. Eina ummyndunin er kaldavatnsummyndun, límónítakúlur.

Móbergsmýndun (bólstraberg), 146–158 m.

Aftur er komið í bólstraberg svipuðu og því er sést ofar. Þökkalega kristölluð bergbrot með þykkri, dökkri glerkápu. Engin ummyndun.

Móbergsmýndun (túff/breksía), 158–188 m.

Basalttúff, afar blöðrótt, svipað því hér að ofan. Enn sjást plagíóklasdílur. Líklega ekki um settúff að ræða. Ummyndunin farin að aukast, og komin græn slika á túffið. Zeólítar, ásamt ópal farnir að sjást. Leirumyndun hafin. Neðstu 10 metrarnir eru þó afar breksíulegir og farið að bera á kristölluðum bergbrotum.

Móbergsmyndun (bólstraberg), 188–218 m.

Aftur bólstraberg til staðar. Enn sjást plagíóklasdílar í mynduninni. Einnig sést þunn linsa af túffi á um 210 metra dýpi. Bólstrabergið er minna ummyndað en túffið. Zeólítar til staðar, líklega skólesít. Fæstar þorur eru fylltar. Nánast ekkert af útfellingum til staðar.

Móbergsmyndun (túff/breksía), 218–292 m

Aðallega er hér túff til staðar, en með svolitlu af breksíu. Sérstaklega er breksía áberandi á 246–258 metra dýpi, en þar verður meira af bergbrotum til staðar. Niður undir 248 metra er túffið nánast óummyndað og dökkt. Neðan þess verður aukning í ummyndun og fær bergið á sig grænleita sliktu. Mikil aukning í pýríti og zeólítum. Thomsónít kúlur ásamt skólesíti eru farnar að verða áberandi á um 260 metrum og einnig farið að bera á analsími. Allt ber þetta þó vitni um fremur lágan hita. Neðri hluti einingarinnar er stakdílótt. Neðst er túffið afar frauðkennt, nánast vikurlegt.

Móbergsmyndun (bólstraberg), 292–308 m

Glerjað basalt, svipað og áður. Þó er glerið (glerrimarnir) frauðkenndari en í fyrri bólstrabergsummyndunum. Ummyndun virðist eitthvað minnka aftur, líklega þar sem hlutfall glersins er farið að minnka miðað við túffið hér á undan. Enn er ummyndunin frekar á lægri nótnum og sjást enn thomsónít og analsím ásamt skólesíti.

3.2 Innskot

Engin merki eru um innskot í jarðlagastaflanum.

3.3 Ummyndun

Í efsta hluta holunnar er lítil sem engin ummyndun en þó vottar fyrir límonít hnúðum og skánum sem ættaðar eru úr köldu vatni. Þegar komið er í um 160 metra sést fyrst vottur af pýríti ásamt zeólítum og kalsíti. Zeólítar sem sáust í holunni eru fyrst og fremst mordenít (ca. 160 m), skólesít (ca. 160 m), thomsónít (ca. 220 m), og analsím (ca. 280 m). Síderít sást einnig fyrst á um 140 m. Almennt má segja að lítil jarðhitamerki séu í holunni. Á það jafnt við um bergumyndun og útfellingar.

3.4 Vatnsæðar og hiti

Í forborun hounar varð skotap á ríflega 11 metra dýpi, og er þar vafalaust komið niður úr hraunlagi því er þekur yfirborðið á þessum stað.

Rétt neðan við botn yfirborðsfóðringar var skorin önnur æð (123 metrum) og var steipt í hana í upphafi borunar áfangans. Æðin tók við um 40 l/s. Líklega var enn ein æðin skorin á bilinu 240–258 m dýpi og tók hún við um 7 l/s. Svarfgreining bendir til að hún sé frekar nálægt 244 metrum, en skotap varð í 258 metrum. Ekki sást nein æð á þessu dýpi í hitamælingu fyrir fóðringarþrógram. Ekki tókst að þetta hana með glimmeri. Aðrar æðar voru ekki staðsettar með svarfgreiningu eða tapmælingum.

Út frá þeim ummyndunarsteindum sem finnast má ætla að berghiti sé um eða talsvert langt innan við 100°C og lítil merki eru um jarðhitaummyndun.

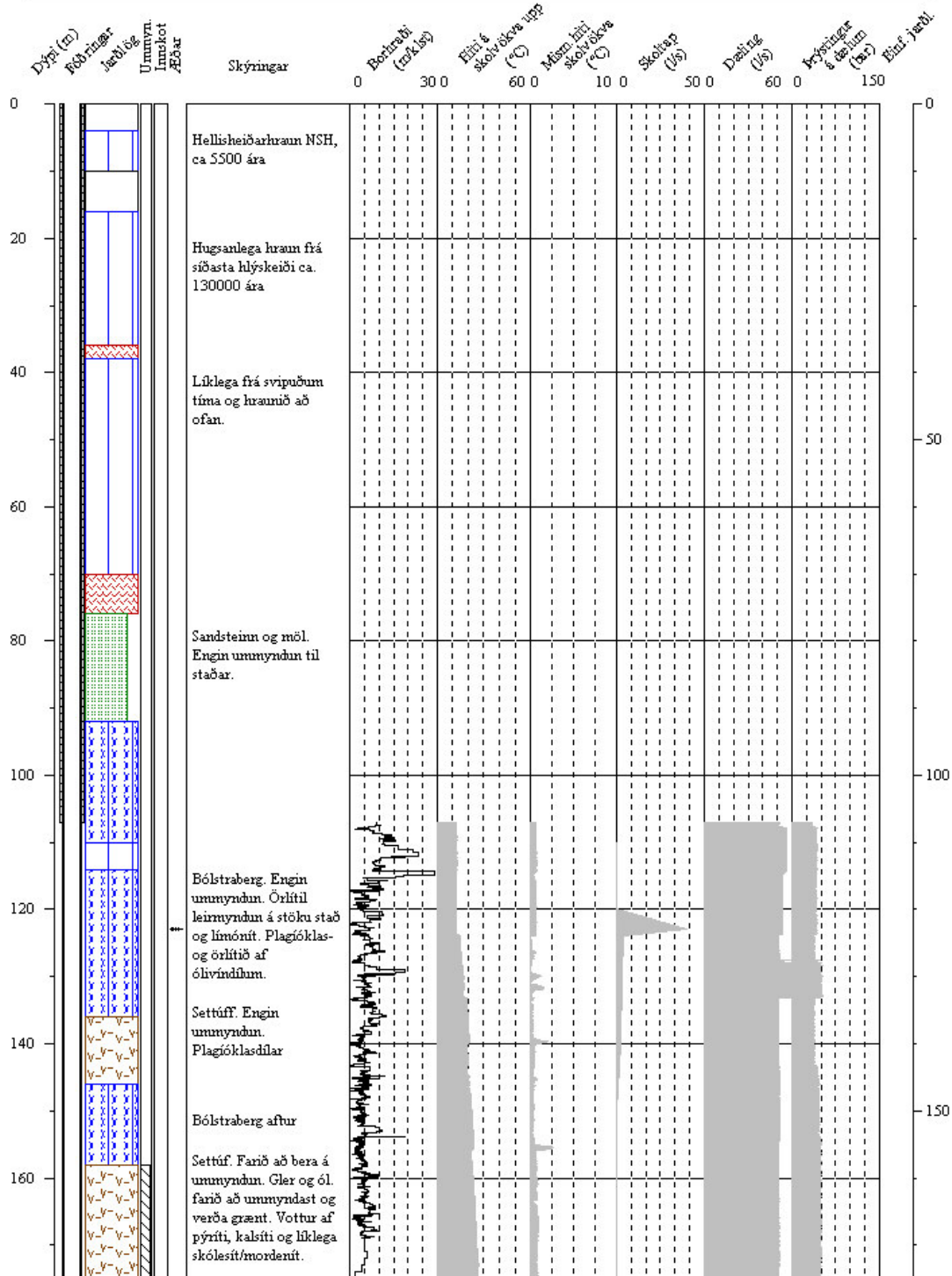


Staður: Hellisheiði
Holunafn: HE-7

Bor: Jötunn
Dýptarbil: 0-308 m

Skólavökví: Leðja
Verkhliuti: 1. áfangi

Staðarnúmer: 95107
Starfsmenn: BR



4 BORHOLUMÆLINGAR

Borun 1. áfanga holu HE-7 lauk síðdegis 29. ágúst 2002. Engar mælingar voru gerðar í holunni fyrr en eftir skolun holunnar og uppteikt borstrengs við lok þessa áfanga. Mælingarnar skiptast því í tvo hópa eftir tilgangi þeirra, en það eru:

1. Jarðlagamælingar í opinni holu til að fá upplýsingar um berglög sem holan sker.
2. Hita- og CBL-mælingar eftir steypingu öryggisfóðringar til að kanna gæði steypu handan fóðringar og bindingu við fóðringuna.

Borað dýpi holunnar í þessum áfanga var 308 m og komust mælar í 307 m. Er jarðlagamælingar voru gerðar var borleðja í holunni farin að þynnast mjög vegna skoltaps en því var mætt með ádælingu vatns. Uppteikt borstrengs lauk skömmu eftir miðnætti þann 30. ágúst og hófst þá undirbúningur að jarðlagamælingum. Yfirlit mælinga þessa áfanga er birt í töflu 4. Mynd 5 sýnir jarðlagamælingarnar og verður stuttlega fjallað um þær hér að neðan.

Tafla 4. Yfirlit borholumælinga í 1 áfangi.

Dags.	Tímí	Mæling	Dýptarbil	Tilgangur	Skrá	Athugasemdir
30. ágúst	1:23-1:37	Hiti	27-289	Upphitun	H200208300123	Opin hola
30. ágúst	1:56-2:15	X-vídd	305-7	X-vídd	X200208300156	
30. ágúst	1:56-2:15	Y-vídd	305-7	Y-vídd	Y200208300156	
30. ágúst	2:30-2:40	Viðnám 16"	110-306	Jarðlög	S200208300230	
30. ágúst	2:30-2:40	Viðnám 64"	110-306	Jarðlög	L200208300230	
30. ágúst	2:30-2:40	Sjálfsþenna	110-306	Jarðlög	A200208300230	Á 16" skauti
30. ágúst	2:43-2:51	Viðnám 16"	306-108	Jarðlög	S200208300243	
30. ágúst	2:43-2:51	Viðnám 64"	306-108	Jarðlög	L200208300243	
30. ágúst	2:43-2:51	Sjálfsþenna	306-108	Jarðlög	A200208300243	Á 64" skauti
1. sept.	10:15-10:23	Hiti	30-260	Upphitun	H200209011015	
1. sept.	10:42-10:52	CBL	50-258	Steypubinding	B200209011042	Steypingu lauk 31/8 um kl. 11
1. sept.	10:52-11:06	CBL	258-2	Steypubinding	B200209011052	Um 24 tímar frá steypingu
2. sept.	0:07-0:17	CBL	45-258	Steypubinding	B200209020007	
2. sept.	0:17-0:32	CBL	258-4	Steypubinding	B200209020017	Um 37 tímar frá steypingu

Byrjað var á hitamælingu til að kanna hitaástandið í holunni. Síðan tók við víddarmæling og mæling á rafviðnámi berglaga og sjálfsþennu. Sleppa varð mælingu á nifteindadeifingu og náttúrulegri gammageislun þar sem mælirinn var við þeistareyki. Hitamælingin sýnir aðallega rennslishita ádælingarinnar niður á 125 m, en þar tapast vatnið út. Neðan þess hækkar hitinn, en engar sérstakar vísbendingar eru um æða. T.d. virðist ekki vera æð á um 244–258 metra dýpi, þar sem skoltap og jarðlög þóttu benda til lektar.

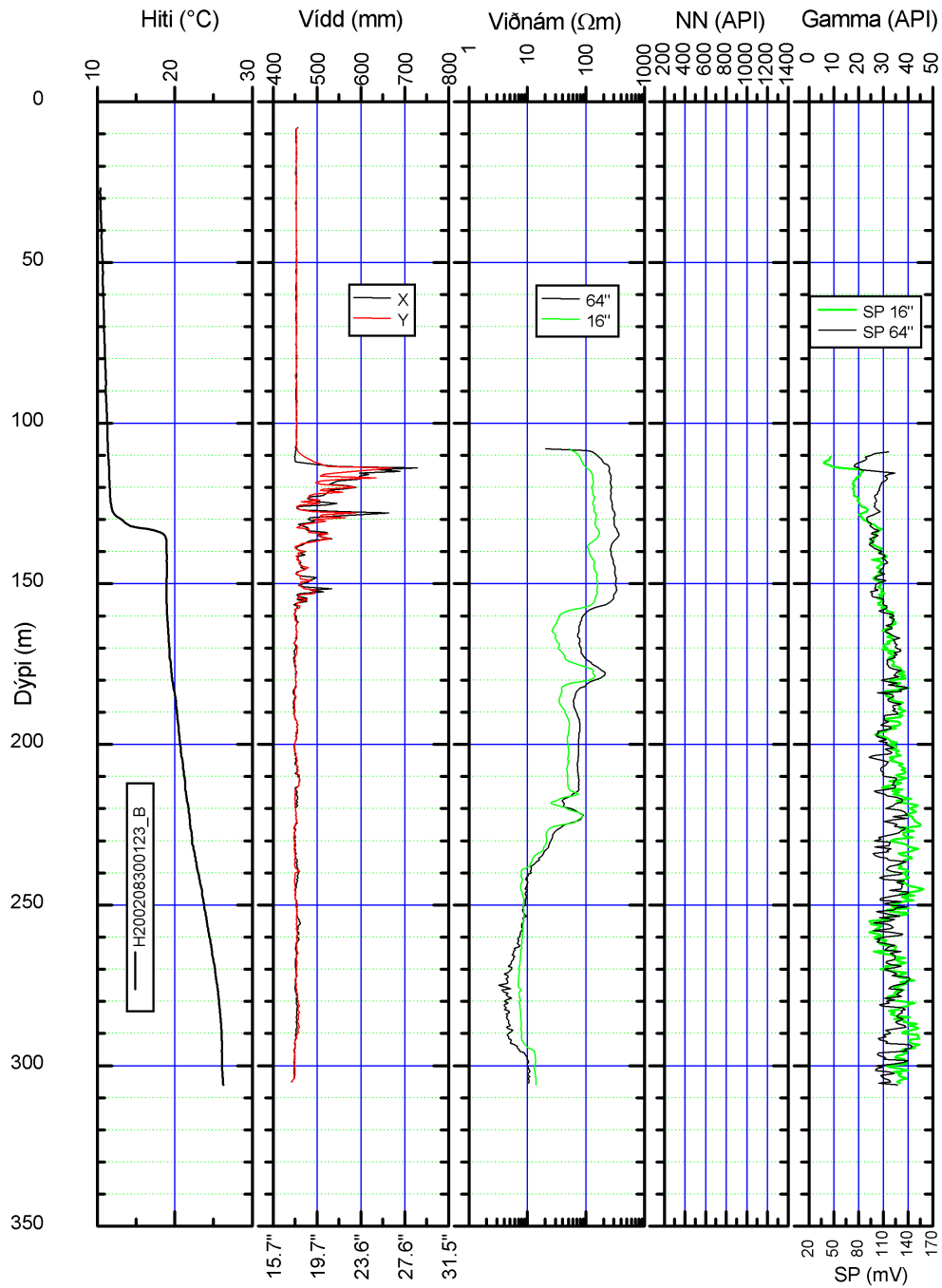
Víddarmælingin sýnir töluverða skápa og útvöskun frá um 112 m og niður á rúmlega 155 m dýpi. Þar fyrir neðan er holan slétt og nærri boruðu þvermáli. Viðnámsmælingarnar sýna nokkuð skýra skiptingu jarðlaga í um 6 syrpur með tilliti til rafviðnáms. Efsti syrpan nær frá öryggisfóðringu niður á um 158 m dýpi. Næsta niður á um 174 m, þá þunn syrpa niður á um 180 m, svo í rúmlega 215 m og þunn syrpa í um 227 m, en síðan eru svipuð jarðlög til botns. Viðnám jarðlaga er hátt ofan 158 m, miðlungs hátt á dýptarbilinu 158–227 m, en lágt þar fyrir neðan. Skil milli

jarðlagasyrpa eru ekki eins glögg í mælingu á sjálfspennu en þó greinanleg. Þau falla ekki alveg saman við þau skil sem sjást í viðnámsmælingunni, en eru í grófum dráttum á um 158 m, nálægt 200 m og rúmlega 250 m. Frekari úrvinnsla og samanburður við jarðlög bíður lokaskýrslu um holuna.

Reiknað var steypumagn sem þurfti í rúmmálið milli 13 ³/₈ öryggisfóðringar og holunnar samkvæmt víddarmælingunni. Reyndist steypumagnið vera um 22 m³, og er það sýnt á mynd 6.

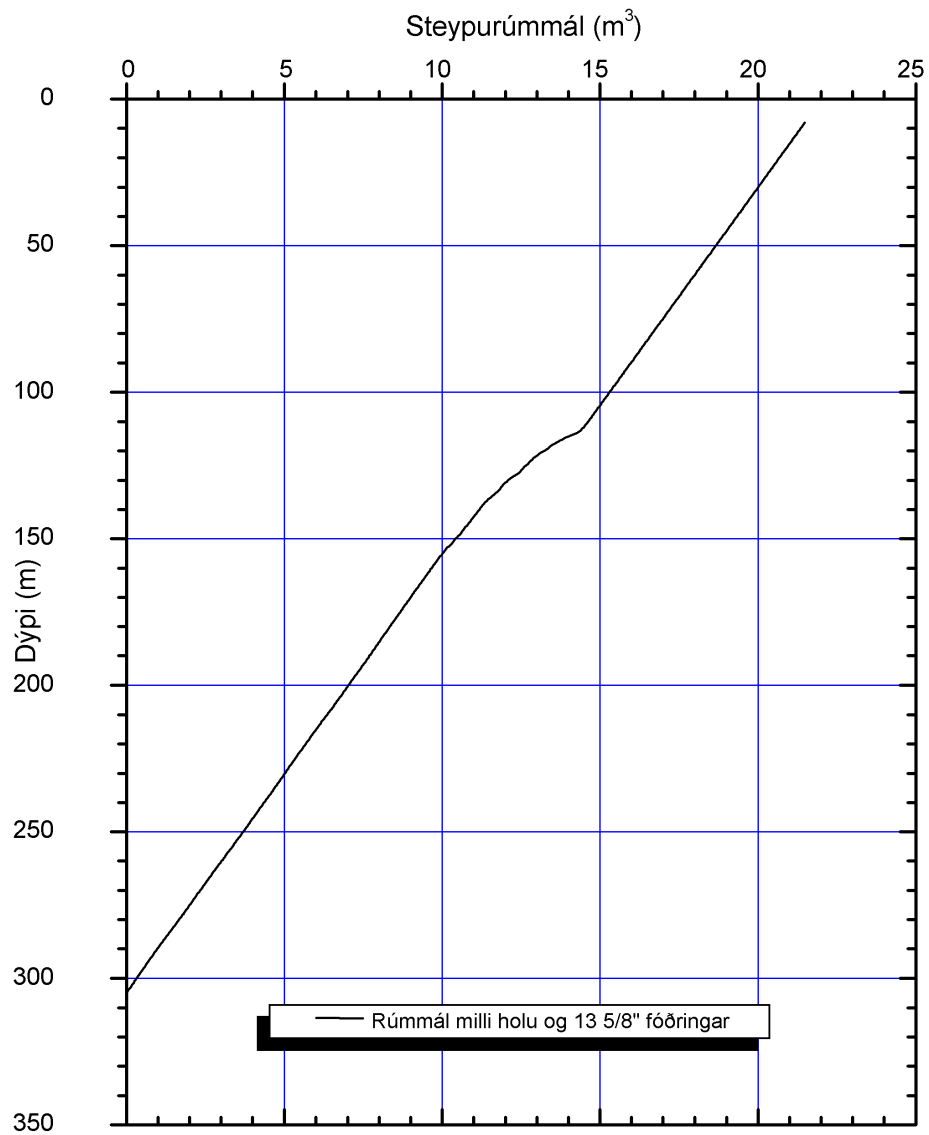
Næstu mælingar sem gerðar voru tengdust mati á steypubindingu öryggisfóðringarinnar. Steypingu hennar lauk um kl. 11 þann 31. ágúst og kom steypa upp. Þar sem verið hafði tap í holunni var steypuborð kannað síðdegis sama dag og þurfti að fylla á milli fóðringa með 7,5 tonnum af steypu sem lauk um kl. 18:30. Þetta magn steypu samsvaraði rúmum 80 m milli fóðringanna. Stungustykkið var á um 278 m. Um sólarhring eftir að fyrri steypingu lauk var hitamælt innan í fóðringunni til að kanna hita fyrir CBL-mælinn og komst hitamælirinn í 258 m. Hitamælingin er sýnd á mynd 7 ásamt fyrri hitamælingu úr holunni. Hiti var lágur eins og búist var við eða aðeins um 45°C á 258 m dýpi. Mæling á steypubindingu er svo sýnd á mynd 8. Truflanir voru í CBL-mælinum þannig að meiri áhersla var lögð á að ná mælingu heldur en að spenna mælimerkið upp fyrir betri aflestur. Auk þess var veður slæmt er mælingin var gerð og spáð stormi síðar um daginn. Á myndinni sést engu að síður að steypubindingin við öryggisfóðringuna um 24 tímum eftir steypingu var orðin víðast hvar nokkuð góð upp á um 120 m dýpi. Bindingin var orðin sæmileg þaðan og upp að steypuskilunum milli fyrri og seinni steypingar á um 85 m, en verri þar fyrir ofan. Ákveðið var að mæla næstu mælingu um 12 tímum seinna ef veður leyfði. Komið var aftur að holunni skömmu fyrir miðnætti og hófust mælingar stuttu seinna, en veður var þá gengið niður. Ekki var talin þörf á að kanna hitann í holunni því upphitun var talin vera hæg. Seinni mælingar á steypubindingu notuðust við sömu stillingar á mælitækjum og í fyrri mælingum til að auðvelda samanburð. Mælingarnar sýndu að bindingin hafði aukist og var orðin góð upp á að um 120 m dýpi, sbr. mynd 8. Þaðan og upp á 60–70 m dýpi hafði steypubinding einnig batnað og var orðin viðunandi, en þar fyrir ofan var hún enn veik. Mælingarnar sýndu einnig að steypan var farin að stirðna í efstu 60–70 m þó bindingin við fóðringuna væri enn veik. Því var talið óhætt að hefja vinnu við holutopp og ljúka þessum boráfangi.

Hellisheiði hola HE-7



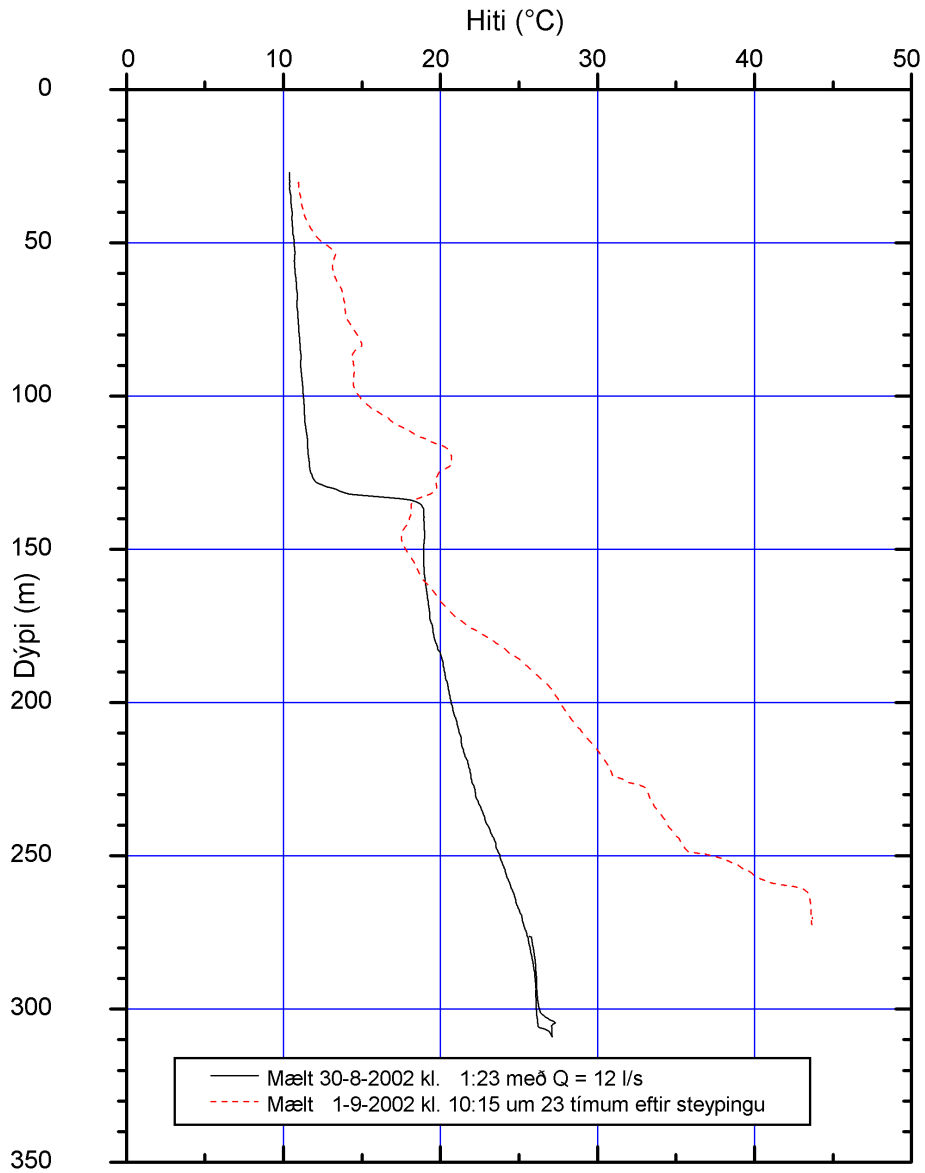
Mynd 5. Jarðlagamælingar í 1. áfanga holu HE-7.

Hellisheiði hola HE-7

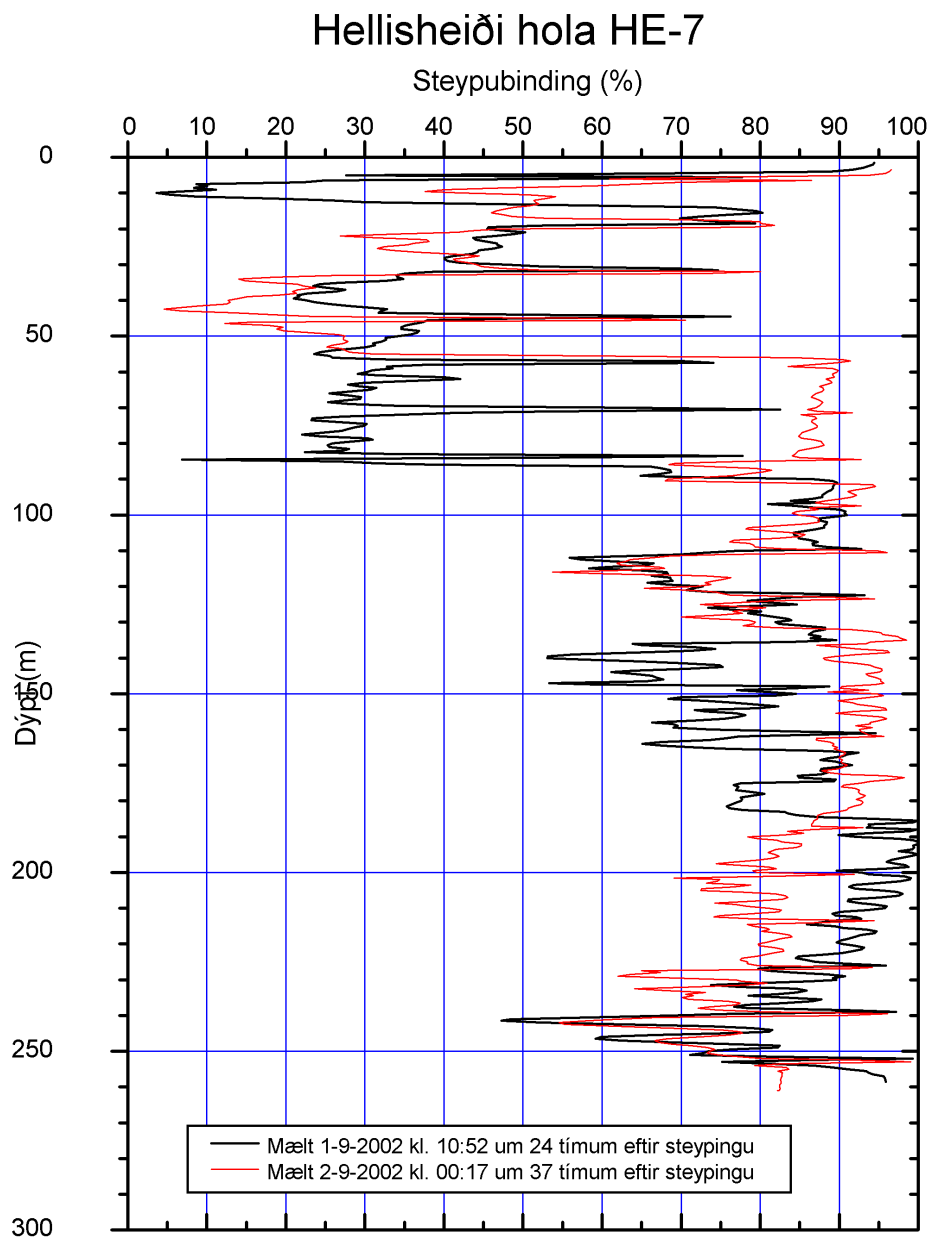


Mynd 6. Steypumagn sem þarf til að fylla í rúmmálið milli holunnar og 13 3/8" öryggisfóðringar.

Hellisheiði hola HE-7



Mynd 7. Hitamælingar gerðar í 1. áfanga holu HE-7.



Mynd 8. Mælingar á steypubindingu.

5 HEIMILDIR

Ásgrímur Guðmundsson o.fl., 2002. *Jarðhitaforsendur vegna borana á Hellisheiði 2002*.
Orkustofnun, greinargerð ÁsG-KS-SP-BS-01/05. 10 s.

VIÐAUKI 1: Dagskýrslur úr 1. áfanga borunar holu HE-7.

BORVAKT Á HELLISHEIÐI HE-7 DAGSKÝRSLA #1

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-6	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fóðring:	107 m
Skolvökvi:	Leðja

1. áfangi

17. verkdagur

Dýpi kl. 24:	m
Dýpi kl. 09:	m
Skoltap:	l/s

Borun síðasta sólarhring:	0 m
Bortími:	0 klst.
Meðalborhraði:	0 m/klst.

Borverk

Formleg borvakt hefur nú verið sett á laggirnar hér við holu HE-7 á Hellisheiði í týpísku Hellisheiðarskítaveðri. Nú er 17 verkdagur, en bíða þurfti nokkra daga meðan að Jarðborinn Saga kláraði forborun holunnar í 101 metra og fóðraði hana í 100 metra dýpi (107m miðað við drifborð Jötuns). Síðan þurfti að ganga frá kjallara áður en hægt var að flytja Jötunn á holuna. Mastrið var reist á miðvikudagskvöldi 21/8 og fimmtudagur, föstudagur, ásamt fyrrihluta laugardags fór í að bora rottuholuna, raða saman öryggislokum og undirbúa borunina að öðru leiti. Farið var að setja niður streng um miðjan dag á laugardegi 24/8 og fannst steypuborð á um 19 metra dýpi miðað við drifborð Jötuns). Farið var að bora rétt fyrir kl. 18:00 á laugardeginum og gekk fremur hægt framan af, þar sem ekki var hægt að leggja mikið á þar sem grunnt var niður á steypu. Hraðinn er þó farinn að aukast nú eftir því sem hægt er að bæta fleiri kollum í strenginn. Dýpið nú um kl. 09:30 er 96 metrar, en þá er eftir um 11 metrar. Áður en borað verður í gegnum steypuna verður þó að þrýstiprófa öryggislokana. Það ætti að klárast að bora steypu seinnipartinn í dag.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI HE-7 DAGSKÝRSLA #2

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur Hola: HE-7 Staðarnúme 95107	Verktaki: Jarðboranir hf. Bortæki: Jötunn Jarðfr./mælingam.: BR
---	--

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fóðring:	107 m
Skolvökvi:	Vatn

1. áfangi

18. verkdagur

Dýpi kl. 24:	123 m
Dýpi kl. 09:	123 m
Skoltap:	39 l/s

Borun síðasta sólarhring:	15 m
Bortími:	3,5 klst.
Meðalborhraði:	4,3 m/klst.

Borverk

Um miðjan dag í gær voru öryggislokar þrýstiprófaðir og stóðust þeir prófið. Var þá hafist handa við að bora síðustu steypuleifarnar úr fóðringunni. Um kl. 16:30 í gær var síðan komið í berg á 108 metra dýpi.

Borunin gekk vel og var borað með um 2-10 tonna álagi (4000-20000 pund), snúningur á rótarí 55 sn/mín og dæling um 40-60 l/s.

Á um 123 m dýpi (um kl 20:00 í gærkveldi) varð vart við skoltap, um 12 l/s í upphafi. Var þá skolað og tekið botnfall. Reyndist það um 9 m. Var vatnsveita stöðvuð og hún lagfærð. Þegar aftur var hafist handa var orðið nokkuð ljóst að ekki yrði haldið áfram án þéttiaðgerða, enda tapið orðið 39 l/s. Var því ákveðið að steypa.

Er nú verið að undirbúa steypingu, en fenginn verður steypubíll úr bænum með hraðsement.

Eftir steypingu tekur við einhver bið áður en hægt er að taka upp þráðinn þar sem frá var horfið.

Jarðlög og ummyndun

Frá um 112 m hefur verið borað í hraunlag, nokkuð porótt og plagíóklasdílótt. Nokkuð er einnig af gleri til staðar. Er það í langflestum tilfellum óummyndað, en á stöku stað mátti sjá örlitla ummyndun í leir. Einnig virðist örlítið um karbónathnúða í porum.

Oxunarvottur er einnig til staðar.

Í heildina má segja að jarðlögin séu lítt eða ekkert ummyndað.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-7 DAGSKÝRSLA #3

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fódoring:	107 m
Skolvökvi:	Vatn

1. áfangi

19. verkdagur

Dýpi kl. 24:	123 m
Dýpi kl. 09:	123 m
Skoltap:	~4 l/s

Borun síðasta sólarhring:	0 m
Bortími:	0 klst.
Meðalborhraði:	0 m/klst.

Borverk

Um miðjan dag í gær var steyp t úr um 8 m³ af hraðsementi. í þessa steypu var blandað 4 pokum af mica og 4 (200 kg) af kalsíumklóríði (vegsalt). Saltið á að flýta fyrir hörðnun steypunar, en mica á að auka þéttigétu hennar.

Steyp var í gegnum streng sem náði niður á 114 m dýpi, en vatnsborð hafði fundist á um 100 metrum.

Steypingin gekk vel fyrir sig og um 7 klst síðar (um kl. 19:00) var farið að bora steypuna niður í 114 m. Þegar því var lokið kom í ljós að ekki hafði fyllilega tekist að þétta lekan. Enn lekur u.þ.b. 4 l/s.

Einnig gerðist það að stangarlokinn fór að leka glussa. Varð því að taka hann af og reyna að þétta hann. Er staðan því nú þannig, kl. 09:30, að búið er að laga lokann og verður næsta skref að raða öryggislokunum aftur saman og ná öllu svarfi úr holunni, líklega með geltappa og ákveða svo hvort og hvaða þéttiaðgerðir verði farið í.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI HE-7 DAGSKÝRSLA #4

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fóðring:	107 m
Skolvökvi:	Leðja

1. áfangi

20. verkdagur

Dýpi kl. 24:	153 m
Dýpi kl. 09:	182 m
Skoltap:	0 l/s

Borun síðasta sólarhring:	30 m
Bortími:	3,5 klst.
Meðalborhraði:	8,6 m/klst.

Borverk

Um kl 14:00 í gær var farið að steja niður borstreng, eftir að stangarloki var kominn í lag. Gel (leðja) var blandað og allt botnfall skolað úr holunni. Þegar því var lokið mældist skoltap aðeins um 3 l/s og var talið að ekki þyrfti frekari þéttiaðgerðir. Farið var svo að bora í berg um kl 18:00 á 123 metra dýpi. Fljótlega fór lekinn að minnka, sérstaklega eftir að mica (glimmer) var blandað við leðjuna, og er nú holan orðin alveg þétt.

Borað er með 2,5-7,5 tonna álagi, snúningshraði á drifborði er 55 sn/min og er það einnig snúningurinn á krónunni þar sem ekki er borað með mótör. Dæling hefur verið um 50-55 l/s og dæluþrýstingur um 31-38 bar. Snúningsvægi er lágt, aðeins um 100-110 amp. Mismunahiti leðjunnar er um 0 °C enda holan grunn og engin merki um jarðhita enn.

Borhraði nú í augnablikinu er um 2-4 metrar á klst. enda verið að bora í fremur hart berg og með stóra krónu. Nánari útlistun á jarðlögum og borgögnum fylgja með í næstu dagskýrslu.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-7 DAGSKÝRSLA #5

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fódoring:	107 m
Skolvökvi:	Leðja

1. áfangi

21. verkdagur

Dýpi kl. 24:	237 m
Dýpi kl. 09:	268 m
Skoltap:	6,8 l/s

Borun síðasta sólarhring:	84 m
Bortími:	19,5 klst.
Meðalborhraði:	4,3 m/klst.

Borverk

Vel boraðist og jafnt allan gærdaginn, enda boraðist um 84 metrar, sem verður að þykja nokkuð gott miðað við 17 1/2" krónu án mótors. Borað var með 5-10 tonna álagi, snúningur krónu 55 sn/mín, dæling var um 50-53 l/s og dæluþrýstingur 45-52 bar (650-750 psi). Torkið hefur ekkert breyst og er enn um 100 amp.

Hallamælt var um kl 17:00 í gær og sýndu mælingarnar að holunni hallaði um 0,9° í 100 m og 1,7° í 200 m. Um stefnu er ekki vitað. Ekkert botnfall mældist.

Ákveðið var einnig að fara að kæla leðjuna, en hún var orðin um 32°C.

Í morgun varð vart við skoltap og um kl. 09:00, í 268 m mældist það 6,8 l/s. Mica var blandað í leðjuna, en ekki er ljóst hvort um nýtt skoltap sé að ræða eða hvort að æðin í 123 m sé farin að opna sig aftur.

EKKI verður farið í frekari þéttiaðgerðir að svo stöddu og kemur í ljós þegar fódoringadýpi verður náð hvort einhverra aðgerða er þörf fyrir fódoringu. Stefnt verður að 300 metra fódoringadýpi og miðað við borgang síðasta sólarhring ætti það að nást á næstu 10-12 tímum.

Tekur þá við skolun, upptekt, mælingar í opinni holu, kæling (ef með þarf), niðursetning fódurröra, steyping og steypuhörðunarbíð. Þetta ætti að taka alla helgina og ríflega það, áður en 2 áfangi hefst, en þar er stefnt að 800 metra vinnslufóðringu.

Jarðlög og ummyndun

Búið er að greina svarf niður í um 200 metra. Aðallega var borað í bólstraberg, en einnig nokkuð af túffi. Hvorutveggja eru þetta hluti móbergsmýndana, líklega frá síðasta jökulskeiði (<130.000 ár). Hitaummyndun er engin framan af, en á um 170 metrum fer að bera á örflítilli jarðhitaummyndun, þ.e. örflíttill vottur af pýríti, ummyndun glers og ólívíns yfir í leir, kalsítvottur og farið að örta á zeólítum, þar á meðal skólesíti. Þetta bendir líklega til hita um og yfir 50°C.

Meðfylgjandi er yfirlit ufir jarðlög ásamt borgögnum.

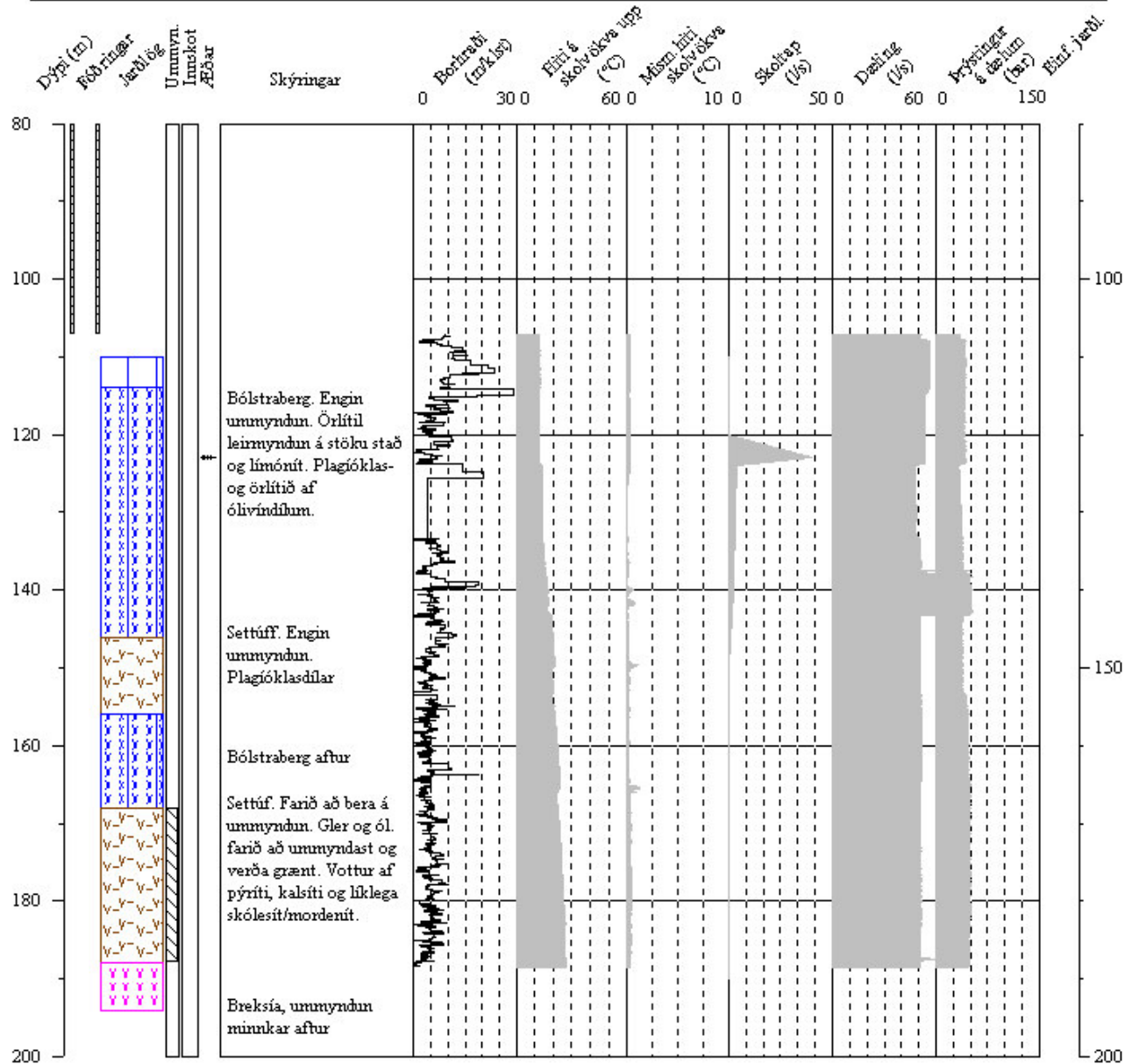


Staður: Hellisheiði
Holunafn: HE-7

Bor: Jötunn
Dýptarbil: 0-? m

Skolvökvi: Leðja
Verkhluti: 1. áfangi

Staðarnúmer: 95107
Starfsmenn: BR



BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-7 DAGSKÝRSLA #6

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fódring:	107 m
Skolvökvi:	Leðja

1. áfangi

22. verkdagur

Dýpi kl. 24:	308 m
Dýpi kl. 09:	308 m
Skoltap:	~11 l/s

Borun síðasta sólarhring:	81 m
Bortími:	18,5 klst.
Meðalborhraði:	4,4 m/klst.

Borverk

Borun fyrir öryggisfóðringu lauk um kl 19:00 í gærkveldi eftir áfallalaus borun. Skoltap jókst þó í gærmorgun upp í um 7 l/s, og var bætt mica til að þétta. Það bar þó takmarkaðan árangur og hélst skoltapið nokkuð óbreytt. Skolað var í gær með geli og sleipiefnum (polymer) og jókst skoltapið við það í um 11 l/s. Einnig var hallamælt og var hallinn í um 300 metrum 1,5°. Farið var að taka upp strenginn um kl. 21:00. Borað var með um 2,5-7,5 tonna álagi, dælt var um 50-55 l/s, dæluþrýstingur var um 45 – 50 bar, snúningsvægi var á bilinu 70-100 amp og snúningur á drifborði um 50-55 sn/mín.

Þau leiðu og sjaldgæfu mistök komu í ljós við upptekt í gær, að í strengnum var oftalinn einn kolli (álagsstöng). Það gerði það að verkum að menn héldu að holan væri um 10 metrum dýpri en hún í raun er. Þessi mistök urðu líklega er settur var niður strengur eftir steypingarnar á þriðjudaginn 27 ágúst. Þar af leiðir að allar dýptartölur eftir þann tíma þarf að leiðrétta um 10 metra. Því varð fóðringardýpi ekki nema 308 m í stað 318 m. Það ætti þó ekki að koma að sök, þar sem upphaflega var miðað við 300 metra fóðringardýpi. Að auki bilaði tölvukerfið hér á Jötni í gær, þannig að borhraði og dýpi skilaði sér ekki rétt í skrána, en seinnipartinn í gær komst það í lag. Því verður að liggja yfir gögnum og leiðrétta þau frekar og því eru þau ekki með á jarðlagamyndinni að þessu sinni.

Mælingamenn komu hér og mældu upp úr miðnætti. Hitamælt var og kom æðakaflinn í kringum 120-130 metrum vel í ljós, en steipt hafði verið í hann fyrr í vikunni. Við svarfgreiningu og í borun varð vart við hugsanlega æð í um 240 metrum (áður um 250 m). Ekki virðist vera neitt afgerandi sem kemur fram á hitamælingunni á þeim kafla.

Mælingarnar fylgja hér með. Greinilegt er að í viðnámsmælingunum má sjá sambærilega breytingu og hægt er að sjá í svarfi.

Nú er verið að setja niður fóðurrör.

Jarðlög og ummyndun

Borað hefur verið í túff, brekksíu og bólstraberg. Þetta tilheyrir allt móbergsmyndunum, líklega síðasta kuldaskiðs (<130000 ár) Ummyndun er frekar lítil, en í kringum 160 metra dýpi (áður 170 m) fór að bera á zeólítum. Þeir fara smám saman vaxandi niður holuna, og milli 250 og 300 metra er farið að bera á thomsóníti, analími, skólesíti og e.t.v. mordeníti. Þetta ber ekki vott um mikin hita, eða vart meira en 50-70°C.



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Borgögn HE-7 Hellisheiði

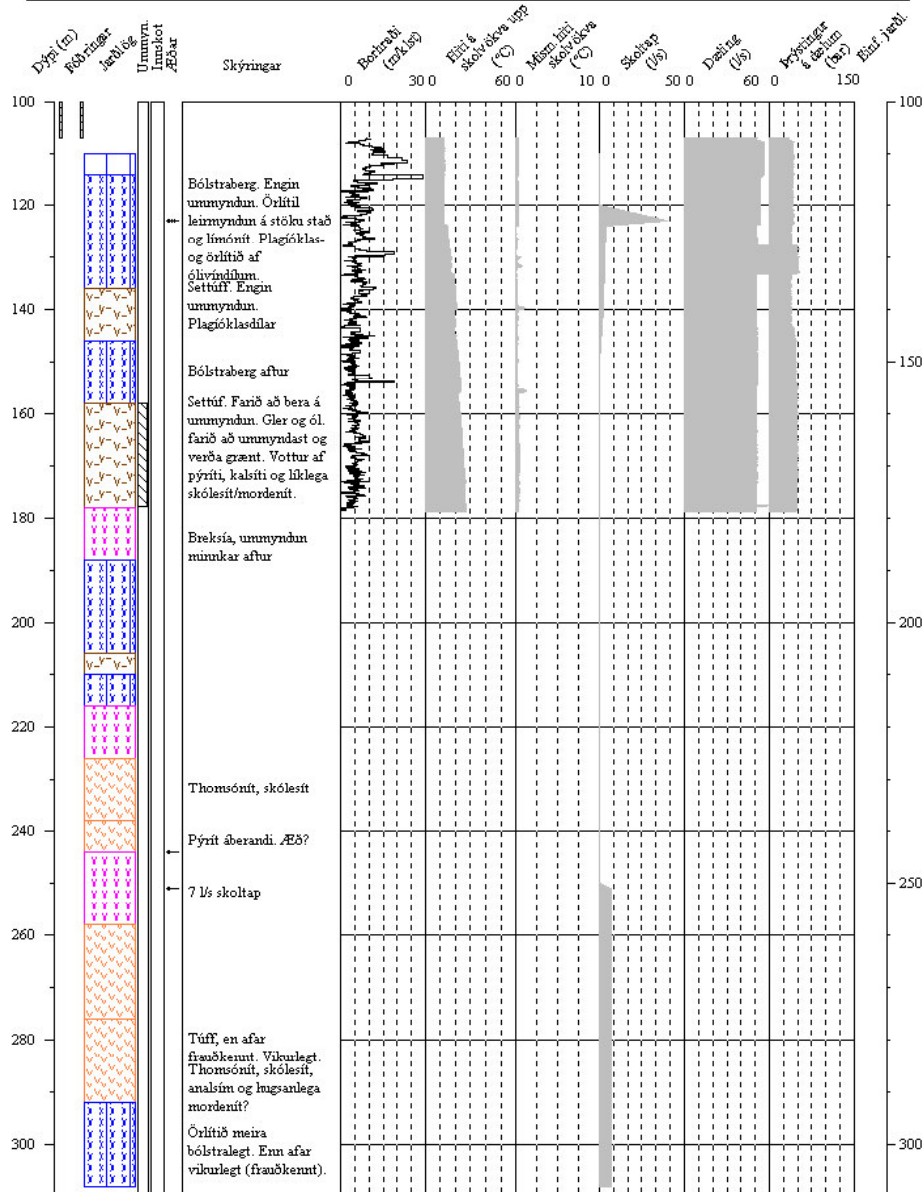
Ágúst 2002

Staður: Hellisheiði
Holunafn: HE-7

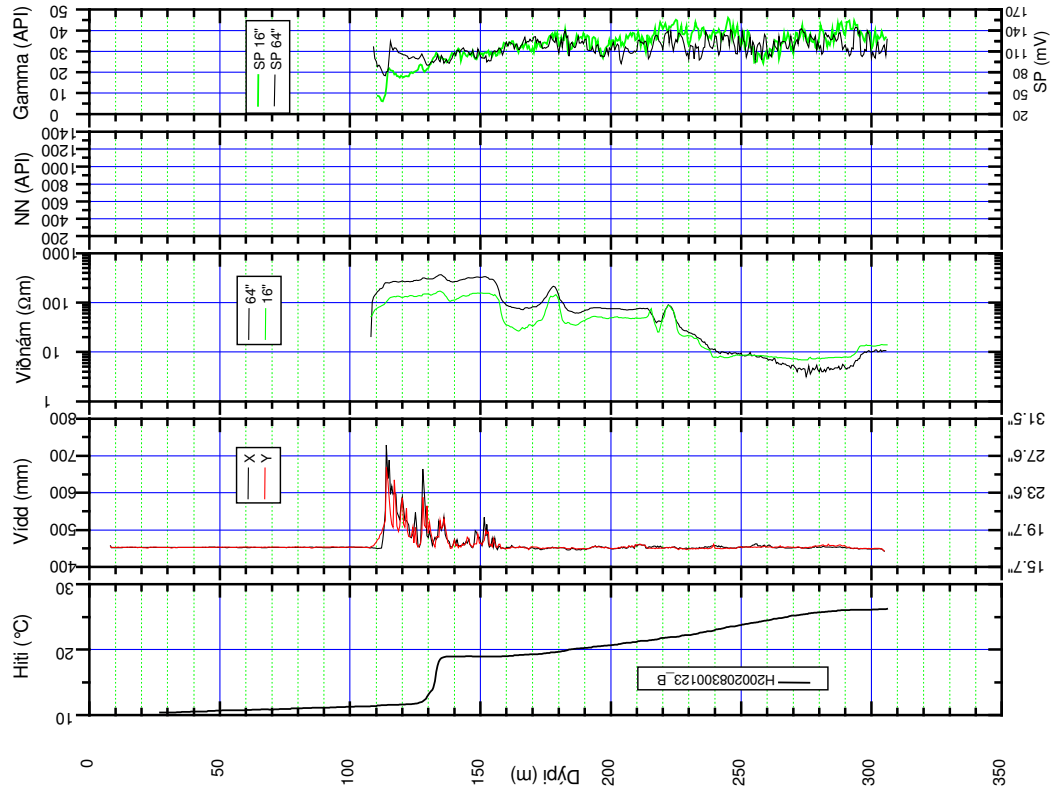
Bor: Jötunn
Dýptarbil: 0-? m

Skolvökvi: Leðja
Verkhúti: 1. áfangi

Staðarnúmer: 95107
Starfsmenn: BR



Hellisheiði hola HE-7



BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-7 DAGSKÝRSLA #7

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fódning:	107 m
Skolvökvi:	Leðja

1. áfangi

23. verkdagur

Dýpi kl. 24:	308 m
Dýpi kl. 09:	308 m
Skoltap:	~11 l/s

Borun síðasta sólarhring:	0 m
Bortími:	0 klst.
Meðalborhraði:	0 m/klst.

Borverk

Eftir mælingarnar í fyrrinótt var gert klárt fyrir fódningu. Frá því um kl. 09:00 var farið að setja niður 13 3/8 skrúfaða fódningu og gekk það vel. Fódningin fór alveg niður í 308 metra, þannig að ekkert botnfall er í holunni. Síðan var lengjan hífð um 2,5 metra til að efnisrörið sitji rétt efst í holunni. Fódningin nær því niður í 305,5 metra. síðan var strengur settur niður og tengdur við stungustykkið, sem er á 278,8 metra dýpi.

Nú er verið að gera klárt fyrir steypingu, en víddarmælingar í gær gáfu til kynna að um 22 m³ þurfi til að fylla upp með steypu á bak við fódningu. Venjan er yfirleitt sú að vera með tvöfallt það magn tiltækt af sementi. Búast má við að steypingu verði lokið fyrir hádegi í dag.

Aldrei þessu vant er bara þökkalegt veður hér uppfrá og sést meira að segja þetta stóra, gula og bjarta á himninum.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI HE-7 DAGSKÝRSLA #8

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fódoring:	107 m
Skolvökvi:	Leðja

1. áfangi

24. verkdagur

Dýpi kl. 24:	308 m
Dýpi kl. 09:	308 m
Skoltap:	~11 l/s

Borun síðasta sólarhring:	0 m
Bortími:	0 klst.
Meðalborhraði:	0 m/klst.

Borverk

Steyp var í gær um kl 10:20. Steyp var úr hraðsementi með tafefnum. Áætlað rúmmál fyrir steypingu var um 22 rúmmetrar. Steyping gekk afar vel, þrátt fyrir um 11 l/s skoltap, og um 30 mín eftir að steyping fór að koma sement upp. Eðlismassi steypu sem fór niður var á bilinu 1,65-1,68 g/cm³ og um 10 mínútum eftir að steypa fór að koma upp mældist eðlismassi steypunnar (er upp kom) um 1,62 g/cm³. Steypumagnið sem notað var um 35-36 m³. Steypa seig þó um allt að 85 metra eftir steypingu, líklega út í æðina á 123 metrum, en steyp var úr um 8 m³ um kl. 18:00 í gær.

Mælingamenn komu uppeftir í morgun til að steypumæla. Greinilegt er að steypa er alsstaðar á bak við fódringu, en þar sem hitinn í holunni er mjög lágur, er steypan enn lín. Hitinn nú er ekki nema um 40 °C í holunni. Mælt verður líklega aftur í kringum miðnætti.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI HE-7 DAGSKÝRSLA #9

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fódoring:	107 m
Skolvökvi:	Leðja

1. áfangi

25. verkdagur

Dýpi kl. 24:	308 m
Dýpi kl. 09:	308 m
Skoltap:	~11 l/s

Borun síðasta sólarhring:	0 m
Bortími:	0 klst.
Meðalborhraði:	0 m/klst.

Borverk

Eins og sagði í síðustu borskýrslu fannst steypa á bak við alla fódringuna, en greinilegt að hún var ekki nægilega hörð til að hægt væri að far að skera ofan of og setja öryggisloka upp. Aftur var svo steypumælt síðastliðið miðnætti og var greinilegt að steypan hafði harðnað frekar, en ákveðið var að hreyfa ekki við fódringunni fyrr en á hádegi í dag. Verður því væntalega skorið ofanaf í dag og flans soðinn á fódringuna. Því ætti 1 áfanga að ljúka í dag.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI HE-7 DAGSKÝRSLA #10

<i>Verkkaupi:</i> Orkuveita Reykjavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-7	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúme</i> 95107	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fódning:	305,5 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

26. verkdagur

Dýpi kl. 24:	308 m
Dýpi kl. 09:	308 m
Skoltap:	0 l/s

Borun síðasta sólarhring:	0 m
Bortími:	0 klst.
Meðalborhraði:	0 m/klst.

Borverk

Um hádegi í gær var skorið ofan af fódningunni og var suðu á flans lokið um kl. 23:00 í gærkveldi. Er því 1. áfanga formlega lokið og 2. áfangi hafinn.

Nú er verið að ganga frá holulokum í ausandi rigningu. Væntanlega verður farið að setja niður seinni partinn og hugsanlega steypa boruð í kvöld.

Borvakt