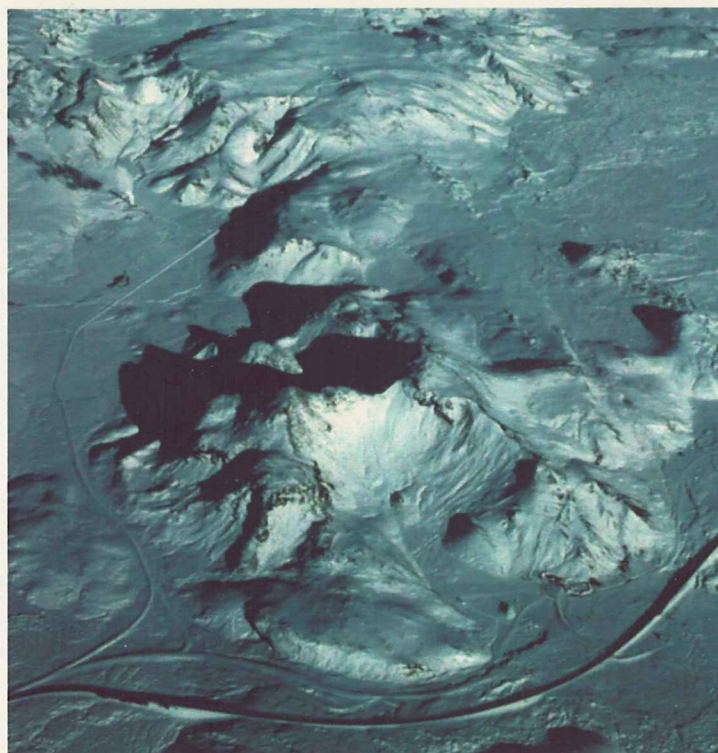




Hellisheiði, hola HE-4

1. áfangi:

Borun fyrir 13 ³/₈" öryggisfóðringu í 305 m dýpi



Sigurður Sveinn Jónsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Guðmundsson, Bjarni Richter, Guðlaugur Hermannsson, Peter Danielsen, Sigvaldi Thordarson

ÚTLÁN

Bókasafn Orkustofnunar

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur

2001

OS-2001/058

OS-2001/058



**Sigurður Sveinn Jónsson
Benedikt Steingrímsson
Bjarni Guðmundsson
Bjarni Richter
Guðlaugur Hermannsson
Peter Danielsen
Sigvaldi Thordarson**

HELLISHEIÐI, HOLA HE-4

**1. áfangi: Borun fyrir 13 ³/₈" öryggisfóðringu
í 305 m dýpi**

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur

OS-2001/058

September 2001

ORKUSTOFNUN – RANNSÓKNASVIÐ

Reykjavík: Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími 569 6000 – Fax 568 8896

Akureyri: Háskólinn á Akureyri, Sólborg v. Norðurslóð, 600 Ak.

Sími 463 0957 – Fax 463 0999

Netfang: os@os.is – Veffang: <http://www.os.is>

Skýrsla nr.: OS-2001/058	Dags.: September 2001	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: HELLISHEIÐI, HOLA-HE-4 1. áfangi: Borun fyrir 13 3/8" öryggisfóðringu í 305 m dýpi		Upplag: 45
		Fjöldi síðna: 26
Höfundar: Sigurður Sveinn Jónsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Guðmundsson, Bjarni Richter, Guðlaugur Hermannsson, Peter Danielsen, Sigvaldi Thordarson		Verkefnisstjóri: Benedikt Steingrímsson
Gerð skýrslu / Verkstig: Rannsókn háhitasvæðis, 1. áfangi borverks		Verknúmer:
Unnið fyrir: Orkuveitu Reykjavíkur		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Í skýrslunni er lýst borun 1. áfanga rannsóknarholu HE-4 á Hellisheiði og þeim gögnum sem safnað var í þessum áfanga. Verkið er unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Holan sem er boruð með jarðbornun Jötni er í dalverpi austan undir Reykjafelli. Markmiðið með boruninni er að kanna jarðhitann í Hveradöllum. Í þessum áfanga var borað niður á 305 m dýpi með 444 mm krónu. Í öðrum áfanga verður holan skáboruð til suðvesturs neðan 300 m dýpis (208°+/-7°; réttvísandi) og byggður upp 35° halli. Lokadýpi er áætlað um 2000 m. Borunin hófst 31. ágúst á 11. verkdegi og lauk 8. sept. á 19. verkdegi. Samkvæmt 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. Borverkið er unnið af Jarðborunum hf. en rannsóknarhlutann annaðist Rannsóknasvið Orkustofnunar.		
Lykilorð: Háhitasvæði, borhola, skáborun, jarðlög, ummyndun, vatnsæðar, borholumælingar, Hellisheiði		ISBN-númer:
		Undirskrift verkefnisstjóra: 
		Yfirfarið af: BS, SSJO, PI

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	3
2	BORSAGA.....	4
3	JARÐLÖG, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR	14
3.1	Gosberg	14
3.2	Innskot.....	14
3.3	Ummyndun.....	15
3.4	Vatnsæðar og hiti.....	15
4	BORHOLUMÆLINGAR	16
5	HEIMILDIR	18
	VIÐAUKI 1: Dagskýrslur úr 1. áfanga borunar holu HE-4.....	19

TÖFLUR

Tafla 1.	<i>Gangur borunar með 17 1/2" krónu fyrir 13 3/8" öryggisfóðringu.</i>	4
Tafla 2.	<i>Hallamælingar í 1. áfanga HE-4.</i>	4
Tafla 3.	<i>Fóðrun með 13 3/8" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).</i>	6
Tafla 4.	<i>Yfirlit um borholumælingar í 1. áfanga HE-4.</i>	16

MYNDIR

Mynd 1.	<i>Staðsetning holu HE-4 á Hellisheiði.</i>	7
Mynd 2.	<i>Hönnun og útlit holu HE-4.</i>	8
Mynd 3.	<i>Gangur borunar í 1. áfanga HE-4.</i>	9
Mynd 4.	<i>Jarðlög, borhraði og skolmælingar.</i>	10
Mynd 5.	<i>Hitamælingar í 1. áfanga borunar HE-4.</i>	11
Mynd 6.	<i>Jarðlagamælingar í 1. áfanga borunar HE-4.</i>	12
Mynd 7.	<i>Steypugæði (CBL-mælingar) eftir steypingu öryggisfóðringar.</i>	13

1 INNGANGUR

Orkuveita Reykjavíkur er eigandi lands sunnan Hengils og hefur á undanförunum árum og áratugum verið þar með umfangsmiklar jarðhitarannsóknir og m.a. borað tvær rannsóknarholur, aðra við Kolviðarhól og hina á Ölkelduhálsi. Árið 2001 verða boraðar tvær holur í viðbót, HE-3 og HE-4, og er það liður í rannsóknnum Orkuveitunnar á suðurhluta jarðhitakerfis Hengilsvæðisins. Borun holu HE-3 lauk þann 20. ágúst.

Borstaðir þessara tveggja holna voru valdir með það fyrir augum að kanna svæðið frá Skarðsmýri vestur með Stóra-Skarðsmýrarfjalli og suður í Hveradali. Þetta svæði er allt innan virku sprungu- og gosreinarinnar sem liggur suðvestur frá Hengli og er markmið borananna að afla upplýsinga um hita og lekt jarðlaga í þessum hluta Hengilsvæðisins, jafnframt því að kanna vinnsluhæfni jarðhitavökvans. Við staðsetningu holnanna var einnig horft til viðnámsgerðar í undirlögum og samsetningar hveragass, og borunin gerði kleyft að meta víðáttu hugsanlegs vinnslusvæðis.

Staðsetning holnanna er sýnd á mynd 1, og eru hnit holu HE-4 $X=383491,82$ og $Y=393716,71$, en hæð hennar er um 404 m y.s. Staðarnúmer holunnar í gagnagrunni Orkustofnunar er 95104. Borstaðurinn er í dalverpi austanundir Reykjafelli um 1 km norðaustan við Skíðaskálann í Hveradölum. Markmiðið með boruninni er að kanna jarðhitann í Hveradölum og verður holan skáboruð neðan 300 m dýpis til suðvesturs ($208^\circ \pm 7^\circ$, réttvísandi). Til að forða misskilningi skal tekið fram að stefnan 208° réttvísandi samsvarar stefnunni 210° í Lambertkerfinu á þessum stað, en við hönnun holunnar var miðað við Lamberthnit. (Benedikt Steingrímsson o.fl. 2001). Hönnun holunnar er sýnd á mynd 2.

Jarðborinn Azi forboraði holu HE-4 niður á 71,6 m dýpi (frá yfirborði) í júlí 2001 og með honum var holan síðan fóðruð með 18 5/8" fóðringu í 69,2 m dýpi. Framhald borverksins með jarðbornum Jötni skiptist síðan í þrjá áfanga. Fyrsti áfangi er borun fyrir öryggisfóðringu og steyping hennar í um 300 m. Í öðrum áfanga verður holan sveigð til suðvesturs (stefna $208^\circ \pm 7^\circ$) og byggður upp um 35° halli og loks stept vinnslufóðring í um 800 m dýpi. Lokaáfangi borverks Jötuns er borun vinnsluhluta í allt að 2000 m mælt dýpi. Gert er ráð fyrir að halda 35° halla og 208° stefnu í vinnsluhlutanum.

Í þessari skýrslu er fjallað um borun og rannsóknir í fyrsta áfanga borunar HE-4. Þessi áfangi tekur til borunar með 444 mm (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 áfanganum. Í viðauka skýrslunnar eru afrit af þeim dagskýrslum, sem sendar voru út meðan á þessum áfanga stóð.

Borverkið er unnið af Jarðborunum hf. samkvæmt verksamningi við Orkuveitu Reykjavíkur, en rannsóknarþátturinn er unninn af Rannsóknasviði Orkustofnunar (ROS) samkvæmt samningi við Orkuveitu Reykjavíkur frá 24. júlí 2001. Forsendum fyrir staðsetningu og hönnun holunnar er lýst í greinargerð Orkustofnunar frá 15. júní 2001 (Benedikt Steingrímsson o.fl., 2001).

2 BORSAGA

Borverk við holu HE-4 hófst með flutningi Jötuns af holu HE-3 við Stóra-Skarðsmýrarfjall. Flutningur og uppsetning borsins tók 10 daga og hófst borun á 11. verkdegi Jötuns við holuna föstudaginn 31. ágúst 2001 – rétt eftir miðnætti.

Til stóð að byrja að bora miðvikudaginn 29. ágúst en þá bilaði kúpling á spili, þannig að verkið tafðist. Viðgerð var lokið um kvöldið og var byrjað að setja niður 17 ½" borstreng. Um kl 02:00 aðfaranótt fimmtudagsins 30. ágúst fór spilið síðan að hitna óeðlilega aftur og var því niðursetning stöðvuð. Gert var við spilið fram eftir degi og miðjan dag var sett niður.

Gangur og helstu atriði borunar fyrsta áfanga holunna er sýndur á mynd 3. Steypa fannst innan yfirborðsfóðringar á um 50 m dýpi (m.v. drifborð Jötuns) og komið var í berg á um 78 m dýpi. Eftir að steypuborun var lokið voru öryggislokar prófaðir og reyndust þeir í lagi. Í kjölfarið var leðja blönduð og borun síðan fram haldið. Í töflu 1 er yfirlit um borunina, bortíma og meðalborhraða fyrir hvern verkdag sem borað var. Sjálf borunin tók alls 4 verkdaga og var meðalborhraði á bilinu 2,5 til 3,5 m/klst. Álag á borkrónu var yfirleitt á bilinu 5-10 tonn og var borað allan tímann með leðju og var henni dælt í gegnum leðjukæli mest allan tímann. Borhraði, dæling, skoltap og hitabreytingar skolvökvangs eru sýndar á mynd 4, ásamt jarðlögnum sem borað var í gegnum.

Tafla 1. Gangur borunar með 17 1/2" krónu fyrir 13 3/8" öryggisfóðringu.

Dagsetn.	Verkdagur	Bortími (klst)	Borun (m)	Meðalborhr. (m/klst)	Dýpi (m)
31.07.01	11	21	68	3,25	146
01.07.01	12	20,0	54	2,70	200
02.07.01	13	21,5	59	2,75	259
03.07.01	14	17,5	46	2,65	305
Samtals:		80	227	2,85	

Borun var stöðvuð tvisvar sinnum til hallamælinga og eru niðurstöður sýndar í töflu 2 þar sem fram kemur að mestur halli reyndist vera um 1,4° frá lóðréttu á 200 m dýpi og var álag minnkað eftir það til að halda holunni beinni. Ekki var hallamælt í 300 metrum eins og gert hafði verið ráð fyrir en niðurstaða gýró-hallamælingar verður birt í skýrslu um næsta áfanga.

Tafla 2. Hallamælingar í 1. áfanga HE-4.

Dýpi (m)	Halli frá lóðréttu
100	0,7°
200	1,4°

Borun gekk vel og áfallalaust og henni lauk á 14. verkdegi, mánudaginn 3. september klukkan 17:50, og varð endanlegt fóðringardýpi 305 metrar. Eftir að borun lauk var holan skoluð fram til klukkan 21:30. Botnfall var kannað og reyndist ekkert og holan

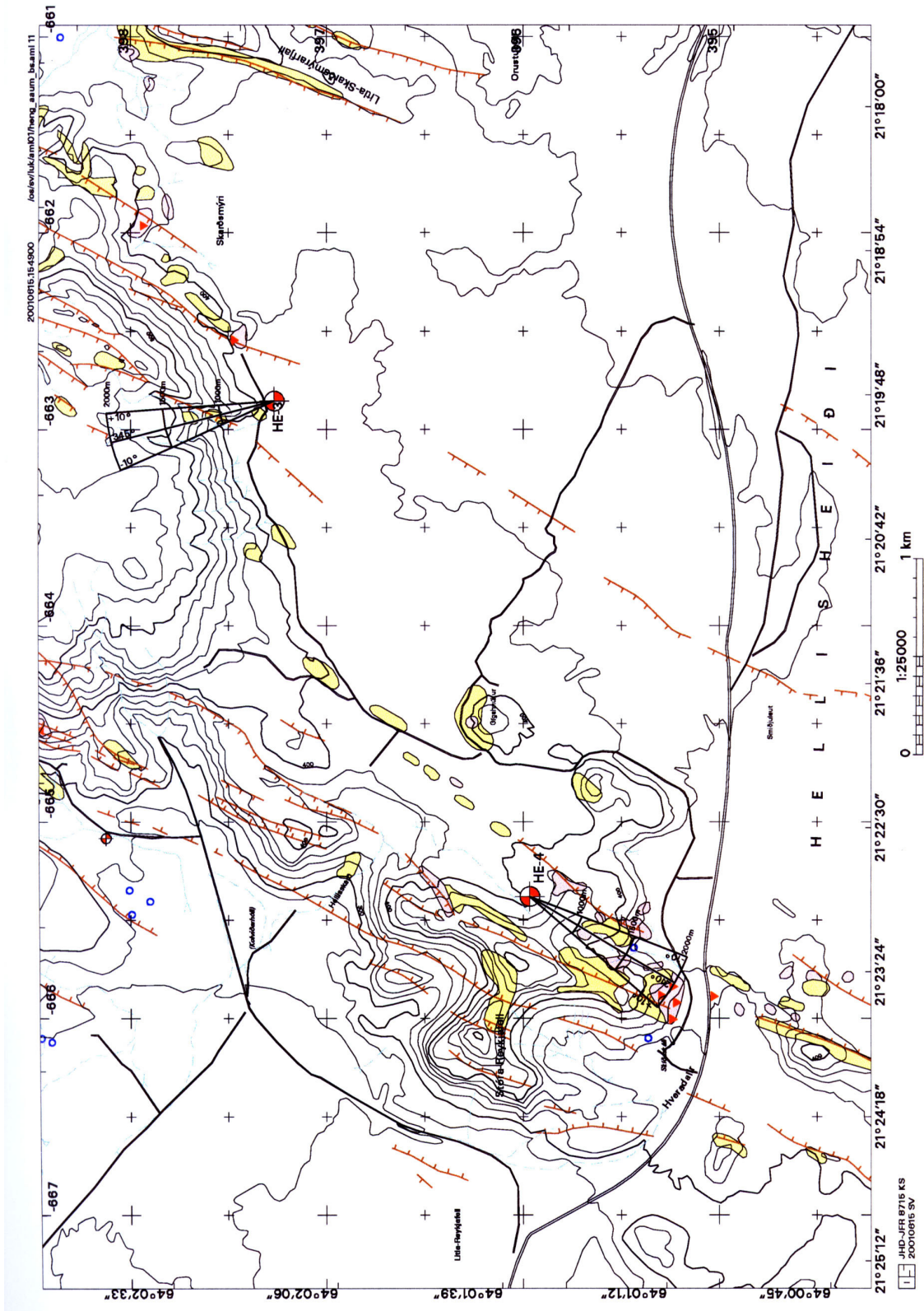
var alveg þétt. Kelly var tekið úr og mældur hiti í stöngum og er hitamælingin sýnd á mynd 5. Nánast sami hiti er niður alla holuna, $\sim 19^{\circ}\text{C}$, og í upphitunarmælingu á 290 m dýpi hitnaði holan minna en $0,5^{\circ}\text{C}$ á hálf tíma. Þetta sást einnig í mælingunni sem tekin var upp í stöngum (sjá mynd 5).

Þegar mælingum í stöngum var lokið var byrjað að taka upp. Teknir voru upp standar en jar var tekin úr og einnig krónudempari. Uppteikt lauk um kl. 03:30 og var holan þá jarðlagamæld. Mælingar eru sýndar á mynd 6 og fjallað er um niðurstöður jarðlagamælinganna í kafla um borholumælingar. Útreikningur á rúmmáli meðfram $13\frac{3}{8}''$ fódringu og holuveggjar samkvæmt víddarmælingu gaf um 24 m^3 af steypu. Mælingum var lokið um klukkan 08:50 á þriðjudagsmorgni og var þá fódrun undirbúin. Unnið var við niðurstöðu fódurröra allan þriðjudaginn en verkið gekk ekki mjög hratt fyrir sig vegna þess að veður var fremur óhagstætt og hvasst.

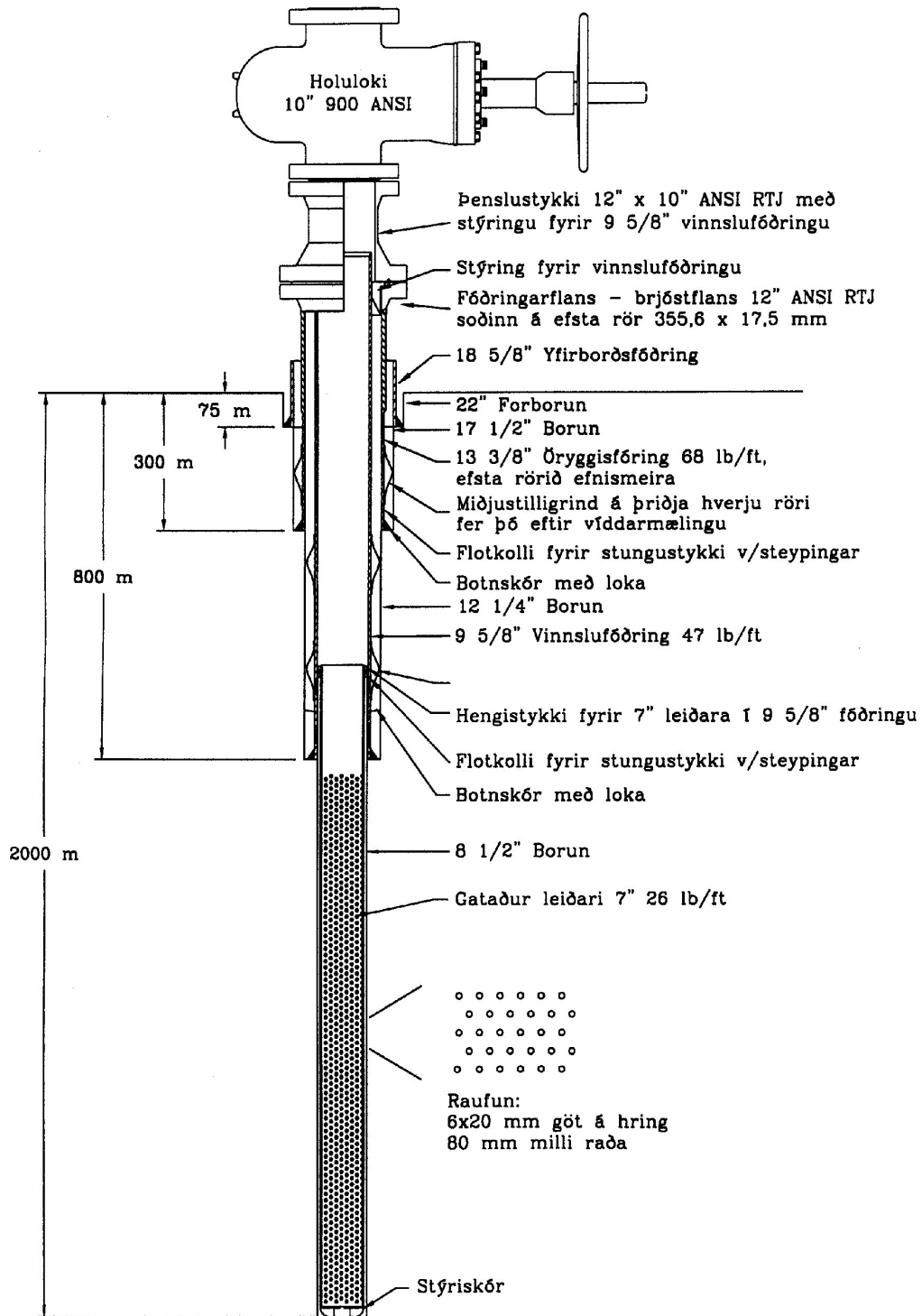
Niðurstöðu fódurröra var lokið rétt fyrir miðnætti á þriðjudegi og var þá skorið ofan af, fódring fest í drifborði og síðan settar niður stangir, stungustykki tengt í flotkolla og byrjað að skola holuna með um 20 l/s dælingu. Leðjan var skoluð úr og settur sódi til að hreinsa hana frekar. Aðfaranótt miðvikudagsins 5. september var sementi blandað á tanka og á miðvikudagsmorgni og fram undir hádegi var unnið við undirbúning steypingar. Ekkert tap mældist í holunni fyrir steypingu.


Steyping hófst þegar vatn fór að renna í blandara um kl. 13:27 miðvikudaginn 5. september og steypudæla var farin að dæla steypu á holuna um kl. 13:29 en nokkrar tafir urðu í byrjun meðan verið var að stilla blandarann. Steyping var komin á fullt skrið um kl. 13:38 og voru afköstin að jafnaði á milli 15 og 20 l/s ($900\text{--}1200\text{ l/mín}$). Klukkan 14:01 fór að sjást perlusteinn í svarfkassa við enda flow-line, en þá var búið að dæla um 20 m^3 af steypu. Steypulitur fór að sjást á vatninu um kl. 14:05 og var farin að koma upp þykk steypa (eþ. $1,62\text{ g/cm}^3$) um klukkan 14:12. Eftirdæling hófst kl. 14:13 og lauk kl. 14:16. Magn steypu sem dælt var niður fyrir eftirdælingu var $29,5\text{ m}^3$ samkvæmt teljara á steypudælu. Þegar steypingu var lokið var strengur aftengdur og byrjað að taka upp standa. Í töflu 3 eru nánari upplýsingar um fódringuna og steypingu hennar.

Mælingamenn ROS komu seinni hluta miðvikudagsins 5. september eða rétt um 4 tímum eftir að steypingu lauk og CBL-mældu til viðmiðunar. Mælingin er sýnd á mynd 7. Síðan var beðið eftir hörðnun steypunnar. Um klukkan 17:30 fimmtudaginn 6. september, eða um 27 tímum frá steypingu var aftur CBL-mælt og eru niðurstöðurnar einnig á mynd 7. Steypa hafði þá harðnað talsvert frá fyrstu mælingu. Þriðja CBL-mælingin var síðan gerð að morgni föstudagsins 7. september um 42 tímum eftir steypingu. Niðurstöður allra steypumælinga má sjá á mynd 7 og er greinilegt að steypan hefur náð að harðna talsvert þrátt fyrir lágan hita í holunni. Fundur um framhald verksins var haldinn föstudaginn 7. september. Fundinn sátu fulltrúar Sperry-Sun, Jarðborana, boreftirlits (VGK) og ROS. Fram kom að í ljósi ástands steypunnar væri vart óhætt að byrja að skera sundur fódringu og taka niður öryggisventa en það var lagt í hendur Jarðborana að ákveða það. Aðfaranótt laugardagsins 8. september var byrjað að skera ofan af fódringu og taka niður ventla og undirbúa suðu á flansi. Því verki var lokið seinnipart laugardagsins 8. september og þar lauk fyrsta áfanga verksins, á 19. verkdegi. Alls tók áfanginn því 9 verkdaga. Frá um kl. 18:00 á laugar-dag var unnið við að setja upp öryggisloka fyrir annan áfanga.



Mynd 1. Staðsetning holu HE-4 á Hellisheiði.



		ORKUSTOFNUN Grensásvegi 9 IS-108 Reykjavík Sími 5696000		Orkuveita Reykjavíkur Rannsóknarholur á Hellisheiði HE-3 og HE-4	
Mkv:	Hannað: SP/SOK/IRC	Daga: 15.06.2001	Teikning nr: OVR_HE-3_og_HE-4_2.dwg	Blað nr:	

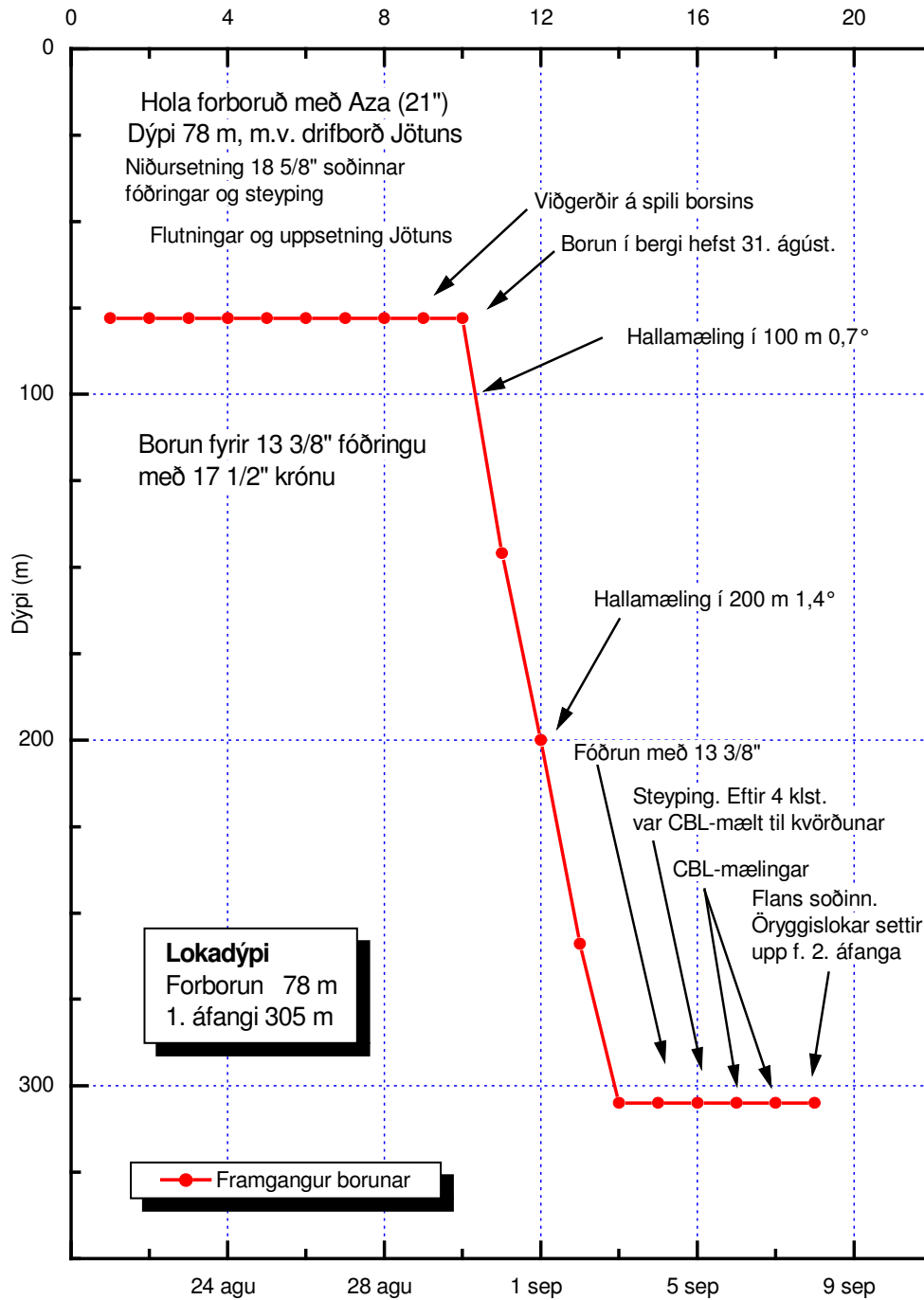
Mynd 2. Hönnun og útlit holu HE-4.



Hellisheiði HE-4

1. áfangi

Verkdagar



Mynd 3. Gangur borunar í 1. áfanga HE-4.

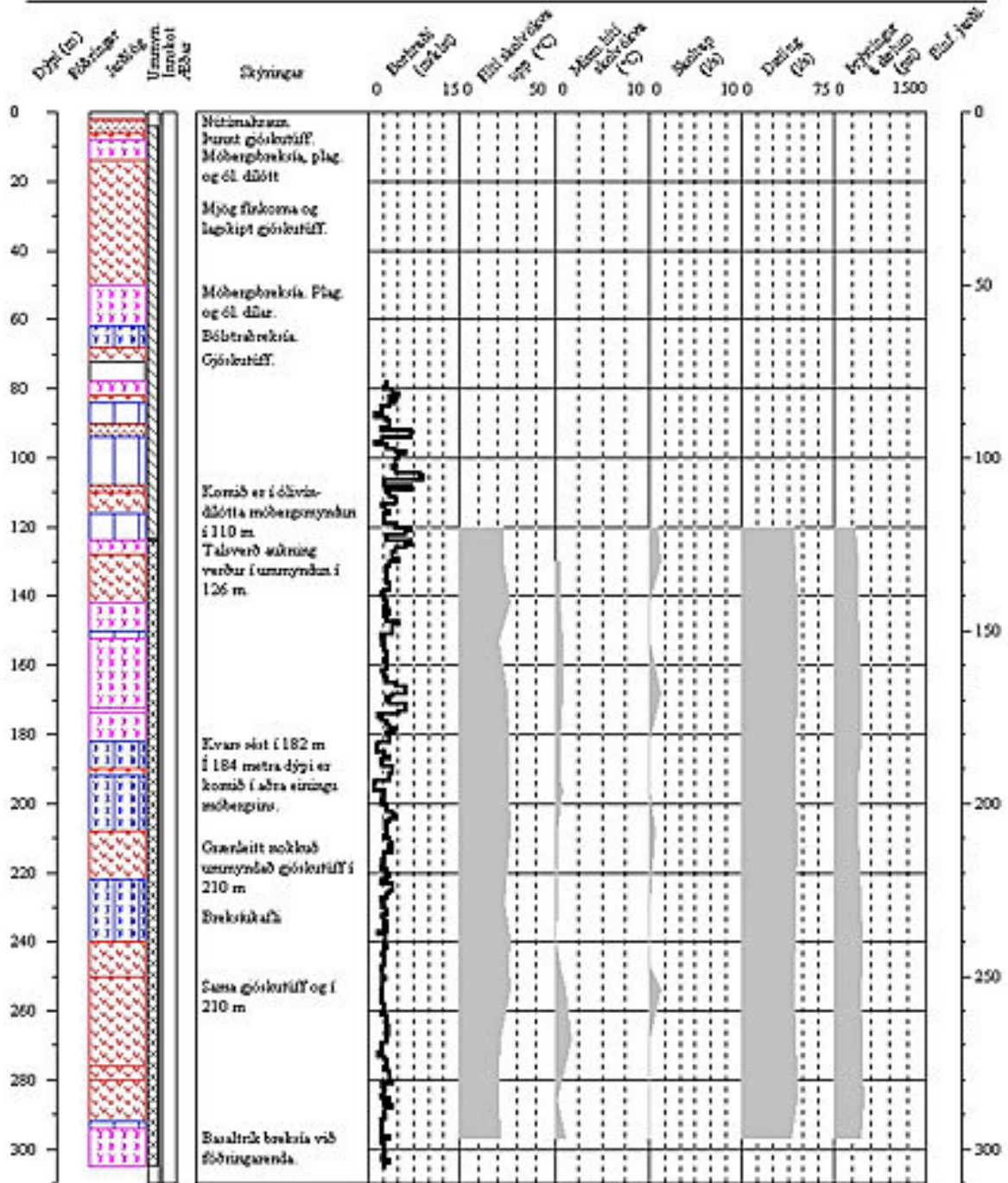


Staður: Hellisheiði
Holungin: HE-4

Bor: Jótunn
Dýptarbil: 0-305 m

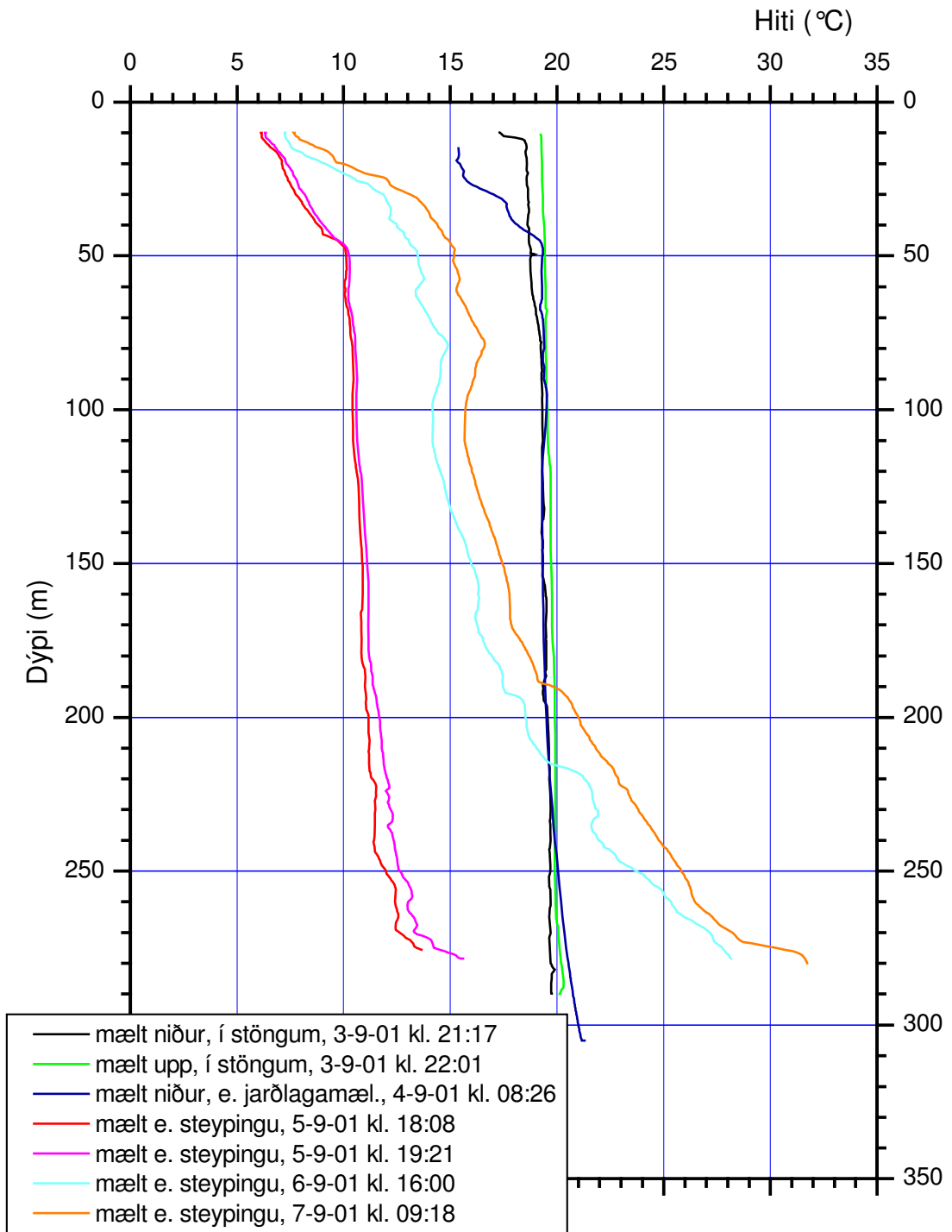
Skolfóki: Leþja
Verkhlut: 1. útgáfa

Staðarnúmer: 95104
Starfsmenn: SSJ/e/BR

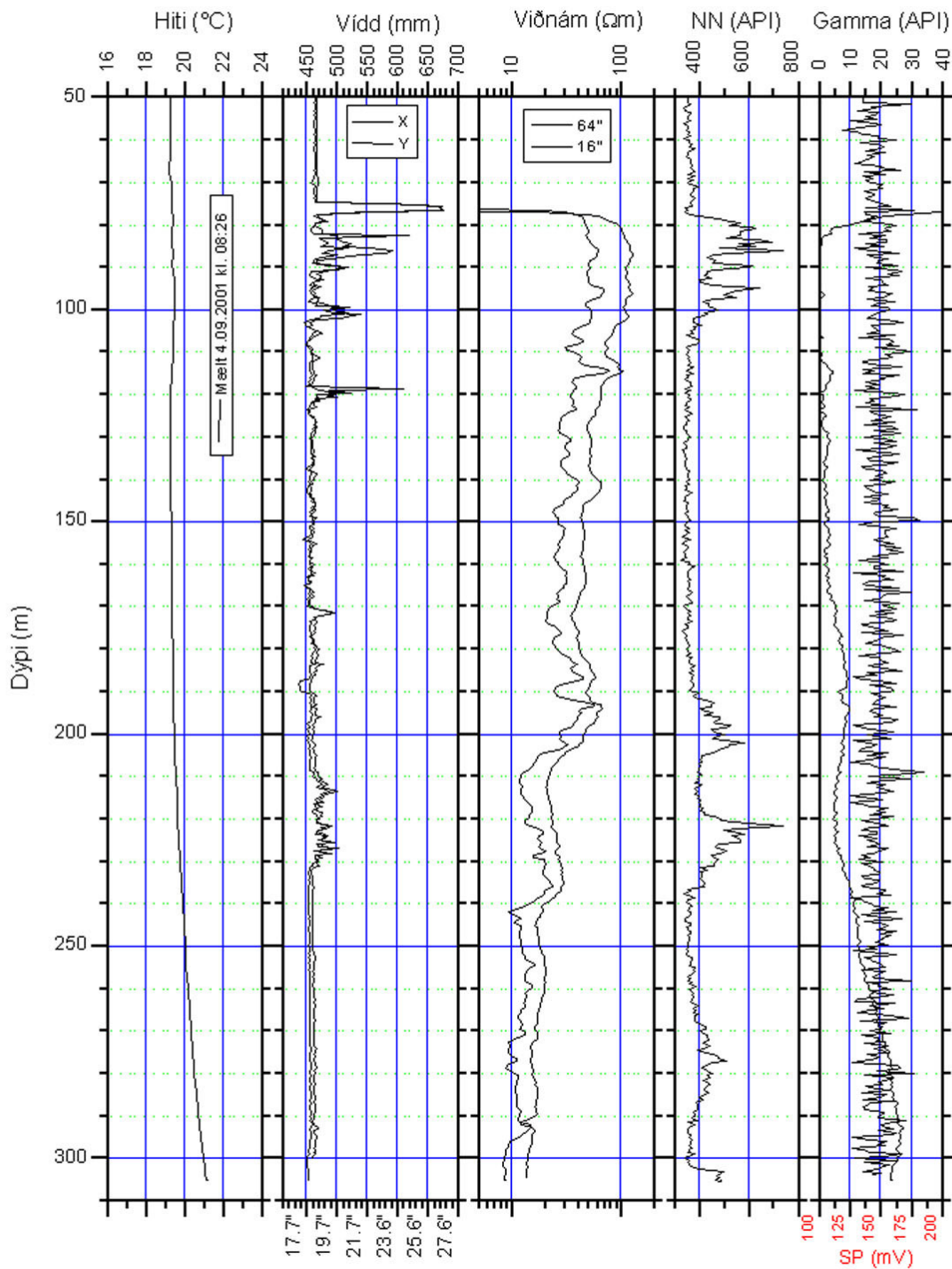


Mynd 4. Jarðlög, borhraði og skolmælingar.

Hellisheiði, HE-04

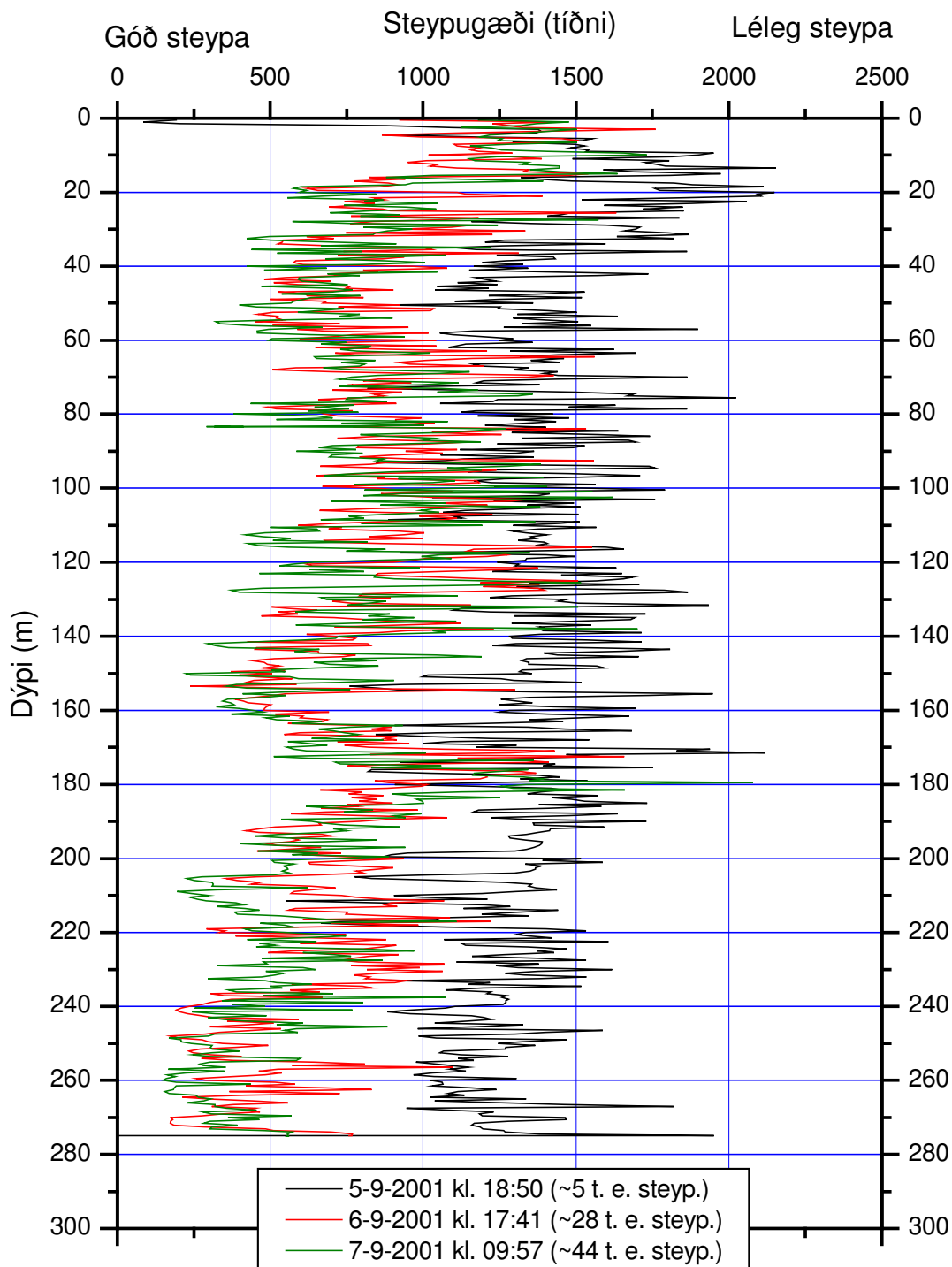


Mynd 5. Hitamælingar í 1. áfanga borunar HE-4.



Mynd 6. Jarðlagamælingar í 1. áfanga borunar HE-4.

Hellisheiði, HE-04



Mynd 7. Steypugæði (CBL-mælingar) eftir steypingu öryggisfóðringar.

3 JARÐLÖG, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR

Á mynd 4 eru sýnd jarðlög holunnar frá yfirborði og niður á 305 m dýpi ásamt vís-bendingum um ummyndun bergsins, vatnsæðum, borhraða og skolvatnsgögnum. Jarðlögum holunnar er unnt að skipta í nokkrar megineiningar:

3.1 Gosberg

Jarðvegur og hraun frá nútíma (0-6 m)

Efst er jarðvegur og hraunlagakargi en síðan tekur við þunnt hraun.

Móbergsmyndun (6-86 m)

Þessi myndun er að mestu leyti gerð úr mjög fínkorna setkenndu gjósku-túffi þar sem lagskipting kemur vel fram og siltlög eru á milli. Ummyndun er lítil og plagíóklas og ólivíndílar eru áberandi.

Hraunlög (86-126 m)

Hraunlög ásamt kargakenndum millilögum eru ráðandi frá enda yfirborðs-fóðringar (78 m) og niður á um 110 metra dýpi. Þar neðan við tekur við um 6 m þykkt móberg úr þunnu fínkorna grænleitu setkenndu gjósku-túffi. Frá 118 metrum er blöðrótt basalt með plagíóklas-dílum. Nokkuð er um ummyndunarsteindir og er þyrít algengast auk kalsíts og zeólíta.

Móbergsmyndun (126-305 m)

- A Neðan við 126 metra verða nokkuð skil í ummyndun og er móbergið soðnara. Efsti hluti þessarar myndunar er úr setkenndu túffi með ólivín-dílóttum bergbrotum. Þegar kemur neðar verður bergbrotahlutinn meiri og bergið breksíulegra. Þunnt ólivín-dílótt basaltlag sker móbergið á um 152 metrum.
- B Frá 182 metrum er ráðandi fremur einsleit myndun, hörð og þétt bólstra-breksía eða kubbaberg með fremur litlu gleri. Bergið er dökkt, nánast blöðrulaust og lítið ummyndað áberandi ólivín-dílótt og einnig með stökum plagíóklasdílum. Ólivínið er orðið nokkuð ummyndað og rauður ummyndunarrimi á dflunum auk þess sem sumir hverjir eru “skeletal” og orðnir að leir. Botn þessarar efstu einingar er á um 210 metrum en þar fyrir neðan tekur við um 10 metra þykkt grænleitt túfflag, fínkorna og setkennt (gjóskutúff). Í túffinu eru smágerð bergbrot með ólivíndílum og í glerkornum í túffinu má einnig sjá smáa ólivíndíla. Lagskipt breksía eða bólstri er ráðandi neðan við 224 metra. Meira ber á glerjuðu bergi í þessum hluta og þunn túfflög koma inn við og við. Þessi hluti er áberandi ólivín-dílóttur eins og einingarnar ofar í þessari myndun.
- C Tilltölulega einsleit myndun úr gjóskutúffi og breksíu er frá um 240 metrum og niður í botn. Í sýnum frá 278-282 metrum er torkennileg dreif af ljósum frauðkenndum brotkornum sem eru líkast til basalt. Frá 296 metrum og niður að 305 m er áfram móberg en bergið verður breksíulegra. Fóðringarendinn er í nokkuð þokkalega traustri basaltríkri breksíu sem að hálfum hluta eru glerjuð korn og hinn hlutinn eru kristallað berg.

3.2 Innskot

Engin merki eru um að innskot hafi verið skorin í holunni.

3.3 Ummyndun

Í efsta hluta holunnar (forborun) er ummyndun lítil. Vottur af kalsíti sést og á stöku stað er aragónít. Bera fer á kalsedón á um 20 metra dýpi. Í basaltlögunum fyrir neðan yfirborðsfóðringu er fremur lítil ummyndun í berginu en í blöðrum og sprungum er kalsít áberandi og einnig sést slangur af pýríti. Aðrar steindir eru líklega önnur karbónöt eins og síderít sem mynduð eru við fremur lágan hita. Ummyndun er með svipuðu sniði, það er kalsít, pýrít, analsím og leir, niður í um 126 metra þar sem verða talsvert skil í bergumyndun í móberginu sem þar er. Bergið er mun soðnara og móbergið grænleitt auk þess sem ólivíndílar eru orðnir nokkuð ummyndaðir, flestir með oxunarhúð og sums staðar nær alveg horfnir og ummyndaðir yfir í kalsít eða leir. Nokkuð áberandi zeólítabelti kemur inn á um 166 metrum og þar sjást mesólít, analsím, stilbít/heulandít með kalsíti en mjög lítið pýrít. Í sprungufyllingu frá 182 metrum er vel kristallað kvars.

Zeólítarnir fara að minnka og sjást lítið þegar komið er niður í bólstra- eða kubba-bergið sem tekur við neðan 184 metra. Þar eru algengustu steindirnar pýrít og kalsít, auk þess sem kaldsedón sést í nokkrum sýnum. Lítil breyting er á ummyndun neðar í holunni og eru ólivíndílar góður mælikvarði á berghita og ummyndun en bæði finnast mikið ummyndaðir dílar og nánast ferskir. Kalsít er talsvert algengt niður undir botn holunnar og finnst oftast með pýríti. Á um 230 metra dýpi er algengt að pýrítið myndi sveipi eða diska úr flötum kristöllum. Ummyndun vex ekki að gagni með dýpi. Í neðsta hluta holunnar kemur aragónít inn að nýju (280 m) og zeólítar virðast vaxa á nýjan leik.

3.4 Vatnsæðar og hiti

Í holunni komu ekki fram nein skoltöp sem gefið gæru vísbendingar um vatnsæðar og sama má segja um hitamælingarnar sem gerðar voru í stöngum rétt eftir borun og eftir að strengur hafði verið tekinn úr holunni. Mælingarnar má sjá á mynd 5 og eru ferlarnir nær beinir og án vísbendinga um æðar. Út frá þeim ummyndunarsteindum sem finnast þá má ætla að berghiti sé um eða innan við 100°C og lítil merki um mikla jarðhitaummyndun. Eins og segir að ofan þá finnast ólivín-dílar niður alla holuna og eru þeir fremur ferskir en ólivín bregst mjög fljótt við hækkuðum hita.

Eftir skolun holunnar fyrir steypingu komu ekki fram nein töp. Hún var þétt og opnaðist ekkert við skolunina.

4 BORHOLUMÆLINGAR

Í töflu 4 eru raktar þær mælingar sem gerðar voru í 1. áfanga boruna HE-4. Þeim er unnt að skipta í þrjá hluta:

1. Hitamælingar í borstreng og í opinni holu, í lok borunar, til að kortleggja vatnsæðar og mæla upphitunarhraða í holunni.
2. Jarðlagamælingar í opinni holu til að fá upplýsingar um jarðlög holunnar.
3. Hita- og CBL-mæling í opinni holu eftir steypingu til að kanna gæði steypu handan fóðringar.

Tafla 4. Yfirlit um borholumælingar í 1. áfanga HE-4.

Dags.	Tími	Mæling	Dýptarbil	Tilgangur	Skrá	Athugasemdir
3-9-2001	21:17–21:28	Hiti	10–290	Upphitun	H200109032117	Í stöngum
3-9-2001	21:31–22:00	Hiti	290	Upphitun	T200109032130	Upphitun <1°C á klukkutíma.
3-9-2001	22:01–22:10	Hiti	290–10	Upphitun	H200109032201	Í stöngum
4-9-2001	03:54–04:02	Hiti	15–95 ?	Æðar	H200109040354	Mælir settist í skápa neðan fóðr.
4-9-2001	04:38–04:59	XY-vídd	300–5	Holuvídd	X/Y20010904043	
4-9-2001	05:37–06:21	Nifteindir	305–10	Jarðlög	N200109040537	
4-9-2001	05:37–06:21	Gamma	305–10	Jarðlög	G200109040537	
4-9-2001	06:55–07:05	Sjálfsþenna	305–75	Jarðlög	A200109040655	
4-9-2001	06:55–07:05	Viðnám	305–75	Jarðlög	S/L200109040655	16" og 64" skaut
4-9-2001	08:26–08:36	Hiti	15–305	Æðar	H200109040826	
5-9-2001	18:08–18:20	Hiti	10–275	Upphitun	H200109051808	~4 t. e. steypingu
5-9-2001	18:50–19:11	CBL	275–0	Steypugæði	B200109051850	Viðmiðunarmæl. í blautri steypu
5-9-2001	19:21–19:31	Hiti	10–278	Upphitun	H200109051921	~5 t. e. steypingu
6-9-2001	16:00–16:11	Hiti	10–278	Upphitun	H200109061600	~26 t. e. steypingu
6-9-2001	17:41–18:01	CBL	275–0	Steypugæði	B200109061741	~27 t. e. st., steypa enn lin
7-9-2001	09:18–09:29	Hiti	0–278	Upphitun	H200109070919	~43 t. e. steypingu
7-9-2001	09:57–10:16	CBL	275–0	Steypugæði	B200109070957	~44 t. e. st., steypa ekki hörð

Fóðringardýpi á 305 metrum, var náð klukkan 17:50 þann 3. september. Holan var skoluð í tæpa þrjá tíma og hreinsað úr henni allt svarf. Mælingamenn voru kallaðir út til mælinga klukkan 20:30. Byrjað var að mæla hita í stöngum. Borkrónan var um 13 metra frá botni og var einstreymislöki á um 292 m dýpi. Ekkert skoltap mældist í holunni og stóð hún full af borleðju. Nánast sami hiti var niður alla holuna um 19°C, og í upphitunarmælingu á 290 m dýpi hitnaði holan minna en 0,5°C á hálf tíma. Þetta sást einnig í mælingunni sem tekin var upp í stöngum (sjá mynd 5). Þegar mælingum í stöngum var lokið var byrjað að taka upp. Þegar allt var komið úr holunni var byrjað á hitamælingu, en sá mælir settist rétt neðan við fóðringuna. Var reynt nokkrum sinnum að koma honum niður en án árangurs. Þá var reynt að setja XY-víddarmæli niður og rann hann til botns. Víddarmælingin sýnir að skápar eru strax neðan fóðringar niður á um 120 m dýpi, en að öðru leyti er holan slétt utan smá útvíkkunar á 210–230 m dýpi. Reiknað var rúmmál frá holuvegg að 13³/8" fóðringu og reyndist það vera um 24 m³. Jarðlagamælingarnar sýna jarðlagaskipan í holunni. Nifteindatopparnir neðan við fóðringuna niður á um 100 m eru sennilega tengdir hraunlagasyrþum, en einnig má sjá

breytingar milli 190–205 m og 220–240 m dýpis, en neðri mörk þessara frávíka tengjast einnig breytingum í viðnámsmælingunum (205 m og 240 m). Þessar breytingar á viðnámi og nifteindum eru í góðu samræmi við niðurstöður jarðlaga-greiningar og eru þessi frávík vegna bólstra- eða kubbabergs (sjá mynd 4). Ekki er hægt að merkja nein súr jarðlög í gammamælingunni. Í lok jarðlagamælinganna var öðrum hitamæli rennt niður (sett var búr framan á mælinn) og komst hann til botns og er sú mæling sýnd með jarðlagamælingunum (mynd 6) og á hitamyndinni (mynd 5). Mælingum var lokið um klukkan 08:50 á þriðjudagsmorgni, þann 4. september.

Fóðring var steypst miðvikudaginn 5. september og tókst steyping vel og kom steypa upp. Um kl. 18:00 var tekin CBL-mæling til viðmiðunar og kvörðunar aðeins tæpum fjórum tímum eftir steypingu. Byrjað var á að hitamæla kl. 18:08 til að athuga hitaástand í holunni, síðan var mæld steypubinding (CBL), en að henni lokinni var hitamælt aftur til að athuga hversu hratt hitnaði holunni. Hitamælingarnar eru sýndar á mynd 5 ásamt öðrum hitamælingum í áfanganum, og sést þar að holan er köld og hitnar rólega ($<1^{\circ}\text{C/klst}$). Steypumælingin var gerð til að fá viðmiðunarmælingu í blautri steypu, til að auðveldara yrði að meta hörðnun hennar. Daginn eftir var síðan aftur farið til mælinga og byrjað á hitamælingu (sjá mynd 5). Síðan var steypubinding mæld (sjá mynd 7) og kom þá í ljós að steypan var enn lín, en þó var greinilegt að hún hafði tekið sig frá mælingunni daginn áður. Því var ákveðið að mæla aftur að morgni 7. september, og var fyrst mældur hiti (sjá mynd 5) og síðan steypubinding (sjá mynd 7). Steypumælingin sýndi litla hörðnun frá mælingunni daginn áður, og því ljóst að gefa þyrfti steypunni enn einn sólarhring til að harðna.

5 HEIMILDIR

Benedikt Steingrímsson, Hjalti Franzson, Ingvar Þór Magnússon, Knútur Árnason, Kristján Sæmundsson, Sigvaldi Thordarson og Sverrir Þórhallsson 2001. Holur HE-3 og HE-4 á Hellisheiði. Forsendur fyrir staðsetningu og hönnun holnanna. Greinargerð OS-ROS-01/01, 17 s.

VIÐAUKI 1: Dagskýrslur úr 1. áfanga borunar holu HE-4.

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-4 DAGSSKÝRSLA #02

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur. **Verktaki:** Jarðboranir hf.
Hola: HE-4 **Borteki:** Jötunn
Staðarnúmer 95104 **Jarðfr./mælingum.:** BR

Holnivið: 17 ½"
Stóasta fýðring: 76 m m.v. Jötunn
Skolvoðvi: leðja

11. verkdagur

Dýpi kl. 24: 78 m
Dýpi kl. 08: 100 m
Skoltap: ~1 l/s

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

Gangur borunar

Megnið af gærdegnum fór í að taka sundur spilið og raða því saman aftur. Spilið er ekki starfhæft, en það "spilar" ekki stóra rullu í sjálfri boruninni þannig að hægt var að byrja án þess. Í augnablikinu er skráningarkerfið óstarfhæft en það kemst fljótlega í gang. Á meðan fara fram skráningar með gamla hættinum.

Um kl. 16:00 var því farið að setja niður strenginn og fannst steypuborð í 50 metrum. Kl. 18:00 var svo steypa boruð. Um 3 tímum síðar var komið í berg á 78 metra dýpi og voru þá öryggislokak prófaðir og gel blandað.

Kl. 00:00 var síðan aftur farið að bora. Hefur það gengið nokkuð vel, en einungis er borað með um 7 tonna álagi vegna þess að borkróna hoppar nokkuð á sprungnu bergi. Borhraði er tæpir 3 m/klst í augnablikinu. Snúningur á drifborði er um 45 sn/mín. Dæling er um 45 l/s með leðju og skoltap um 1 l/s, sem er innan skekkjumarka. Um 3 metra botnfall var í holunni við stangarbætingu á 101 metra.

Verið er að bora í ferski basalt með kargalögum inn á milli. Nánari útlitun á jarðlögumum biður næstu dagskýrslu þegar svarfið eftir nóttina hefur verið skoðað í þaula.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-4 DAGSSKÝRSLA #03

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur. **Verktaki:** Jarðboranir hf.
Hola: HE-4 **Borteki:** Jötunn
Staðarnúmer 95104 **Jarðfr./mælingum.:** SSló

Holnivið: 17 ½"
Stóasta fýðring: 76 m m.v. Jötunn
Skolvoðvi: leðja

12. verkdagur

Dýpi kl. 24: 146 m
Dýpi kl. 08: 164 m
Skoltap: ~1,25 l/s

Borun stóasta sólarhring: 68 m
Bortími: 21 klst.
Meðalborhraði: 3,25 m/klst.

Gangur borunar

Borað var allan föstudaginn án nokkurra tóinda sem orð er á gerandi. Um hádegi var rafmagn tekið af aðstöðu Orkustofnunar á borstað og tengt við annan gám á vegum JB vegna móttöku gesta. Rafmagn var aftur komið á um klukkan 17:00.

Um klukkan 17:00 var borun stöðvuð á 129 metra dýpi, holan skoluð, strengur tekinn í sundur og hallarmælt á 100 metra dýpi. Hallinn mældist 0,7° gráður. Bætt var í og haldið áfram að bora rétt fyrir klukkan 18:00. Holan hefur verið nánast alveg þétt í borun, einungis um 1 l/s tap í efstu metrunum neðan við enda yfirborðsfóðringar. Þegar tap var mælt um klukkan 18:00 á föstudag reyndist það vera um 1,25 l/s. Ekkert tap mældist aðfaranótt laugardags kl. 02:00 og 05:00 en kl. 09:50 að morgni laugardags var tapið 1,25 l/s en það er nánast innan skekkjumarka. Borað er með leðju og kemur svarfið vel úr holunni enda leðjan nýblönduð og litill jarðhitaleir í henni til að draga úr eiginleikum hennar. Hitastig á leðjunni hefur farið vaxandi, um miðnætti aðfaranótt föstudagsins var hitinn um 10°C en um miðnætti aðfaranótt laugardags var hitinn kominn í 25°C.

Frá föðringarenda eru hraunlög með kargalögum á milli, tiltölulega lítið ummynduð en þó sést vottur af kalsíti og leir. Þegar komið er í um 110 metra tekur við sekent túfflag, frekar dilafátækt en með kalsíti og leir. Túfflið er mjög glætríkt og talvert lagskipt að því er virðist. Þegar komið er niður úr túffinu taka við basaltlög á nýjan leik. Um er að ræða meðalkorna óvindrilltót ól-þóleitt með fámum en sjáanlegum plagióklasídlum. Í hraunlaginu sem er neðan við túfflið sést fyrst pírytt og eru þar orðin greinileg jarðhitamerki.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-4 DAGSSKÝRSLA #04

Verkkaupi: Orkuveita Revkjavíkur. **Verktaki:** Jarðboranir hf.
Hola: HE-4 **Bortteki:** Jötunn
Staðarnáma: 95104 **Jarðfr./mælingam.:** SSló

Holavidd: 17 1/2"
Síðasta fæðing: 76 m m.v. Jötunn
Skotvökv: leðja

13. verkdagur

Dýpi kl. 24: 200 m
Dýpi kl. 08: 223 m
Skoltap: -0,5 Us

Borun síðasta sólarhring: 54 m
Bortími: 20 klst.
Meðalborhraði: 2,7 m/klst.

Gangur borunar

Borvakt hefur ekki náð sambandi við staðarnet borsins og því hefur ekki náðst samband við skráningarkerfið. Áfram er haldið að bora og er jarðhitaummyndun að aukast. Borun hefur gengið jafnt og vel og eru boradrír 3-4 metrar á klukkustund. Með sama áframhaldi verður komið í um 300 metra á morgun mánuðag

Nær ekkert tap hefur mælt en tap hefur verið mælt á um fjögurra tíma fresti. Um kvöldmataneyti á laugardag var komið í um 5 metra þykkt mjög hart basaltlag og boraðist þá einungis um einn metri á klukkustund. Síðan hefur borun gengið nokkuð jafnt.

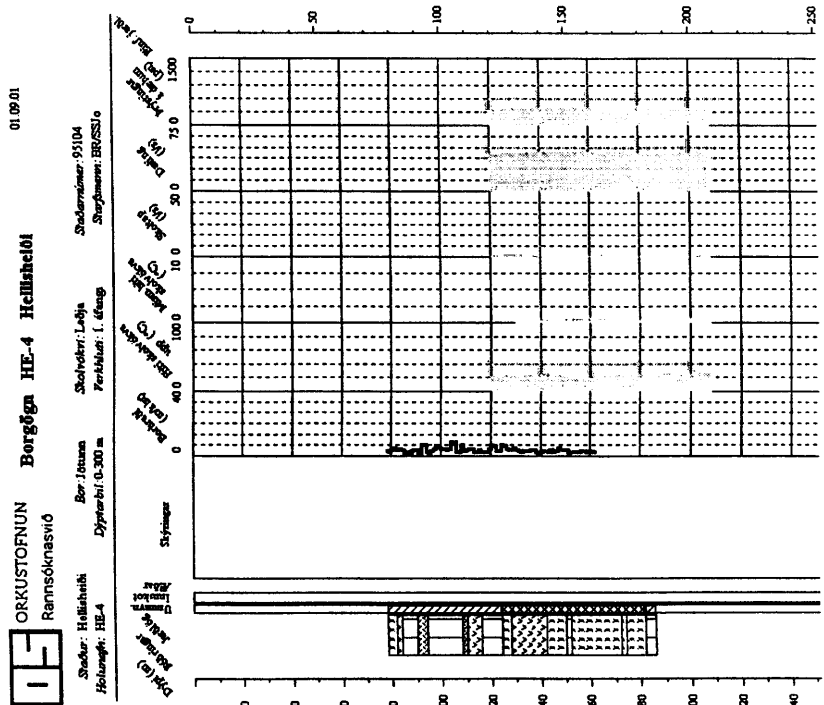
Þegar komið er niður úr hraunlaginu sem nefnt var til sögunnar í gær (á um 124 metrum) tók við móberg. Bergið er nokkuð ummyndað, grænleitt en það er tiltölulega þétt og úrfellingar ekki áberandi en talsvert er að kalsít sprungufyllingum. Grunnmassinn er finkorna basaltgler en bergið er setkennt og í því er núin korn af blöðróttu túffi og ólívindilottu basalti. Efri hlutinn (frá um 130 m til 142 m) er mjög setkenndur en þar fyrir neðan er bergið brekslulegra og meira af basalti. Á um 150-152 m sker þunnt basaltlag staflann. Móbergið heldur síðan áfram með litlum breytingum niður í 184 metra en þá sker holan þétt og hart basaltlag. Bergið er talvert mikið ólívindilótt og einungis sjást kalsít sprungufyllingar og vottur af pírti.

Ekki verður vart við neina zeólíta að gagni fyrr en neðan við 160 metra. Vottur af analísim sést í sýni frá 156 m en neðan við 160 metra eru zeólítar áberandi, aðallega analísim en einnig mesólít og sennilega er laumontít farið að sjást nokkru ofar en það er mjög fingert og myndar þunna húð innan á blöðruveggunum. Pírt og kalsít eru ábandi steindir. Í 182 metrum finnst síðan vel kristallað kvars, 6 metrum ofar en í holu HE-3 og kemur inn þar sem zeólítamir eru að minnka.

Fréttir af holu HE-03

Föstudaginn 31. ágúst komu mælingamenn frá ROS til að mæla holu HE-03. Ekki tókst að koma hitamæli niður fyrir brún á hengistykki en þar sat mælirinn fastur. Mælir var tekinn úr og útbúið spjót á endann. Holan verður mæld á nýjan leik á sunnudag og verður greint frá niðurstöðum síðar. Holutoppurinn er orðinn talsvert heitur og er gasi blætt af holunni. Vansborð í holunni mældist á 340 metra dýpi og hiti á um 400 metrum var um 150°C.

Borvakt



BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-4 DAGSSKÝRSLA #05

Verktæpi: Orkuveita Reykjavíkur. *Verktaki:* Jarðboranir hf.
Hola: HE-4 *Bortæki:* Jötunn
Staðarnáma: 95104 *Jarðfr./mælingam.:* SSJo

Holuvídd: 17 1/2"

Síðasta fódring: 76 m m.v. Jötunn

Skotvökví: leðja

14. verkdagur

Dýpi kl. 24: 259 m
Dýpi kl. 08: 280 m
Skoltap: ~0 l/s

Borun síðasta sólarhring: 59 m
Bortími: 21,5 klst.
Meðalborhraði: 2,75 m/klst.

Gangur borunar

Dýpi klukkan 08:00 á sunnudagsmorgun var 223 metrar og boraðist um 20 metrum minna en sólarhringinn á undan. Ástæða þess eru hörð jarðlög sem taka við á 182 metra dýpi og síðan eru verulegar herslur þar fyrir neðan en mykri jarðlög á milli. Ekkert tap hefur mælt í holunni og skilar svaríð sér vel úr henni. Um klukkan 10:00 á sunnudagsmorgun var holan hallamælt á 200 metrum og var hallinn 1,4°.

Í dag mánudag klukkan 08:00 var dýpi 280 metrar og stefnir því í að borlok verði eftir hádegi í dag. Holan er þétt eins og áður og í morgun kl. 06:45 mældist ekkert tap. Hiiti á leðjunni frá holunni er rétt tæpar 20 gráður.

Ummyndun og jarðlög

Frá 126 metrum hefur verið borað í sundurleita móbergsmyndun og á 242 metra dýpi er enn verið að bora í sömu myndun. Einkenni móbergsmyndunarinnar er að hún er öll talsvert ólívín-dilött. Innan myndunarinnar eru lög af set-tuffi, breksium og bólsrabergi. Hvað ummyndunina áhræfir þá er hún nokkru minni en gera má ráð fyrir eftir því sem neðar drögur. Kvars greindist með vissu á 182 metra dýpi en hefur ekki sést síðan þá – á mörkum jarðlagæininga innan móbergsmyndunarinnar. Enn er því verið í belti eða svæði þar sem pýrit og kalsít eru algengustu steindimar og zeólítar sjást á stangli, aðallega stílbít.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-4 DAGSSKÝRSLA #06

Verktæpi: Orkuveita Reykjavíkur. *Verktaki:* Jarðboranir hf.
Hola: HE-4 *Bortæki:* Jötunn
Staðarnáma: 95104 *Jarðfr./mælingam.:* SSJo/SIThor/GuHf

Holuvídd: 17 1/2"

Síðasta fódring: 76 m m.v. Jötunn

Skotvökví: leðja

15. verkdagur

Dýpi kl. 24: 305 m
Dýpi kl. 08: 305 m
Skoltap: ~0 l/s

Borun síðasta sólarhring: 46 m
Bortími: 17,5 klst.
Meðalborhraði: 2,65 m/klst.

Gangur borunar

Borun lauk í gær mánudag klukkan 17:50 og varð endanlegt fódringardýpi 305 metrar. Eftir að borun lauk var holan skoluð fram til klukkan 21:30. Borfall var kannað og er reyndist ekkert og holan var alveg þétt. Kelly var tekið úr og mældur hiiti í stöngum og er hitamælingin sýnd á mynd 1 hér að neðan. Nánast sami hiiti er niður alla holuna, ~19°C, og í upphitunarmælingu á 290 m dýpi hitnaði holan minna en 0,5°C á hálfítrna, og sést þetta í mælingunni sem tekin var upp í stöngum (sjá mynd 1).

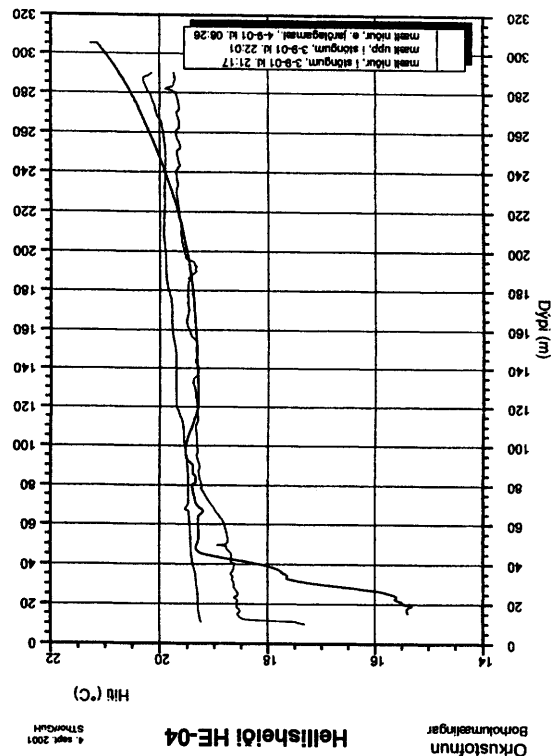
Þegar mælingum í stöngum var lokið var byrjað að taka upp. Teknir voru upp standar en jar var tekin úr og einnig krónu dempari. Upptekt lauk um kl. 03:30 og var holan þá jarðlagamæld. Mælingar eru sýndar á mynd 2. Byrjað var á hitamælingu, en sá mæling settist rétt neðan við fódringuna. Var reynt nokkrum sinnum að koma honum niður en án árangurs. Þá var reynt að setja XY-víddarmæli niður, og rann hann til botns. Víddarmælingin sýnir að skápar eru strax neðan fódringar niður á um 120 m dýpi, en að öðru leyti er holan slétt, utan smá útvíkkunar á 210–230 m dýpi. Reiknað var rúmmál frá holu-vegg að 13 7/8" fódringu og reyndist það vera um 24 m³. Jarðlagamælingarnar sýna jarðlagaskipan í holunni, nifteindatöpparnir neðan við fódringuna niður á um 100 m eru sannilega tengdir hraunlagasýpum, en einnig má sjá breytingar milli 190–205 m og 220–240 m dýpis, en neðri mörk þessara frávíka tengjast einnig breytingum í viðnámsmæling-um (205 m og 240 m). Ekki er hægt að merkja nein súr jarðlög í gammamælingunni. Í lok jarðlagamælinganna var öðrum hitamæli rennt niður (sett var búr framan á mælinn) og komst hann til botns og er sú mæling sýnd með jarðlagamælingunum (mynd 2) og á hita-myndinni (mynd 1). Mælingum var lokið um klukkan 08:50 í morgun, þriðjudag.

Ummyndun og jarðlög

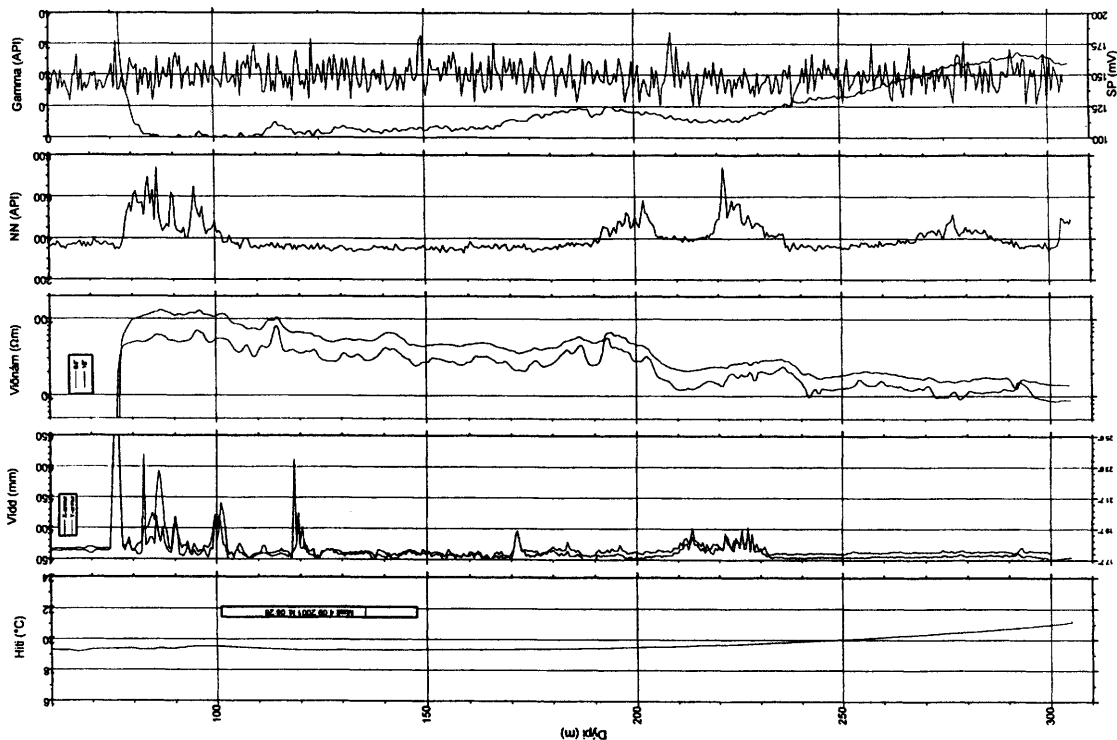
Móberg er ráðandi niður í botn og verður fódringarendinn í móbergsbreksiu sem er að stórum hluta gerð úr tuffi en með talsvert miklu af basaltbrotum og var fremur hart í borun vegna litillar ummyndunar. Frá 242 metrum er fínkorna göskutuff nær ráðandi niður

undir botni, en á síðustu tíu metrunum niður að fýðringardýpi (305 m) vex talsvert hluti basaltsins og er þetta alveg þokkalegt berg til að geyma fýðringarendann. Í sýnum frá 278-282 metrum er tökkennileg dreif af ljósum frauðkenndum brotkornum sem við fyrstu sýn virðast úr síru eða ísíru bergi? Samsett túff- og frauðkorn eru algeng og ef satt reynist þá er líklegast að um brot úr sírum hnyðlingum sé að ræða. Þetta er alls ekki víst og verður skoðað betur og greint frá niðurstöðunum síðar en eins og kemur fram að ofan kom ekkert fram í gammamælingunni til að styðja þessa tilgátu.

Ummyndun í neðsta hluta holunnar, eða frá því sem fjallað hefur verið um í síðustu dagskýrslum, hefur ekki vaxið að neinu gagni. Í gjóskutúffinu sem er ráðandi í neðsta hluta holunnar er kalsít algengast ásamt leir- og píyrít finnast gjarnan á sprungufloðum og í stöku blöðru. Aragónít kristallar eru nokkuð áberandi á um 280 m, gjarnan á eða við söðumefind síru/ísíru korn. Sama má segja um kalsedón sem kemur aftur inn á um 280 m og sést á stangi til botns, auk þess sem zeólítar eins og heulandít og mesólít er algengir í neðri hlutanum og við botninn.



Mynd 1. Hitamælingar í stöngum og eftir upptekt.



Mynd 2. Jarðlagamælingar í l. áfanga.

Borvakti

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-4 DAGSSKÝRSLA #07

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur. *Vertaki:* Jarðboranir hf.
Höla: HE-4 *Bortæki:* Jötunn
Staðarnúmer: 95104 *Jarðfr./mælingam.:* SS/Jo

Holuviðd: 17 1/2"
Síðasta fýðring: 76 m m.v. Jötunn
Skolvolki: leðja

16. verkdagur

Dýpi kl. 24: 305 m
Dýpi kl. 08: 305 m
Skoltap: ~0 l/s

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

Gangur borverksins

Í gær þriðjudag, var unnið við það allan daginn að setja niður fýðurrör. Það gekk fremur hægt vegna óhagstæðs veðurs en fremur hvasst var hér á heiðinni í gær. Fýðringin var komin niður m miðnætti og þá var skorið ofanaf og hún fest í drifborð. Settar voru niður stangir og tengt saman og var sett á um 20 l/s dæling til að skola leðjuna úr holunni. Með morgninum verður settur sóði í vatnið til að hreinsa holuna frekar fyrir steypingu. Sement var blandað í nótt og er unnið að því drugglega að undirbúa steypinguna sem borsjóni gerir ráð fyrir að verði um klukkan 13:00 í dag.

Útreikningar á steypunagni meðfram 13 3/8" fýðringu útfra viddarmælingu ROS hjóðar upp á 24 m³. Enginn leki er í holunni.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-4 DAGSSKÝRSLA #08

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur. *Vertaki:* Jarðboranir hf.
Höla: HE-4 *Bortæki:* Jötunn
Staðarnúmer: 95104 *Jarðfr./mælingam.:* SS/Jo

Holuviðd: 17 1/2"
Síðasta fýðring: 76 m m.v. Jötunn
Skolvolki: leðja

17. verkdagur

Dýpi kl. 24: 305 m
Dýpi kl. 08: 305 m
Skoltap: ~0 l/s

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

Gangur borverksins

Holan var skuluð fram undir hádegi í gær og settur í hana sóði til að hreinsa leðju úr henni. Ekkert tap mældist í holunni. Steyping hófst þegar vatn fór að renna í blandara um kl. 13:27 og steypudæla var farin að dæla steypu á holuna um kl. 13:29 en nokkrar tafir urðu í byrjun meðan verið var að stilla blandaranum. Steyping var komin á fullt skrið um kl. 13:38 og voru aftöstin að jafnaði á milli 15 og 20 l/s (900-1200 l/min). Klukkan 14:01 fór að sjást perlusteinur í svarrkassa við enda flow-line, en þá var búið að dæla um 20 m³ af steypu. Steypulitur fór að sjást á vatninu um kl. 14:05 og var farin að koma upp þykk steypa (eþ. 1,62 g/cm³) um klukkan 14:12. Eftirdæling hófst kl. 14:13 og lauk kl. 14:16. Magn steypu sem dælt var niður fyrir eftirdælingu var 29,5 m³ skv. tejjara á steypudælu. Þegar steypingu var lokið var strengur aftengdur og byrjað að taka upp standa.

Mælingarnir ROS komu um fjórum tímum eftir steypingu til að taka viðmælingarmælingu á í óharðnaðri steypunni. CBL-mælingu var lokið rétt eftir kvöldmat og hefur síðan verið beðið eftir hörðunum steypunnar. Gert er ráð fyrir því að önnur CBL-mæling verði gerð seinnipartinn í dag, fimmtudag 6. september. Holan er fremur köld og því er ráð fyrir því gert að taki steypa nokkurn tíma að harðna nægilega til að unnt sé að halda borvetkinu áfram.

Borvakt

BORVAKT Á HELLSISHEIÐI

HE-4 DAGSSKÝRSLA #09

Verktæpi: Orkuveita Revkiavikur. **Verktaki:** Jarðboranir hf.
Hola: HE-4 **Bortæki:** Jötunn
Staðarnáma: 95104 **Jarðfr./mælingam.:** SSJö/AsG/Sthor/PeD

Holavidd: 17 1/2"
Síðasta fjoðring: 76 m m.v. Jötunn
Skolvökv: leðja

18. verkdagur

Dýpi kl. 24: 305 m
Dýpi kl. 08: 305 m
Skoltap: -0 l/s

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

Gangur borverksins

Enn er beðið eftir hörðnun steypu. CBL-mæling var gerð í morgun og sýnir hún að steyp-
an hefur lítið harðnað frá því í gær, en talsverður munur var á steypunni í samanburðar-
mælingunni um fjórum tímum eftir steypingu þann 5. september og mælingar um 27 tím-
um eftir steypingu.

Haldinn var fundur í dag klukkan 13:00 – um framhald verksins og voru mættir fulltrúar
verkkaupa (VGK), Sperry-Sun, Jarðborana og Orkustofnunar. Ekki var talið ráðlegt að
eiga við föðringuna strax og verður sennilega ekki byrjað að skera ofan af fyrr en í fyrra-
málið, á laugardagsmorgni. Síðan verður flans soðinn og eftir uppstillingu öryggisloka
verður sektur niður strengur og byrjað að bora. Verður það vart fyrr en á laugardagskvöld
eða aðfaranótt sunnudags.

Borvakt

BORVAKT Á HELLSISHEIÐI

HE-4 DAGSSKÝRSLA #10

Verktæpi: Orkuveita Revkiavikur. **Verktaki:** Jarðboranir hf.
Hola: HE-4 **Bortæki:** Jötunn
Staðarnáma: 95104 **Jarðfr./mælingam.:** AsG

Holavidd: 12 1/4"
Síðasta fjoðring: ~300 m m.v. Jötunn
Skolvökv:

19. verkdagur

Dýpi kl. 24: 305 m
Dýpi kl. 08: 305 m
Skoltap: -0 l/s

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

Gangur borverksins

Skorið var ofan af föðringu í nótt og öryggislokur fjarlægðir. Undirbúningur á suðu
holufilans stendur yfir. Annars er gert ráð fyrir að verkætlun haldist eins og lýst var í
fréttabréfi gær dagsins. **Borvakt**

