

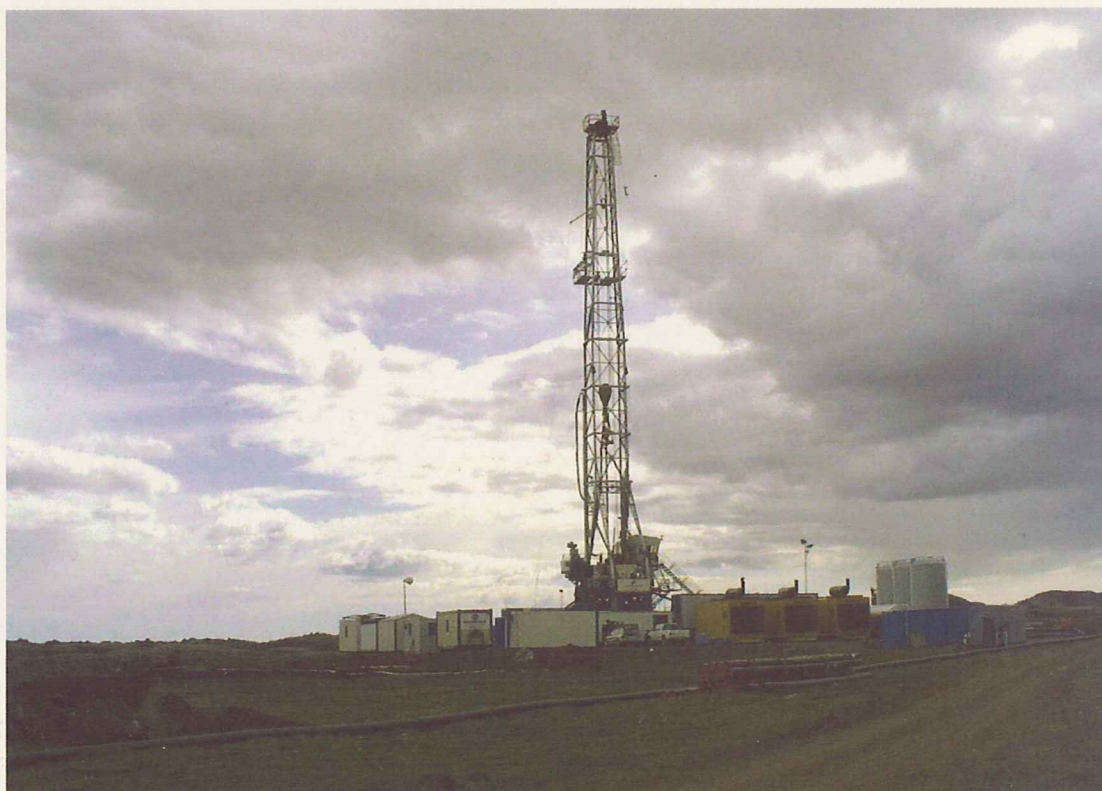


ORKUSTOFNUN

RANNSÓKNASVIÐ - Reykjavík, Akureyri

Hellisheiði, hola HE-3

3. áfangi: Borun vinnsluhluta frá 812 í 1887 m dýpi



Sigvaldi Thordarson, Arnar Hjartarson, Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Gautason, Bjarni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Hjalti Franzson, Kjartan Birgisson, Sigurður Sveinn Jónsson

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur

2001

OS-2001/057



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Verknr. 8-630023

Sigvaldi Thordarson
Arnar Hjartarson
Ásgrímur Guðmundsson
Benedikt Steingrímsson
Bjarni Gautason
Bjarni Guðmundsson
Guðlaugur Hermannsson
Hjalti Franzson
Kjartan Birgisson
Sigurður Sveinn Jónsson

HELLISHEIÐI, HOLA HE-3

3. áfangi: Borun vinnsluhluta frá 812 í 1887 m dýpi

Unnið fyrir Orkuveita Reykjavíkur

OS-2001/057

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-2001/057	Dags.: September 2001	Dreifing: ☒ Opin ☐ Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: HELLISHEIÐI, HOLA HE-3 3. áfangi: Borun vinnsluhluta frá 812 í 1887 m dýpi		Upplag: 45
		Fjöldi síðna: 52
Höfundar: Sigvaldi Thordarson, Arnar Hjartarson, Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Gautason, Bjarni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Hjalti Franzson, Kjartan Birgisson, Sigurður Sveinn Jónsson		Verkefnisstjóri: Benedikt Steingrímsson
Gerð skýrslu / Verkstig: Rannsókn háhitasvæðis, 3. áfangi borverks		Verknúmer: 8-630023
Unnið fyrir: Orkuveitu Reykjavíkur		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Lýst er borun þriðja áfanga holu HE-3 á Hellisheiði og þeim gögnum sem safnað var í þessum áfanga. Verkið er unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Holan sem er boruð með jarðbornum Jötni er undir suðurhlíðum Stóra-Skarðsmýrarfjalls. Hún er skáhola og átti skv. áætlun að stefna 345° +/-10° til norðvesturs með um 35°halla og tókst nokkurn veginn að halda þeirri áætlun. Borun þessa áfanga hófst 30. júlí og lauk 20. ágúst á 50. verkdegi. Borað var með 8 1/2" krónu og er lokadýpi holunnar 1887 m. Sýnum af borsvarfi var safnað samkvæmt venju og jarðlög og ummyndun greind samhliða borun. Hefðbundnar borholumælingar voru gerðar, s.s. á upphitun, holuvídd, jarðlögum, steypugæðum, halla og stefnu. Móberg er ráðandi berggerð, túff niður á 960 m og síðan bólstraberg í 1200 m, en lengra nær jarðlagagreining ekki. Bergið er mikið ummyndað. Nokkrar vatnsæðar fundust, sú stærsta í 1214 m. Borverkið var unnið af Jarðborunum hf. en rannsóknarhlutann annaðist Rannsóknasvið Orkustofnunar.		
Lykilorð: Háhitasvæði, borholur, skáborun, jarðlög, ummyndun, vatnsæðar, borholumælingar, Hellisheiði	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: <i>10/9 Ben St.</i>	
	Yfirfarið af: BS, PI	

EFNISYFIRLIT

1.	INNGANGUR	4
2.	BORSAGA	4
3.	JARÐFRÆÐI, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR	7
3.1.	Jarðlög.....	7
3.2.	Ummyndun.....	8
3.3.	Vatnsæðar.....	8
4.	BORHOLUMÆLINGAR.....	16
5.	ÞREPAPRÓFUN	23
6.	HEIMILDIR	26
	VIÐAUKI 1: Gýrósmælingar í holu HE-3.....	27
	VIÐAUKI 2: Upphafleg uppröðun borstrengs í 3. áfanga HE-3	33
	VIÐAUKI 3: Dagskýrslur úr þriðja áfanga He-3	35

TÖFLUR

Tafla 1.	<i>Borun vinnsluhluta með 8½" borkrónu.</i>	7
Tafla 2.	<i>Stakar gýrósmælingar í borun 3. áfanga.</i>	7
Tafla 3.	<i>Vatnsæðar í vinnsluhluta holu HE-3.....</i>	9
Tafla 4.	<i>Fóðrunarskýrsla 3. áfanga borunar HE-3.</i>	14
Tafla 5.	<i>Yfirlit borholumælinga.</i>	16
Tafla 6.	<i>Samfelldar gýrósmælingar (G2) í holu HE-3. Færsla eftir sniði er reiknuð eftir línu sem stefnir 348°.</i>	27

MYNDIR

Mynd 1.	<i>Gangur borunar 3. áfanga holu HE-3.</i>	10
Mynd 2.	<i>Jarðlög og mælingar í borun.</i>	11
Mynd 3.	<i>Hitaferill ummyndunar og tímaröðun útfellinga.</i>	13
Mynd 4.	<i>Hitamælingar 31. júlí og 2. ágúst 2001.</i>	18
Mynd 5.	<i>Hitamælingar 6. ágúst 2001, þegar bordýpi var 1461 m.</i>	19
Mynd 6.	<i>Þrepapróf 6. og 14. ágúst 2001 á 1430 m dýpi.</i>	19

Mynd 7. <i>Þrýstimæling 6. og 14 ágúst 2001 innan fóðringar.</i>	20
Mynd 8. <i>Hitamælingar eftir að borun holu HE-3 lauk.</i>	21
Mynd 9. <i>Jarðlagamælingar.</i>	22
Mynd 10. <i>Þrepaprófun á 700 m dýpi.</i>	24
Mynd 11. <i>Þrýstimælingar með dýpi í þrepaprófun.</i>	24
Mynd 12. <i>Þrepapróf 17. ágúst 2001, á 1430 m dýpi.</i>	25
Mynd 13. <i>Lega holu HE-3 samkvæmt samfelldum gýrómælingum í holunni. Til viðmiðunar er sýnt hvernig hönnunarforsendur gerðu ráð fyrir að holan lægi (stefna $345^\circ \pm 10^\circ$, lokahalli 35°).</i>	32

1. INNGANGUR

Hola HE-3 er sú fyrri af tveimur djúpum rannsóknarholum sem Orkuveita Reykjavíkur lætur bora á Helliheiði á þessu ári. Holan er staðsett undir suðurhlíðum Stóra-Skarðsmýrarfjalls, við jaðar 2000 ára Hellsheiðarhrauns, og er sú fyrsta sem boruð er sunnan Hengilsins. Holan er skáhole og er henni ætlað að ná rúmlega 800 m í norðlæga átt inn undir Skarðsmýrarfjall.

Allar dýptartölur í skýrslunni eru miðaðar við drifborð Jötuns, nema annað sé sérstaklega tekið fram. Fjarlægð frá kjallarabrunn upp á efri brún drifborðs er 6,86 m.

Í skýrslunni er fyrst fjallað um helstu atriði í þriðja áfanga borverks, en síðan fjallað stuttlega um jarðfræði holunnar, ummyndun og vatnsæðar. Þá er fjallað um þær borholumælingar sem gerðar voru í holunni. Dagskýrslur, sem gefnar voru út meðan á borun stóð, fylgja skýrslunni í viðauka 3. Er þar oft að finna nánari lýsingu á borverkinu frá degi til dags heldur en gefin er í úrdrætti borsögunnar í kafla 2.

Áður hafa komið út tvær skýrslur um fyrri tvo áfangana (Hjalti Franzson o.fl. 2001, Sigurður Sveinn Jónsson o.fl. 2001).

Borverkið við holu HE-3 er unnið af Jarðborunum hf. samkvæmt verksamningi við Orkuveitu Reykjavíkur, en rannsóknarþátturinn er unninn af Rannsóknasviði Orkustofnunar 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

Á mynd 1 eru helstu atriði borsögunnar sett fram á myndrænan hátt þar sem tímaferill holunnar er sýndur sem fall af dýpi. Borun er einnig sýnd í töflu 1. Þriðji áfangi borunarinnar hófst þann 30. júlí og honum lauk þann 20. ágúst, er mastur var fellt.

Samkvæmt venju telst áfanginn byrja með því að borstrengur er settur í holu til að bora út steypu eftir að öryggislokum hefur verið komið á vinnslufóðringu. Sá borstrengur var með venjubundnu sniði, og var notuð 8 ½" króna í fararbroddi. Að því loknu var tekið upp og hitamælt í fóðringu til að kanna hitaástand holunnar innan fóðringar áður en hinn eini sanni borstrengur var settur í holuna (sjá töflu í viðauka 2). Sá borstrengur var með bormótor og voru einnig í honum þrír rýmarar, sem gera áttu borstrenginn það stífan að hann héldi sömu stefnu og halla í vinnsluhluta holunnar (stefna 345° og halli 35°). Í upphafi var borað með um 15.000 punda álagi, 40 l/s dælingu og með um 60 sn/mín á borstreng. Að venju knýr skolvatnið bormótor sem snýr krónunni aukalega um 120 sn/mín. Berg reyndist afar lint (sundursoðið móbergstúff) og var borhraði því hár, yfirleitt 20-40 m/klst. Þessi háí borhraði varð til þess að bormenn ákváðu að koma öllu svarfi til yfirborðs eftir hverja boraða stöng. Það leiddi síðan til þess að boruð var 1 stöng á hverri klukkustund og var meira en helmingi þess tíma varið í skolun svarfs úr holunni.

Þar sem menn vildu vera vissir um að borstrengurinn héldi halla og stefnu, var ákveðið að sannreyna það með gýrómælingu. Var það gert á 881 m dýpi og reyndist stefnan vera 346°, en hallinn hafði minnkað um eina gráðu. Aftur var mælt í 986 m dýpi, og sýndi sú mæling að hallinn hafði minnkað niður í tæpa 31° og stefnan breyst í 341°. Þótti þá sýnt að strengurinn héldi ekki halla og var ákveðið að taka strenginn upp úr holu og taka út miðstýringuna, en við það myndi strengurinn sýna meiri viðleitni til að halda og jafnvel byggja upp halla. Auk þess skyldi álagi á krónu aukið úr 15.000 í 20.000 pund. Hitamælt var í holunni áður en endurröðuðum streng var rennt niður (sjá kafla 0). Enn var hallamælt í 1080 m dýpi, og var það gert til að sannreyna hvort breytingin á strengnum hefði þau áhrif að hola héldi halla. Reyndist svo vera. Síðasta gýrómælingin var gerð í 1255 m dýpi, og var enn gerð til að kanna hvort holan héldi stefnu og halla. Reyndist hallinn frá lóðréttu hafa aukist lítillega en stefnan sveigst meira til norðurs og reyndist 356°. Var þessi mæling frekari sönnun þess að holan væri að byggja upp halla. Ekki var unnt að bregðast við sveigju holunnar til norðlægarí áttar. Niðurstöður stakra gýrómælinga í þessum boráfanga eru sýndar í töflu 2.

Eins og sýnt er á mynd 1 stöðvaðist borun í tvígang vegna bilana á bortækjum. Í fyrra skiptið þegar holan var um 1260 m djúp en þá kom fram bilum í rafbúnaði, og í það seinna bilaði spil borsins þegar holan var um 1713 m djúp. Í bæði skiptin var strengur hífður upp í fóðringu og ádæling sett á meðan gert var við. Á um 1460 m dýpi var ákveðið að lyfta streng upp í um 1280 m til að rýma holuna þaðan og niður. Allt að 200.000 punda tog þurfti á köflum til að hífa strenginn, og þótti það óvenjulegt. Var ákveðið að taka strenginn allan upp og athuga ástand hans. Er upp kom reyndist krónan hafa misst fjölda karbíta auk þess að vera óvenjulega mikið eydd að ofan. Þóttu mönnum líklegt að járnútúr(ar) væri(u) í holunni sem þvældust við krónuna og hefðu valdið þessum skemmdum á henni. Var settur niður borstrengur með sterkum segli á endanum og ruslakörfu þar ofan við. Farnar voru 2 ferðir niður á botn og komu tveir járnútúr í þeirri fyrri en ekkert í þeirri seinni. Þótti sýnt að skemmdirnar á krónunni hefðu orsakast af tilveru þessara járnstykkja. Eins og getið er um í kafla 0 var gerð stutt þrepaprófun í opinni holu meðan á þessum aðgerðum stóð.

Borun var hætt í 1887 m eins og eins og greint er hér að neðan var það vegna hás snúningsvægis. Skolað var í 2 klst. Hitamælingum í stöngum var sleppt vegna hættu á festu því samfara, og var því farið beint í upptekt borstrengs. Að því loknu var hitamæli slakað í holu til að kanna ástand holunnar og vatnsæðar. Í ljós kom að neðsta æð holunnar var á 1856 m dýpi, og ljóst að holunni væri unnt að halda kældri með ádælingu. Gerð var styttri þrepaprófun til að kanna lekt holunnar (sjá kafla 5) og var þrýsti- og hitaskynjara komið fyrir á um 1430 m dýpi. Að þessum mælingum loknum voru borstöngum slakað í holu og gerð samfelld gýrómæling í holunni (sjá viðauka 1). Að henni lokinni var dælt 45 l/s á holuna í gegnum strenginn í 8 klst. til að freista þess að örva lekt holunnar enn meir. Þá var borstrengur tekinn úr holu og jarðlagamælingar gerðar af Rannsóknasviði Orkustofnunar, og er þeim lauk hófst fóðrun holunnar með 7" raufuðum leiðara (sbr. tafla 4). Ekki tókst að koma leiðara neðar en í 1800,8 m dýpi vegna óþekktrar fyrirstöðu og er efri brún leiðarans í 707,4 m dýpi frá flansi holunnar. Fóðring nær því ekki niður á dýpstu æðina í 1856 m, en þess er vænst að hún haldist opin þrátt fyrir það, enda tæplega 40 m sokkur neðan við hana sem hýst gæti svarf sem leitaði þangað niður úr æðum holunnar. Þó skal tekið fram að aðeins um 3" gat er í botni

leiðarans, og er það ábending til þeirra, sem ætla sér að framkvæma mælingar í dýpsta hluta holunnar í framtíðinni.

Næst var þrepaðeling á dagskrá og voru borstangir settur niður á um 400 m dýpi. Erfiðlega gekk að koma hita- og þrýstimæli með miðjustilli niður í leiðarann. Var meðal annars sótt blýlóð en allt kom fyrir ekki, og var talið að einhver hlutur hefði fallið í holuna og sæti ofan á leiðaranum. Einnig virtist vatnsborð í holunni liggja nokkuð hærra en áður hafði mælst og var það í fyrstu talið vísbending um téða fyrirstöðu. Var af þeim sökum byrjað að þrepaðæla með hita- og þrýstiskynjara á um 700 m dýpi. Tilraunir héldu áfram við að koma mælum niður í leiðarann, og tókst það að lokum. Eins og getið er um í kafla 0 kom fram loftpoki í vatnssúlu holunnar, sem stafaði af lofti sem ádælingin greip með sér og hélt föngnu í niðurstreyminu. Var það talin líklegri skýring á hærra vatnsborði en að um fyrirtöðu væri að ræða. Þegar ljóst var að mælir kæmist niður í leiðarann var þrepaþrófun endurtekin í 1430 m. Fyrstu niðurstöður hennar gáfu til kynna að holan hafði batnað dável eins og getið er um í kafla 5. Að þrepaþrófun lokinni voru stangir teknar úr holu og bormenn fóru að búa sig til flutnings á næstu holu, HE-4. Látið var leka á holuna meðan á flutningi borsins stóð allt til um miðjan dag 24. ágúst til að örva hana enn meir.

Eitt meginvandamál við borun þessarar skáholu var snúningsvægið (torque) á strengnum, og reyndist það vera ráðandi í ákvörðun um stöðvun borunar í 1887 m. Reynt var með öllum tiltækum ráðum að lágmarka það, og var hver stöng rýmuð tvisvar í dýpri hluta holunnar. Þar að auki voru stærri dýptarbil rýmuð sérstaklega. Í lok borunar var snúningsvægið komið í um 600 Amper. Efri mörk snúningsvægisins er um 800 Amper, og var talið að 600 A væri það mesta sem ráðlegt væri að nota í venjubundinni borun.

Í lok borunarinnar þurfti um 200.000 punda tog til að hreyfa við strengnum upp á við, en þyngd hans var aðeins um 130.000 pund. Þyngd strengsins þegar hann var látinn síga niður í holu reyndist 100.000 pund.

Eftir að skoltap varð algert neðan 1214 m dýpis var fylgst sérstaklega með botnfalli í holunni, og var það gert á um 20 m bili. Reyndist botnfall nánast ekkert í allri boruninni, sem merkti að æðarnar gleyptu allt svarf sem til féll.

Bormenn mældu skoltap á um 4 klst. fresti ásamt dælingu, dæluþrýstingi og hita skolvatns, og eru þær mælingar sýndar hægra megin við jarðlagasniðið á mynd 2. Fyrsta skoltapið varð rétt neðan við fóðringu, annað á um 970 m dýpi þar sem vart varð við megna gasfýlu í smátíma, og það þriðja og stærsta varð á um 1214 m dýpi. Reynt var að fylgjast með breytingu á skolvatnsþrýstingi eftir að skoltap varð algert, en ekki komu fram neinar ákveðnar vísbendingar úr þeim gögnum um að æð hefði verið skorin.

Tafla 1. Borun vinnsluhluta með 8½" borkrónu.

Dagur	Borun (m)	Bortími (klst.)	Meðalborhr. (m/klst.)	Tími á bor-krónu (klst.)	Dýpi (m)	Athugasemdir
31. júl.						Borun í steypu
1. ág.	98	5	19,6	5	910	
2. ág.	117	6	19,5	11	1027	
3. ág.	184	6,5	28,3	21,5	1211	
4. ág.	69	2	34,5	19,5	1280	
5. ág.	181	9	21,1	33,0	1461	
9. ág.	139	11,5	12,1	11,5	1600	
10. ág.	113	13	8,7	24,5	1713	
12. ág.	125	8	15,6	32,5	1838	
13. ág.	49	4	12,3	36,5	1887	

Tafla 2. Stakar gýrósmælingar í borun 3. áfanga.

Dags.	Dýpi (m)	Halli°	Stefna°
1. ág.	881	34,04	346,4
2. ág.	980	30,98	341
3. ág.	1081	31	350
4. ág.	1255	31,14	356,6

3. JARÐFRÆÐI, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR

Svarfsýni voru tekin á tveggja metra fresti eins og venja er við boranir. Sýnin voru greind samhliða borun, bæði jarðlög og ummyndun, og stuðst við niðurstöður greiningar við frekara áframhald. Á mynd 2 er jarðlagasnið og borhraði sýnd ásamt mælingum á skoli meðan á borun stóð.

3.1. Jarðlög

Jarðlagasniðið nær niður á um 1214 m dýpi þar sem algert skoltap kom í holuna. Holan þéttist aðeins í áframhaldandi borun og náðust upp fáein sýni af afar fingerðu svarfi niður á rúma 1400 m dýpi, sem erfitt reyndist að greina og er ekki sett túlkun á þeim sýnum inn á jarðlagasniðið. Jarðlögum er skipt í tvær meginæiningar; frá um 800 m niður á um 960 m dýpi er túff ráðandi. Neðan þess er bergið breytilega kristallað og er það túlkað sem ráðandi bólstraberg og bólstrabreksíur. Báðar bergeiningarnar eru áberandi plagíóklasfílóttar, og er mögulegt að allur staflinn á þessu dýptarbili tilheyri einni og sömu móbergsm myndun þar sem túff ríkir í efri hlutanum en bólstrakenndara berg í þeim neðri.

Ekki verður á þessu stigi farið í nána túlkun á jarðfræði holunnar neðan 1200 m á grundvelli jarðlagamælinga (mynd 9), nema að nifteindadreifing verður mun breytilegri og á það við viðnámsmælingar einnig ásamt því að meðalgildin fara hækkandi. Hvort

tveggja gæti bent til að í jarðlagastaflanum verði hraunlög meira ráðandi er neðar dregur ásamt því að innskot sé þar einnig að finna. Gerð verður nánari grein fyrir jarðfræðilegri úrvinnslu mælinganna í lokaskýrslu holunnar. Athyglisvert er að gammamæling sýnir áberandi útslög á um 7 stöðum í holunni, og eru 5 þeirra neðan 1700 m dýpis en tvö eru milli 1250-1350 m dýpi. Er líklegt talið að þessar bergeiningar séu ísúrar til súrar og líklegast innskot, svipað og fundist hefur í jarðhitakerfi Nesjavalla. Er gamma-frávikið svipað og mælist í þeim innskotum í Nesjavallakerfinu.

3.2. Ummyndun

Ummyndun, líkt og jarðlagagreining, nær niður í rúma 1200 m. Bergið er í heildina séð mjög ummyndað. Vart hafði orðið við epidót rétt ofan við 800 m dýpi, en það var í tiltölulega litlu magni allt niður á um 970 m dýpi þar sem það verður fyrst algengt og á svipuðu dýpi fannst wollastonít. Voru báðar þessar steindir algengar neðan þess dýpis. Prenít reyndist mjög algeng útfelling, jafnvel algengari en fundist hefur í Nesjavallaholunum. Kalsít er algeng útfelling niður á um 1000 m dýpi, en minnkar þar umtalsvert og neðan um 1120 m dýpis hverfur það nánast.

Hitaferill ummyndunar hefur verið dreginn fyrir holuna niður á rúma 1200 m á grundvelli núverandi þekkingar og er hann sýndur á mynd 3. Á myndinni má einnig sjá líklega röðun útfellinga eins og hún sést í þunnsneiðum allt niður á um 800 m dýpi. Við fyrstu sýn virðist steindaröðun svipa til þeirrar sem greindist á Nesjavöllum, þ.e. að zeólítar falla út í fyrri hluta tímaskeiðsins, en þeir verða síðan að hluta til kvarsí og wairakíti að bráð þegar jarðhitakerfið hitnar upp. Kalsít er síðasta steindin sem fellur út í kerfinu ofan 1000 m dýpis líkt og á Nesjavöllum. Engar þunnsneiðar hafa verið gerðar af svarfi neðan 800 m dýpis. Útfellingaröðun byggð á svarfsjárskoðun neðan 800 m dýpis bendir til að epidót sé tiltölulega aldurniggið, þar sem ofan á það leggst prenít, en enn yngri er wollastonít. Í einu tilviki sést kalsít leggjast ofan á epidót. Ef wollastonít, sem fellur út við meira en 270°C, er yngsta útfellingin í neðri hluta jarðhitakerfisins, er bjartsýni ríkjandi um að hiti jarðhitakerfisins sé hár.

3.3. Vatnsæðar

Vísbendingar um vatnsæðar fást aðallega á grundvelli skoltapsmælinga bormanna, breytinga á dæluprýstingi eftir að skoltap er orðið algert, og síðast en ekki sízt á grundvelli hitamælinga við mismunandi aðstæður í holunni. Vatnsæðum er til bráðabirgðan skipt í þrjá hópa, smá æðar án undirstrikunar, meðalæð undirstrikuð og stór æð er feitletruð (tafla 3). Frekari úttekt á stærð og nákvæmari staðsetningum vatnsæðanna verður gerð í lokaúrvinnslu. Fyrsti samanburður vatnsæða við jarðlagamælingar (mynd 9) benda til að æðin á um 1245 m liggi rétt ofan við áberandi gammaútslag (ísúrt "innskot"), æðin á um 1303 m kemur fram við efra borð basaltinnskots (óvenju hátt viðnám, og lágur poruhluti), en það liggur beint ofan á áberandi gammafráviki (ísúru innskoti). Ekki er við fyrstu sýn ljósar jarðfræðilegar aðstæður vatnsæðanna milli 1380--1500 m dýpis, en taka skal það fram að mögulega er borholan að fara þar í gegnum misgengisflötinn sem stefnt var á í borholuáætluninni. Æðin á um 1856 m dýpi kemur fram við neðra borð ísúrs berglags.

Tafla 3. *Vatnsæðar í vinnsluhluta holu HE-3*

1. Dýpi	Gögn	Dýpi	Gögn
2. 812 m	Hitamæl., skoltap	<u>6. 1380-1390</u> m	Hitamæling, skápur
<u>2. 975-990</u> m	Skoltap, hitamæling	<u>7. 1470-1480</u> m	Hitamæling
3. 1214 m	Skoltap	8. 1690 m ?	Hitamæling
<u>4. 1245</u> m	Hitamæling.	9. 1856 m	Hitamæling, skápur
<u>5. 1303</u> m	Hitamæling.		



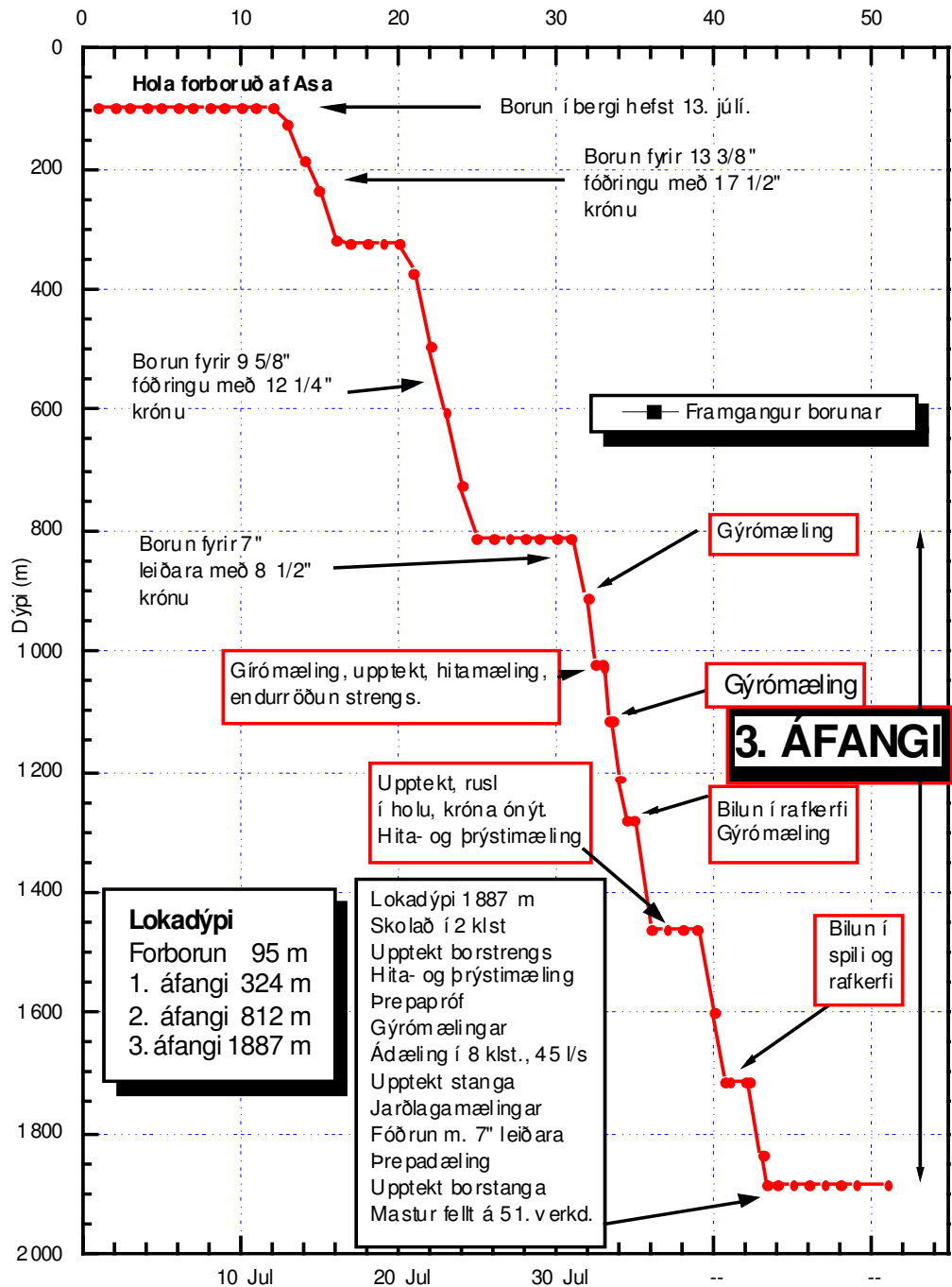
ORKUSTOFNUN
ROS

Hellisheiði HE-03

3. áfangi

HF/SSJ/BG
20-08-2001

Verkdagar



Mynd 1. Gangur borunar 3. áfanga holu HE-3.



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Borgögn HE-03 Hellisheiði

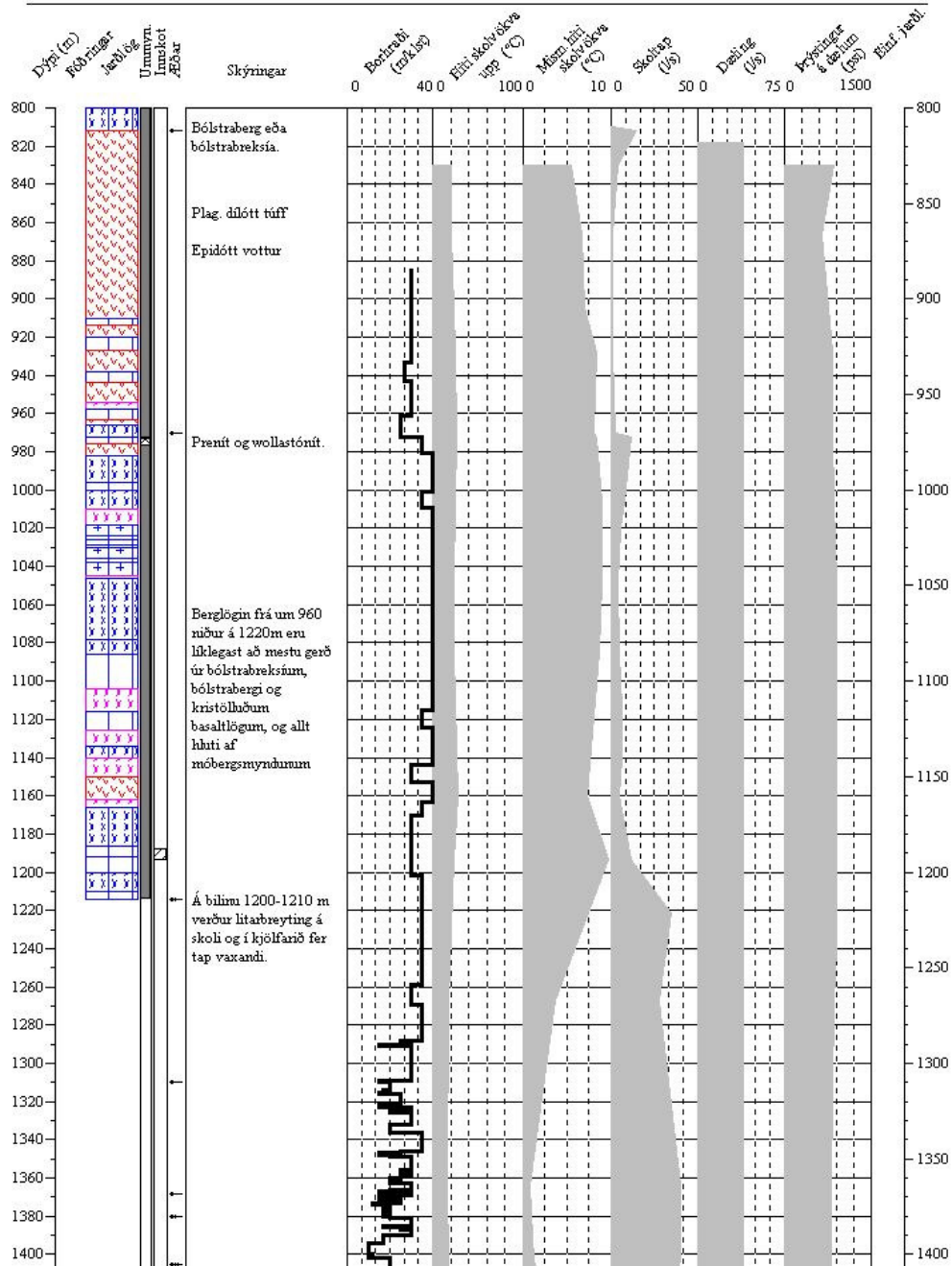
17. ágúst 2001

Staður: Hellisheiði
Holunafn: HE-03

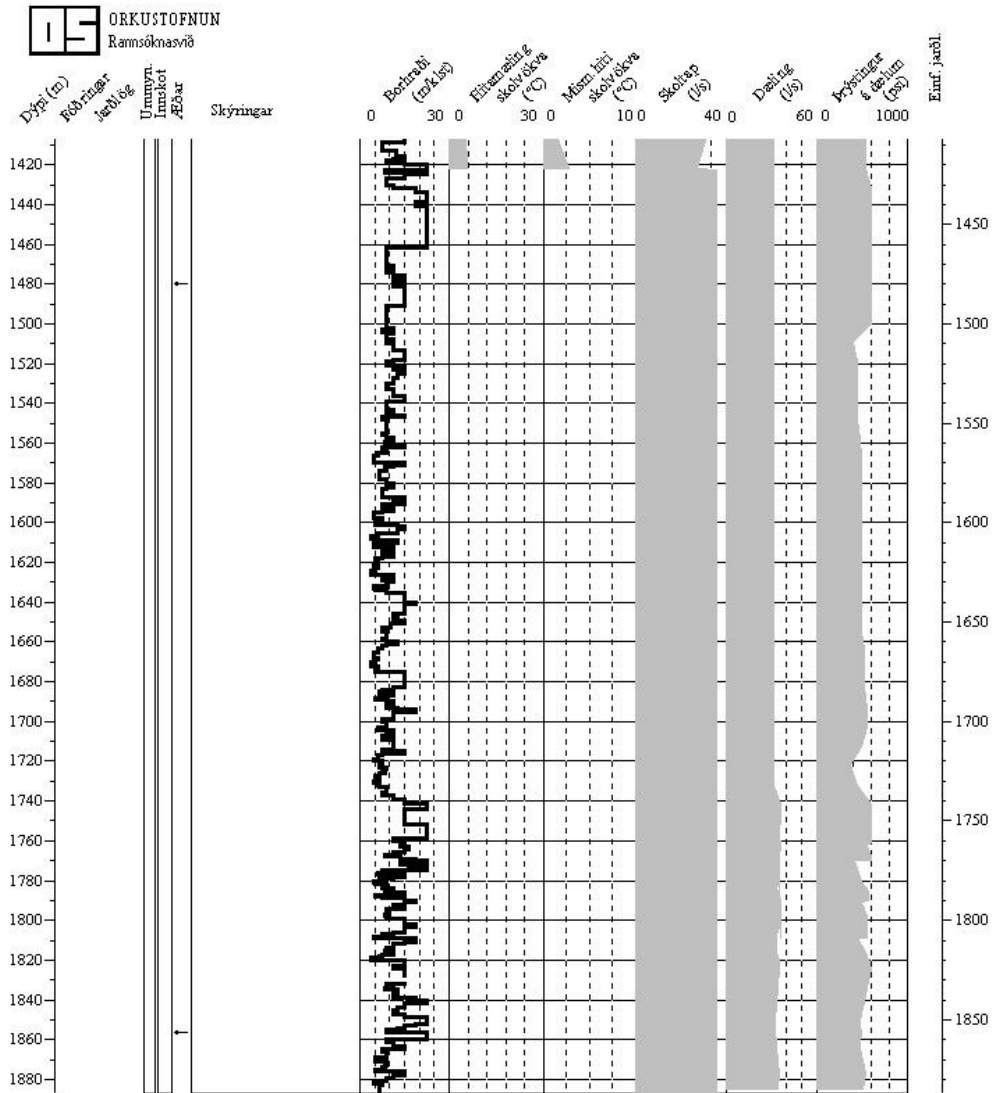
Bor: Jótunn
Dýptarbil: 812 - (1837) m

Skolvökvi: Vatn
Verkhluti: 3. áfangi

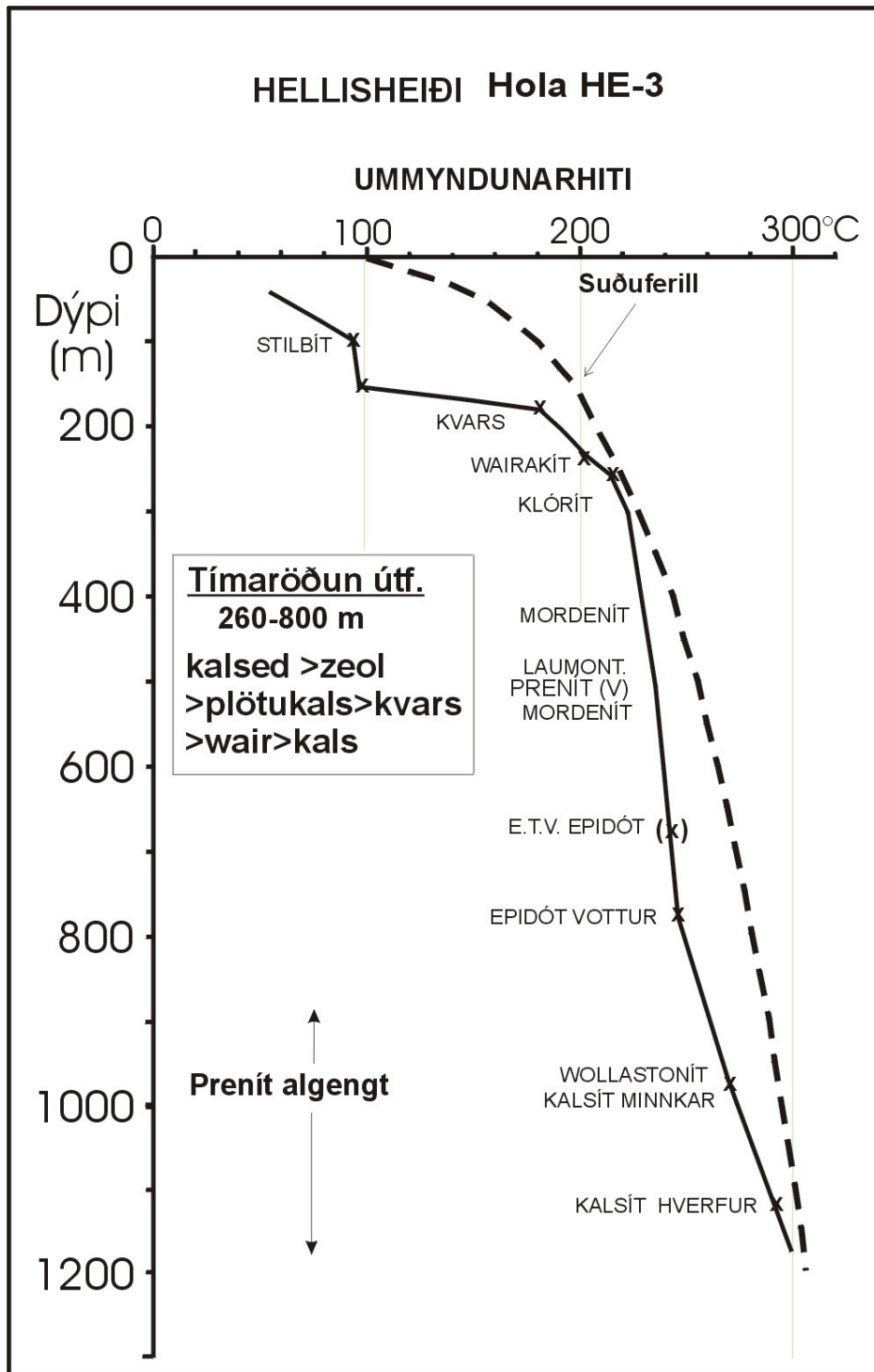
Staðarnúmer: 95103
Starfsmenn: HF/SSJ o/ÁsG/BG



Mynd 2. Jarðlög og mælingar í borun.



Mynd 2. Frh.



Mynd 3. Hitaferill ummyndunar og tímaröðun útfellinga.

Tafla 4. Fóðrunarskýrsla 3. áfanga borunar HE-3.

JARÐBORANIR FÓÐRUNARSKÝRSLA Eyðublað nr. 68-051																																																																																																																																
Verk nr. 42678	Hola nr. HE-3	Borstaður Hellisheiði	Bor Jötunn	Verkkaupi Orkuveita Reykjavíkur																																																																																																																												
Vidd holu 8 1/2"	Dýpt holu mv. drifborð 1887	Fóðring nr. 4	Fóðrun framkv. dags. 15-16. 08. 2001.	Útfyllt af: B.G.																																																																																																																												
Holudýpi frá flangsi1,879.74 mFóðringard. frá fl.1,800.78 m				Röratáling <table><thead><tr><th>LENGD</th><th>NR</th><th>MS</th><th>ALLS m</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="3">Upphengi er í</td><td>707.37</td></tr><tr><td>0.86</td><td>Hengistk</td><td></td><td>708.23</td></tr><tr><td>13.62</td><td>1</td><td>R</td><td>721.85</td></tr><tr><td>13.57</td><td>2</td><td>R</td><td>735.42</td></tr><tr><td>13.42</td><td>3</td><td>R</td><td>748.84</td></tr><tr><td>13.28</td><td>4</td><td>R</td><td>762.12</td></tr><tr><td>13.52</td><td>5</td><td>R</td><td>775.64</td></tr><tr><td>13.70</td><td>6</td><td>R</td><td>789.34</td></tr><tr><td>13.30</td><td>7</td><td>R</td><td>802.64</td></tr><tr><td>13.43</td><td>8</td><td>R</td><td>816.07</td></tr><tr><td>13.47</td><td>9</td><td>R</td><td>829.54</td></tr><tr><td>13.62</td><td>10</td><td>R</td><td>843.16</td></tr><tr><td>13.46</td><td>11</td><td>R</td><td>856.62</td></tr><tr><td>13.41</td><td>12</td><td>R</td><td>870.03</td></tr><tr><td>13.40</td><td>13</td><td>R</td><td>883.43</td></tr><tr><td>13.15</td><td>14</td><td>R</td><td>896.58</td></tr><tr><td>13.43</td><td>15</td><td>R</td><td>910.01</td></tr><tr><td>13.21</td><td>16</td><td>R</td><td>923.22</td></tr><tr><td>13.33</td><td>17</td><td>R</td><td>936.55</td></tr><tr><td>13.35</td><td>18</td><td>R</td><td>949.90</td></tr><tr><td>12.88</td><td>19</td><td>R</td><td>962.78</td></tr><tr><td>13.38</td><td>20</td><td>R</td><td>976.16</td></tr><tr><td>13.55</td><td>21</td><td>R</td><td>989.71</td></tr><tr><td>13.15</td><td>22</td><td>R</td><td>1002.86</td></tr><tr><td>13.11</td><td>23</td><td>R</td><td>1015.97</td></tr><tr><td>13.46</td><td>24</td><td>R</td><td>1029.43</td></tr><tr><td>13.35</td><td>25</td><td>R</td><td>1042.78</td></tr><tr><td>11.26</td><td>26</td><td>R</td><td>1054.04</td></tr><tr><td>11.13</td><td>27</td><td>R</td><td>1065.17</td></tr><tr><td>13.28</td><td>28</td><td>R</td><td>1078.45</td></tr></tbody></table>	LENGD	NR	MS	ALLS m	Upphengi er í			707.37	0.86	Hengistk		708.23	13.62	1	R	721.85	13.57	2	R	735.42	13.42	3	R	748.84	13.28	4	R	762.12	13.52	5	R	775.64	13.70	6	R	789.34	13.30	7	R	802.64	13.43	8	R	816.07	13.47	9	R	829.54	13.62	10	R	843.16	13.46	11	R	856.62	13.41	12	R	870.03	13.40	13	R	883.43	13.15	14	R	896.58	13.43	15	R	910.01	13.21	16	R	923.22	13.33	17	R	936.55	13.35	18	R	949.90	12.88	19	R	962.78	13.38	20	R	976.16	13.55	21	R	989.71	13.15	22	R	1002.86	13.11	23	R	1015.97	13.46	24	R	1029.43	13.35	25	R	1042.78	11.26	26	R	1054.04	11.13	27	R	1065.17	13.28	28	R	1078.45
LENGD	NR	MS	ALLS m																																																																																																																													
Upphengi er í			707.37																																																																																																																													
0.86	Hengistk		708.23																																																																																																																													
13.62	1	R	721.85																																																																																																																													
13.57	2	R	735.42																																																																																																																													
13.42	3	R	748.84																																																																																																																													
13.28	4	R	762.12																																																																																																																													
13.52	5	R	775.64																																																																																																																													
13.70	6	R	789.34																																																																																																																													
13.30	7	R	802.64																																																																																																																													
13.43	8	R	816.07																																																																																																																													
13.47	9	R	829.54																																																																																																																													
13.62	10	R	843.16																																																																																																																													
13.46	11	R	856.62																																																																																																																													
13.41	12	R	870.03																																																																																																																													
13.40	13	R	883.43																																																																																																																													
13.15	14	R	896.58																																																																																																																													
13.43	15	R	910.01																																																																																																																													
13.21	16	R	923.22																																																																																																																													
13.33	17	R	936.55																																																																																																																													
13.35	18	R	949.90																																																																																																																													
12.88	19	R	962.78																																																																																																																													
13.38	20	R	976.16																																																																																																																													
13.55	21	R	989.71																																																																																																																													
13.15	22	R	1002.86																																																																																																																													
13.11	23	R	1015.97																																																																																																																													
13.46	24	R	1029.43																																																																																																																													
13.35	25	R	1042.78																																																																																																																													
11.26	26	R	1054.04																																																																																																																													
11.13	27	R	1065.17																																																																																																																													
13.28	28	R	1078.45																																																																																																																													
FÓÐRING	Gerð	K-55	Þyngd	26 lbs/ft																																																																																																																												
	Utanmál	7"	Innanmál	159.4 mm																																																																																																																												
	Veggþykkt	9.19 mm	Pöntunar nr.																																																																																																																													
	Tengi	AMS og Buttress																																																																																																																														
	Flangs	Leiðari hangir í Burns upphengi í 707,37m frá flangsi																																																																																																																														
	Stungutengi																																																																																																																															
	Skór	Stýriskór																																																																																																																														
	Miðjustillar	stk	Steyputappar	stk																																																																																																																												
STEYPIG	Steypa 1 þurrefni	kg	Tafefni	kg																																																																																																																												
	Eðlisþyngd	kg/l	Steypingartími	mín																																																																																																																												
	Steyputæki																																																																																																																															
	Steypa kom upp	?	Eðlisþyngd steypu upp	kg/l																																																																																																																												
	Eftirdæling	ltr	Eftirdæling	mín																																																																																																																												
	Steypa 2 þurrefni	kg																																																																																																																														
	FRÁGANGUR	Dýpi á steypu utan röra	m	Steypt utan með eftir	klst																																																																																																																											
Steypa þurrefni		kg	Skorið ofan af eftir	klst																																																																																																																												
Dýpi á steypu í röri		m	Steypa boruð eftir	klst																																																																																																																												
ATHUGASEMDIR																																																																																																																																
Neðstu 19 rörinn eru með AMS gengjum eitt breittirör á milli með AMS í Buttress																																																																																																																																
62stk efstu með Buttress gengjum																																																																																																																																
R stendur fyrir að rörin eru boruð																																																																																																																																
Leiðarinn er 78,96m frá botni en á að vera 20 m frá botni																																																																																																																																
Leiðari lenti í fyrirstöðu á leiðinni niður . Reynt var að hýfa og slaka til skiptis en ekki																																																																																																																																
Vildi leiðarinn hrefast með góðu svo það var ákveðið að slepa honum þar sem hann sat																																																																																																																																

Tafla 4. Frh.



JARÐBORANIR

FÓÐRUNARSKÝRSLA

Framhaldseyðublað nr. 68-051

Verk nr. 42678	Hola nr. HE-3	Borstaður Hellisheiði	Fóðring nr. 4	Blaðsíða nr. 2
-------------------	------------------	--------------------------	------------------	-------------------

RÖRATALNING			
LENGD	NR.	MS	ALLS m
13.32	29	R	1,091.77
13.19	30	R	1,104.96
12.80	31	R	1,117.76
13.24	32	R	1,131.00
13.10	33	R	1,144.10
12.88	34	R	1,156.98
13.40	35	R	1,170.38
13.97	36	R	1,184.35
13.44	37	R	1,197.79
13.31	38	R	1,211.10
13.15	39	R	1,224.25
13.27	40	R	1,237.52
13.17	41	R	1,250.69
10.90	42	R	1,261.59
11.18	43	R	1,272.77
13.22	44	R	1,285.99
12.97	45	R	1,298.96
13.23	46	R	1,312.19
13.24	47	R	1,325.43
13.72	48	R	1,339.15
13.50	49	R	1,352.65
13.54	50	R	1,366.19
13.38	51	R	1,379.57
13.22	52	R	1,392.79
12.96	53	R	1,405.75
13.52	54	R	1,419.27
13.37	55	R	1,432.64
13.20	56	R	1,445.84
13.57	57	R	1,459.41
13.82	58	R	1,473.23
12.61	59	R	1,485.84
13.20	60	R	1,499.04

RÖRATALNING			
LENGD	NR.	MS	ALLS m
13.41	61	R	1,512.45
13.46	62	R	1,525.91
13.80	63	R	1,539.71
13.70	64	R	1,553.41
13.90	65	R	1,567.31
13.56	66	R	1,580.87
13.90	67	R	1,594.77
13.90	68	R	1,608.67
13.36	69	R	1,622.03
13.84	70	R	1,635.87
13.70	71	R	1,649.57
13.60	72	R	1,663.17
13.38	73	R	1,676.55
13.67	74	R	1,690.22
13.90	75	R	1,704.12
13.77	76	R	1,717.89
13.84	77	R	1,731.73
13.78	78	R	1,745.51
13.86	79	R	1,759.37
13.92	80	R	1,773.29
13.62	81	R	1,786.91
13.62	82	R	1,800.53
0.25	Skór		1,800.78

4. BORHOLUMÆLINGAR

Borholumælingar í 3. áfanga eru sýndar í töflu 5. Þær hófust þann 31. júlí á því að gerð var samfelld gýrómæling (G2) í fódðringu, eftir að steypa og steypuskór höfðu verið boruð út og borstrengur tekinn upp. Niðurstöður þeirra samfelldu gýrómælinga, sem gerðar voru í 3. áfanga eru sýndar í töflu 6 og á mynd 13 (viðauki 1). Eftir gýrómælinguna var síðan hitamælt til að kanna hita áður en bormótur færi í holuna. Niðurstöður hitamælinganna eru sýndar á mynd 4. Hiti á 800 m var rúmlega 100°C og upphitun um 10°C/klst. Ljóst var að “mjólka” þurfti strenginn niður neðan 500 m dýpis.

Tafla 5. Yfirlit borholumælinga.

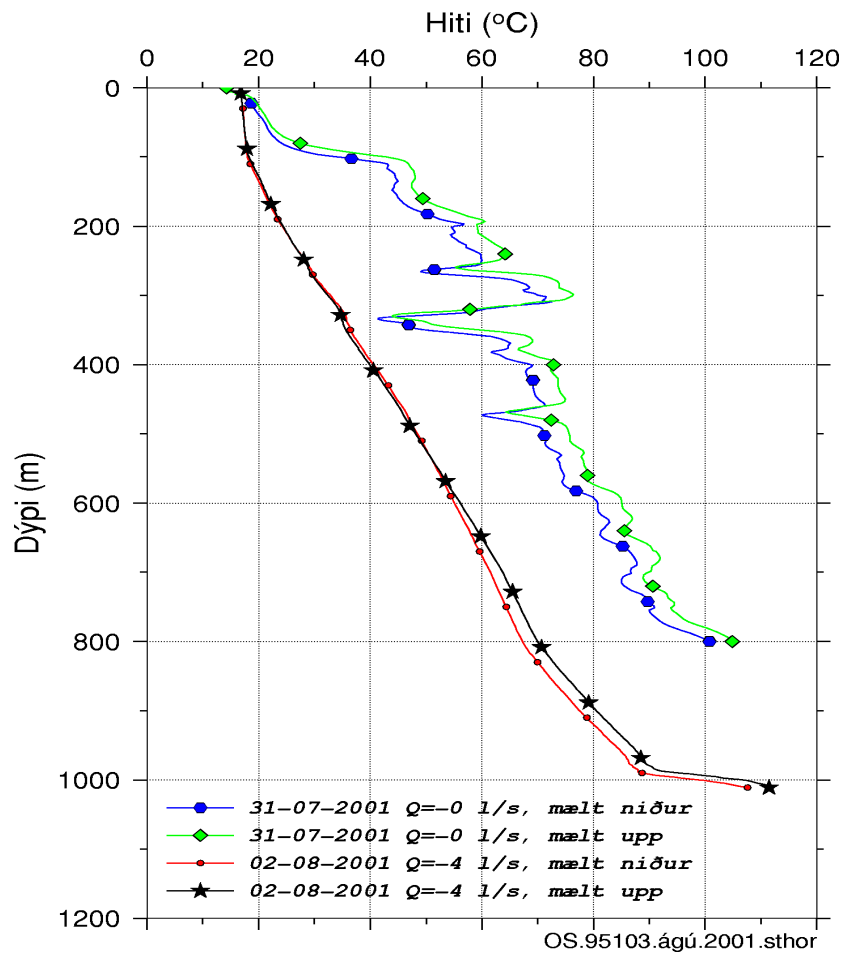
Dags.	Tími	Mæling	Dýptarbil	Tilgangur	Skrá	Athugasemdir
31-7-2001	20-22	Gýró	0–800	Holustefna		Samfelld (G2) mæling
31-7-2001	22:50–23:15	Hiti	22–800	Upphitun	H200107312250	Í fódðringu, e. borun steypu.
31-7-2001	23:18–23:39	Hiti	800	Upphitun	T200107312318	Í fódðringu, e. borun steypu.
31-7-2001	23:39–00:00	Hiti	800-0	Upphitun	H200107312339	Í fódðringu, e. borun steypu.
1-8-2001	22:40–23:45	Gýró	881	Holustefna		Incl.=34,04° Az.=346,6°
2-8-2001	12:45–13:45	Gýró	986	Holustefna		Incl.=30,98° Az.=341°
2-8-2001	16:27–16:54	Hiti	30–1010	Upphitun	H200108021627	Q=-4 l/s
2-8-2001	16:55–17:20	Hiti	1010	Upphitun	T200108021655	Q=-4 l/s
2-8-2001	17:20–17:36	Hiti	1010–8	Upphitun	H200108021720	Q=-4 l/s
3-8-2001	12:00–14:00	Gýró	1081	Holustefna		Incl.=30,85° Az.= 350,2°
4–5-8-2001	23:35–00:35	Gýró	1255	Holustefna		Incl.=31,14°; Az.=356,6°
6-8-2001	15:07–15:53	Hiti	20–1460	Æðar	H200108061507	Q=-26,8 l/s
6-8-2001	16:18–17:05	Þrýstingur	1430	Þrepapróf	P200108061618	Q breytt úr -26,8 í -41 l/s
6-8-2001	17:15–17:38	Hiti	800–1461	Æðar	H200108061715	Q=-41 l/s
6-8-2001	17:50–18:13	Þrýstingur	800–10	Vatnsborð	P200108061750	Q=-41 l/s, vb=100–110 m
13-8-2001	22:50–23:57	Hiti	40–1887	Æðar	H200108132250	Q=-26,6 l/s
14-8-2001	00:25–00:56	Þrýstingur	30–800	Vatnsborð	P200108140025	Q=-26,6 l/s, vb ~200 m
14-8-2001	01:28–03:10	Þrýstingur	1430	Þrepapróf	P200108140128	Q breytt úr -26,6 í -41,5 l/s
14-8-2001	03:21–03:33	Þrýstingur	800–20	Vatnsborð	P200108140321	Q=-41,5 l/s, vb ~130–140 m
14-8-2001	10:20–12:40	Gýró	750–1860	Holustefna		Samfelld mæling, G2
15-8-2001	03:47–04:35	Hiti	20–1887	Æðar	H200108150347	Q=-45 l/s
15-8-2001	06:00–07:44	Nifteindir	1887–760	Jarðlög	N200108150600	
15-8-2001	06:00–07:44	Gamma	1887–760	Jarðlög	G200108150600	
15-8-2001	08:54–10:06	XY-vídd	1877–130	Holuvídd	X/Y20010815085	
15-8-2001	11:25–12:00	Viðnám	1887–800	Jarðlög	S/L20010815112	SP var í metnun.

Tafla 5. Frh.

Dags.	Tími	Mæling	Dýptarbil	Tilgangur	Skrá	Athugasemdir
16-8-2001	18:39–19:30	Þrýstingur	25–715	Vatnsborð	P200108161839	Vb var milli 144 og 150 m dýpis.
16-8-2001	19:41–19:54	Þrýstingur	500–100	Vatnsborð	P200108161941	Mælir fór ekki ofan í leiðarann (715 m) þrátt fyrir mikið skak.
16-8-2001	21:00–21:30	Þrýstingur	50–720	Fyrirstaða	P200108162100	Einnig var reynt að fara niður með lóð, en án árangurs
16-8-2001	23:22–23:48	Þrýstingur	50–715	Fyrirstaða	P200108162322	
17-8-2001	00:01–03	Þrýstingur	700	Þrepapróf	P200108170001	Q breytt úr 20 í 32,1 l/s
17-8-2001	03:07–03:14	Þrýstingur	700–900?	Fyrirstaða	P200108170307	Q=32,1 l/s, mælir fór allavega niður fyrir 800 m dýpi.
17-8-2001	03:43–06:40	Þrýstingur	700	Þrepapróf	P200108170343	Q breytt úr 32,1 í 45 l/s
17-8-2001	06:40–07:05	Þrýstingur	680–950	Þrýstistigull	P200108170343	Q=45 l/s. Margar ferðir farnar upp og niður í fyrstu þrýsti-
17-8-2001	07:05–07:20	Hiti	700–1120	Hitastigull	H200108170705	mæl. til að sannfæra um að mælir færi greiðlega niður í leiðarann. Gas (loft) er milli ~800–850 m dýpis.
17-8-2001	07:23–07:41	Þrýstingur	1150–1320	Þrýstistigull	P200108170343	
17-8-2001	07:45–08:09	Hiti	1200–1800	Æðar	H200108170745	
17-8-2001	08:11–08:27	Þrýstingur	1800–1375	Þrýstistigull	P200108170811	
17-8-2001	08:31–11:21	Þrýstingur	1430	Þrepapróf	P200108170830	Q breytt úr 45 í 20 l/s
17-8-2001	11:27–14:33	Þrýstingur	1430	Þrepapróf	P200108171126	Q breytt úr 20 í 32,1 l/s
17-8-2001	14:41–17:50	Þrýstingur	1430	Þrepapróf	P200108171441	Q breytt úr 32,1 í 45 l/s
17-8-2001	17:50–18:25	Þrýstingur	1430–100	Vatnsborð	P200108171750	Q=45 l/s, vb=170 m.
17-8-2001	18:25–18:40	Þrýstingur	100–850	Þrýstistigull	P200108171825	Mælir fór greiðlega ofan í leiðara.
17-8-2001	18:40–19:05	Hiti	850–10	Hiti	H200108171840	Q=45 l/s

Að kveldi miðvikudagsins 1. ágúst var ákveðið að kanna stefnu og halla holunnar með gýrómælingu, en þá var dýpi hennar 910 m (mælt á 881 m dýpi). Niðurstöður þeirrar mælingar, ásamt öllum öðrum “single-shot” gýrómælingum í áfanganum, eru sýndar í töflum 2 og í athugasemdadálki í töflu 5, auk þess sem fjallað er um þær í kafla 2 og niðurstöðurnar dregnar saman í töflu 2. Næsta gýrómæling var gerð daginn eftir þegar bordýpi var 1020 m (mældýpi 986 m), en eftir þá mælingu var ákveðið að breyta borstrengnum og var hitamælt eftir upptekt hans og eru þær hitamælingar sýndar á mynd 4. Holan tók þá við 4–5 l/s og kældi ádælingin holuna niður í 990 m.

Föstudaginn 3. ágúst var enn á ný gýrómælt, en þá var bordýpi 1114 m (mældýpi 1081 m), en síðasta “single-shot” gýrómælingin var síðan gerð seint laugardagskvöldið 4. ágúst þegar bordýpi var 1280 m.

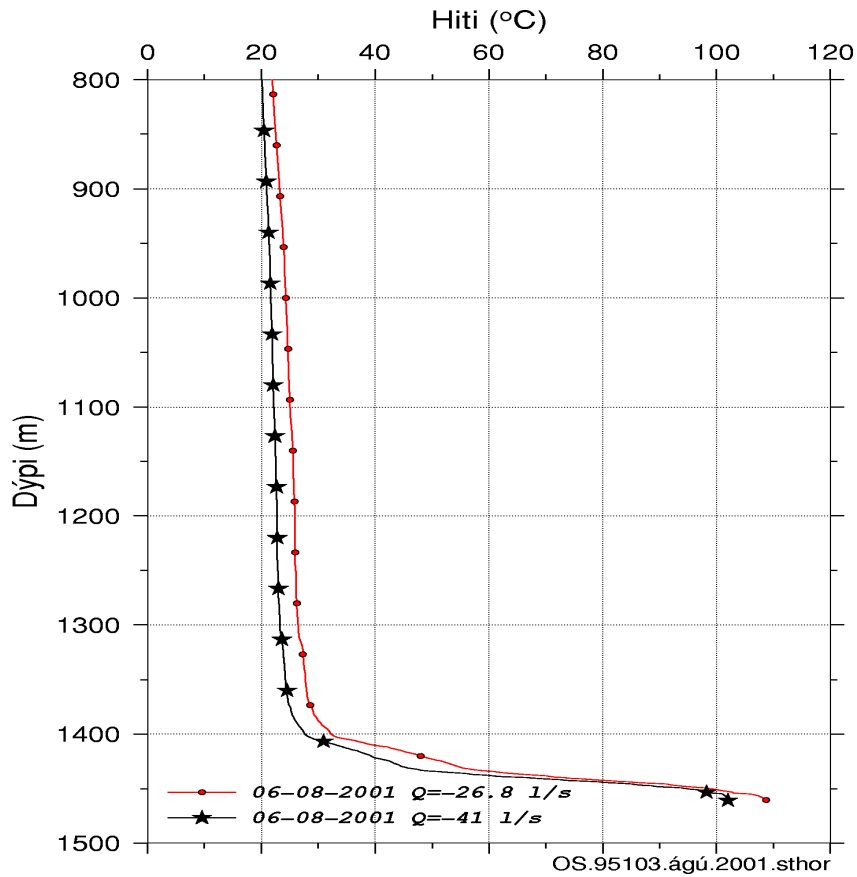


Mynd 4. Hitamælingar 31. júlí og 2. ágúst 2001.

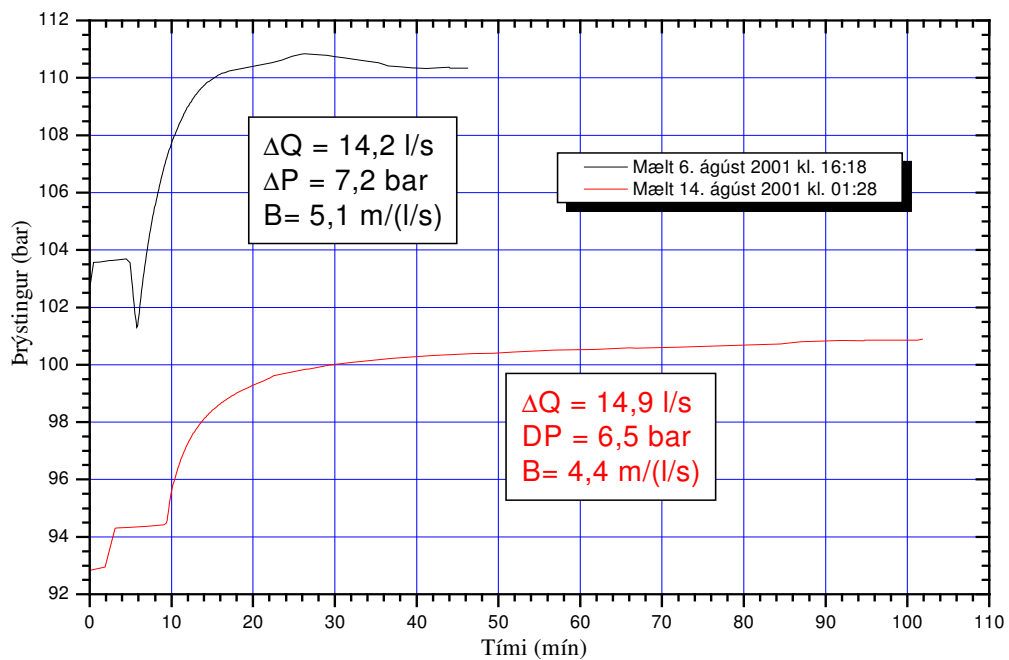
Næst var mælt í holunni 6. ágúst eftir að borstrengur var tekinn upp úr holu þegar bordýpi var 1461 m, og eru niðurstöður þeirra mælinga sýndar á myndum 5–7. Mældur var hiti við 26,8 l/s ádælingu niður á botn (mynd 5), en síðan gert smá þrepapróf á 1430 m dýpi (mynd 6). Í þrepaprófinu var ádælingunni breytt úr 26,8 l/s í 41 l/s, og breyttist þrýstingur við það um ~7,1 bar, sem þýðir að gæfnisstuðull (B) holunnar þá var:

$$B = \frac{\Delta P}{\Delta Q} = \frac{7,1(\text{bar})}{14,1(\text{l/s})} \approx 5 (\text{m}/(\text{l/s})).$$

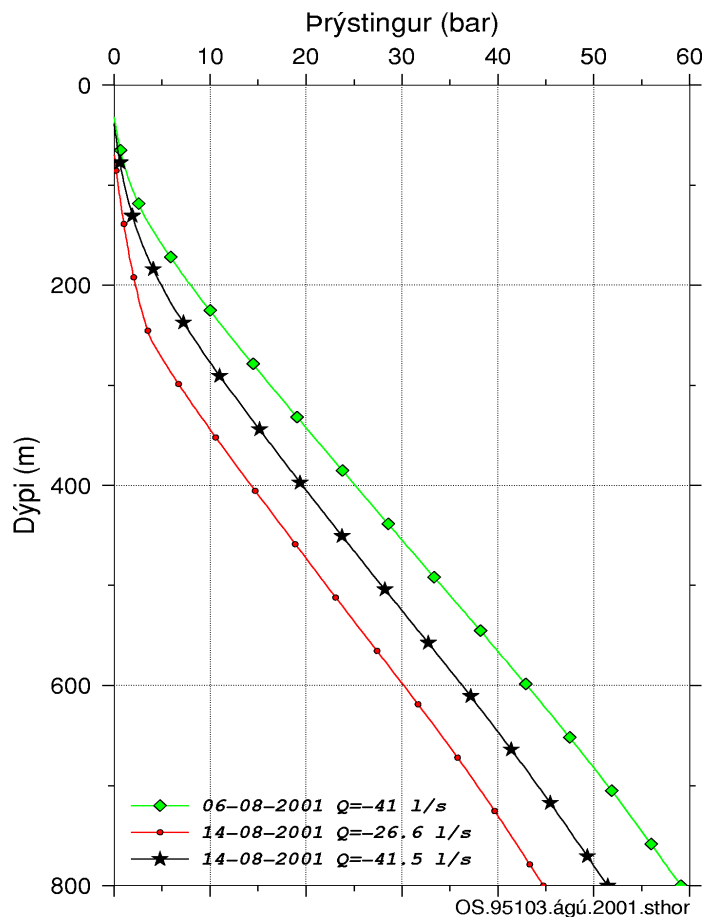
Þar með var fengið mat á gæfni holunnar sem hægt væri að nota til að sjá hvort hún batnaði við frekari borun. Eftir þrepaprófið var hola síðan hitamæld aftur neðan fóðringar við 41 l/s ádælingu (mynd 5), en hitamælingarnar sýna að ádælingin kælir holuna niður að æð á ~1435 m, þó lítið af ádælingunni fari niður fyrir æð á ~1405 m dýpi. Ádælingin fer meðal annars út í æð á ~1245 m dýpi, en einnig eru greinilegar æðar á ~1380 m og ~1405 m dýpi (sjá kafla 3.3 um vatnsæðar í holunni). Að lokum var mældur þrýstingur upp fóðringuna til að sjá hvar vatnsborð við 41 l/s ádælingu væri, en það reyndist vera á um 100–110 m dýpi (mynd 7).



Mynd 5. Hitamælingar 6. ágúst 2001, þegar bordýpi var 1461 m.



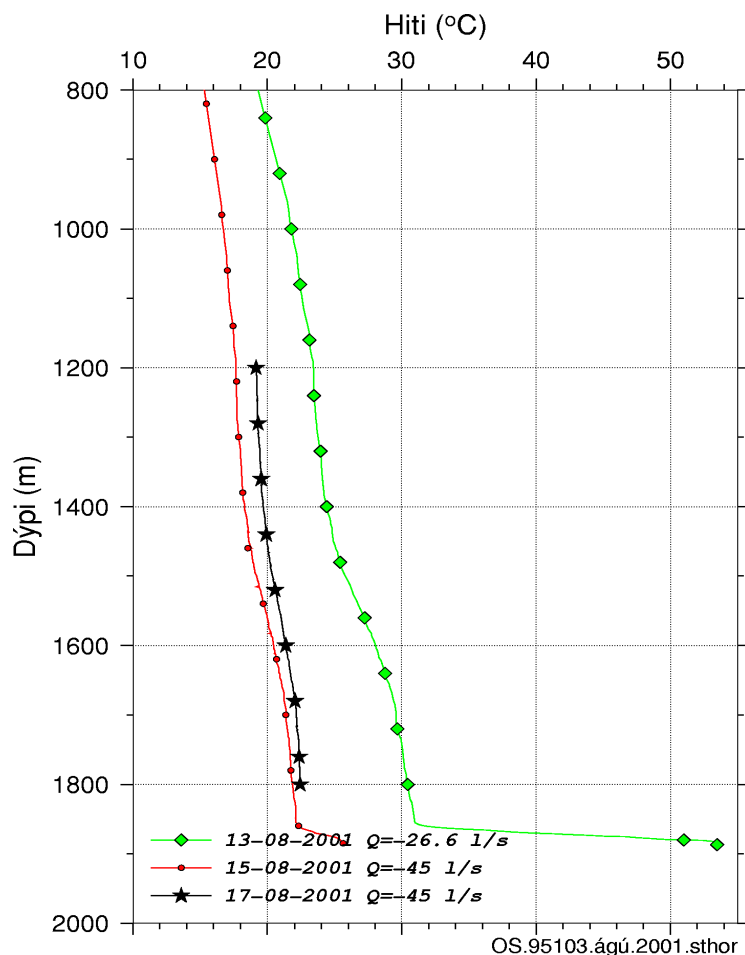
Mynd 6. Þrepapróf 6. og 14. ágúst 2001 á 1430 m dýpi.



Mynd 7. Þrýstimæling 6. og 14 ágúst 2001 innan fóðringar.

Engar fleiri mælingar voru síðan gerðar þangað til ákveðið var að hætta borun á 1887 m dýpi þann 13. ágúst 2001. Þá var borstrengur tekinn upp og hiti og þrýstingur mældur í opinni holu, svipað og gert hafði verið 6. ágúst. Hitamælingin sýndi að ádælingin kældi holuna vel niður á 1856 m, sjá mynd 8. Merki um æðar byrja að sjást neðan við ~1245 m, mest áberandi þó á ~1480 m dýpi og við botnæðina á 1856 m dýpi (sjá kafla 3.3, um vatnsæðar í holunni). Næst var þrýstingur mældur og byrjað á að athuga vatnsborð við 26,6 l/s ádælingu (sjá mynd 7). Það reyndist vera á um 200 m dýpi. Þá var farið með þrýstimælinn á 1430 m dýpi og þrepaprófið sem gert var 6. ágúst endurtekið (sjá mynd 6), þ.e. þrýstibreytingin var mæld þegar ádælingu var breytt úr 26,6 l/s í 41,5 l/s (6. ágúst var ádælingu breytt úr 26,8 l/s í 41 l/s). Í ljós kom að gæfnisstuðull (B) holunnar var nú ~4,4 m/(l/s), sem er breyting frá fyrra þrepaprófinu (B ~5,1 m/(l/s)), og þýðir að holan hefur aðeins bætt sig. Að lokum var þrýstingur mældur upp holuna í 41,5 l/s ádælingu og reyndist vatnsborð þá vera á ~130–140 m, en var 100–110 m 6. ágúst í 41 l/s ádælingu (sjá mynd 7).

Borstangir voru síðan settur niður til að hægt væri að gýrómæla holuna, og var það gert að morgni 14. ágúst, frá 750–1860 m dýpi, og eru þær mælingar sýndar í töflu 6 og mynd 13 (sjá viðauka 1). Þær mælingar sýna að stefna holunnar er innan þeirra skekkjumarka sem sett voru, en hallinn er heldur minni en lagt var upp með.

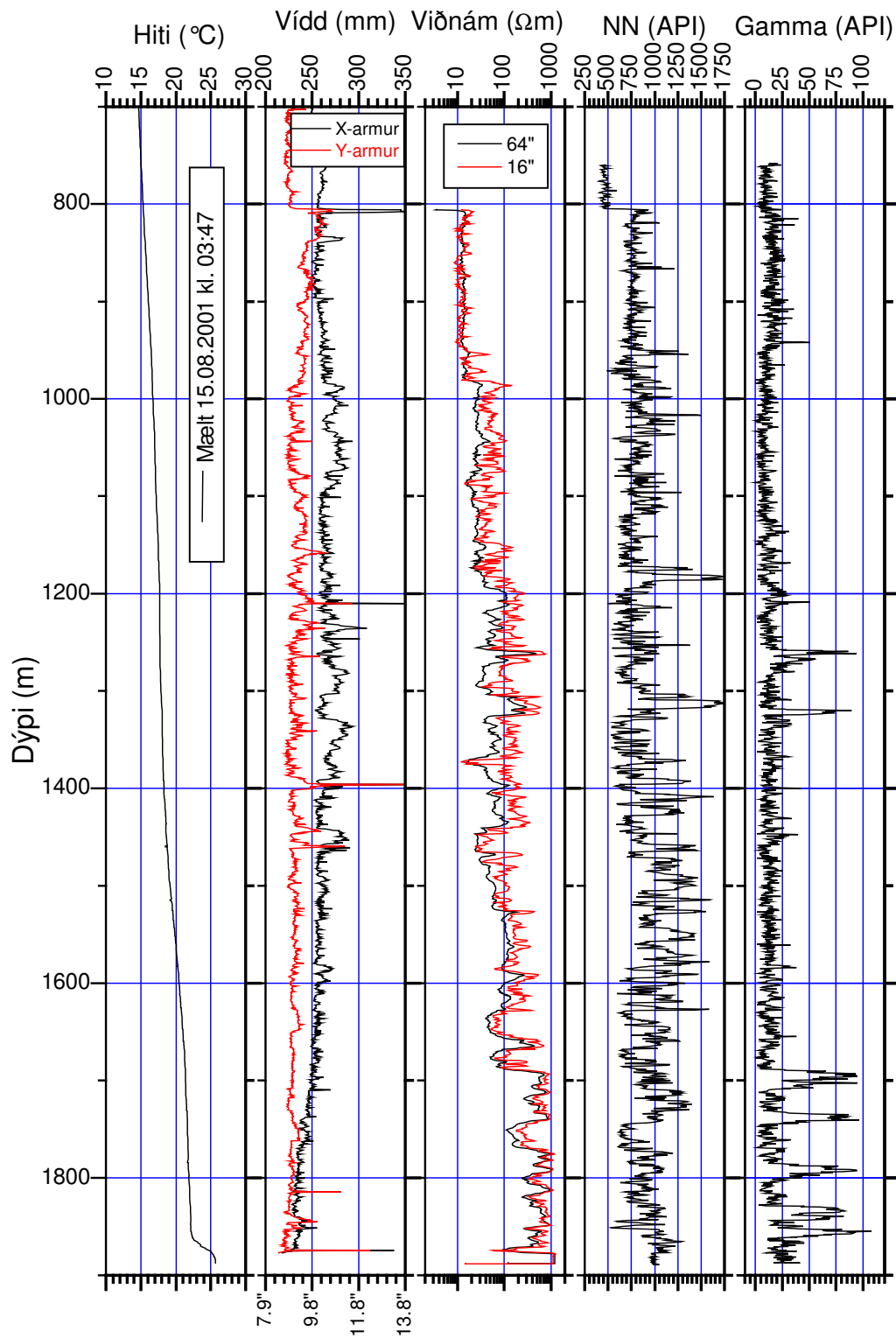


Mynd 8. Hitamælingar eftir að borun holu HE-3 lauk.

Jarðlagamælingar hófust síðan 15. ágúst kl. 03:47 þegar mældur var hiti í holunni við 45 l/s ádælingu. Að því loknu var náttúruleg gammageislun og nifteindir (NN) mældar, því næst vídd holunnar með XY-mæli og að lokum viðnám og sjálfspenna. Allar mælingarnar eru sýndar á mynd 9, auk þess sem hitamælingin er einnig sýnd á mynd 8 ásamt mælingunni sem gerð var 13. ágúst í 26,6 l/s ádælingu. Hitamælingin sýndi svipaða hluti og mælingin frá 13. ágúst, hola er heldur kaldari vegna meiri dælingar en lögun ferilsins er í megindráttum sá sami. NN- og gamma- og viðnámsmælingarnar sýna vel jarðlagaskipan í holunni, sérstaklega eru áberandi margir toppar í gamma-mælingunni neðan 1690 m, en gammageislunin er aðallega tengd kísilinnihaldi bergsins. Hér gætu toppar í gammamælingu tengst innskotum sem skera holuna, en oft eru vatnsæðar tengdar þeim. Helstu gammatopparnir eru á dýptarbilunum: 1690–1707 m, 1733–1745 m, 1785–1800 m, 1830–1845 m og 1850–1860 m.

Kvörðun X-arms víddarmælis er ekki alveg rétt, eins og sjá má á mæligildum innan fóðringar, en samt má ætla að hola sé nánast slétt, og engir verulegir skápar sjást í henni.

Síðasta mælisyrpan sem framkvæmd var í holunni var síðan þrepaprófun, og er fjallað um hana í næsta kafla.



Mynd 9. Jarðlagamælingar.

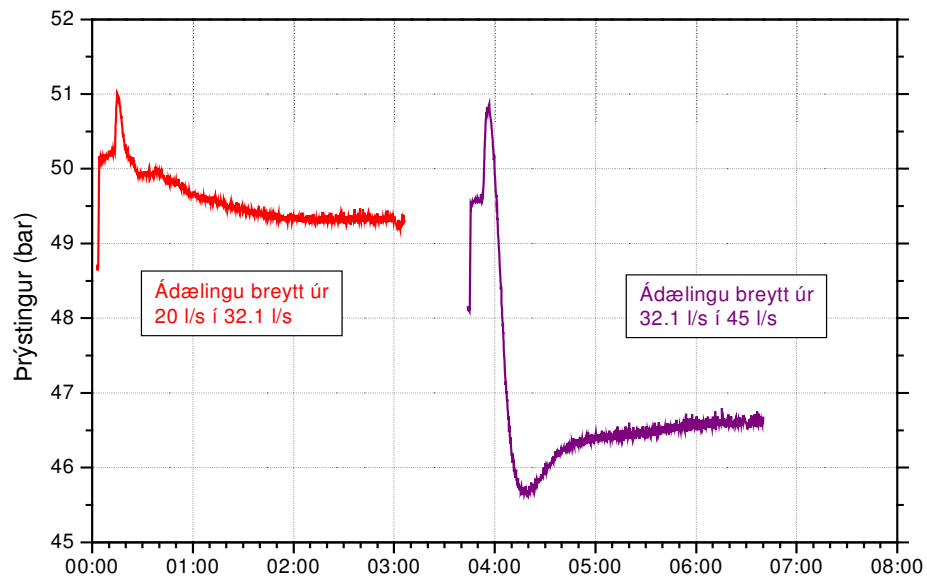
5. PREPAPRÓFUN

Leiðari var settur í holuna 15.–16. ágúst, en komst ekki nema í ~1807 m dýpi, og þar sem hann er 1092 m á lengd er efri endi hans á um 715 m dýpi. Þann 16. ágúst kl. 18 var tekið til við að þrepaprófa holuna, en þá hafði verið 20 l/s ádæling síðan kl. 13.

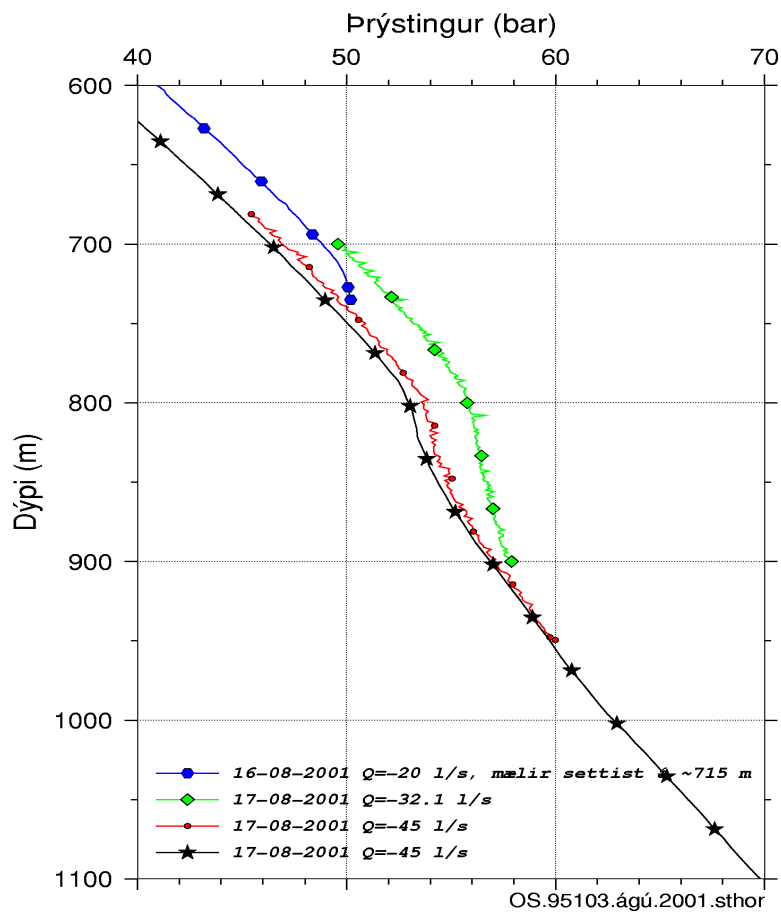
Hófst prófunin kl. 18:39 með þrýstimælingu niður holuna til að finna vatnsborð, sem reyndist vera á um 150 m, en þegar komið var að leiðaranum (~715 m) reyndist ómögulegt að koma mælinum neðar, jafnvel þótt ítrekað væri keyrt niður með mælinn á fullri ferð. Um sambyggðan hita- og þrýstimæli er að ræða og var fjaðrandi búr framan á mælinum, sem átti að stýra honum fram hjá hvössum brúnum, t.d. enda leiðarans. Allt kom þó fyrir ekki, og var þá reynt að setja niður þungt lóð, en neðri hluti þess er um 3" í þvermál og endar í oddi. Lóðið var keyrt niður á fullri ferð (>100 m/min), en það stöðvaðist líka ofan á leiðaranum. Var þá ákveðið að framkvæma þrepaprófið á 700 m dýpi í stað 1430 m dýpis, og sambyggði hita- og þrýstimælirinn settur aftur niður. Prófað var hvort hann færi nú niður í leiðarann, en svo var ekki og hann því staðsettur á 700 m dýpi og hófst þrepapróf rétt eftir miðnætti 17. ágúst.

Í fyrsta þrepinu var ádælingu breytt úr 20 l/s í 32,1 l/s og stóð það í um 3 tíma. Þegar því lauk var prófað að fara niður með mælinn og nú vildi svo til að hann fór ofan í leiðarann en neðan 800 m dýpis hætti þrýstingur að vaxa svo neinu næmi. Var farið nokkrum sinnum niður fyrir 800 m með þrýstimælinguna í gangi, og var alltaf sama þrýstihegðun. Þar sem ekki var ljóst hverju þetta sætti þótti ekki ráðlegt að fara lengra út með vírin (var farið í 900 m) þar sem möguleiki var á að hann flæktist ef mælirinn væri sestur. Var því dregið aftur upp í 700 m og hófst þrep númer tvö kl. 03:43, en í því var ádælingu breytt úr 32,1 l/s í 45 l/s. Því þrepi lauk kl. 06:40 og var enn á ný farið með mælinn niður og nú brá svo við að þó þrýstistigullinn lækkaði verulega í ~800 m, þá fór hann aftur að hækka þegar komið var í ~830 m, og þótti þá ljóst að mælirinn væri ekki sestur. Var skarkað nokkrum sinnum upp og niður milli 680 og 960 m dýpis og voru þrýstimælingarnar alltaf á sömu lund, lágur þrýstistigull á milli 800 og 830 m dýpis. Hugsanlega stafar þessi þrýstihegðun af því að loft væri í holunni. Eftir að þetta lá ljóst fyrir var ákveðið að hitamæla í botn og síðan þrýstimæla þaðan upp í 1375 m til að fá mat á þrýstistigulinn í holunni, og síðan var mælirinn settur á 1430 m dýpi og þrepaprófin gerð á því dýpi.

Þau tvö þrep, sem mæld voru á 700 m dýpi, sýndu ekki þau þrýstiviðbrögð sem leitað er eftir í slíkum þrepaprófunum, en eins og sést á mynd 10 hækkaði þrýstingur fyrst eftir að ádæling var aukin, en fór síðan að lækka aftur. Þegar ádælingu var breytt úr 20 l/s í 32,1 l/s náði þrýstingurinn aldrei að hækka aftur, en í seinna þrepinu, þegar ádælingu var breytt úr 32,1 l/s í 45 l/s, fór þrýstingurinn að hækka aftur um hálf tíma eftir að ádælingunni var breytt. Bendir þetta til að þrýstihegðunin stjórnist verulega af gasi (lofti) í vatnssúlunni neðan við þrýstimælinn, en magn þess ræðst að verulegu leyti af ádælingunni, þ.e. það minnkar þegar ádælingin er aukin, sem veldur því að vatnsborðið lækkar og þar með þrýstingurinn, þar sem hann er mældur ofan við lofttappann. Vegna þessa er ekki hægt að sjá hver hin raunverulega þrýstibreyting í neðri vatnskerfum holunnar er í hvoru þrepi fyrir sig.



Mynd 10. *Prepaprófun á 700 m dýpi.*



Mynd 11. *Prýstimælingar með dýpi í prepaprófun.*

Sumar þeirra þrýstimælinga sem gerðar voru fyrir og eftir þrepaprófin eru sýndar á mynd 11, en þar sést að gas (loft) er í holunni við 45 l/s ádælingu, og líklega er þrýstistigslækkunin neðan 800 m dýpis í 32,1 l/s ádælingunni einnig vegna lofts.

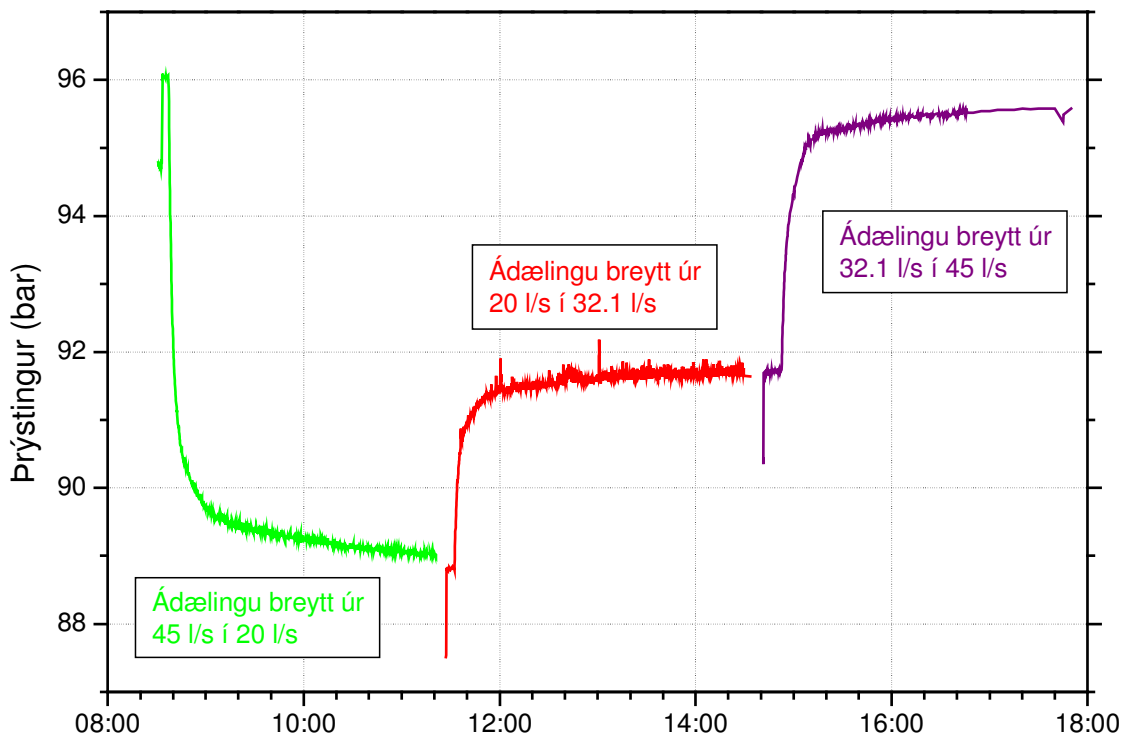
Þar sem þrepin, sem tekin voru á 700 m dýpi, voru ekki nothæf til mats á gæfni holunnar né lektareiginleikum bergsins, var ákveðið að endurtaka þau með þrýstimæli á 1430 m dýpi, eftir að ljóst var að mælirinn komst niður á holubotn. Í fyrsta þrepinu á 1430 m dýpi var ádælingu breytt úr 45 l/s í 20 l/s, í því næsta úr 20 l/s í 32,1 l/s og að lokum var ádælingu breytt úr 32,1 l/s í 45 l/s. Þrýstibreytingarnar í þessum þrepum eru sýndar á mynd 12, og er mikill munur á þessum mælingum og þeim sem gerðar voru með mæli á 700 m dýpi (mynd 10). Ef gæfnisstuðullinn, B, er reiknaður fyrir þessi þrep kemur í ljós að hann er:

Þrep 1. $\Delta Q=25$ l/s; $\Delta P=7,25$ bar; $B=2,9$ m/(l/s)

Þrep 2. $\Delta Q=12,1$ l/s; $\Delta P=2,9$ bar; $B=2,4$ m/(l/s)

Þrep 3. $\Delta Q=12,9$ l/s; $\Delta P=3,8$ bar; $B=2,95$ m/(l/s)

sem þýðir að holan var opnari nú en þegar þrepaprófin voru gerð 6. ágúst ($B=5,1$ m/(l/s)) og 14. ágúst ($B=4,4$ m/(l/s)), en lægri B-stuðull þýðir opnari holu.



Mynd 12. Þrepapróf 17. ágúst 2001, á 1430 m dýpi.

Nákvæmari úrvinnsla á gögnum úr þrepaprófum mun fara fram á næstu vikum og niðurstöður birtar í greinargerð og síðar í lokaskýrslu um rannsóknir á holu HE-3.

6. 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*. Orkustofnun, Greinargerð OS-ROS-01/01, 17 s.

Hjalti Franzson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Guðmundsson, Bjarni Richter, Kjartan Birgisson, Ómar Sigurðsson og Peter Danielsen 2001. *Hellisheiði, hola HE-3. 1. Áfangi: Borun fyrir öryggisfóðringu í 324 m dýpi*. Orkustofnun, OS-2001/052, 23 s.

Sigurður Sveinn Jónsson, Benedikt Steingrímsson, Bjarni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Hjalti Franzson, Kjartan Birgisson, Ómar Sigurðsson og Steinar Þór Guðlaugsson 2001. *Hellisheiði, hola HE-3. 2. Áfangi: Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu frá 324 m í 812 m dýpi*. Orkustofnun, OS-2001/053, 40 s.

VIÐAUKI 1. Gýrósmælingar í holu HE-3.

Í 3. áfanga voru gerðar tvær samfelldar (G2) gýrósmælingar. Sú fyrri var gerð í upphafi áfangans, 31. júlí, en þá var mælt niður á 800 m dýpi innan í 9⁵/₈° fóðringunni. Sú seinni var síðan mæld 14. ágúst, eftir að lokadýpi var náð (1887 m), og var þá mælt innan í borstöngum á dýptarbilinu 750–1860 m. Í töflu 6 er þessum mælingum frá Halliburton/Sperry-Sun skeytt saman, og á mynd 13 er lega holunnar í láréttu og lóðréttu sniði sýnd. Botn holunnar (bordýpi 1887 m) er 1683 m neðan við holutopp og 729 m út frá honum í stefnu 352,7°. Á mynd 13 er sýnd lega holunnar í láréttu og lóðréttu plani, auk þess sem þar er sýnt hvernig hönnunarforsendur gerðu ráð fyrir að holan lægi (stefna 345° +/-10°, hallaupbygging 2,5°/30 m byrjar á 300 m dýpi þangað til lokahalla, 35°, er náð og þeim halla haldið til botns).

Tafla 6. Samfelldar gýrósmælingar (G2) í holu HE-3. Færsla eftir sniði er reiknuð eftir línu sem stefnir 348°.

Mæli-dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)	Lóðrétt dýpi (m)	Færsla N-S (m)	Færsla A-V (m)	Færsla e. sniði (m)	Dog leg (°/30 m)
50	0.00	0.00	50.00	0.00 N	0.00 V	0.00	0.00
60	0.29	348.30	60.00	0.02 N	0.01 V	0.03	0.87
70	0.09	336.49	70.00	0.06 N	0.01 V	0.06	0.61
80	0.12	351.91	80.00	0.07 N	0.02 V	0.08	0.12
100.06	0.13	2.74	100.06	0.12 N	0.02 V	0.12	0.04
120	0.19	58.56	120.00	0.16 N	0.01 A	0.15	0.24
130	0.22	86.80	130.00	0.17 N	0.04 A	0.15	0.31
140	0.27	83.03	140.00	0.17 N	0.09 A	0.15	0.16
150	0.40	70.73	150.00	0.19 N	0.14 A	0.15	0.44
160	0.38	73.96	160.00	0.21 N	0.21 A	0.16	0.09
170	0.43	74.67	170.00	0.23 N	0.27 A	0.16	0.15
180	0.49	56.96	180.00	0.26 N	0.35 A	0.18	0.46
190	0.65	51.21	190.00	0.32 N	0.43 A	0.22	0.51
200	0.65	49.64	200.00	0.39 N	0.51 A	0.27	0.05
210	0.64	51.14	210.00	0.46 N	0.60 A	0.33	0.06
220	0.58	62.76	220.00	0.52 N	0.69 A	0.37	0.41
230	0.67	67.62	230.00	0.57 N	0.79 A	0.39	0.31
240	0.79	69.73	239.99	0.61 N	0.91 A	0.41	0.37
250	0.84	73.89	249.99	0.66 N	1.04 A	0.42	0.23
260	0.91	64.36	259.99	0.71 N	1.18 A	0.45	0.48
270	1.06	63.47	269.99	0.79 N	1.34 A	0.49	0.45
280	1.14	64.62	279.99	0.87 N	1.51 A	0.54	0.25
290	1.02	64.10	289.99	0.95 N	1.68 A	0.58	0.36
300	1.13	63.42	299.99	1.03 N	1.85 A	0.63	0.33

Tafla 6. Frh.

Mæli- dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)	Lóðrétt dýpi (m)	Færsla N-S (m)	Færsla A-V (m)	Færsla e. sniði (m)	Dog leg (°/30 m)
310	1.09	59.51	309.98	1.13 N	2.02 A	0.68	0.26
320	1.14	49.29	319.98	1.24 N	2.18 A	0.76	0.61
330	1.87	36.85	329.98	1.44 N	2.35 A	0.92	2.39
340	3.54	29.13	339.97	1.84 N	2.60 A	1.26	5.12
350	4.95	32.81	349.94	2.47 N	2.98 A	1.79	4.31
360	5.78	36.60	359.90	3.23 N	3.52 A	2.43	2.71
370	6.49	39.60	369.84	4.07 N	4.18 A	3.12	2.34
380	7.25	43.97	379.77	4.96 N	4.98 A	3.82	2.77
390	7.98	47.59	389.68	5.89 N	5.93 A	4.53	2.62
400	8.47	48.68	399.58	6.84 N	6.99 A	5.24	1.54
410	8.64	45.81	409.46	7.85 N	8.08 A	6.00	1.38
420	9.18	38.92	419.34	8.99 N	9.12 A	6.90	3.58
430	10.06	32.74	429.20	10.35 N	10.10 A	8.03	4.07
440	10.50	29.58	439.04	11.88 N	11.02 A	9.33	2.15
450	10.86	26.83	448.87	13.51 N	11.89 A	10.74	1.87
460	11.29	23.84	458.68	15.25 N	12.71 A	12.27	2.15
470	11.91	18.62	468.48	17.12 N	13.44 A	13.95	3.66
480	12.57	15.23	478.25	19.15 N	14.05 A	15.81	2.93
490	13.11	11.37	488.00	21.31 N	14.56 A	17.82	3.04
500	13.64	7.85	497.73	23.59 N	14.95 A	19.97	2.91
510	14.20	3.66	507.44	25.98 N	15.19 A	22.26	3.46
520	14.78	359.75	517.12	28.48 N	15.26 A	24.69	3.41
530	15.55	357.02	526.77	31.10 N	15.19 A	27.26	3.15
540	16.39	354.88	536.39	33.84 N	14.99 A	29.98	3.08
550	16.90	353.84	545.97	36.69 N	14.71 A	32.83	1.77
560	17.36	352.55	555.52	39.61 N	14.36 A	35.76	1.79
570	17.91	349.64	565.05	42.61 N	13.89 A	38.79	3.12
580	18.56	346.91	574.55	45.67 N	13.25 A	41.92	3.22
590	19.24	344.75	584.01	48.81 N	12.46 A	45.15	2.93
600	19.89	343.56	593.43	52.03 N	11.54 A	48.49	2.29
610	20.86	342.34	602.81	55.36 N	10.52 A	51.96	3.18
620	21.92	341.21	612.12	58.82 N	9.38 A	55.59	3.41
630	23.00	339.52	621.36	62.42 N	8.10 A	59.37	3.77
640	24.21	338.62	630.52	66.16 N	6.66 A	63.33	3.79
650	25.51	338.67	639.60	70.07 N	5.13 A	67.48	3.90
660	26.50	338.32	648.59	74.15 N	3.53 A	71.80	3.01
670	27.62	337.67	657.49	78.37 N	1.82 A	76.28	3.48
680	28.61	337.21	666.31	82.72 N	0.01 A	80.91	3.04
690	29.56	337.42	675.05	87.21 N	1.86 V	85.69	2.87
700	30.73	338.62	683.70	91.86 N	3.74 V	90.63	3.95

Tafla 6. *Frh.*

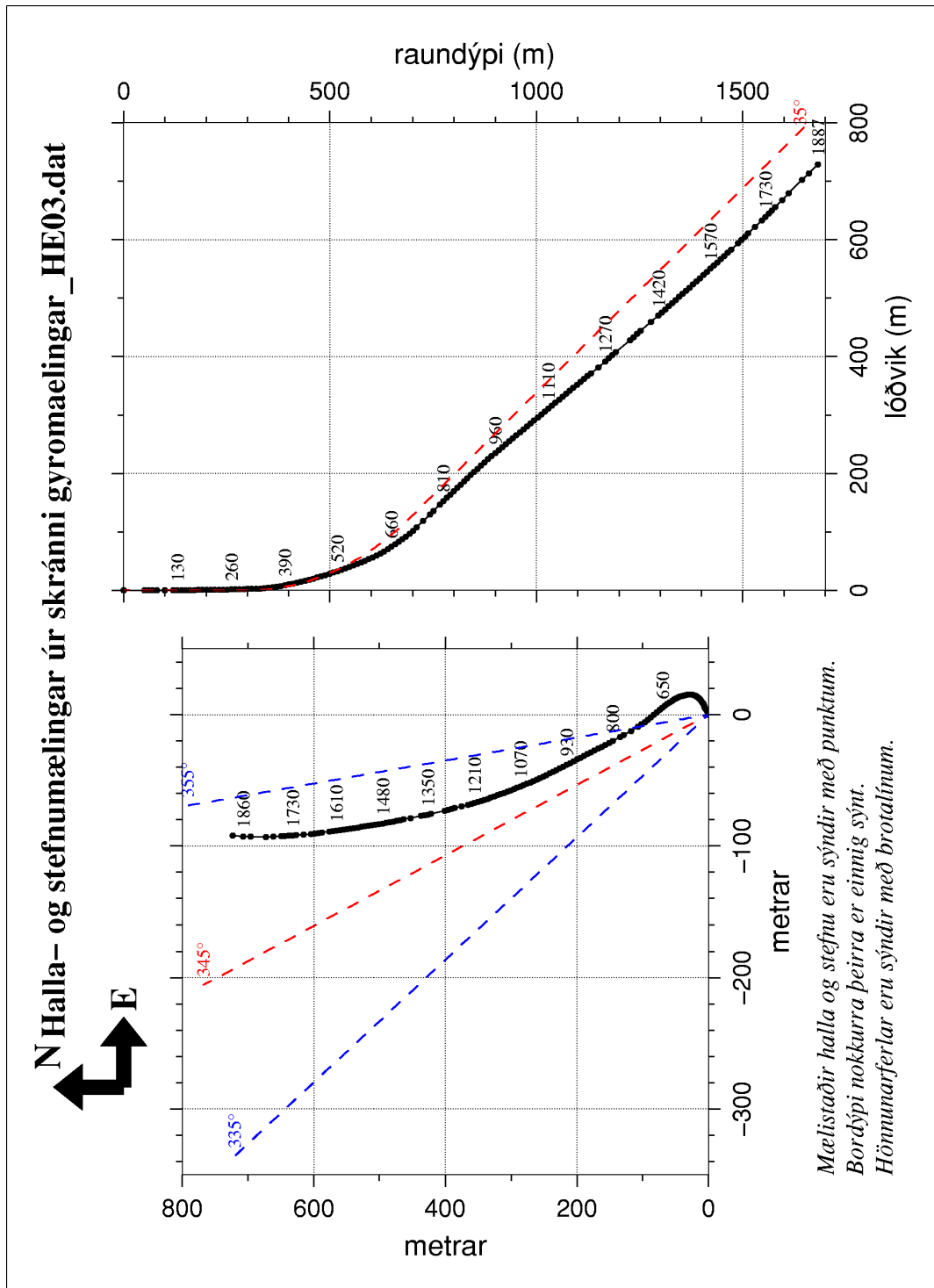
Mæli- dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)	Lóðrétt dýpi (m)	Færsla N-S (m)	Færsla A-V (m)	Færsla e. sniði (m)	Dog leg (°/30 m)
710	31.77	340.13	692.25	96.72 N	5.57 V	95.76	3.91
720	32.59	341.40	700.71	101.75 N	7.32 V	101.05	3.19
730	33.53	342.06	709.09	106.93 N	9.03 V	106.47	3.02
750	34.76	343.35	725.64	117.65 N	12.37 V	117.65	2.14
770	34.98	344.97	742.05	128.65 N	15.49 V	129.05	1.43
780	35.29	344.84	750.23	134.20 N	16.98 V	134.80	0.96
800	35.43	344.90	766.54	145.37 N	20.01 V	146.36	0.22
810	35.13	345.25	774.70	150.95 N	21.50 V	152.12	1.09
820	34.98	345.25	782.89	156.51 N	22.96 V	157.86	0.45
830	34.74	345.37	791.09	162.03 N	24.41 V	163.57	0.75
840	34.22	345.45	799.34	167.51 N	25.84 V	169.22	1.57
850	34.06	345.49	807.61	172.95 N	27.24 V	174.83	0.48
860	33.76	345.58	815.91	178.35 N	28.64 V	180.40	0.91
870	33.68	345.45	824.23	183.72 N	30.03 V	185.95	0.32
880	33.37	345.51	832.57	189.07 N	31.41 V	191.47	0.94
890	33.26	345.50	840.92	194.39 N	32.79 V	196.95	0.33
900	33.10	345.63	849.29	199.69 N	34.15 V	202.42	0.53
910	33.03	345.60	857.67	204.97 N	35.50 V	207.87	0.22
920	32.79	345.55	866.07	210.23 N	36.86 V	213.30	0.72
930	32.60	345.61	874.49	215.46 N	38.20 V	218.70	0.58
940	32.22	345.84	882.93	220.66 N	39.53 V	224.05	1.20
950	32.11	345.76	891.39	225.82 N	40.83 V	229.37	0.35
960	31.87	345.97	899.87	230.96 N	42.12 V	234.67	0.79
970	31.59	346.04	908.38	236.06 N	43.40 V	239.92	0.85
980	31.23	346.07	916.91	241.12 N	44.65 V	245.13	1.08
990	30.96	346.20	925.48	246.13 N	45.89 V	250.29	0.83
1000	30.61	346.54	934.07	251.11 N	47.10 V	255.41	1.17
1010	30.45	346.79	942.68	256.05 N	48.27 V	260.49	0.61
1020	30.29	347.41	951.31	260.98 N	49.40 V	265.54	1.06
1030	30.13	347.78	959.95	265.89 N	50.48 V	270.58	0.74
1040	30.17	348.02	968.60	270.80 N	51.53 V	275.60	0.38
1050	30.25	348.30	977.24	275.73 N	52.56 V	280.63	0.49
1060	30.28	348.40	985.88	280.66 N	53.58 V	285.67	0.18
1070	30.31	348.46	994.51	285.61 N	54.59 V	290.71	0.13
1080	30.30	348.51	1003.15	290.55 N	55.60 V	295.76	0.08
1090	30.32	348.67	1011.78	295.50 N	56.60 V	300.81	0.25
1100	30.29	349.05	1020.41	300.45 N	57.57 V	305.85	0.58

Tafla 6. Frh.

Mæli- dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)	Lóðrétt dýpi (m)	Færsla N-S (m)	Færsla A-V (m)	Færsla e. sniði (m)	Dog leg (°/30 m)
1110	30.44	349.27	1029.04	305.41 N	58.52 V	310.91	0.56
1120	30.42	349.40	1037.66	310.39 N	59.46 V	315.97	0.21
1130	30.39	349.70	1046.29	315.37 N	60.38 V	321.03	0.46
1140	30.35	349.69	1054.92	320.34 N	61.28 V	326.08	0.12
1150	30.61	349.58	1063.53	325.33 N	62.20 V	331.15	0.80
1160	30.80	349.89	1072.13	330.36 N	63.11 V	336.26	0.74
1170	30.49	350.20	1080.74	335.38 N	63.99 V	341.35	1.04
1180	30.38	350.79	1089.36	340.37 N	64.82 V	346.41	0.96
1190	30.14	351.05	1097.99	345.35 N	65.62 V	351.44	0.82
1200	30.12	351.48	1106.64	350.31 N	66.38 V	356.46	0.65
1210	29.85	351.91	1115.31	355.25 N	67.10 V	361.44	1.04
1220	30.12	352.06	1123.97	360.20 N	67.80 V	366.43	0.84
1230	30.32	352.28	1132.61	365.19 N	68.49 V	371.45	0.69
1250	30.64	353.18	1149.84	375.25 N	69.77 V	381.56	0.84
1270	30.87	352.75	1167.03	385.40 N	71.02 V	391.75	0.48
1280	31.14	352.51	1175.60	390.51 N	71.68 V	396.88	0.89
1290	31.16	352.38	1184.16	395.64 N	72.36 V	402.04	0.21
1300	31.23	352.64	1192.71	400.77 N	73.04 V	407.20	0.46
1340	31.59	353.95	1226.85	421.48 N	75.47 V	427.96	0.58
1350	31.66	354.08	1235.37	426.69 N	76.02 V	433.17	0.29
1360	31.63	354.09	1243.88	431.91 N	76.56 V	438.39	0.09
1370	31.55	354.15	1252.40	437.12 N	77.09 V	443.60	0.26
1400.15	31.82	354.34	1278.06	452.88 N	78.68 V	459.34	0.29
1420	32.21	354.16	1294.89	463.35 N	79.74 V	469.80	0.61
1430	32.30	354.13	1303.34	468.66 N	80.28 V	475.11	0.27
1440	32.28	354.21	1311.80	473.97 N	80.82 V	480.42	0.14
1450	32.27	354.37	1320.25	479.29 N	81.36 V	485.73	0.26
1460	32.27	354.64	1328.71	484.60 N	81.87 V	491.03	0.43
1470	32.31	355.05	1337.16	489.92 N	82.35 V	496.34	0.67
1480	32.33	355.25	1345.61	495.25 N	82.80 V	501.64	0.33
1490	32.39	355.51	1354.06	500.58 N	83.23 V	506.95	0.45
1500	32.39	355.48	1362.50	505.92 N	83.65 V	512.26	0.05
1510	32.52	355.42	1370.94	511.27 N	84.08 V	517.58	0.40
1520	32.70	355.42	1379.36	516.64 N	84.51 V	522.92	0.54
1530	32.74	355.36	1387.78	522.03 N	84.94 V	528.28	0.15
1540	32.83	355.40	1396.18	527.43 N	85.38 V	533.65	0.28
1550	32.83	355.57	1404.59	532.83 N	85.80 V	539.03	0.28

Tafla 6. *Frh.*

Mæli- dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)	Lóðrétt dýpi (m)	Færsla N-S (m)	Færsla A-V (m)	Færsla e. sniði (m)	Dog leg (°/30 m)
1560	32.79	355.57	1412.99	538.24 N	86.22 V	544.40	0.12
1570	32.89	355.71	1421.39	543.64 N	86.63 V	549.78	0.38
1580	32.83	355.79	1429.79	549.05 N	87.04 V	555.15	0.22
1590	32.95	355.78	1438.19	554.47 N	87.44 V	560.53	0.36
1600	33.16	355.72	1446.57	559.91 N	87.84 V	565.94	0.64
1610	33.26	355.75	1454.94	565.37 N	88.25 V	571.36	0.30
1620	33.34	355.82	1463.30	570.85 N	88.65 V	576.80	0.27
1630	33.47	355.97	1471.65	576.34 N	89.04 V	582.26	0.46
1650	33.66	356.50	1488.31	587.37 N	89.77 V	593.20	0.52
1660	33.77	356.65	1496.63	592.91 N	90.10 V	598.69	0.41
1670	33.85	356.82	1504.94	598.47 N	90.42 V	604.19	0.37
1680	33.87	356.95	1513.24	604.03 N	90.72 V	609.69	0.23
1700	34.36	357.30	1529.80	615.23 N	91.28 V	620.77	0.79
1720	34.94	357.82	1546.25	626.60 N	91.77 V	631.98	0.98
1730	34.99	358.10	1554.45	632.32 N	91.97 V	637.63	0.50
1740	35.09	358.24	1562.64	638.06 N	92.16 V	643.28	0.38
1750	35.15	358.32	1570.81	643.81 N	92.33 V	648.94	0.23
1760	35.29	358.48	1578.98	649.58 N	92.49 V	654.61	0.50
1780	35.57	358.76	1595.28	661.17 N	92.77 V	666.01	0.49
1800	35.93	359.21	1611.51	672.85 N	92.98 V	677.48	0.67
1840	34.99	1.07	1644.09	696.05 N	92.92 V	700.16	1.07
1860.05	35.03	1.86	1660.52	707.55 N	92.63 V	711.35	0.68



Mynd 13. Lega holu HE-3 samkvæmt samfelldum gýrómælingum í holunni. Til viðmiðunar er sýnt hvernig hönnunarforsendur gerðu ráð fyrir að holan lægi (stefna $345^\circ \pm 10^\circ$, lokahalli 35°).

VIÐAUKI 2. Upphafleg uppröðun borstrengs í 3. áfanga HE-3.

Álagsstrengur

Nr.	Heiti	Lengd m	Þvermál mm	Innanmál mm	Sverleiki	Háls lengd	Gengjur box	Númer á tæki
1	Króna	0,26	8 1/2"	65	8 1/2"			JE 2293
2	Flot subbur	0,39	172	65			4 1/2"IF	141449
3	6 3/4" Sperrydrill	6,54	172	65				675291
4	UBHO SUB	0,86	165	65				4035
5	Non mag kolli	8,95	172	65				74375
6	8 3/8" Stýring	1,60	165	65	8 3/8"			51074
7	Cross over subb	0,96	180	70			5 1/2"H90	325
8	7 1/4" Kolli	9,46	183	72				1
9	7 1/4" Kolli	9,37	183	72				2
10	7 1/4" Kolli	9,43	183	72				12
11	7 1/4" Kolli	9,46	183	72				3
12	7 1/4" Kolli	9,46	183	72				4
13	7 1/4" Kolli	9,46	183	72				5
14	7 1/4" Kolli	9,42	183	72				6
15	7 1/4" Kolli	9,45	183	72				10
16	Cross over subb	0,87	182	70			4 1/2"IF	308
17	6 1/2" Jar	9,36	165	70				3257
18	Cross over subb	0,96	180	70			5 1/2"H90	326
19	7 1/4" Kolli	9,45	183	72				11
20	7 1/4" Kolli	9,46	183	72				7
21	7 1/4" Kolli	9,36	183	72				9
22	Lykilholurýmari	1,48	170	70			4 1/2"IF	

136,01

VIÐAUKI 3. Dagskýrslur úr þriðja áfanga HE-3.

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #19

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Bortteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	HF

Holuviðd:	12 1/4"
Síðasta fódhring:	322,5 m m.v. Jötunn
Skolviðkví:	vatr

31. verkdagur

Dýpi kl. 24:	812 m
Dýpi kl. 08:	812 m
Skoltap:	0 l/s

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

Borsaga

Í ljós kom í gær að steypa hafði laumað sér inn í belggosvarann, og virkaði hann ekki sem skyldi í prófun. Var hann treinsaður. Sett var niður gömul 8 1/2" króna og boruð út steypa. Steypuhrall var í 730 m dýpi og góð steypa frá um 730 m.

Borstrengur er enn í hollu, hringdælt og hollu haldi kældri. Ástaðan er að "jarinn" sem setja á í borstrenginn í næsta áfanga er rétt ókomin til landsins. Þegar hann er kominn á þurt verður strengur tekinn úr hollu, gyrómælt, og síðan settur niður borstrengur til borunar þriðja áfanga.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #20

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Bortteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	HF

Holuviðd:	12 1/4"
Síðasta fódhring:	322,5 m m.v. Jötunn
Skolviðkví:	vatr

32. verkdagur

Dýpi kl. 24:	812 m
Dýpi kl. 08:	812 m
Skoltap:	0 l/s

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

Borsaga

Í gær var hinkrað eftir jarnum sem færa á niður með borstrengnum, en hann kom með Tröllafossi í dag. Á meðan beið borstrengur í holunni og hélt henni kaldri með hringdælingu. Þegar ljóst var að "öndvegissulan" var á leiðinni var strengur tekinn úr holunni, og holan grómæld. Niðurstöður hennar er að stefna holunnar í neðstu mælingunum er um 345° sem er óskaáttin. Miðað við holutoppinn er lárétt hlíðrun holunnar 146,7 m í áttina 352,17° frá holutoppi.

Eftir gyrómælingu var hitamæli slakað í holuna til að kanna hita og upphitunarhraða, en hannig geta bormenn áttáð sig á hvað langt þeir geta kornið borstrengnum niður án þess að kæla holuna. Hitamælingarnar eru sýndar á fyrri myndinni. Beðið var botni holunnar og upphitun athuguð, og eru niðurstöður hennar sýndar á síðari myndinni. Upphitun þar er um 9°C/klst en um 4°C/klst í um 100 m (þar er um 50 mín. munur á milli mælinga). Er því útlit fyrir að "mjólka" þurft strenginn niður neðan 500 m eftir ca. 4 klst. upphitun, ef efri hitamörk eru sett við um 100°C.

Þess er vænt að borun geti hafizt fyrir hádegi í dag 1. ágúst

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #21

Verkaup: Orkuveita Reykjavíkur. Verktaki: Jarðboranir hf.

Hola: HE-03 Bortteki: Jötunn

Staðarnúmer 95103 Jarðfr./mælingam.: HF/ÁSG

Holuviddi: 12 1/4 "

Síðasta fýðring: 322,5 m m.v. Jötunn

Skolvakvi: vatn

33. verkdagur

Dýpi kl. 24: 910 m

Dýpi kl. 08: 984 m

Skollap: 11,5 l/s

Borun síðasta sólarhring: 98 m

Bortími: 5 klst.

Meðalborhraði: 19,6 m/klst.

Borsaga

Borun hófst um klukkan 11 í gærmorgun. Strengur er læstur og er ætlað að hrika sem minnst frá þeirri stefnu sem neðsti hluti vinnslufóðringar markar, en það er um 345° og halli rúmlega 35° frá lóðréttu. Samkvæmt því ætti holan að fara í gegnum stóra misgengið í um 1200 m dýpi ef sú forsenda stenzl að misgengisflöturinn halli um 7° frá lóðréttu.

Skömmu fyrir miðnætti var lokið við gýrmælingu og voru niðurstöður þessar: Mælt var á 881 m dýpi, halli 34,04, stefna 346,4 og fjartæð frá holutoppi í lárétta plani 192,5 m. Vonandi eru þessar upplýsingar tilefni til gleðiláta.

Borað er með um 15000 punda álagi, 40 l/s dælingu og með um 60 sn/min á borsstreng. Auk þess knýr skolvatnið bormótur sem snýr krónunni aukalega um 120 sn/min.

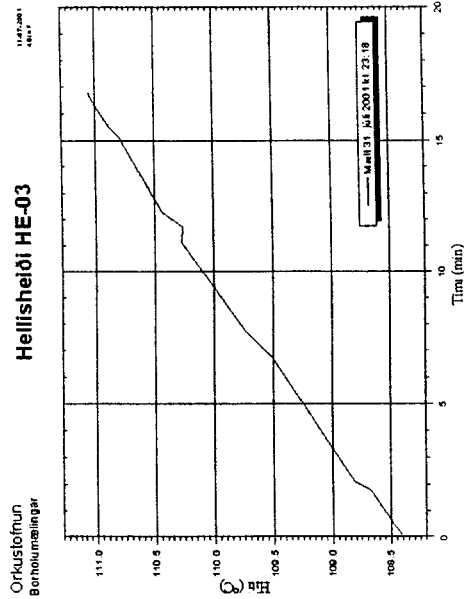
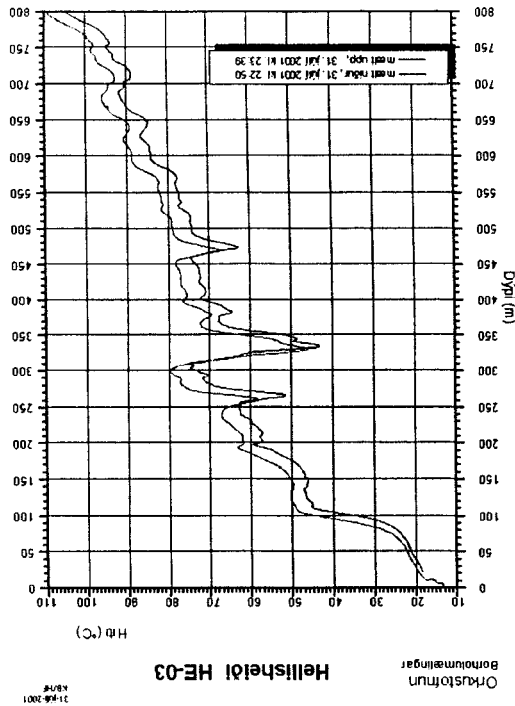
Jarðlög og ummyndun

Bergið í vinnsluhutanum sem borað hefur verið í fram til þessa er að mestu leyti mjög ummyndað plagióklasdillt móbergstúff. Á 910 m dýpi er farið að sjá í basaltstraunlög.

Ummyndun er mikil en háhitasteindir eru ekki áberandi. Kalsít er ráðandi ummyndunarsteind, þýrti er nokkuð algengt og kvars virðist einnig vera til staðar en er ekki áberandi. Vottur er af epidóti og í 972 m birtist prenit. Ummyndunarhluti samkvæmt þessu er líklega kominn yfir 240°C.

Um 11 l/s skollap mældist í 950-970 m dýpi, og við það hefur komið virkilegt háhita-andrúmsloft á borsvæðið, sem ætlað er úr holunni.

Borvakt



BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #22

Verkaup:	Orkuvetta Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Borttæki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	HF/ÁSG

Holuviddi:	12 1/4"
Stösta fæðring:	322,5 m m.v. Jötunn
Skotvökv:	vatt

34. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1027 m
Dýpi kl. 08:	1105 m
Skotlap:	3-4 l/s

Borun síbasta sólarhring:	117 m
Bortími:	6 klst.
Meðalborhraði:	19,5 m/klst.

Borsaga

Eftir halla- og stefnumælingu var ákveðið að endurtaka þær mælingar eftir aðra 100 m borun. Það var gert um hádegisbil. Mælingin sýndi að hallun hafði minnkað frá fyrri mælingu úr um 34° niður í um 31° frá lóðréttu. Auk þess hafði stefnan hliðast til frá 346 í 341°. Þótti mönnum þetta heldur miklar breytingar á ekki lengi leið en 100 m. Var það að ráði að taka strenginn úr holu og taka úr möstyrlingu. Er strengur var kominn úr holu var hitameili slakað í holuna til að kanna hitastand. Á þeim tíma var skotlap 4-5 l/s. Hitamælirinn var settur nærri botni holunnar og var hinkrað þar í einar 20 mínútur og síðan hift upp á ný. Holan kældist ofan um 520 m dýpi, en hinar þar neðan við. Er líklegt að upphitun sé um 6°C/30 mín. á um 800 m dýpi. Smáðar koma fram í holuna á 970-990 m dýpi og þar fer vamið út. Náðu bormenn að setja borsreng beint niður í 830 m, en þurftu þaðan og niður á 1020 m að mjólka strenginn niður, stöng fyrir stöng. Borun hófst aftur rétt fyrir miðnætti.

Borun verður með svipuðum hætti, eftir þessa breytingu á strengnum, þ.e. álag verður um 20.000 pund, dæling um 40 l/s með tilheyrandi snúningi bormótors, og svo snúning strengs um 50 sn/mín.

Skotlapioð nú í morgunsárið er enn 4-5 l/s.

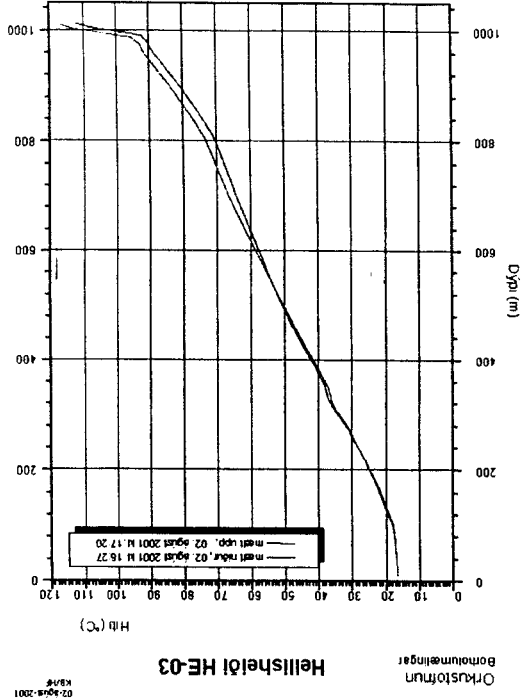
Jarðlög og unumyndun

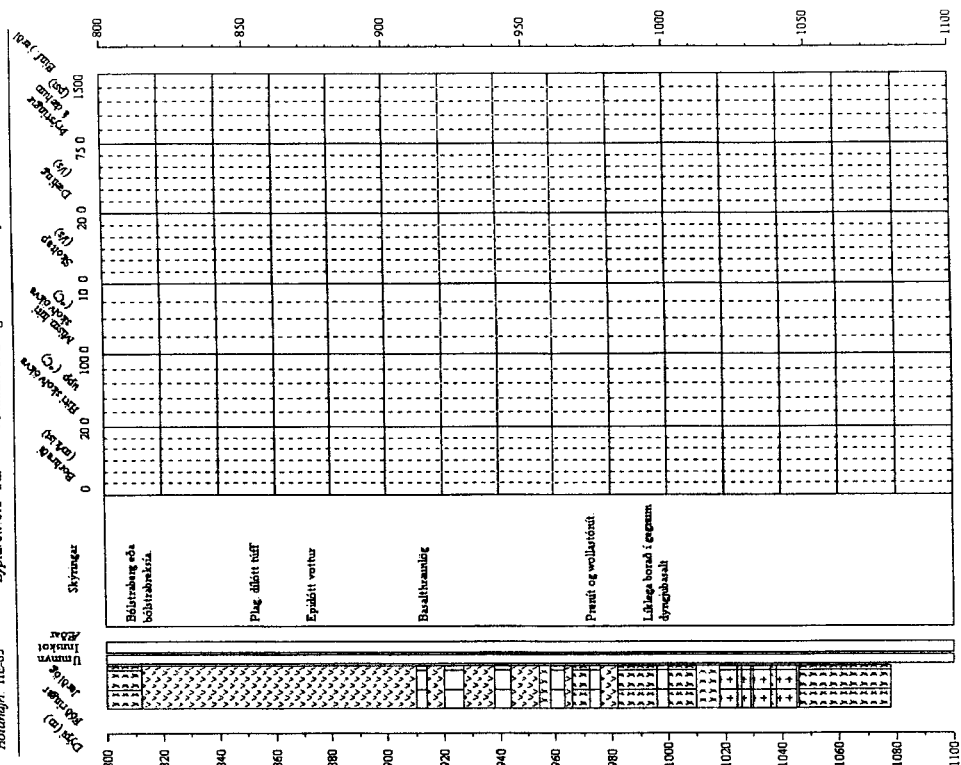
Neðan 960 m dýpis er basalt orðið yfirgnæfandi en hluti þess er mjög glerjaður þannig að sama bergið er bæði glerjað og grófkorna. Slík asynd er möguleg í dýngubasalti.

Sú ánægjulega breyting verður í um 970 m dýpi að wollastonit verður tilþöðulega algengt í sprungufyllingum og epidót eykst emfræmur. Prenit er einnig fremur algeng steind. Á um 1000 m dýpi tekur kalsit einnig að minnka, sem gæti þýtt að hiti sé eða hafi komist yfir 290°C. Í snutta máli þá er steindasamfélagið neðan 980 m dýpis ens og hér segir: prenit, epidót, wollastonit, kvars, wairakit, klorit og pýrit. Aðeins vottar fyrir kalsiti. Það vill segja að hitinn gæti legið nálægt suðumarksferlinum.

Meðfylljandi er mynd af jarðlagasmíði en það vanlar inn gögn úr sírta borsins vegna þess að illmögulegt er að nálgast þau, sem annað hvort stafa af vankunnáttu staðarjarðfræðings eða að forritið á við vandamál að stríða.

Borvakt





ORKUSTOFNUN

Rannsóknasvið

04.08.2001

BORVAKT Á HELLISHEIDI

HE-03 DAGSSKYRSLA #23

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur.

Hola: HE-03

Staðarnúmer: 95103

Verktaki: Jarðboranir hf.

Borteki: Jötunn

Jarðfr./mælingum.: SSJó/HF

Holuviðd: 8 1/2"

Síðasta fæðing: 809 m m.v. Jötunn

Skolviðvi: vatn

35. verkdagur

Dýpi kl. 24: 1212 m

Dýpi kl. 08: 1278 m

Skoltap: ca. 40 l/s

Borun síðasta sólarhring: 184 m

Bortími: 6,5 klst.

Meðalborhraði: 28,3 m/klst.

Borsaga

Borun hefur gengið vel síðasta sólarhringinn og boruðust um 184 metrar síðasta sólarhring eins og kemur fram hér ofar.

Hallamælt var á ný í 1080 m dýpi til að kanna til hliðar hvernig breytingin á borstengnum hafði áhrif á stefnu og halla. Niðurstöður þeirrar mælingar var að holan hafði aðeins aðeins rétt úr klúnum, þ.e. að hallinn hafði aukist um tæpa graðu og var kominn í um 31°. Stefnan aftur á móti var 350° sem var um 9° stefnubreyting frá síðustu mælingu (341°). Er ekki ljóst hvort hér sé um að ræða skekkju í mælingum eða raunverulega hallabreytingu. Það kemur í ljós síðar.

Tap var mælt klukkan 22:00 að kvöldi föstudagsins 3. ágúst og hafði það þá aukist í rúna 11 l/s en var fyrir um kvöldið rétt um 5 l/s. Ekki varð vart neinna breytinga í borun þegar tapið jókst og bormenn urðu ekki varir við gas, líkt og í um 970 metra dýpi þegar skoltap jókst en þá fannist megn gaslykt úr kassa við "flow-line".

Sveigja holunnar er nokkuð farn að segja til sín í borun og fer snúningsvægi (torque) í rúmlega 400 A í borun. Borað er með nokkuð jöfnu 20.000 punda álagi og er stöngin um 10-15 mínútur niður. Skolað er í um 45 mínútur á eftir hverri stöng, og sýni tekn. Togálag er um 140.000 pund þegar strengurinn er hiður úr holunni en nokkru minna ef strengurinn er látinn snúast á meðan hið er.

Þegar dýpi var um 1211 metrar rétt fyrir miðnætti föstudaginn 3. ágúst, hætti nánast að koma upp svart þegar teknar höfðu verið tvær eða þrjár prufur en skömmu áður hafði orðið litabreyting á skolvatninu og var greinilegt að einhverjar sprungur eða æðar höfðu verið skomar. Eftir næstu stöng, eða á um 1221 metra dýpi var tap mælt á dælum og reyndist vera um 34 l/s. Þegar boruð hafði verið ein stöng til viðbótar, var tapið lítið breytt og þrýstingur hafði lækkað örlítið á dælum. Eftir næstu stöng frá 1221 m niður í 1230 metra kom sárálitið annað upp en gráleitt leir-hlaðið skolvatn, sem nam um 5 l/s eða svo. Síðasta sýni sem náðist var af 1216 metra dýpi. Tapið minnkaði nokkuð meðan borað var en strax og stöngin var komin niður og farn var að deila og skola holuna óx það aftur í fyrra horf. Eftir talsvert langa skolon um kl. 04:30 á 1250 metra dýpi var dæling tekin af í fjórar mínútur og bómfall kannað (með 10 l/s dælingu). Reyndist það vera um 9 metrar en eftir frekari skolon var það horfið. Þegar stöng var boruð niður í 1268 metra var lauslega ætlað um 20 l/s tap í boruninni en þegar sett kelly var niðri og byrjað að skola hætti að koma upp í fyrstu en síðan fór að væla og skolvatnið að koma og fara. Bendir það til þess að

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #24

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Borttæki:	Jötum
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	BG/SSJo/SThor
Holuviddi:	8 ½"		
Síðasta fýðring:	809 m m.v. Jötum		
Skolvökv:	vatn		

35. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1278 m
Dýpi kl. 08:	1345 m
Skoltap:	> 40 l/s

Borun síðasta sólarhring:	69 m
Bortími:	2 klst.
Meðalborthraði:	34,5 m/klst.

Borsaga

Rétt eftir vaktaskipti í gærmorgun, laugardaginn 4. ágúst, kom upp bilun í töfluvagni og var dælt á holuna með dælu #3 með gert var við. Viðgerð lauk um kl 14:30. Þá hófðu fulltrúar allra aðila sem að boruninni koma fundað um stöðu mala og ákveðið hver næstu yfðu skref. Sett verður niður, og rýmt niður frá 1000 m dýpi. En áður en það hefst af fullum krafti þarf að brjóta út stönda svo hægt sé að setja niður eina og eina stöng. Ætlunin er að þreifa á botnfálinu og kanna þykkt þess undir litilli dælingu. Síðan verður króna og motor tekin eitthvað upp og gýrmælt. Einn möguleiki er að taka upp undir æðina, sem talið er líklegt að sé á 1200-1210 m dýpi. Það verður ákveðið endanlega þegar fyrir liggur hversu mikið botnfall er í holunni.

Sú hugmynd kom upp að dæla utan með strengnum þegar borun hefist aftur. Hugmyndin er að svarfíð sem er valfíð á sveimi ofan æðarinnar er þá líklegra til að skolast út í æðina.

Unnið var við að setja niður og rýma fram undir klukkan 23:00 frá 1000 m og niður í 1280 m og var botnfall mælt tæpir fjórir metrar, en tvo metra vantar á að króna nái til botns, vegna þess að tveir metrar voru boraðir af síðustu stönginni sem var ekki sett í. Þegar kelly er uppi þá er króna 15 metra frá botni og verður gýrmælt með ádælingu. Niðurstöður gýrmælingarinnar voru þær að halli holunnar hefur byggst lítilllega upp og er nú 31,14°. Hvað stefnuna varðar þá hefur holan sveigst örlítið til norðurs og stefnir nú 356,6° og er þar líklega um að ræða svokallað "bit-walk". Þegar krónan hefur hneigingu til að ráfa til hægri. Mælt var á 1255 metra dýpi.

Borun var síðan haldið áfram frá klukkan 00:45 aðfaranótt sunnudags og er borað eftir sömu áætlun og áður. Álagi verður haldið í 20.000 pundum í borun og þegar stöngin er í botni er skolað þangað til ein klukkustund er frá síðustu stangarþægingu. Botnfall var kannað eftir hverja stöng og var holan undantekningalaust brein. Þrýstingur á stand-pipe var um 800-850 psi í borun og um 750 psi í dælingu og virtist þrýstingur vera að vaxa örlítið í boruninni. Talsvert sog myndaðist þegar stangir voru teknar í sundur, þegar vamsborð í holunni féll.

Borvakt

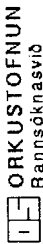
svarfíð sé á ferðinni í holunni og það eigi ekki mjög greiða leið í æðina eða æðarnar sem hafa verið skornar hingað til og jafnvel um það að ræða að svarfíð sem fyllir holuna eftir að stöngin er borað niður sé á sveimi ofan við sprungustaðinn, rétt neðan við 1200 metra, en neðri hluti holunnar færist í skoluninni vegna jafnvægis milli lektar og viðtöku æðarinnar og þess sem dælt er á holuna.

Jarðlög og ummyndun

Frá 1150 metrum er túfi ráðandi og nær það niður í um 1160 metra. Þar fyrir neðan er mest um að ræða glerjað basalt, líklega dyngjubasalt, beltað og misgröft og allmikið glerjað. Þegar kemur niður í 1188 metra tekur við um 6-8 metra þykkt basaltlag sem er minna ummyndað en grannbergið og gæti verið innskotslag. Glerjaða basaltið heldur síðan áfram niður að skoltapsstaðnum eða þar sem síðasta sýni náðist á 1214 m. Ummyndunarsteindir eru þær sömu og hingað til og er prentit talsvert áberandi, svo og wollastónit og epidót, sem virðist fara vaxandi. Kalsit er nánast horfíð.

Rétt eftir vaktaskipti laugardaginn 4. ágúst kom upp bilun í töfluvagni sem hefur áhrif á dælur borsins og hefur verið ákveðið að hífa streng upp í föðringu og lofa dælu #3 sem er diselknúin að dæla á holuna á meðan viðgerð fer fram.

Borvakt



06.08.2001

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #25

Verkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verkiði:	Jarðboranir hf.
Hóla:	HE-03	Bortteki:	Jötnum
Staðarnúmer	95103	Jarðfr.mælingam.:	BG/SSJo/SThor
Hóluviðd: 8 1/2 "			
Síðasta fýðring: 809 m m.v. Jötnum			
Skolvökví: vatn			

37. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1461 m	Borun síðasta sólarhring:	181 m
Dýpi kl. 08:	1461 m	Bortími:	9 klst.
Skottap:	> 40 l/s	Meðalborhraði:	20,1 m/klst.

Borsaga

Borun gekk vel í gærmorgun og voru boraðar fjórar stangir fyrir hádegis. Dæluþrýstingur jókst er leið á morguninn og skol fór að berast til yfirborðs um kl. 10:00. Það var þó aðeins í litlu mæli 3-4 l/s í lok hverrar stangar. Ekkert nothæft svar var í skolinu sem barst til yfirborðs einungis þétt-litað vatn. Undir hádegis var gerð tilraun til að safna gruggi sem kom upp og það skoðað. Ekkert kemur fram í þessu fína svarfi sem bendir til þess verulegar breytingar hafi orðið í jarðlagagerð eða ummyndun og var mest um að ræða tuff.

Að jafnaði tók hver stöng um 15 til 25 mínútur í borun. Skolað var á eftir hverri stöng og gert að botnfalli eftir aðra hverja. Holan var hrein alla daginn í gær. Um kvöldmat var dýpi orðið líðlega 1430 m. Nær algjört skollap hefur verið í holunni síðan 1240 m en komið hafa smá skvettur við og við.

Dælan í skolvatmsholunni HK-03 var farin að draga inn loft um hádegis á sunnudag. Vatnsborð var mælt og reyndist á um 75 m. dýpi. Opnun loka á holutoppi var minnkuð (eitt hak) og við það fór mótþrýstingur úr 1,5 bar í ríflega 3 en var áfram flóktandi. Um kl. 19:00 var en flókt á mælinum og vatnsborð óbreytt og var þá spert fyrir aftur um eitt hak. Aðfaranótt mánu dags fór dælan að draga loft og var þá slökkt á henni.

Ákveðið var að bora niður í um 1460 metra og taka síðan 18 stangir úr og rýma frá um 1280 metrum niður í botn á 1461. Er það gert í öryggsskyni því snúningsvægi er farið að nalgast 500 A. Síðasta stöng var á botni um klukkan 22:30 á sunnudagskvöldið og var þá skolað fram til klukkan 23:30 og þá var byrjað að taka krónu upp undir 1280 metra. Þá var algjört lap í holunni. Þegar fjórar og hálf stöng og kelly var uppi varð við fyrirstöðu og var hift í 200.000 pund. Streng var snúð án vandræða og var talið að um key-hole væri að ræða eða líka fyrirstöðu. Eftirliti var tilkynnt um atburðinn. Slífsi var sett á stöngna miðja, deling höfð á sem fyrr og streng snúði. Hægt og bitandi var reynt að sverfa úr fyrirstöðunni og tekið laust á strengnum þess á milli og hann færður ofar í slífsinu. Snúningsvægi (torque) fór í um 600 A. Þegar skafnir höfðu verið um tveir metrar fór snúningsvægi minnkandi og var þá strengurinn talinn laus og stöngin hifð upp með 175.000 punda átaki og brotin út. Kelly var sett á og farnar tvær ferðir niður til að vinna á fyrirstöðunni og var snúningsvægi um 450 A. Nokkrar tilgatur voru um staðsetningu fyrirstöðunnar. Þegar hennar varð vart var króna á 1405 metra dýpi. Þá er styring ofan á mótör á ur: 1388 metrum og "key-seat wiper" á 1269 metra dýpi. Dagvaktin á sunnudaginn hafði á því orð

að þeir hefðu borað í gegnum sprunginn kafla í kringum 1400 metra. Þar gæti hluta skýringarinnar verið að leita, að þar sé styringun að tylla sér í sprungnu bergi. Um klukkan 01:40 var önnur stöng brotin út vandræðalaust og síðan var uppteki haldið áfram. Náðust upp fimm stangir í einni lotu en á elleftu stöng festist aftur, á milli fjögur og fimm. Bora varð upp næstum 10 metra á tveimur stöngum, og var því lokið rétt fyrir klukkan 06:00. Þegar festunnar varð vart var króna á 1352 metrum, styring 17 metrum ofar eða á 1335 m og "key-seat wiper" á 1216 metrum. Eðli festunnar minnir um mærgt á key-hole eins og áður sagði. Næstu stangir voru dregnar vandræðalaust úr holunni og síðan var kelly tekið úr og hift úr holunni með elevator. Í stað 18 stanganna sem ákveðið var að taka upp var þeim fjölgað í 21 og sem betur fer má segja, því 19. stöngin sem kom út holunni var sprungin og því voru stangir sömu gerðar dæmðar úr leik og verður alls 31 stöng tekin úr. Í kjölfarið var ákveðið að hifa upp í fýðringu og núna rétt fyrir klukkan 08:00 er verið að taka standa upp í masur. Hugsanlega verður allur strengurinn tekinn upp, jafnvel hitamælt og ástand holunnar metið.

Borvaki

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #26

Verkaupni: Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki: Jacobboranir hf.
Hola: HE-03	Borttæki: Jötunn
Staðarnúmer 95103	Jarðfr./mælingam.: BG/SSJo/SThor
Holuviddi: 8 1/2"	
Stóasta fóbiring: 809 m m.v. Jötunn	
Skolvæðki: vatn	

38. verkdagur

Dýpi kl. 24: 1461 m
Dýpi kl. 08: 1461 m
Skoltap: > 40 l/s

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

Borsaga

Upp úr klukkan 8 í gærmorgun var ákveðið að taka allt upp. Hluta strengsins verður skipt út. Þar sem stangir eru ókornar til landsins er ólíklegt að niðurstæming hefjist aftur fyrir enn í kvöld eða nótt (þ.e. aðfararnótt miðvikudags).

Upptekt lauk um hádegi í gær. Athygli vakti að margir kollar voru rispaðir. Krónan sjálf var illa slitin. Margar karbíð-tennur ("inserts") brotnar eða rifnar úr í heilu lagi! Að öllum líkindum er eitthvert drást í holunni. Ekki er líklegt, að sögn sérfróðra, að karbíð tennurnar geti valdið slíkum skaða þótt þær rúli um undir krónunni á botni. Jarðlög eru það mjúk að þær ættu að pressast út í þau án vandkvæða.

Fundað var og lagt á ráðin um framlíð. Ákveðið var að renna hitamæli og þrýstmæli niður í holuna til að kortleggja æðar og fá mat á gæfni þessa hluta holunnar. Á meðan fóru bormenn niður á lager til að sækja segulstál og ruslakörfu.

Tver hitamælingar fylgja skýrslu dagsins. Þar má sjá tver áberandi æðar aðra á um 1400 m og hina á um 1430 m. Ádæling var 26.8 l/s meðan á fyrri mælingunni stóð og hafði verið stöðug frá því um morguninn.

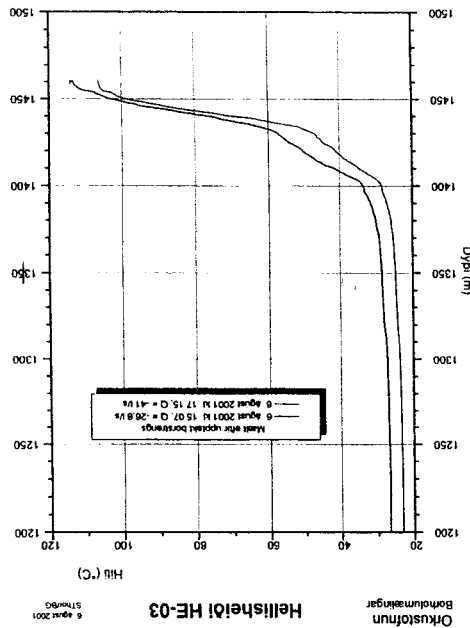
Að fyrri hitamælingunni lokinni var próban dregin upp á 1430 m dýpi og fylgst með þrýstingi. Ádæling á holuna var aukin í 41 l/s. Hlutfall þrýstibreytingar og rennislisbreytingar gefur hugmynd um gæfni holunnar í núverandi ástandi. Hlutfallið $B = \Delta P / \Delta Q$ reyndist vera um 5 m/(l/s) (sjá mynd 2). Æskilegt er að hlutfallið fari niður fyrir 2 m/(l/s).

Þá var próban dregin upp í fóbiringu og holan hitamæld aftur niður til botns við 41 l/s dælingu. Bæði hitaferlarnir sýna að próban sest rétt fyrir 1460 m sem bendir til þess að eitthvert botnfall sé í holunni eftir aðgerðirnar aðfararnótt mánuðagsins.

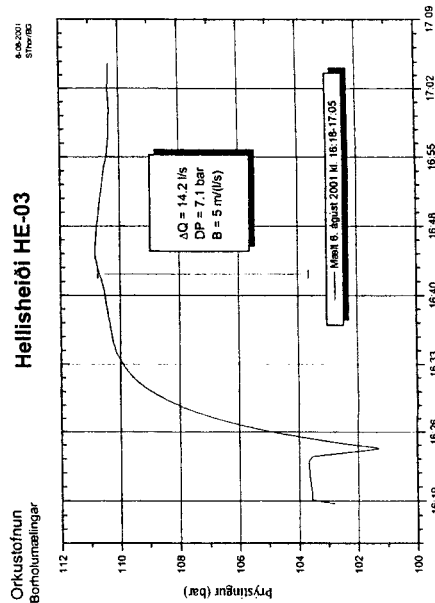
Á leið upp var fylgst með þrýstingi í fóbiringunni til að ákvarða betur vainsborð í holunni við 41 l/s dælingu. Það reyndist vera á 110 til 120 m dýpi (sjá mynd 3). Mælingum lauk um 18:30 og hófst þá niðurstæming á kórflu og segli.

Niðurstæming gekk eðlilega í nótt. Botnfall reyndist um 2 m. Upptekt er í gangi.

Borvakt



Mynd 1. Hitamælingar í HE-03 06.08.01



Mynd 2. Þrepapróf í HE-03 06.08.01

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #27

Verktaki:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Borteki:	Jötum
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	BG/SSJO/SThor
Höluviðd:	8 1/2"		
Síðasta fjoðring:	809 m m.v. Jötum		
Skolvékvi:	vam		

39. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1461 m	Borun síðasta sólarhring:	0 m
Dýpi kl. 08:	1461 m	Bortími:	0 klst.
Skoltap:	- l/s	Meðalborðhraði:	- m/klst.

Borsaga

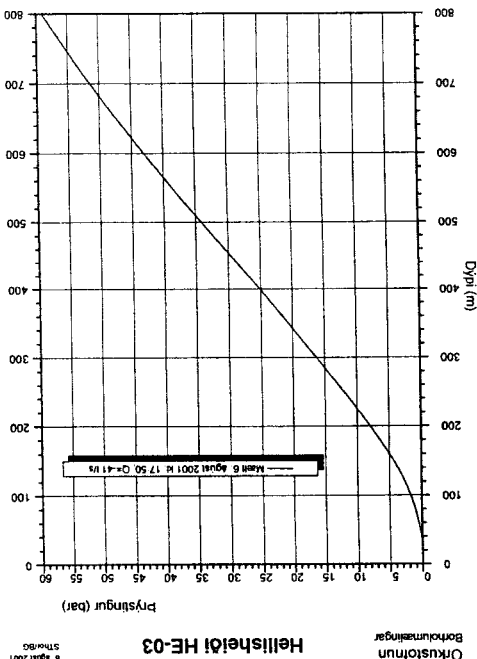
Uppteikt lauk um kl. 11:30 í gær. Á seglinum hengu m.a. tveir torkennileg járnstykki. Lögum, stærri stykkisins minnir á hluta úr keðjuhlekk. Mesta lengd þess er 6 cm en breiddin er 1.5 cm og þykktin 0,7 cm. Minna stykkið er 4 cm á lengd 1.5 cm og 0,7 cm á þykkt. Þau eru úr sama efni og líklega úr sama aðskotahlutnum þótt engin geri sér grein fyrir hver hann nákvæmlega er. Ekki er að sjá nein fersk brotsár á þessum stykkjum og ekkert hægt að segja um hvort meira er af svipuðu tagi í holunni. Einnig var á seglinum ein af þremur plötum sem söðnar voru á ruslakörfuna sem stýringar. Platan hefur líklega brotnað af í uppteikt en segullinn náð að "gripa" hana.

Auk járnarusisins á seglinum kom heilmikið af svarfi úr körfunni sem er ætlað bæði af botni holunnar og nokkur stór bergbrot sem líklega hafa bæst við í uppteikt. Miklið af stóru bergbrotunum er úr dílötum hraunlögum eða bólstrabergi, greinilegar sprungufýllingar með wairakiti og prehniti eru á sumum þeirra. Einnig má sjá hárfinar sprungur með pyrti. Prehnit og wairakit er líka að finna í fína svarfinu en auk þessara steinda er epídót og pyrt áberandi. Helstu bergerðir eru þær sömu og áður hafa verið nefndar í dagskýrslum, móbergstúft og dílót hraun eða bólstrar, og ummyndun svipuð.

Ákveðið var að fara aðra ferð niður með kórðu og segul. Þegar niðurstæming átti að hefjast um kl. 13:00 uppgöfvaðist bílun í kæliviftu sem kælir stóra spilið. Niðurstæming verður að bíða á meðan viðgerð fór fram. Gömlu stangirnar voru fluttar af borstað eftir hádegi. Nýi strengurinn kom á borstað um kl. 16:00. Niðurstæming strengs með kórðu og segli hófst um kl. 17:00. Á botni kl. 22:00.

Ekki barst meira járnarúsl til yfirborðs í seinni veiðiferðinni. Niðurstæming strengs með kórðu og mótör hófst uppúr kl. 05:00 í morgun.

Borvakt



Mynd 3. Þrygtingur sem fall af dýpi innan fjoðringar

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-03 DAGSSKÝRSLA #28

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Vertaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Borteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	BG/SSJO/SThor
Holuvídd:	8 ¼ "		
Síðasta fýðring:	809 m m.v. Jötunn		
Skolvökví:	vann		

40. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1461 m
Dýpi kl. 08:	1500 m
Skottap:	- l/s

Borun síðasta sólarhring:	0 m
Bortími:	0 klst.
Méðalborhraði:	- m/klst.

Borsaga

Niðurstöngu álagsstrengs og standa í mastri lauk upp úr kl. 11:00 í gær. Eins og áður er strengur læstur til að hvíka sem minnst frá núverandi halla og stefnu. Þá voru stangir í nýja partinu mældar og svo farið að tína þær niður eina af annarri með Kellyinu. Rýmt frá 1153 m. Undir miðnætti kom upp leki við Kelly-söbb, teknir upp 70 m og gert við.

Borun í berg hófst upp úr kl. 01:30 í morgun. Fylgt er sama prógrammi og áður. Boruð er ein stöng (tekur u.p.b. 30 mínútur) og síðan skolað þar til klukkustund er liðin frá því byrjað var að bora stöngina. Botnfali er tekið eftir aðra hvernja stöng. Dælt er 41 l/s á holuna. Borað er í total skottapi. Snúningsvægi nú 420-450 A.

Heiður himinn, sól og blíða, og lét yfir mannskapnum.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-03 DAGSSKÝRSLA #29

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Vertaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Borteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	BG/SSJO/SThor
Holuvídd:	8 ½ "		
Síðasta fýðring:	809 m m.v. Jötunn		
Skolvökví:	vann		

41. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1600 m
Dýpi kl. 08:	1645 m
Skottap:	42 l/s

Borun síðasta sólarhring:	139 m
Bortími:	11.5 klst.
Méðalborhraði:	12.09 m/klst.

Borsaga

Borun hefur gengið vel síðasta sólarhring, eins og fram kemur hér fyrir ofan. Að venju hefur botnfali verið tekið reglulega og holan ávallt reynst brein. Skottap hefur verið algjört, og tekur holan við öllu því sem hægt er að seija á hana (45 l/s takmarkast af mótör).

Snúningsvægi og drag hefur eðlilega aukist með lengingu borstrengsins. Snúningsvægi var rétt ríflega 450 A um miðjan dag í gær en er nú að jafnaði tæplega 500 A.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-03 DAGSSKÝRSLA #30

Verkaupi: Orkuveita Reykjavíkur. Verktaki: Jarðboranir hf.
Hóla: HE-03 Borttæki: Jötunn
Staðarnúmer 95103 Jarðfr./mælingam.: HF/SThor

Holaviddi: 8 ½"
Síðasta fúðring: 809 m m.v. Jötunn
Skolvökví: vatn

42. verkdagur

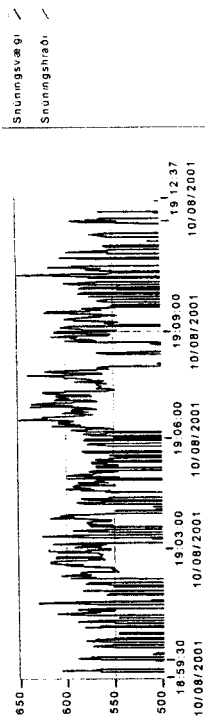
Dýpi kl. 24: 1713m
Dýpi kl. 08: 1713 m
Skoltap: >42 l/s

Borun síðasta sólarhring: 113 m
Bortími: 13 klst.
Meðalborhraði: 8,7 m/klst.

Borsaga

Borun gekk greiðlega í gærðag og fram undir kvöldmat en þá var ákveðið að taka strenginn upp í um 1460 m dýpi og rýma holuna á ný þar sem torkið var komið upp undir 600 amper eins og meðfylgjandi mynd sýnir. Var rýming kominn nokkuð áleiðis klukkan 02 í nótt (um 170 m eftir að rýma) þegar öryggi í töfluvagnni gáfu sig. Var strengur hífður upp í fúðringu meðan á viðgerð stóð. Nú í eftirmiðdag var viðgerð lokið og er um kvöldmatarleytið enn verið að rýma holuna. Þegar því er lokið verður borun áfram haldið, og er þess vænt að tork hafi minnkað eitthvað við rýminguna. Dæluþrýstingur hefur, að því er, virðist verið nokkuð stöðugur í borun, og hefur ekki orðið vart við tímabli þrýstilekkunar sem vísbendinga um að fleiri æðar hafi verið skornar.

Í gær var vatnsborð í holu HK-03 kannað aftur, en eins og fram hefur komið í dagskýrslum var slökkt á dælingunni úr þessari holu aðfarnótt mánudagsins 6.08.2001. Smáskvættu var tekin úr holunni þegar hita og þrýstismælingar fóru fram um eftir hádegi sama dag, en að öðru leyti hefur hola staðið óhreyfð. Vatnsborð var mælt kl. 10:30 í gærmorgun og var þá komið í 44 m og hafði hækkað um 32 m frá því á sunnudaginn var.



BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-03 DAGSSKÝRSLA #31

Verkaupi: Orkuveita Reykjavíkur. Verktaki: Jarðboranir hf.
Hóla: HE-03 Borttæki: Jötunn
Staðarnúmer 95103 Jarðfr./mælingam.: HF/SThor/GuH

Holaviddi: 8 ½"
Síðasta fúðring: 809 m m.v. Jötunn
Skolvökví: vatn

43. verkdagur

Dýpi kl. 24: 1713m
Dýpi kl. 08: 1750 m
Skoltap: >45 l/s

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

Borsaga

Minna varð úr rýmingu í gærkvöldi en ætlað var, þar sem bilun kom upp í spili borsins, eftir að rýmt hafði verið um 80 m af 160. Meðan á viðgerð stóð var strengur hífður upp í 1400 m, en þar var vitað um vatnsæð úr fyrri hitamælingu, og því ljóst að umt var að halda holunni þar kældri þangað niður með áðælingu.

Viðgerð lauk eftir miðnætti og var þá lokið við rýmingu og borun í berg hófst klukkan 02. Nú er dýpi 1750 m. Dælt er 45 l/s í gegnum bormótörinn og álag var aukið úr 20.000 í 25.000 pund. Bormóttælingar eru gerðar á annarri hverri stöng og hefur hola enn sýnt sig hreina í botnin, og verður svo vonandi áfram. Dæluþrýstingur er 65-70 bör og er ekki að sjá neinar þrýstibreytingar sem vísbendingar um að hola hafi skorið umtalsverðar æðar eftir að borun hófst á ný.

HF

BORVAKT Á HELLISHEIDI HE-03 DAGSSKÝRSLA #32

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hóla:	HE-03	Bortími:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	HF/SThor/GuH
Holuvídd: 8 1/2"			
Stíðasta fæðring: 809 m m.v. Jötunn			
Skolvíkvi: vatn			

44. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1838 m
Dýpi kl. 08:	1871 m
Skoltap:	>45 l/s

Borun síðasta sólarhring:	125 m
Bortími:	8 klst.
Meðalbortbraði:	15,6 m/klst.

Borsaga

Borun gekk vel í gar, losaðir 125 m. Um klukkan 21 var komið niður á 1838 m dýpi, og þraut þá borstangir á borsað. Tekið var upp í um 1700 m dýpi og holan rýmd þaðan og niður á botn. Enn treystu bormenn sér að halda áfram borun, og voru sóttar stangir til viðbótar í bæinn. Eftir rýmingu var svo borað áfram og var dýpi klukkan 08 í morgun orðið 1871.

Snúningsvægi er rokkandi, miðjugildið er í ca 580 amperum, en breytileiki þess er a.m.k. +/- 50 amper svo gildið upp í 630 eru algeng og einstaka sinnum sést það fara upp í um 650.

Vegna þessa háa snúningsvægis eru meiri orðnir nokkuð tvífaldandi í áframhaldandi borun, "og láta hverri stöng nægja sína þjáningu". Það er því ljóst að boriok nálgast óðfluga. Ekki hefur orðið vart við áberandi þrýstingslækkun í dælingu sem merki um að ný æð hafi verið skorin.

HF

BORVAKT Á HELLISHEIDI HE-03 DAGSSKÝRSLA #33

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hóla:	HE-03	Bortími:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	SThor/GuH/HF
Holuvídd: 8 1/2"			
Stíðasta fæðring: 809 m m.v. Jötunn			
Skolvíkvi: vatn			

45. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1887 m
Dýpi kl. 08:	1887 m
Skoltap:	>45 l/s

Borun síðasta sólarhring:	49 m
Bortími:	4 klst.
Meðalbortbraði:	12 m/klst.

Borsaga

Eins og sagt var frá í síðustu dagskýrslu, reyndist snúningsvægi vera orðið um eða yfir 600 amper, og var það talið vera orðið ætíð, og var því ákveðið að hætta borun í 1887 m dýpi. Verður ekki hugað að dýplun holunnar nema holan reynist langi frá væntingum.

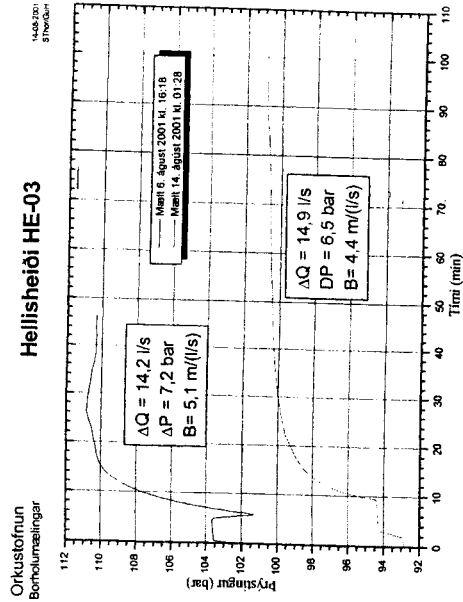
Samþykkt harði verið eftirfarandi boriokaplan eftir lok borunar:

Boriok > Uppteikt > Hitamæling í opinni holu > stutt þrepaprófun > settar niður stangir og gyromælt > Örvun (hitamæling, þrepaprófun) > uppteikt > Mælingaprógram > Leiðari í holu > þrepaprófun.

Eftir að uppteikt borstrengs var lokið upp úr kl. 22 var hiti mældur í 26.6 l/s ádælingu og kom þá í ljós að ádælingin kældi holuna niður á 1856 m, en merki um æðar saust á dýptarbilinu 1380–1470 m, mest áberandi þó á 1460–1470 m dýpi, sjá mynd 1. Það er í samræmi við mælingarnar frá 6. ágúst, eins og sést á meðfylgjandi mynd. Næst var þrýstingur mældur og byrjað á að athuga vatsborð við 26.6 l/s ádælingu, sjá mynd 2. Það reyndist vera á um 200 m dýpi. Þá var farið með þrýstmælum á 1430 m dýpi og þrepaprófið sem gert var 6. ágúst endurtekið, þ.e. þrýstibreytingin var mæld þegar ádælingu var breytt úr 26.6 l/s í 41.5 l/s (6. ágúst var ádælingu breytt úr 26.8 l/s í 41 l/s), sjá mynd 3. Í ljós kom að gæfnistuðull holunnar var nú ~4.4 m(l/s), sem er aðeins lægra en í fyrri þrepaprófinu (~5.1 m(l/s)), sem þýðir að holan hefur aðeins bætt sig. Að lokum var þrýstingur mældur upp holuna í 41.5 l/s ádælingu og reyndist vatsborð þá vera á ~130–140 m, en var 100–110 m 6. ágúst í 41 l/s ádælingu, sjá mynd 2.

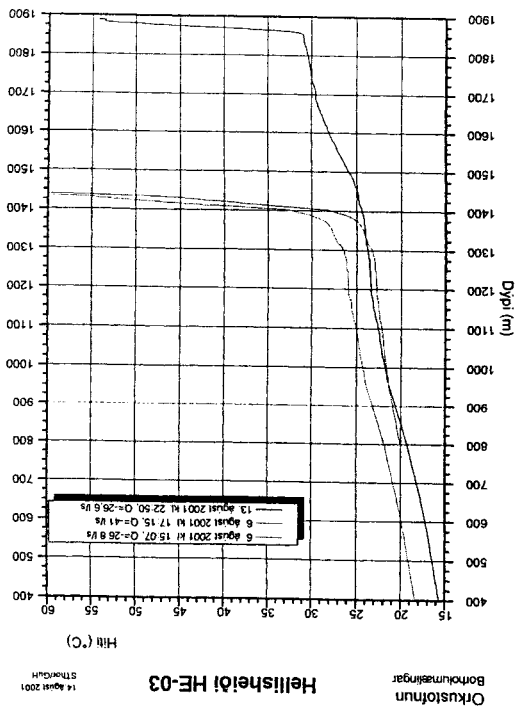
Mælingum lauk um 04 í nótt. Er nú um 08 leytið verið að setja niður stangir til að gyromæla, og er búist við mælingamönnum innlendum sem erlendum til slíkra verka um 10-leytið. Niðurstöður þrepadælingarinnar sýnir að holan hafi tilförléga litið bætt sig, og því líklegt að reynt verði að örva hana frekar til dæða.

Borvakt

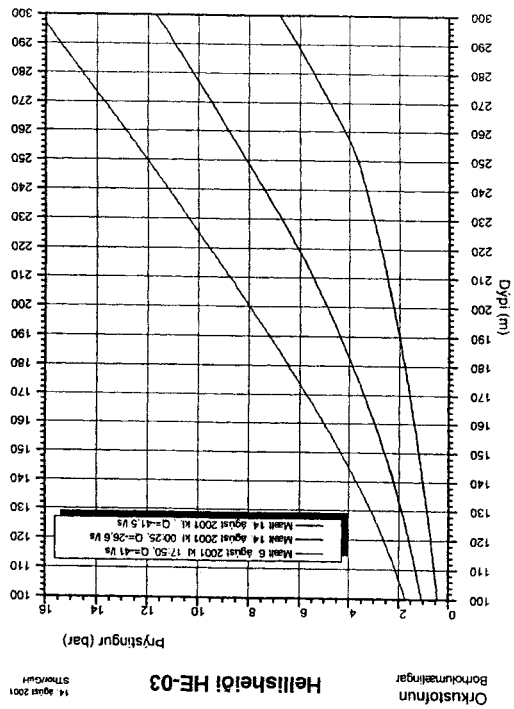


Mynd 3. Þrepaprófánir.

HF



Mynd 1. Hitamælingar.



Mynd 2. Þrýstingarmælingar með dýpi.

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #34

Verkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Borteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingum.:	HF/SThor/GuH

Holuviðd:	8 ½"
Síðasta fódhring:	809 m m.v. Jötunn
Skolhvökvi:	vatr

46. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1887 m
Dýpi kl. 08:	1887 m
Skoltap:	>45 l/s

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

Borsaga

Eftir að hita og þrýstingum lauk í gærmorgun var settur niður strengur til að gýrmæla holuna. Niðurstöður hennar sýna að holan hélt áfram að byggja upp halla frá um 30,4° í 1030 m dýpi upp í um 35° í 1860 m. Stöfn holunnar breyttist á sama dýptarbili frá um 348° yfir í um 2° austan við norður. Holubotninn er í 713,59 m láréttu fjarlægð frá holutoppi í stefnu 352°. Lóðrétt dýpt holunnar í 1860 m holudýpt er 1660,5 m.

Að gýrmælingu lokinni var hringdælt 45 l/s í gegnum streng. Þrýstingur á dælum reyndist vera um 45 bór mestan hluta tímans, en um kvöldmatarleytið var streng snúð í holunni og lækkaði þrýstingur við það niður í tæpa 41,6 og um klukkan 9 um kvöldið var þrýstingur mældur 37,5 bór og var dæling þá mæld um 43 l/s. Ef sú forsenda er gefin að dæling hafi haldist nær óbreytt virðist hafa orðið þrýstlækkun við þessa dælingu, sem bendir þá til að lekt holunnar hafi eitthvað bætt sig með þessari dælingu.

Mælingamenn eru nú að jarðlagamæla í gríð og erg. Lokið er hita- nifteinda- og gammamælingu, og verður þeim komið í fréttabréf þegar þeim lýkur. Ljóst er gammamælingarnar sýna nokkur vel afmörkuð ísúr- og súr lög frá um 1250 m og niður á botn holunnar, og virðist við fyrstu sýn umt að tengja þau við einhverjar æðanna.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI

HE-03 DAGSSKÝRSLA #35

Verkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Borteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingum.:	SThor/GuH/HF

Holuviðd:	8 ½"
Síðasta fódhring:	809 m m.v. Jötunn
Skolhvökvi:	vatr

46. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1887 m
Dýpi kl. 08:	1887 m
Skoltap:	>45 l/s

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

Borsaga

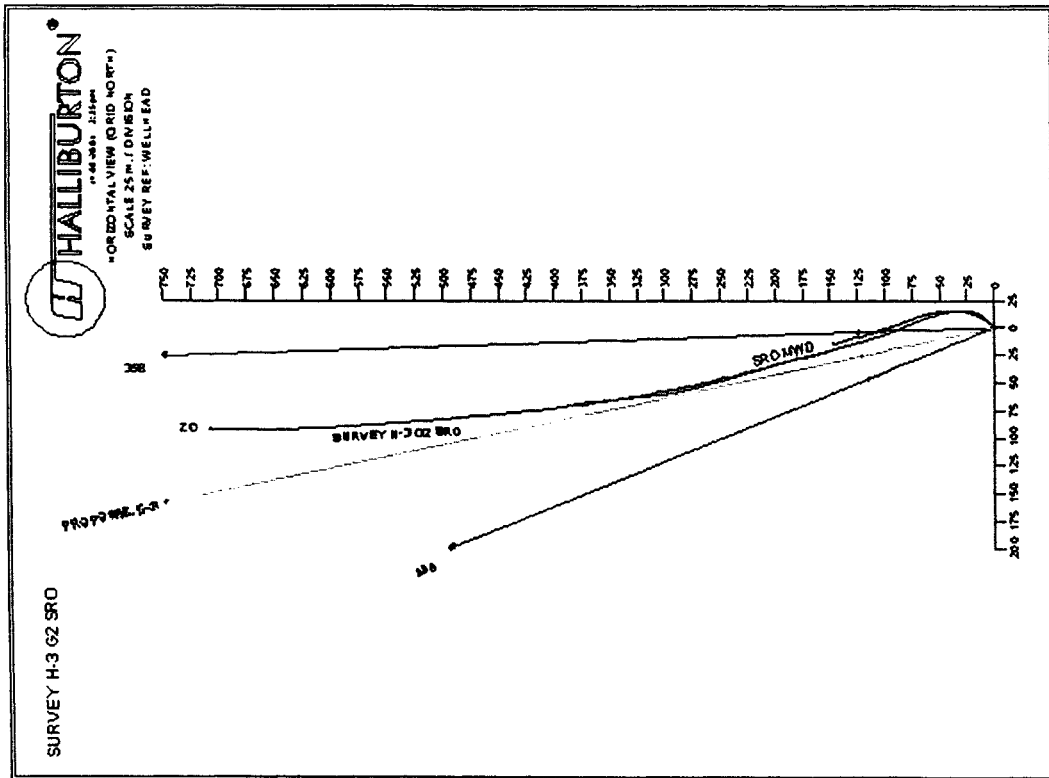
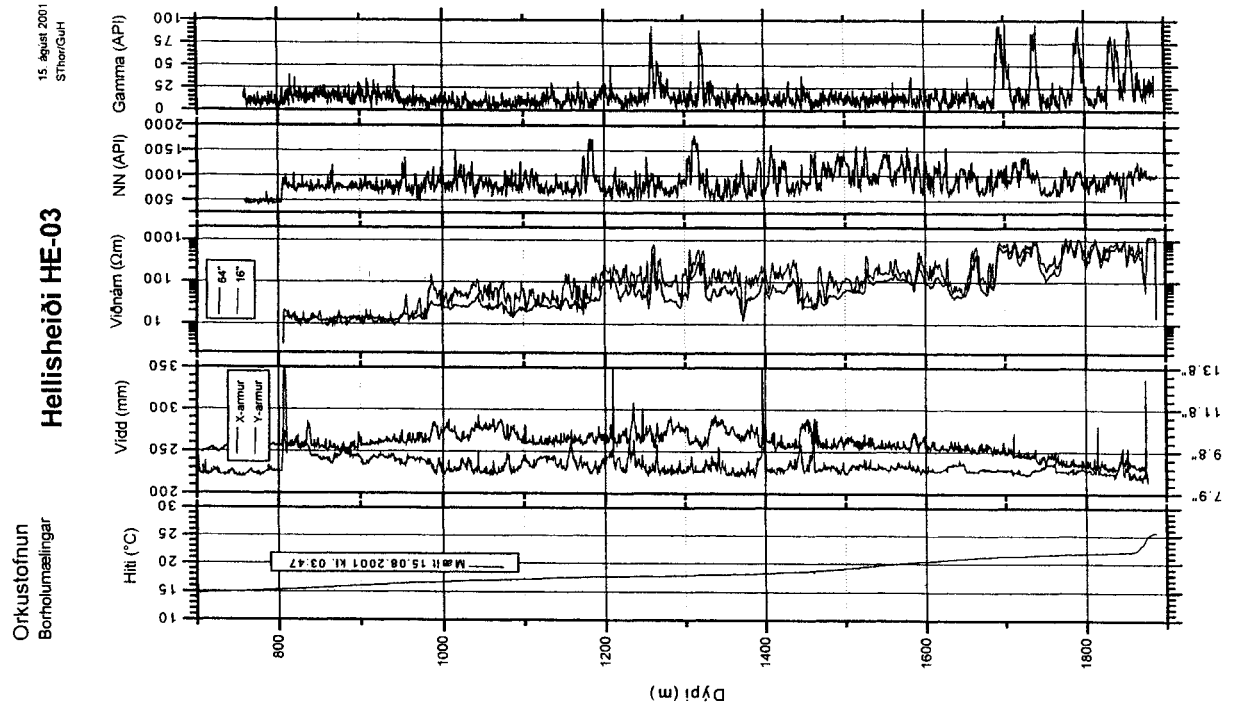
Á fyrri myndinni má sjá lárétta hlöðrun holunnar, samkvæmt niðurstöðum gýrmælinganna. Hún sýnir vel hvernig holan hlöðrast til norðlægar áttar í neðri hlutanum, og einnig að hún er innan þeirra vikmarka sem sett voru í áætlun.

Að mælingum loknum um hádegisbil hófst undirbúningur fódhringar með leiðara.

Jarðlagamælingar

Jarðlagamælingar hófust kl. 03:47 í nótt þegar mældur var hiti í holunni við 45 l/s ádælingu. Að því loknu var náttúruleg gammageislun og nifteindir (NN) mældar, því næst vídd holunnar með XY-mæli og að lokum viðnám. Allar mælingarnar eru sýndar á seinni myndinni. Hitamælingin sýndi svipaða hluti og mælingin frá 13. ágúst, holan er heldur kaldari vegna meiri dælingar en lögun ferlisins er í meginráttum sú sami. NN- gamma- og viðnámsmælingarnar sýna 1690 jarðlagaskipan í holunni, sérstaklega eru áberandi margir toppar í gammamælingunni neðan 1690 m, en gammageislunin er aðallega tengd kísilnihilíði bergsins. Hér gætu toppar í gammamælingu tengst líklegum innskotum sem skera holuna, en reynslan hefur sýnt að oft eru vatnsæðar tengdar þeim. Víddarmælingin sýnir að holan er slétt, nánast engir skápar sjást í henni, en kvörðun X- arnins er ekki alveg rétt, þ.a. sporðskúlögð holunnar sem sýnist vera á myndinni, er líklegast óværlæg.

BOrvakt



BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-03 DAGSSKÝRSLA #36

Verkaup:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Bortteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	HF
Holividd:	8 ½ "		
Síðasta fódhring:	809 m m.v. Jötunn		
Skolhvökv:	vatr		

47. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1887 m
Dýpi kl. 08:	1887 m
Skoltap:	>45 l/s

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

Borsaga

Hafizt var handa við að slaka niður fódurörum í gærkveldi, og gekk það vel. Nú í morgunsárið, þegar búið var að slaka leiðaranum niður með borstóngum stöðvaðist hann á 1807 m dýpi. Ekki er ljóst á þessari stundu hvað veiddur. Áðæling hefur verið aukin til að freista þess skola mögulegri fyrirstöðu í burtu. Loftskot kom úr holunni stuttu áður en fyrirstöðunna varð vart en eftir það hafði fódungunni verið slakað eina 120 m án þess að nokkuð óeðlilegt hefði gerzt. Ekki er enn ljóst hvort leiðarinn er fastur þar sem ekki hefur verið togað í hann með nema um 200 þús punda lagi, og vilja menn fara ennþá frekar blöðum höndum um fódunguna.

Borvakt

BORVAKT Á HELLISHEIÐI
HE-03 DAGSSKÝRSLA #37

Verkaup:	Orkuveita Reykjavíkur.	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-03	Bortteki:	Jötunn
Staðarnúmer	95103	Jarðfr./mælingam.:	HF
Holividd:	8 ½ "		
Síðasta fódhring:	809 m m.v. Jötunn		
Skolhvökv:	vatr		

48. verkdagur

Dýpi kl. 24:	1887 m
Dýpi kl. 08:	1887 m
Skoltap:	>45 l/s

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

Borsaga

Um eftirmiðdaginn í gær var strengur kominn úr holu eftir að hafa lagt frá sér leiðarann á 715-1807 m dýpi. Dælt var á holuna 20 l/s, borstangir settar niður á 400 m dýpi og hita og þrýstmæli slakað þar niður. Svo brá við að mælir fór ekki í gegnum endann á leiðaranum í 715 m, þrátt fyrir margar tilraunir. Sött var blýlób og fór á sömu leið að það virtist ekki fara í gegn á þessu bili. Einnig reyndist vatnsborð í 20 l/s dælingu liggja á um 140-150 m dýpi, sem var mun hætta en áður hafði mælt. Virtist sú skýring vera nærtækust að eitthvað lægi ofan á leiðaranum.

Ákveðið var að taka þrepapróf ofan leiðarans á 700 m dýpi. Niðurstöður þess þrepaprófs liggja ekki fyrir enn sem komið er, nema að þær gefa fremur flókna þrýstimynd. Þrýstmælningar eftir fyrsta og annað þrep á 700 m bentu til að mælir færi niður í leiðarann, en á löngum kafla néðan 800 m dýpis hækkaði þrýstingur lítið. Eftir annað þrep fór mælirinn alla leið niður holuna og var hita- og þrýstmælt niður á 1800 m. Í ljósi þessa var ákveðið að taka næsta þrep á 1430 m dýpi (sama dýpi og þrýstiprófin 6. og 14. ágúst). Í því þrepi var áðælingu breytt úr 45 í 20 l/s og þar sem það viðist haga sér eðlilega var ákveðið að endurtaka fyrstu 2 þrepin þarna líka (áðælingu breytt úr 20 í 32 l/s, og síðan 32 í 45 l/s). Frekar verður gerð grein fyrir niðurstöðum þrepaprófunarinnar þegar þær liggja fyrir.

Mönnum er létt við þær niðurstöður, að ef um fyrirstöðu við efri brún leiðara hafi verið að ræða, að þá virðist hún vera horfin, og leiðin orðin greiðfær niður holuna

Borvakt