



**ORKUSTOFNUN**

**RANNSÓKNASVIÐ - Reykjavík, Akureyri**

## **Hellisheiði – Hola HE-5**

**2. áfangi: Borun fyrir 9<sup>5</sup>/<sub>8</sub>" vinnsluþóðringu frá 303 m í 802 m dýpi**



**Bjarni Richter, Ómar Sigurðsson, Ásgrímur Guðmundsson, Steinar Þór Guðlaugsson, Guðlaugur Hermannsson, Kristján Skarphéðinsson**

**Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur**

**2002**

**OS-2002/025**





**Bjarni Richter, Ómar Sigurðsson, Ásgrímur  
Guðmundsson, Steinar Þór Guðlaugsson,  
Guðlaugur Hermannsson, Kristján  
Skarphéðinsson**

## **HELLISHEIÐI – HOLA HE-5**

**2. áfangi: Borun fyrir 9 5/8” vinnslu-  
fóðringu frá 303 m í 802 m dýpi**

**Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur**

**OS-2002/025**

**Júní 2002**

ORKUSTOFNUN – RANNSÓKNASVIÐ

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

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

Sími: 463 0559 – Fax: 463 0560

Netfang: [os@os.is](mailto:os@os.is) – Veffang: <http://www.os.is>





<b>Skýrsla nr.:</b> OS-2002/025	<b>Dags.:</b> Júní 2002	<b>Dreifing:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
------------------------------------	----------------------------	---

<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> HELLISHEIÐI – HOLA HE-5 2. áfangi: Borun fyrir 9 5/8" vinnslu-fóðringu frá 303 m í 802 m dýpi.	<b>Upplag:</b> 45
	<b>Fjöldi síðna:</b> 60
<b>Höfundar:</b> Bjarni Richter, Ómar Sigurðsson, Ásgrímur Guðmundsson, Steinar þór Guðlaugsson, Guðlaugur Hermansson, Kristján Skarphéðinsson	<b>Verkefnisstjóri:</b> Benedikt Steingrímsson
<b>Gerð skýrslu / Verkstig:</b> Rannsókn háhitasvæðis, 2. áfangi borverks	<b>Verknúmer:</b> 8-630025

<b>Unnið fyrir:</b> Orkuveitu Reykjavíkur
<b>Samvinnuaðilar:</b>

**Útdráttur:**

Gerð er grein fyrir er borun annars áfanga rannsóknarholu HE-5 á Helligsheiði og þeim gögnum sem safnað var í þessum áfanga. Verkið er unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Holan er í Sleggjubeinsskarði sunnan undir Skarðsmýrarfjalli. Í þessum áfanga var holan samkvæmt áætlun stefnuborað u.p.b. 50° til norðausturs og byggður upp um 35° halli. Borað var með 12 1/4" krónu fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu. Borun áfangans hófst 19. maí á 15. verkdegi og lauk 29. maí í 802 m dýpi. Safnað var sýnum af borsvarfi samkvæmt venju og jarðlög og ummyndun greind eftir þeim samhliða borun. Hefðbundnar borholumælingar voru gerðar, s.s. á upphitun, holuvídd, jarðlögum, steypugæðum, halla og stefnu. Hraunlög/bólstraberg og basaltbreksía eru ráðandi berggerðir. Aðeins einu sinni varð vart við skoltap. Epidót neðan 670 m gefur til kynna 230–240°C hita. Ýmislegt bendir til að vinnslufóðringin nái niður í háhitakerfið. Borverkið er unnið af Jarðborunum hf. en rannsóknarhlutann annast Rannsóknasvið Orkustofnunar.

<b>Lykilorð:</b> Háhitavæði, borhola, skáborun, jarðlög, ummyndun, vatnsæðar, borholumælingar, Helligsheiði	<b>ISBN-númer:</b>
	<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b>
	<b>Yfirlit af:</b> BS, PI

## EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR .....	5
2. BORSAGA .....	9
3. JARÐLÖG , UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR.....	16
3.1 Jarðlög og ummyndun .....	16
3.2. Vatnsæðar og hiti .....	17
4. BORHOLUMÆLINGAR.....	21
5. HEIMILDIR .....	27
6. VIÐAUKAR .....	28
Viðauki 1: Dagskýrslur úr öðrum áfanga borunar holu HE-5.....	29
Viðauki 2: Aflestur mælinga (surveys) úr MWD tæki í borlok. ....	47
Viðauki 3: Uppbygging borstrengs.....	60

## TÖFLUR

Tafla 1. Niðurstöður gýróhallamælinga.....	9
Tafla 2. Gangur borunar með 12 ¼" krónu fyrir 9 5/8" öryggisfóðringu.....	10
Tafla 3. Fóðrunarskýrsla Jarðborana.....	13-14
Tafla 4. Yfirlit borholumælinga í 2. áfanga.....	22

## MYNDIR

Mynd 1. Staðsetning holu HE-5 á Hellisheiði.....	6
Mynd 2. Hönnunarteikning af holu HE-5. ....	7
Mynd 3. Skolprýstingur í borun.....	8
Mynd 4. Halli og stefna holu HE-5, skv. gýrómælingum .....	11
Mynd 5. Framvinda borverks.....	12
Mynd 6. Jarðlagaskipun holu HE-5 ásamt borgögnum. ....	17-18
Mynd 7. Önnur borgögn.....	19
Mynd 8. Hitamælingar gerðar í áfanga 2, bæði fyrir og eftir steypingu .....	22
Mynd 9. Jarðlagamælingar úr 2. áfanga HE-5 .....	23
Mynd 10. Áætlað magn steypu fyrir fóðringu.....	24
Mynd 11. Steypumælingar (CBL) í 2. áfanga holu HE-5 .....	25
Mynd 12. Upphitunarmæling í HE-5.....	26

## 1. INNGANGUR

Orkuveita Reykjavíkur hyggur á áframhaldandi rannsóknaboranir árið 2002 á svæðinu sem kennt er við Hellisheiði, en það er suðurhluti háhitasvæðisins við Hengil. Sumarið 1986 var boruð rannsóknahola við Kolviðarhól skammt frá skíðaskála Vals. Síðar var borið niður á Ölkelduhálsi veturinn 1993-94 og ein hola boruð þar. Þá var borað í nafni Hitaveitu Reykjavíkur. Á vegum Orkuveitu Reykjavíkur hófust rannsóknaboranir á nýjan leik árið 2001 og voru þá stefnuboraðar tvær holur, HE-3 undir austanvert Skarðsmýrarfjalls og HE-4 undir Stóra-Reykjafelli. Sumarið 2002 eru áætlaðar tvær stefnuboraðar holur. Fyrri rannsóknarholan, HE-5 sem hér er fjallað um, er í Sleggjubeinsskarði neðan við skíðaskála Víkings sunnan undir Skarðsmýrarfjalli (mynd 1). Hún verður stefnuboruð til norðausturs inn á svæði sem viðnámsmælingar og yfirborðsjarðhiti gefa til kynna að sé mjög áhugavert. Megintilgangur borananna er áframhaldandi upplýsingaöflun um skipan jarðlaga og eðliseiginleika þeirra ásamt öflun upplýsinga um vinnslueiginleika jarðhitavökva á svæðinu. Hnit HE-5 eru:

X=364109,08      Y=396154,31      Z=307,22 m y.s.

Staðarnúmer holunnar í gagnagrunni Orkustofnunar er 95105. Hönnun hennar er í aðalatriðum sama og holna HE-3 og HE-4 (mynd 2). Holunni er ætlað að afla upplýsinga um jarðhitann undir vestanverðu Skarðsmýrarfjalli. Boráætlun gerir ráð fyrir skáborun holunnar til norðausturs neðan við öryggisfóðringu á 300-350 m dýpi.

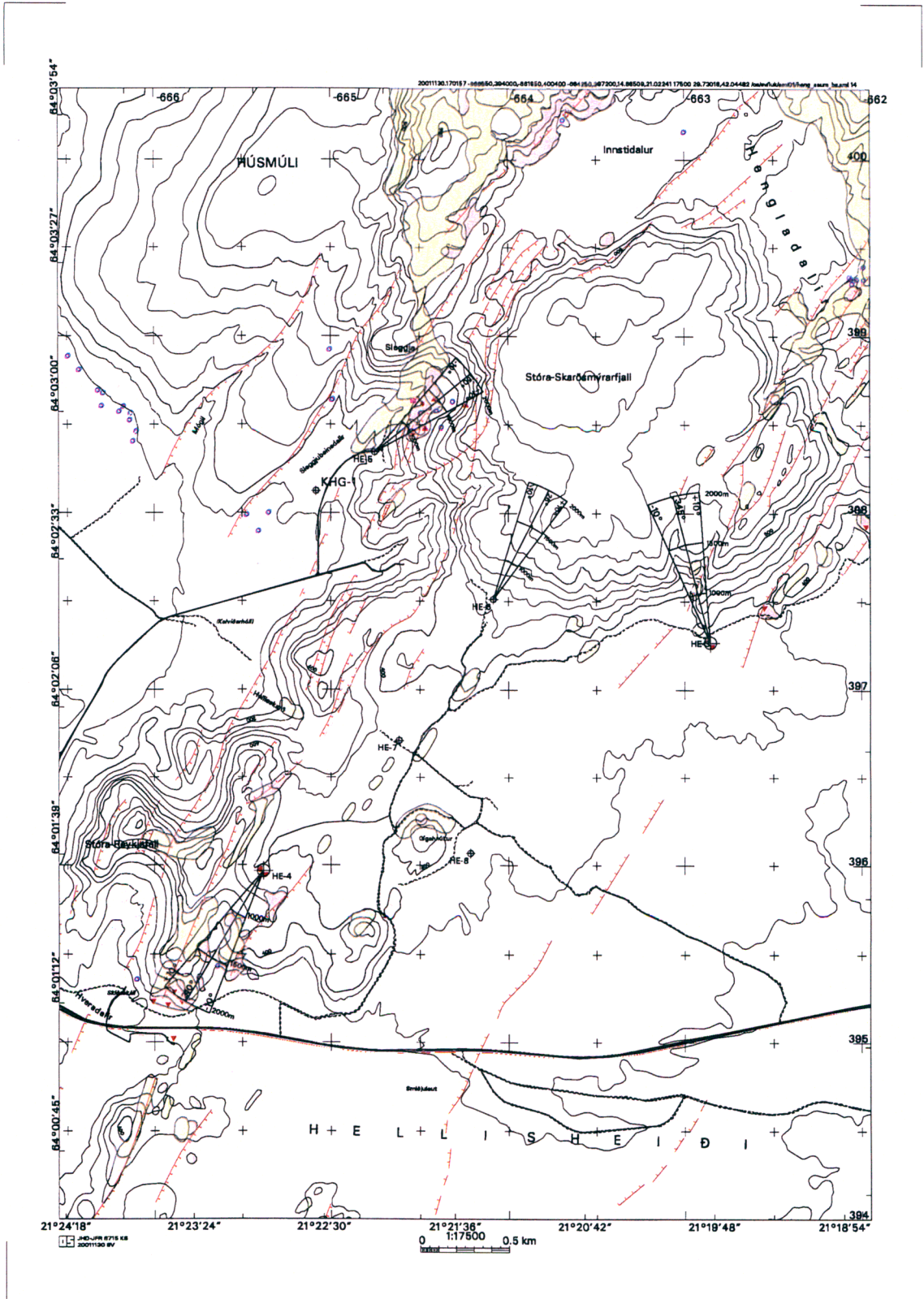
forboraði holuna í 90,5 m dýpi. 18 5/8" yfirborðsfóðring var steipt niður í botn. Jarðborinn Jötunn var síðan fluttur á borstað 4. maí 2002 og lauk uppsetningu hans 11. maí. Borverki Jötuns við holu HE-5 er skipt í þrjá áfanga. Í fyrsta áfanga var borað í 303 m dýpi og sett niður 13 3/8" öryggisfóðring og hún steipt. Um þann boráfanga og rannsóknir í tengslum við borunina hefur þegar verið fjallað í áfangaskýrslu (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2002).

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir borun 2. áfanga HE-5. Vinna við 2. áfanga hófst þegar lokið var við að sjóða flans á holutoppinn og ganga frá öryggisloku, skömmu eftir miðnætti 19/5 2002, á 15 verkdegi. Öðrum áfanga lauk svo 29. maí, í 802 m, þegar skorið var ofan af fóðringu og þennslulíf var komið fyrir. Áætlun gerði ráð fyrir borun með 12¼" borkrónu frá enda öryggisfóðringar niður í um 800 m dýpi og steypingu 9 5/8" vinnslufóðringar í botn. Gert var ráð fyrir að beita skáborun frá upphafi áfangans og byggja upp 35° halla áður en komið væri í fóðringardýpi. Stefna holunnar var ákveðin í norðaustur (stefna 50° +/-10°).

Í skýrslunni er fyrst gerð grein fyrir gangi borverksins og niðurstöðum gýróhallamælinga. Síðan er gefið yfirlit yfir jarðfræði, ummyndun og vatnsæðar svæðisins er holan liggur um. Að lokum er fjallað um borholumælingar sem gerðar voru í áfanganum. Í viðauka eru afrit af þeim dagskýrslum, sem sendar voru út meðan á þessum áfanga stóð. Allar dýptartölur í skýrslunni eru miðaðar við drifborð Jötuns, nema annað sé sérstaklega tekið fram. Fjarlægð frá kjallarabrun að efri brún drifborðs er 6,86 m.

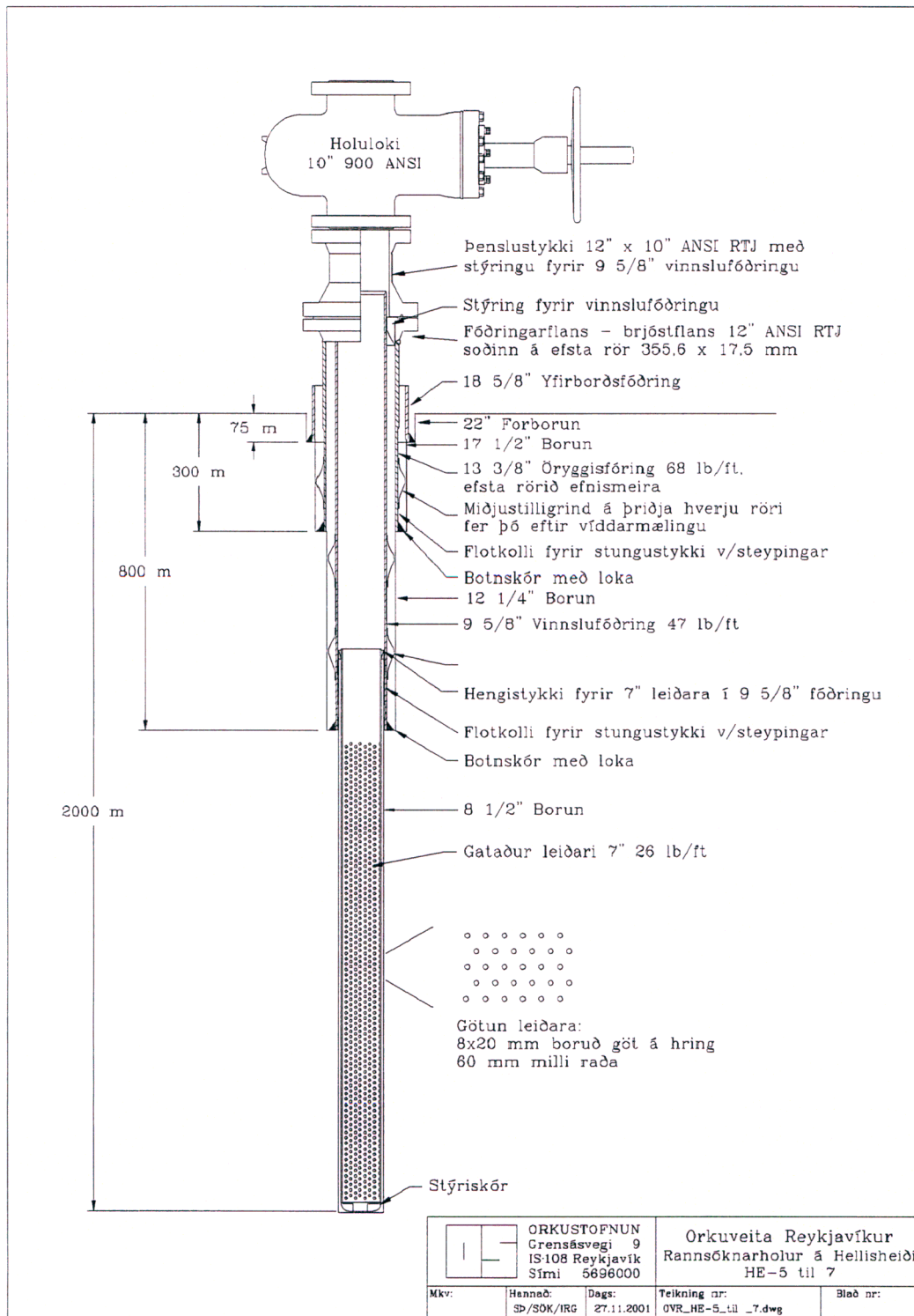
Borverkið við holu HE-5 er unnið af Jarðborunum hf. samkvæmt útboðsgögnum lögðum fram af Orkuveitu Reykjavíkur, en rannsóknarþátturinn annast Rannsóknasvið Orkustofnunar samkvæmt samningi við Orkuveitu Reykjavíkur frá 10. maí 2002.

Forsendum fyrir staðsetningu og hönnun holunnar er lýst í greinargerð Orkustofnunar frá 22. nóvember 2001 (Ásgrímur Guðmundsson o.fl., 2001).



Mynd 1. Staðsetning holu HE-5 á Hellisheiði.





Mynd 2. Hönnunarteikning af holu HE-5.

## 2. BORSAGA

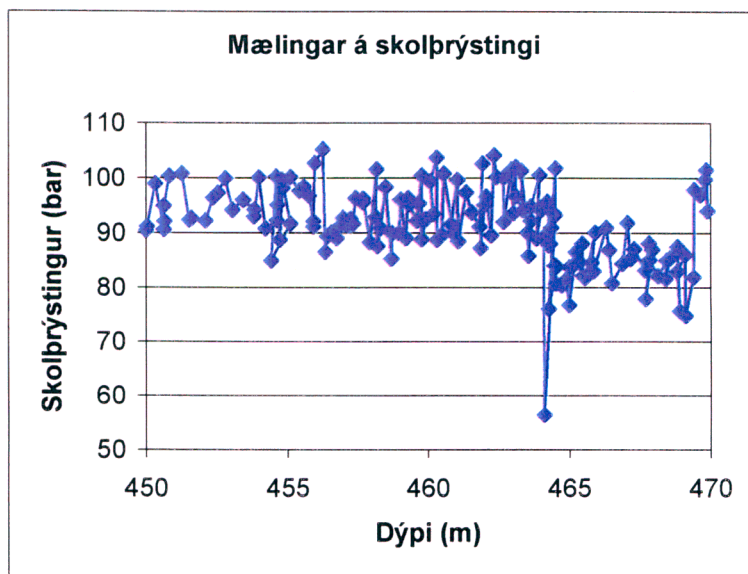
Vinna við annan áfanga holu HE-5 hófst rétt eftir miðnætti þann 19. maí 2002, á 15. verkdegi, en suða og frágangur flansins markar upphaf áfangans. Helstu atriði í gangi borunar 2. áfanga eru sýnd á mynd 5. Yfirlit gýrómælinga er birt í töflu 1 en fylgst var með halla og stefnu holunnar með tvennu móti, þ.e. með segulhallamæli í mælikolla (MWD) tæpum 12 metrum ofan við krónu og síðan með sambyggðum gýró- og hallamæli (SRO og G2) sem slakað var niður í holuna inni í borstöngum. Aflestur úr MWD-mælikolla er í viðauka. Niðurstöður gýrómælinganna má einnig sjá á mynd 4, þar sem halli og stefna holunnar í 2. áfanga er teiknuð.

Borstrengur var samsettur á eftirfarandi hátt: Neðst er 12 ¼" króna, þar næst bormótor, stýring, millistykki (XO), dempari, millistykki, 11 álagsstangir, millistykki, jar, millistykki og loks 3 álagsstangir til viðbótar. Nánari lýsingu á borstreng (bottom hole assembly) má sjá í viðhengi.

Unnið var að uppsetningu öryggisloka fram á kvöld þann 19. maí. Um kl. 20 var settur niður strengur til að kæla holu fyrir borun. Síðan var hann tekinn upp, stangir brotnar út og blindloki prófaður og reyndist hann í lagi. Sett var niður aftur með MWD, bormótor og jar um kl. 11:30 þann 20 maí. Uppbygging borstrengs má sjá í viðauka. Byrjað var að bora í steypu um kl. 16:00 í 261 metra. Öryggislokar prófaðir. Komið niður úr flotskó um kl. 18:30 og borun í berg hófst um kl. 20:00. Var þá blandað gel og boraðir voru 17 metrar (320 m dýpi) áður en fyrsta gýrómæling var gerð. Síðan var farið að stefnubora. "Kick off point" (kop) er því í 320 metrum. Var þá borað með snúning á mótor, en ekki drifborði.

Til að byrja með var gýrómælt eftir hverja stöng til að bera saman við MWD mælingar í borun. Kom í ljós nokkuð ósamræmi milli gýrómælinga og MWD-mælinga og því var mælt svona oft. Eftir því sem á leið var farið að treysta MWD en ljóst var að einhverrar skekkju gætti, líklega vegna seguláhrifa frá berginu. Var þá farið að fækka gýrómælingum og þær gerðar eftir hverjar 6-10 stangir (72-90 m) skrá yfir gýró-mælingar má sjá í töflu 1.

Borun gekk vel fyrir sig (tafla 2). Ekki varð vart við skoltap, utan smá leka (2,5 l/s) á um 462 metra dýpi. Ekki varð vart við þennan leka í borgögnum (mynd 3), en mæling í kari gaf þetta til kynna. Var blandað glimmer (mica) í borleðjuna til að þetta og tókst það vel. Það skýrir þrýstingsfallið ofan við 464 metra, þar sem önnur dælan var notuð til að hræra í leðjunni á meðan og eftir að



Mynd 3. Skolþrýstingur í borun. Ekki varð vart við þrýstifall á 462 metra dýpi. Sjá texta.

glimmer var blandað við hana. Einnig var blandað sóða reglulega í leðjuna til að hún héldi eiginleikum sínum.

**Tafla 1.** Niðurstöður gýróhalla-mælinga í 2. áfanga, sem gerðar voru frá 20-23 /5 2002.

Jardboranir hf			Gýrómælingar HE -5, Jun-2002				
Dýpi	Halli	Stefna	Raundýpi	Hliðr. norður	Hliðr. austur	Hliðrun	"Dogleg"
0	0	0	0	0	0	0	0
30	0.4	0.9	30	0.11	0	0.06	0.4
80	0.3	8.6	80	0.41	0.02	0.25	0.07
130	1.5	308.8	129.99	0.95	-0.47	0.14	0.82
180	1.4	310.7	179.98	1.76	-1.44	-0.22	0.07
230	1.4	308.4	229.96	2.53	-2.38	-0.58	0.03
280	1.7	306.6	279.94	3.36	-3.46	-1.02	0.18
290	1.7	306.8	289.94	3.53	-3.69	-1.12	0.02
299	1.8	308.7	298.93	3.7	-3.91	-1.2	0.39
308	1.8	304.1	307.93	3.87	-4.14	-1.3	0.48
340	2.5	23.5	339.91	4.79	-4.28	-0.9	2.62
377	6.6	43.1	376.79	7.09	-2.5	1.85	3.51
405	8.1	44.2	404.56	9.67	-0.03	5.34	1.61
432	9.9	48.2	431.23	12.59	3.03	9.5	2.12
446	11	48.5	444.99	14.27	4.93	12.01	2.36
466	12.2	52.7	464.59	16.82	8.04	16.01	2.2
486	13.6	53.4	484.08	19.5	11.61	20.47	2.11
511	15.7	53.3	508.27	23.27	16.68	26.78	2.52
529	16.9	52.8	525.54	26.31	20.72	31.83	2.01
548	18.5	54.6	543.64	29.73	25.37	37.6	2.67
567	20	54.5	561.58	33.36	30.48	43.86	2.37
587	21.8	54.9	580.26	37.48	36.3	50.99	2.71
615	23.7	55	606.08	43.7	45.16	61.81	2.04
646	26.6	55.9	634.14	51.17	56.02	74.99	2.83
664	27.2	52.6	650.2	55.92	62.62	83.12	2.68
684	28.5	52.7	667.88	61.59	70.05	92.44	1.95
705	30.9	51.1	686.12	68.02	78.23	102.82	3.61
732	33.6	51.5	708.95	77.02	89.48	117.17	3.01
762	35.3	52.9	733.69	87.42	102.89	134.09	1.88

Enn hélt borun áfram, áfallalaust, í allt að 666 metra dýpi, en þar festist strengur augnablik. Hann losnaði þó mjög fljótlega aftur, er borað var niður og síðan híft aftur. Þar næst var gýrómælt í 685 metrum, þann 23 maí kl. 19:00 á 19 verkdegi. Ekki vildi betur til en þegar verið var að hífa mæli upp, að hann losnaði frá mælingavírnum og féll niður strenginn til botns. Slíkt hefur aldrei gerst áður. Varð því að taka strenginn úr holunni til að nálgast mælinn aftur. Var upptekt lokið um kl. 23:00 um kvöldið og sem betur fer reyndist gýrómælir óskemmdur (sjá nánar umfjöllun í 4 kafla). Síðan hélt borun áfram um kl. 09:00 morgunin eftir með sama hætti og áður. Var síðan gýrómælt, en eftir hana festist strengur augnablik aftur, en eitt högg með jar losaði hann. Gýrómælingar (SRO) í 2. áfanga má sjá í töflu 1.

Borun 2. áfanga var hætt í 802 metrum, kl. 05:00 aðfarnótt laugardagsins 25 maí, á 21 verkdegi. Yfirlit um borgang má sjá í töflu 2. Tók þá við upptekt og jarðlagamælingar, en niðurstöður þeirra má sjá í 4 kafla. 9 5/8" fóðring var síðan sett í holuna niður í 799

m og hún steyppt. Fóðrunarskýrslu frá Jarðborunum má sjá í töflu 3. Steyping fór fram á 23. verkdegi, þann 27. maí frá kl 10:00-11:30. Áætlað hafði verið að allt að 35 rúmmetrar af steypu þyrfti á bak við fóðringu skv. víddarmælingu (sjá mynd 9, 4 kafla). Um 51 rúmmetra af steypu, með eðlismassa á bilinu 1,55-1,67 g/cm<sup>3</sup> var dælt niður í holuna, ásamt nokkrum pokum af mica, en þá var farin að koma steypa upp með eðlismassa 1,53 g/cm<sup>3</sup>. Var þá farið að dæla vatni. Ekki var hægt að dæla nema um 1400 l (1,4 rúmmetrar) af vatni á eftir steypunni, þar sem hún var farin að styrðna og hækkaði þrýstingur í eftirdælingu upp í allt að 80 bar. Var þá dælingu hætt og strengur slegin frá og tekinn upp úr holu, þar sem um 5,5 rúmmetrar af steypu stóð í honum, en það samsvarar um 200 metrum innan fóðringar. Tókst að ná strengnum upp áfallalaust. Tólf tímum síðar voru mælingamenn kallaðir á staðinn til að steypumæla. Frekari útlistun steypumælinga má finna í kafla 4.

2. áfanga lauk um kl. 17:00 þann 29. maí 2002, á 25 verkdegi, er skorið var ofan af fóðringunni og sett upp þensluslíf (kemur í stað suðu á flansi, þar sem endanlegur flans er þegar kominn á öryggisfóðringuna).

Þar á eftir voru öryggislokar settir upp og borstrengur í holuna og farið að bora steypu, en það tilheyrir þriðja áfanga, burtséð frá einni CBL-mælingu eftir útborun steypu úr fóðringu (sjá 4 kafla).

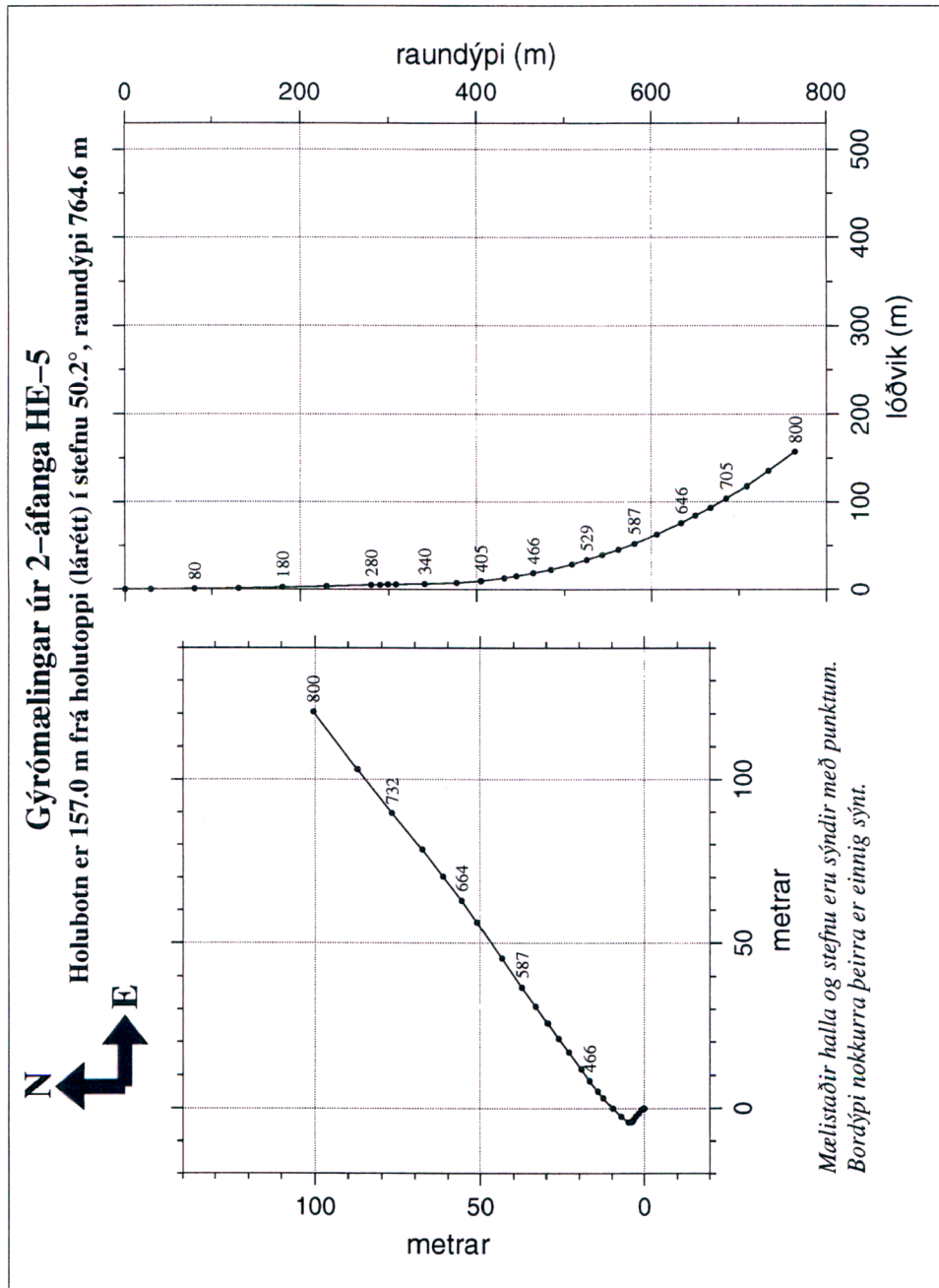
Skráning í tölvukerfi Jötuns var með venjulegum hætti og áður og voru upplýsingar þaðan notaðar til að skrá borþætti (mynd 6 og 7). Er þar hægt að sjá helstu breytingar á borþáttum meðan á borun stóð.

Svo bar við að spennujafnari sem sér tölvum fyrir rafmagni og tekur af spennusveiflur, bilaði á síðustu stöng í borun 2. áfanga og datt því skráningarkerfið út. Því eru aðeins til upplýsingar niður í 792 metra dýpi.

Einnig fengust upplýsinga frá Baker Hughes og MWD-tæki þeirra (viðauki 2). Þeir þættir sem þar eru skráðir eru stefna og halli holu, auk hitastigs skolvökva. Með því að bera saman mælingar á hita skolvökva frá holu og hitamælingar MWD í holu má sjá að þeim ber afar vel saman. Því virðist í þessu tilviki vera hægt að styðjast við aðra hvora mælinguna á hita skolvökva og er skráning Jötuns því látin duga hér.

**Tafla 2.** Gangur borunar með 12 ¼" krónu fyrir 9 5/8" öryggisfóðringu.

Dagsetn.	Verkdagur	Bortími (klst)	Borun (m)	Meðalborhr. (m/klst)	Dýpi (m)
20.05.02	16	2,0	17	8,5	320
21.05.02	17	11,0	115	10,45	435
22.05.02	18	15,0	141	9,4	576
23.05.02	19	10,5	109	10,4	685
24.05.02	20	8,5	90	10,6	775
25.05.02	21	4	27	6,75	802
Samtals:		<b>51</b>	<b>499</b>	<b>9,35</b>	



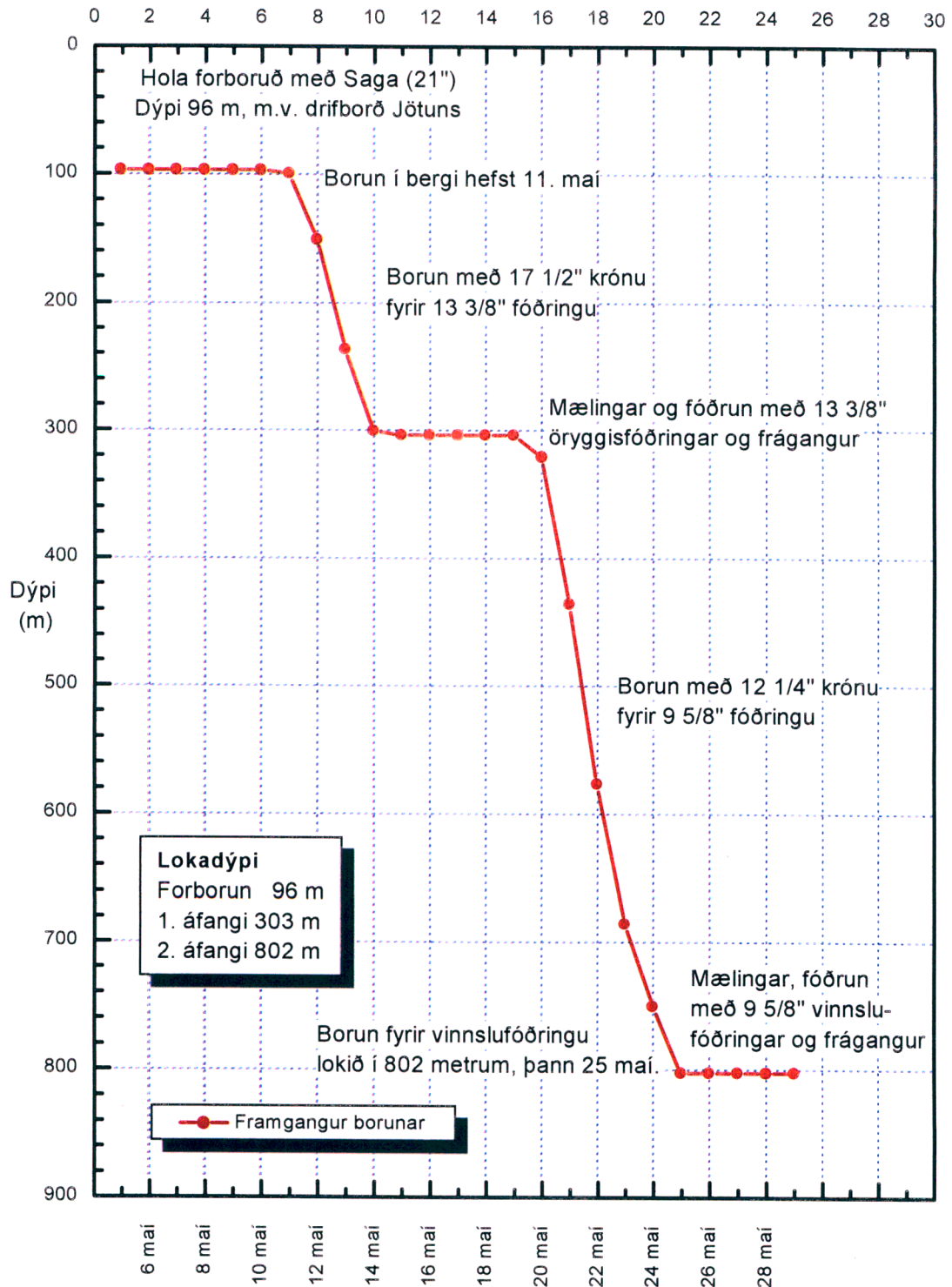
Mynd 4. Halli og stefna holu HE-5, skv. gýrómælingum.



## Hellisheiði HE-5


### 2. áfangi

Verkdagar



Mynd 5. Framvinda borverks.

Tafla 3. Fóðrun með 9 5/8" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).

 <b>JARDBORANIR HF</b> SKIPHOLTI 50D - 105 REYKJAVÍK	FÓÐRUNARSKÝRSLA		Eyðublað nr. 68-051

Verk nr. 42682	Hola nr. HE - 5	Borstaður Hellisheiði	Bor Jötunn	Verkkaupi Orkuveita Reykjavíkur
Vídd holu 12 1/4"	Dýpt holu mv. drifborð 802m	Fóðring nr. 3	Fóðrun framkv. dags. 26.5.2002	Útfyllt af: K.S. Ó.G

Holudýpi frá flangsi				794.24 m		Fóðringard. frá fl.		791.10 m		Röretalning			
<b>FÓÐRING</b>	Gerð	K - 55		Þyngd		47 lbs/ft							
	Utanmál	9 5/8"		Innanmál		220.5 mm		LENGD	NR	MS	ALLS m		
	Veggþykkt	12 mm		Þöntunar nr.									
	Tengi	Skrúfuð buttress							8.17	1		8.17	
	Flang	Rörin eru í þensluslif við 12" X 900 holuflang							14.42	2	X	22.59	
	Stungutengi	Float collar							14.44	3		37.03	
	Skór	Float shue							14.11	4		51.14	
	Miðjustillar	20	stk	Steyputappar		stk		14.23	5	X	65.37		
<b>STEYPING</b>	Steypa 1 þurrefni	53,456	kg	Tafefni	53	kg	14.17	6		79.54			
	Eðlisþyngd	1.6	kg/l	Steypingartími	65	min	14.43	7		93.97			
	Steyputæki	Halliburton mæla og mixari					14.25	8	X	108.22			
	Steypa kom upp	?	Já	Eðlisþyngd steypu upp	1.53	kg/l	14.43	9		122.65			
	Eftirdæling	1,400	ltr	Eftirdæling	3	min	14.28	10		136.93			
	Steypa 2 þurrefni		kg				14.36	11	X	151.29			
<b>FRÁGANGUR</b>	Dýpi á steypu utan röra	4	m	Steypt utan með eftir	50	klist	14.32	12		165.61			
	Steypa þurrefni	200	kg	Skorið ofan af eftir	48.5	klist	14.43	13		180.04			
	Dýpi á steypu í röri	690	m	Steypa boruð eftir	65	klist	14.18	14	X	194.22			
							14.18	15		208.40			
							13.89	16		222.29			
							13.74	17	X	236.03			
							14.43	18		250.46			
<b>ATHUGASEMDIR</b>							14.43	19		264.89			
Beitt var hefðbundinni aðferð, settir voru 3 pokar af mica flakes í fyrstu 10m3.							13.82	20	X	278.71			
Steypa kom upp og mældist 1,48 kg/l þegar eftirdæling hófst.							13.93	21		292.64			
Þegar búið var að dæla 1400 l af 7100 l var þrýstingur um 80bör og var þá							14.43	22		307.07			
eftirdælingu hætt, mældist þá steypa upp 1,53 kg/l.							13.93	23	X	321.00			
Steypa hafði sigið um 4m þegar skorið var ofan af.							14.43	24		335.43			
							14.42	25		349.85			
							13.71	26	X	363.56			
							14.41	27		377.97			
							14.41	28		392.38			
							14.19	29	X	406.57			





### 3. JARÐLÖG , UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR

#### 3.1 Jarðlög og ummyndun

Svarfsýni voru tekin á tveggja metra fresti eins og venja er við boranir. Sýnin voru greind samhliða borun, bæði berggerð og ummyndun. Á mynd 6 eru sýnd jarðlög holunnar frá 300 m og niður á 802 m dýpi ásamt vísbendingum um ummyndun bergsins, vatnsæðar, borhraða og skolvatnsgögnum.

Þegar komið var niður úr fóðringu lenti borinn í fremur glerjuðum hraunlögum, þeim sömu og voru í botni holunnar í 1. áfanga. Í öðrum áfanga eru jarðlög sem hér segir:

*300-340 m dýpi.* Hraunlög. Allglerjuð ólivín-þóleítt hraunlög. Allt frá fínkorna til meðalkorna kristallar. Í meðallagi ummyndað. Helstu ummyndunarsteindir eru heulandít, stílbít, kalsedón, kalsít og pýrít.

*340-548 m dýpi.* Móbergsmýndun. Meginuppistaða þessarar syrpu er basaltbreksía. Hún er svolítið túffblönduð og koma stöku hrein túfflög öðru hvoru. Efst í syrpu er allnokkuð ummyndað túffset (möl). Þó nokkuð af innskotum virðist til staðar í þessari syrpu og það fyrsta er fremur grófkorna þóleítt á bilinu 350-360 m. Stöku fínkorna innskot skjóta einnig upp kollinum neðar, s.s. 418-420 m, 438-444 m, 472-482 m. Einnig eru innskotalegar syrpur frá 486-502 m og 508-512 m. Þessi innskot eru afar þétt og lítið um ummyndunarsteindir í þeim. Plagíóklasdílur sjást. Jarðlagamælingar staðfesta einnig tilvist þessa innskota (mynd 9, 4 kafli). Breksían við þau er þó undantekningarlaust mjög mikið ummynduð. Almennt er þessi breksíusyrpa mikið ummynduð, burtséð frá innskotunum.

Helstu ummyndunarsteindir eru zeólítar, kvars, pýrít og kalsít. Greinilegt er að zeólítarnir eru eldri ummyndun sem ekki er í jafnvægi við núverandi hita, en kvarsíð er nýtilkomið. Því er möguleiki að fá þessar steindir saman, sem ekki eru til staðar samtímis undir venjulegum kringumstæður. Kvarsíð kemur fyrst inn, svo öruggt sé, á um 470 metra dýpi. Mjög mikið kalsít er til staðar í allri mynduninni.

*548-802 m dýpi.* Hraunlög/bólstraberg. Mjög erfitt var að greina þessa syrpu, þar sem svarfið virðist allnokkuð blandað. Einnig gætu þetta ýmist verið mikið glerjuð hraunlög, eða hreinlega bólstraberg. Allnokkuð er af plagíóklasdílum. Vel er hugsanlegt að þetta sé hluti af sömu/samskonar móbergsmýndun sem basaltbreksían hér að ofan er mynduð úr. Stöku hraunlög eru klárlega inn á milli, en hugsanlegt er að eitthvað af innskotum séu þar einnig, þó ekki hafi náðst að greina þau. Þetta er fremur einsleitt berg, eins og sést einnig í jarðlagamælingunum. Efst er þétt lag (550-570 m), sem hugsanlega gæti verið innskot. Þetta sker sig einnig út í mælingunum, sem og kaflinn frá ca. 620-630 m. Stöku breksíulög eru til staðar, m.a. í botni holunnar. Ekki er hægt að segja til á þessu stigi hvort þetta neðsta lag sé upphaf nýrrar syrpu eður ei.

Ummyndun í þessari jarðlagasyrpu er mikil. Wairakít sést fyrst á um 650 metra dýpi, en það gefur til kynna um eða yfir 200°C. Einnig á sama kafla sést laumontít, en það er að öllum líkindum yfirprentað. Epidót kemur inn á um 670 metra dýpi, en það gefur til kynna um eða yfir 230-240°C.

### 3.2. Vatnsæðar og hiti

Sáralítið skoltap mældist í borun þessa áfanga. Borað var með leðju og er vel hugsanlegt að hún hafi haldið úti flestum smáæðum í holunni. Aðeins einu sinni varð vart við skoltap, en það var um 2,5 l/s á 462 metra dýpi, hugsanlega í eða við neðri hluta hraunlags eða innskots. Sett var glimmer til að þétta og tókst það strax.

Hitamælingar í holunni (mynd 8) sýndu að ekki var um neinar æðar að ráði í holunni. Þó er æðavottur á um 350-360 m, 550-575 m og einnig í um 760 metrum (sjá einnig umfjöllun í 4 kafla). Ekkert skoltap mældist þó á þessum köflum í borun, enda borað með leðju. Eina skoltapið, er eins og áður sagði í 462 metrum, en sú æð sést ekki á hitamælingu og alveg eins líklegt að það sé kaflinn á 350-360 m sem hafi opnast eitthvað. Leðjan var skoluð úr holunni rétt fyrir steypingu en ekkert skoltap mældist heldur þá.

Svarfgreining styður niðurstöður hitamælingar þannig að mikið var um útfellingar á þeim köflum sem hitamæling gaf til kynna æðakafla.

Upphitunartími holunnar var metinn sem hægur, eða um 1°C/klst.

Svo virðist sem neðan u.þ.b. 344 metra sé ummyndunin almennt orðin mikil. Fram að því hafa lághitazeólítar, s.s. heulandít og stilbít, verið mest áberandi ásamt pýríti. Neðan við 344 metra verður allnokkur aukning í kalsíti og er sú steind langalgengust í breksíumynduninni. Það gætu bent til að sú syrpa hafi verið allek.

Laumontít virðist vera að koma inn á tæplega 460 metra dýpi, og svo við og við niður undir 700 metra. Oft er það yfirprentað steindum sem myndast við mun hærra hitastigs, s.s. kvarsí og wairakíti, en það bendir til þess að skyndileg hitnun hefur átt sér stað. Þetta sést líka í holu HE-4, auk þess sem holur á Nesjavöllum bera þess einnig merki.

Kvars (>180°C) birtist á um 470 metrum og háhitazeólítinn wairakít (>200°C) á um 650 m. Epidót, fremur fínkorna og óásjálegt, birtist neðan við 670 metra, bendir til hita um eða yfir 230-240°C.

Ýmislegt bendir því til þess að vinnslufóðring holunnar nái niður í háhitakerfið og ætti því að vera óhætt að nýta þær æðar sem skornar verða eftir þetta.

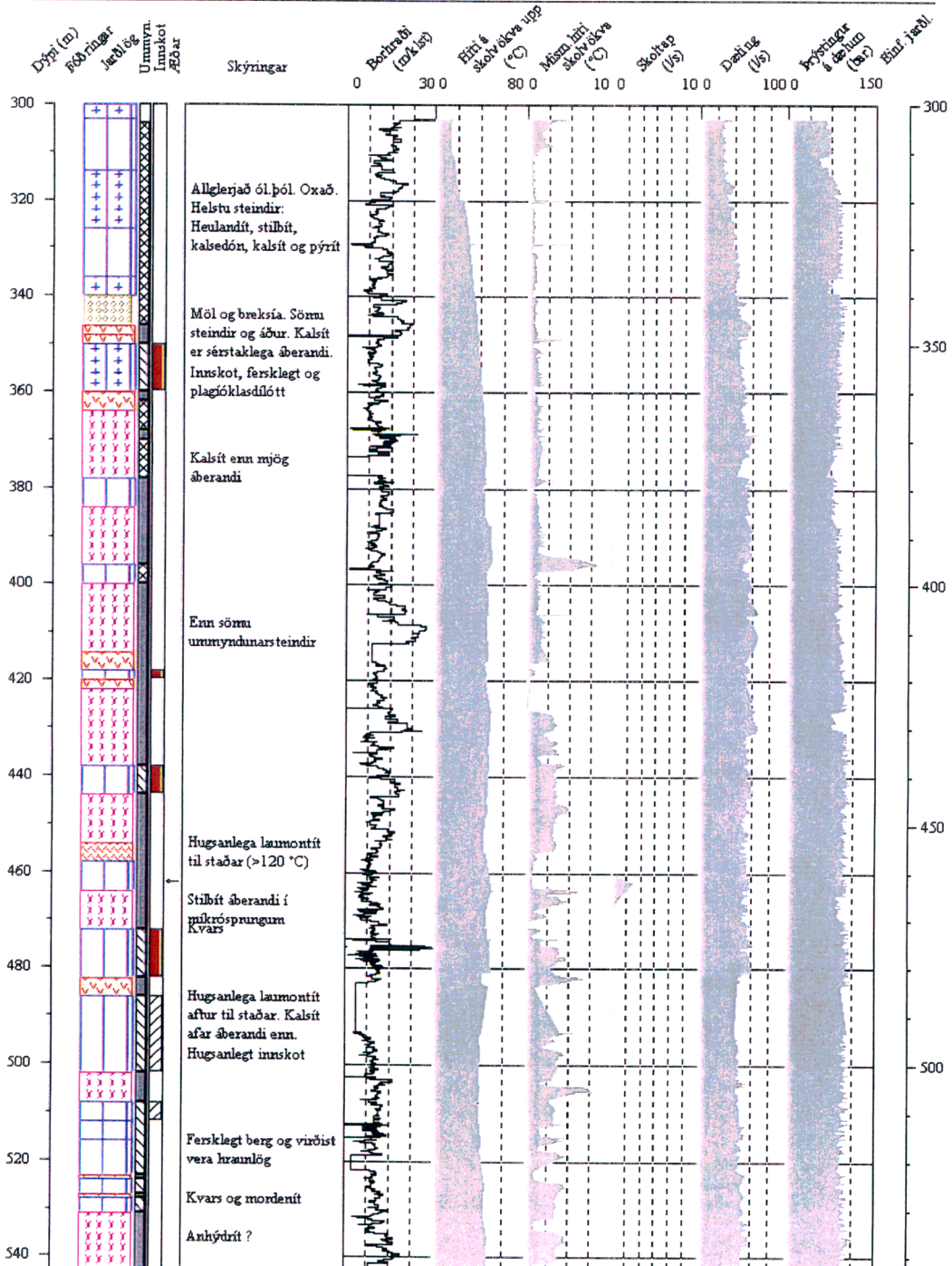


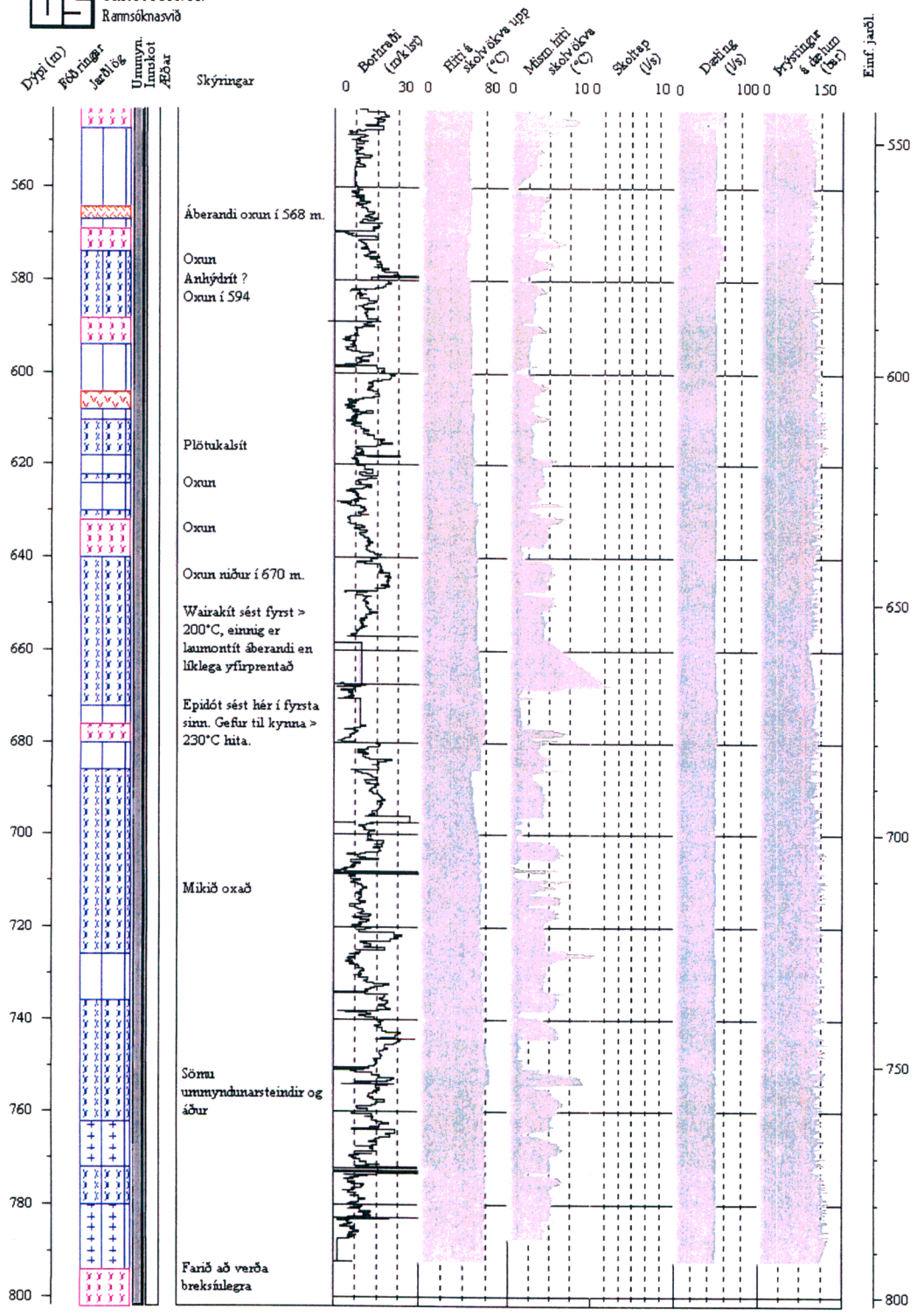
Staður: Hellisheiði  
Holunafn: HE-5

Bor: Jötunn  
Dýptarbil: 303-802 m

Skolvökvi: Leðja  
Verkhliuti: 2. áfangi

Staðarnúmer: 95105  
Starfsmenn: BR





Mynd 6. Jarðlagaskipun holu HE-5 ásamt borgögnum.



#### 4. BORHOLUMÆLINGAR

Hér verða raktar þær mælingar sem gerðar voru í 2. áfanga boruna holu HE-5. Mælingunum má skipta í fjóra hluta eftir tilgangi þeirra:

1. Aðstoð við mælingamenn frá Baker-Hughes við gýro-, stefnu- og hallamælingar gerðar í borun þessa áfanga holunnar.
2. Hitamælingar í borstreng og opinni holu til að kortleggja vatnsæðar og mæla upphitunarhraða í holunni.
3. Jarðlagamælingar í opinni holu til að fá upplýsingar um berglög sem holan sker.
4. Hita- og CBL-mælingar eftir steypingu vinnslufóðringar, til að kanna gæði steypu handan fóðringar og bindingu við fóðringuna.

Nokkuð margar gýrómælingar voru gerðar af Baker-Hughes, en mælingabíll Orkustofnunar var notaður og aðstoðaði mælingamaður við þær. Yfirlit gýrómælinganna er birt í töflu 1. Gýrómælingarnar eru allar punktmælingar á ákveðnu dýpi.

Þegar gýrómælingu var lokið að kvöldi 23. maí og byrjað var að hífa gýrómælinn varð það óhapp að kapalhaus skrufaðist í sundur. Við það slitnaði mælirinn frá mælikaplinum og féll hann hátt í 500 m innan í borstrengnum. Einangrun hafði verið tekin af kapalhausnum til að þræða hann gegnum tappa frá Baker Hughes sem lokaði að mælingakaplinum og varnaði rennsli upp úr holunni. Getur það hafa átt þátt í að þetta óhapp varð. Borstrengur var þá settur í holubotn (686 m) og holan kæld með dælingu þar til kl. 21 að borstrengur var tekinn úr holunni. Gýrómælirinn kom upp með borstrengnum og virtist við fyrstu prófanir ekki hafa skaðast af fallinu. Þegar borstrengur var kominn úr holunni var hitamælt til að kanna upphitun og athuga hvort greina mætti einhverjar vatnsæðar. Hitamælingin er sýnd á mynd 8 og getur bent til lítillar vatnsæðar nálægt 500 m dýpi og einhverra smærri æða við kælipunktana á dýptarbilinu 520-570 m.

Aðrar mælingar voru ekki fyrir en borun fyrir vinnslufóðringu lauk á 802 m dýpi. Holan var kæld með aðeins lengri skolun, en síðan var borstrengur tekinn upp. Leðju úr efstu 300 m var skolað upp með vatni, en borleðja var í neðri hluta holunnar. Undirbúningur að jarðlagamælingum hófst um kl. 18:30 þann 25 maí 2002 og var mælingunum lokið fyrir miðnætti. Mælingarnar eru sýndar á mynd 9 og í töflu 4 er tekið saman yfirlit um þær.

Byrjað var á hitamælingu til að kanna hitaástandið í holunni. Mælinguna má sjá á mynd 9 og betur á mynd 8. Hiti var lágur niður fyrir öryggisfóðringu, en á um 310 m hækkar hann aðeins og gætu verið litlar vatnsæðar á um 350 m og um 360 m. Hiti er síðan hækkandi í 550 m, en þar lækkar hitastigullinn og gætu verið einhverjar smáar vatnsæðar þar og niður á um 575 m. Hitastigullinn er svo svipaður niður á um 760 m, en þar gæti verið lítil vatnsæð. Hitinn var kominn yfir 100 °C í botni á 796 m þannig að 6 m botnfall var af svarfi og þykkri borleðju í holunni. Næst var nifteindadreifing og náttúruleg gammageislun mæld. Vegna takmarkaðs hitapols mælisins þótti ekki ráðlegt að fara með hann dýpra en í 750 m. Óverulegar breytingar eru í gammageisluninni sem bendir til að berg sé frekar einsleitt á dýptarbilinu 300-750 m. Smá lagskiptingu má greina í nifteindadreifingunni, þar sem lægri gildi merkja grofnara berg og hærri gildi þéttara berg. Sambærilega lagskiptingu má einnig greina í viðnámsmælingunni. Þar má

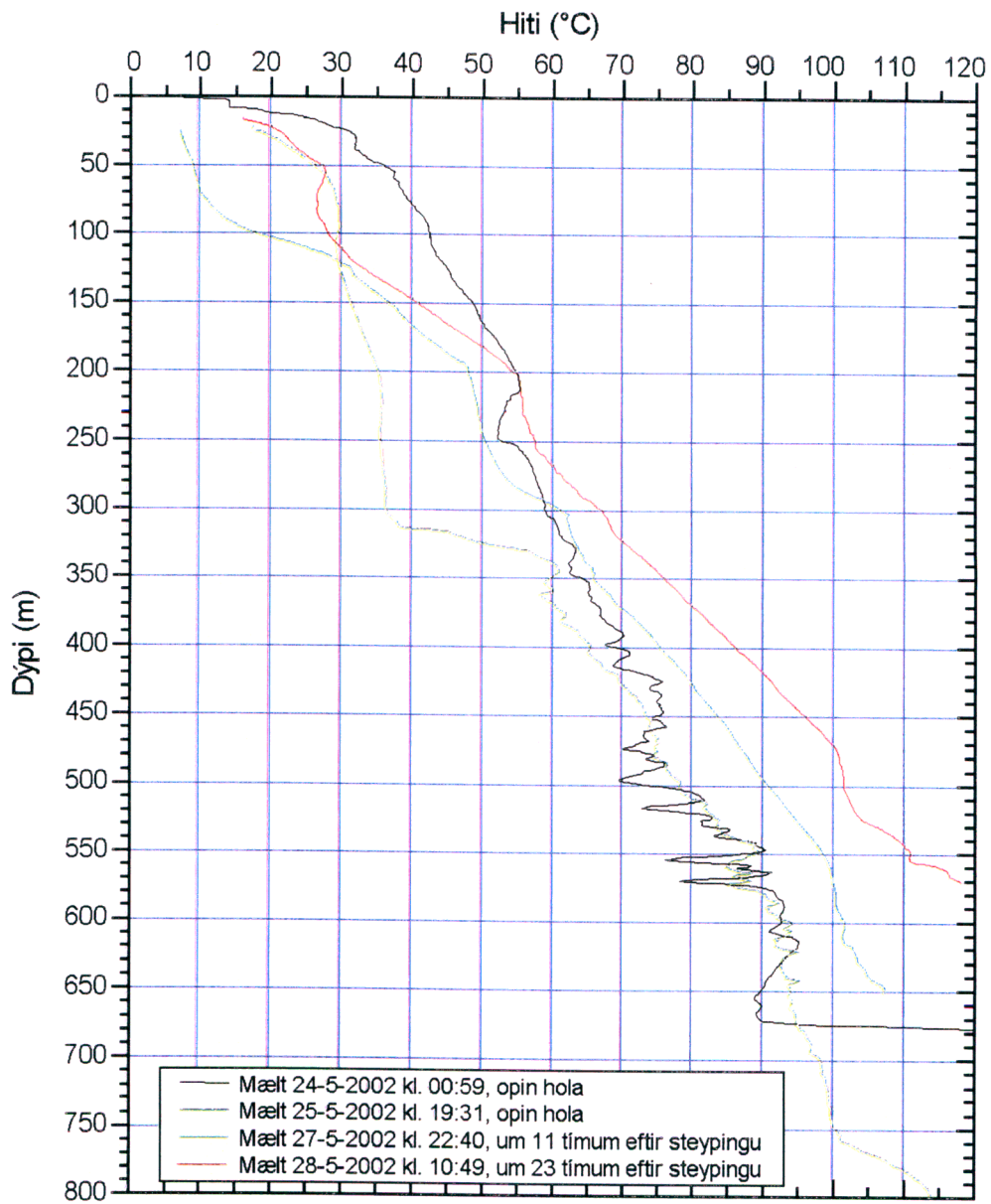
benda á gropið lag á 340-385 m sem er gegnum stungið af þéttu lagi (innskoti) á 350-360 m. Víddarmælingin sýnir fáa skápa í holunni, en þeir eru aðallega nálægt 360 m dýpi. Fyrir neðan öryggisfóðringuna sést skápur, sem er í reynd neðsti hluti 17 ½” holunnar sem boraður var fyrir þá fóðringu. Á 740-770 m má sjá sporöskjulögun í holunni, en að öðru leyti er holan tiltölulega slétt og rétt yfir máli 12 ¼” borkrónunar.

Reiknað var steypumagn sem þurfti í rúmmálið milli 9<sup>5</sup>/<sub>8</sub>” vinnslufóðringar og holunnar. Reyndist það vera um 35 m<sup>3</sup>, og er það sýnt á mynd 10.

**Tafla 4.** Yfirlit borholumælinga í 2 áfanga.

Dags.	Tímí	Mæling	Dýptarbil	Tilgangur	Skrá	Athugasemdir
24. maí	00:59-01:21	Hiti	0-686	Upphitun	H200205240059	Opin hola
25. maí	19:31-19:53	Hiti	27-796	Hiti	H200205251931	
25. maí	20:07-20:25	Nifteindir	52-750	Jarðlög	N200205252007	Mælt hratt í 290 m
25. maí	20:07-20:25	Nat-gamma	52-750	Jarðlög	G200205252007	Mælt hratt í 290 m
25. maí	20:25-21:24	Nifteindir	749-270	Jarðlög	N200205252025	
25. maí	20:25-21:24	Nat-gamma	749-270	Jarðlög	G200205252025	Truflanir í mælingu
25. maí	21:52-22:30	X-vidd	794-4	X-vidd	X200205252152	X-armur um 15 mm of hár
25. maí	21:52-22:30	Y-vidd	794-4	Y-vidd	Y200205252152	
25. maí	22:45-22:46	Viðnám 16”	321-340	Jarðlög	S200205252245	
25. maí	22:45-22:46	Viðnám 64”	321-340	Jarðlög	L200205252245	Forrit sló út
25. maí	22:45-22:46	Sjálfspenna	321-340	Jarðlög	A200205252245	Á 16” skauti
25. maí	22:56-23:10	Viðnám 16”	376-796	Jarðlög	S200205252256	
25. maí	22:56-23:10	Viðnám 64”	376-796	Jarðlög	L200205252256	
25. maí	22:56-23:10	Sjálfspenna	376-796	Jarðlög	A200205252256	Á 16” skauti
25. maí	23:11-23:33	Viðnám 16”	796-294	Jarðlög	S200205252245	
25. maí	23:11-23:33	Viðnám 64”	796-294	Jarðlög	L200205252245	
25. maí	23:11-23:33	Sjálfspenna	796-294	Jarðlög	A200205252245	
27. maí	22:40-23:01	Hiti	25-642	Upphitun	H200205272240	
27. maí	23:21-23:54	CBL	135-632	Steypubinding	B200205272321	Steypingu lauk um kl. 11:30
27. maí	23:54-00:34	CBL	632-7	Steypubinding	B200205272321	Truflanir ofan 170 m, samskeyti
28. maí	10:49-11:10	Hiti	15-568	Upphitun	H200205281049	
28. maí	11:29-11:57	CBL	43-547	Steypubinding	B200205281129	
28. maí	11:57-12:37	CBL	547-4	Steypubinding	B200205281157	Rúmunum 24 t eftir steypingu
28. maí	22:14-22:36	CBL	40-488	Steypubinding	B200205282214	
28. maí	22:36-23:04	CBL	488-4	Steypubinding	B200205282236	Um 35 tímum eftir steypingu
29. maí	10:14-10:35	CBL	5-440	Steypubinding	B200205291014	
29. maí	10:35-11:02	CBL	440-2	Steypubinding	B200205291035	Um 47 tímum eftir steypingu
30. maí	20:00-20:13	CBL	15-326	Steypubinding	B200205302000	Búið að bora út steypu
30. maí	20:13-20:29	CBL	326-7	Steypubinding	B200205302013	
30. maí	20:37-21:02	Hiti	34-802	Upphitun	H200205302037	
30. maí	21:06-21:40	Hiti	760	Upphitun	T200205302106	Upphitun á 760 m
30. maí	21:40-22:06	Hiti	802-7	Upphitun	H200205302140	Mælt upp

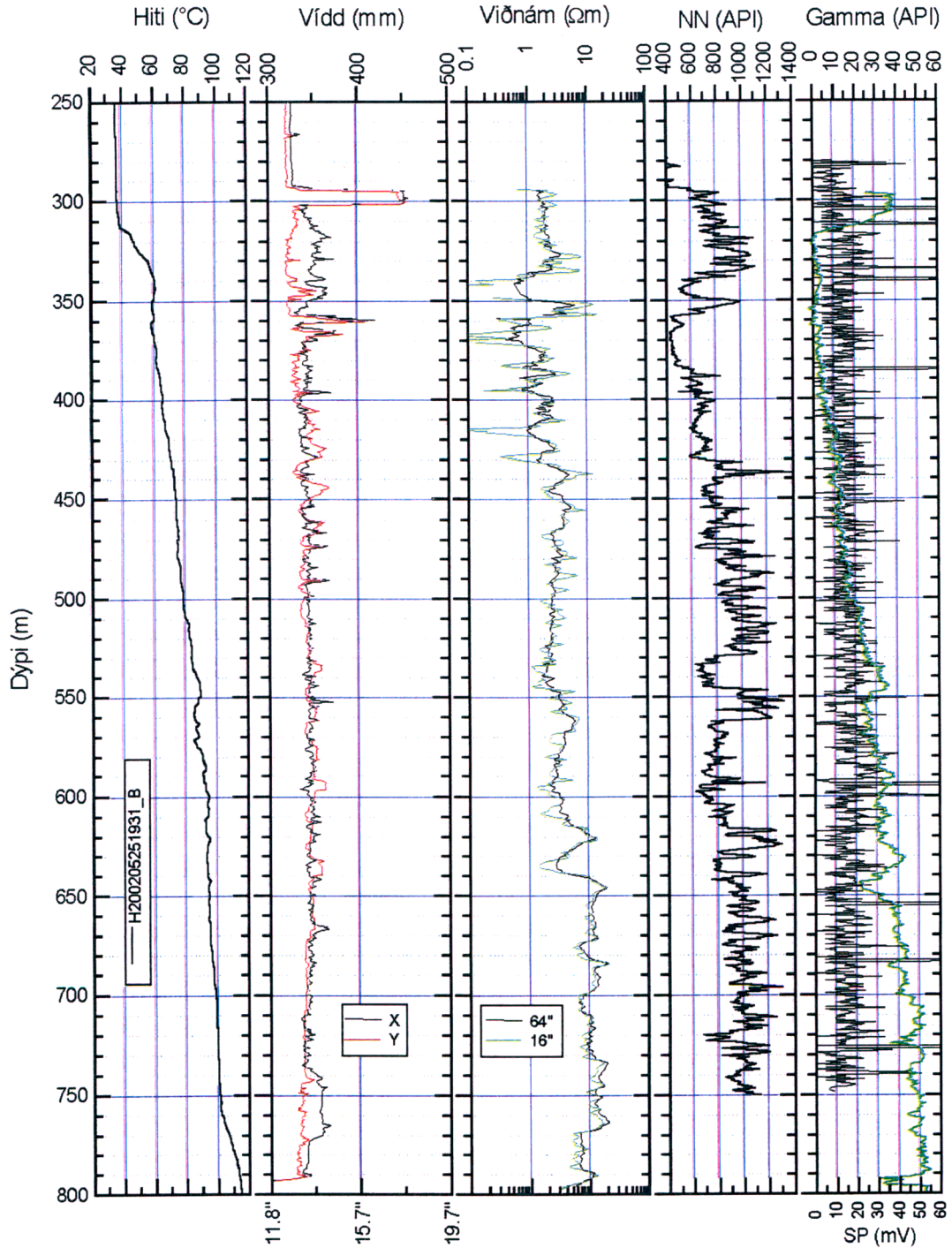
## Hellisheiði hola HE-5



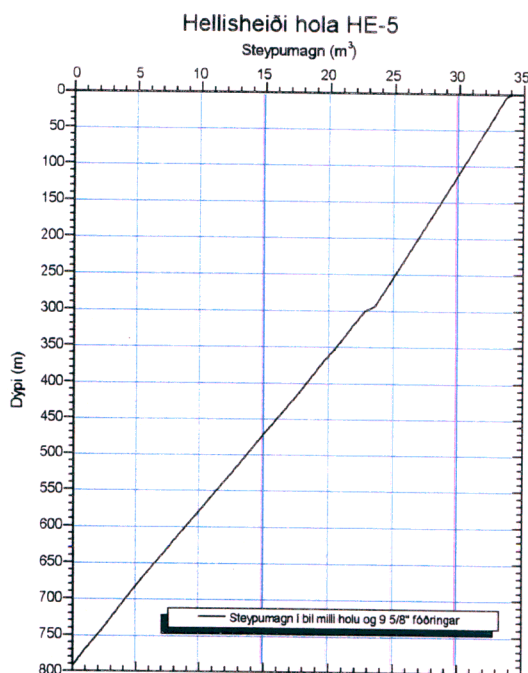
Mynd 8. Hitamælingar gerðar í áfanga 2, bæði fyrir og eftir steypingu.



### Hellisheiði hola HE-5



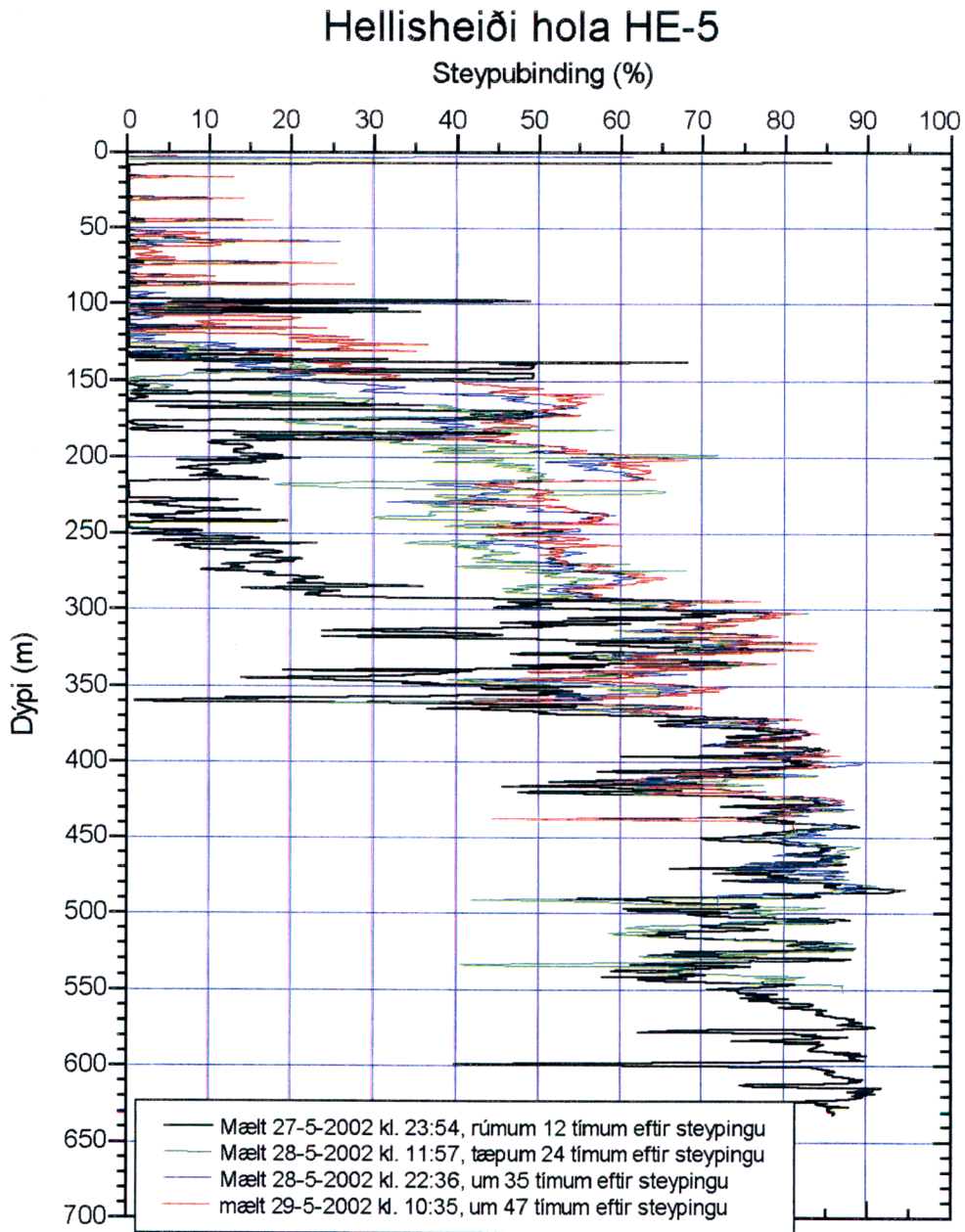
Mynd 9. Jarðlagamælingar úr 2. áfanga HE-5.



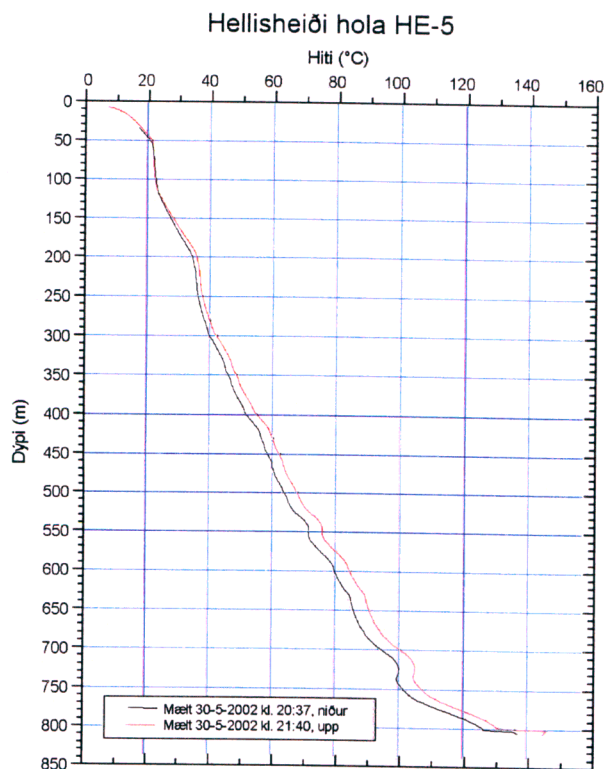
Mynd 10. Áætlað magn steypu fyrir fóðringu.

vinnslufóðringuna rúmum 12 tímum eftir steypingu er orðin mjög góð upp á um 370 m dýpi. Þaðan og upp að öryggisfóðringu (294 m) er stirðnun steypunnar komin vel á veg og er að byrja allt upp á 170 m. Þar fyrir ofan er steypan enn mjög blaut, en útsláttur kringum 140 m dýpi er vegna truflana á triggeringu í mælinum er hann fer fram hjá rörasamskeytum. Þegar liðnir voru tæpir 24 tímar frá lokum steypingar var aftur mældur hiti í holunni og svo steypubinding (CBL). Mælingarnar eru á myndum 8 og 11. Hitamælirinn komst í 568 m og stoppaði þar á steypuhrafli, en CBL-mælirinn komst í 547 m. Á um 12 tímum hafði hiti aðeins hækkað um rúmar 10 °C neðst í holunni og því ljóst að upphitun var hæg. Mælingu á steypubindingu neðst í holunni svipar til fyrri mælingar og hefur aðeins aukist. Mest áberandi er að bindingin hefur batnað verulega milli fóðringa frá 294 m og upp á um 190 m. Steypubindingin var aftur mæld er liðnir voru um 35 tímar frá steypingu. Þá komst mælirinn í 488 m dýpi áður en hann stoppaði á steypuhrafli innan í fóðringunni. Vegna hægrar upphitunar þótti ekki ástæða til að mæla hita í holunni á undan CBL-mælingunni. Mælingin sýndi að steypubindingin fór batnandi og var orðin þökkaleg upp á um 160 m dýpi, en var enn léleg þar fyrir ofan (mynd 11). Að morgni 29. maí um 47 tímum eftir steypingu var steypubindingin mæld í fjórða sinn. Mælir komst þá í 440 m. Steypubindingin hafði lítið batnað efst í holunni frá fyrri mælingu, þó mátti greina að bindingin var komin af stað upp í um 120 m og á 70-50 m. Bindingin á dýptarbilinu 70-100 m virtist enn mjög léleg, en nokkru skárri ofan 50 m.

Næstu mælingar sem gerðar voru tengdust mati á steypubindingu vinnslufóðringarinnar. Steypingu vinnslufóðringar lauk um kl. 11:30 þann 27. maí og kom steypa upp, en stirðnun varð svo ekki kláraðist eftirdæling og urðu um 5,5  $m^3$  af steypu eftir í borstrengnum. Þegar borstrengurinn var tekinn upp tapaðist steypan innan í fóðringuna. Rúmmál steypunar samsvaraði tæpum 120 lengdarmetrum í fóðringunni og stungustykkið var á um 770 m. Þegar hitamælt var innan í fóðringunni rúmum 11 tímum síðar til að kanna hita fyrir CBL-mælinn mátti því búast við steypufyrirstöðu á um 650 m. Hitamælirinn komst í 642 m og er mælingin sýnd á mynd 8. Miðað við hitamælinguna fyrir fóðrun var holan aðeins um 10 °C heitari eftir steypinguna. Mæling á steypu-bindingunni er svo sýnd á mynd 11. Á myndinni sést að steypubindingin við



**Mynd 11.** Steypumælingar (CBL) í 2. áfanga holu HE-5.



Mynd 12. Upphitunarmæling í HE-5.

CBL-mælir settur í holuna og kannað hvort sjá mætti einhverja breytingu í steypubindingu efst í holunni. Vegna kælingar fôðringarinnar við borun steypunnar var ekki hægt að greina bindinguna á dýptarbilinu þar sem öryggisfôðringin er utan við vinnslufôðringuna eða niður á 294 m. Að lokum var upphitunarhraði kannaður með hitamælingum niður og upp holuna með rúmlega hálf tíma bið niðri. Hitamælingarnar eru sýndar á mynd 12 og virtist upphitunarhraðinn vera tæpar 8 °C/klst þar sem hann var mestur neðst í holunni. Ljóst var að við niðursetningu borstrengs fyrir 3. boráfanga var hægt að fara með krónu niður á minnst 550-600 m dýpi áður en kæla þurfti með niðursetningunni.

## 5. HEIMILDIR

Ásgrímur Guðmundsson o.fl., 2001. Jarðhitaforsendur vegna borana á Hellisheiði 2002. Orkustofnun, greinargerð ÁsG-KS-SÞ-BS-01/05. 10 s.

Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2002. Hellisheiði, Hóla HE-5. 1. áfangi: Borun fyrir 13 3/8" öryggisfôðringu í 303 m dýpi. Orkustofnun, OS-2002/025, í útgáfu.

Þó steypubinding vinnslufôðringarinnar virtist í veikara lagi í efstu 150-160 metrunum var ákveðið að skera ofan af fôðringu og undirbúa fyrir 3. boráfanga. Svo virðist að einhver skil í gæðum steypunnar verði á um 160 m því miðað við hita utan fôðringar hefði mátt ætla að steypubindingin þróaðist á svipaðan hátt allt að 100 m dýpi en hægar þar fyrir ofan vegna lægri hita. Til að reyna að auka steypubindinguna efst var ákveðið að áður en borun harðrar steypu hæfist í fôðringunni, yrði heitara vatni lyft með dælingu upp frá steypuborðinu og það látið standa efst í fôðringunni í nokkra tíma.

Síðustu mælingar sem gerðar voru í þessum boráfanga voru gerðar að kvöldi 30. maí þegar búið var að bora steypu úr vinnslufôðringunni. Fyrst var

## **6. VIÐAUKAR**

**Viðauki 1: Dagskýrslur úr öðrum áfanga borunar holu HE-5**

20.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #08

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur

Verktaki: Jarðboranir hf.

Hola: HE-5

Bortæki: Jötunn

Staðarnúmer: 95105

Jarðfr./mælingam.: AsG/SPG

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fódhring:	~ 295 m
Skolvökvi:	

2. áfangi

#### 16. verkdagur

Dýpi kl. 24: 303 m

Dýpi kl. 08: 303 m

Skoltap: ~ 0 l/s

Borun síðasta sólarhring: 0 m

Bortími: 0 klst.

Meðalborhraði: 0 m/klst.

#### Borverk

Í gærkvöldi og síðastliðna nótt var álagsstangalengjan sett niður og holan skoluð og kæld um stund. Að því loknu voru álagsstangir og tilheyrandi brotið út og ný uppsetning á streng sett niður, sem tekur mið af áætlaðri stefnu- og hallauppyggingu. Búið er við að borun í stungustykki hefjist fljótlega. Áður en að því kemur er hugsanlegt að hreinsa þurfi einhverja steypuklepra þar ofan við.

*Borvakt*

21.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #09

<i>Verkkauni:</i> Orkuveita Revkiavíkur	<i>Verktaki:</i> Jarðboranir hf.
<i>Hola:</i> HE-5	<i>Bortæki:</i> Jötunn
<i>Staðarnúmer:</i> 95105	<i>Jarðfr./mælingam.:</i> BR/SPG

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fóðring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

#### 17. verkdagur

Dýpi kl. 24: 320 m  
Dýpi kl. 10: 350 m  
Skoltap: ~ 0 l/s

Borun síðasta sólarhring: 17 m  
Bortími: 2 klst.  
Meðalborhraði: 8,5 m/klst.

#### Borverk

Í gær, kl. 11:30 var farið að setja niður streng til að bora út steypu og skó. Smá þrengingar í niðurstetningu á 119 m dýpi. Steypa fannst í 261 metra dýpi. Um kl. 18:30 var svo borað í flotskóinn. Upp úr kl. 20:00 var farið að bora í berg á um 303 m dýpi. Öryggislokar pófaðir og stóðust prófið. Áfram var síðan borað með mótör og MWD. Nokkuð oft er gýrómælt núna, eða eftir hverja eina eða tvær stangir, þar sem verið er að fínstillast MWD tækin. "Kick-of" var strax eftir fóðringu og er stöngunum nú "slidað", eða aðeins borað með snúning á mótör en ekki drifborði. Borað í 310 m og þá byrjað að blanda gel. Síðan var hadlið áfram. Álag í gær var um 15-23000 pund (ca. 7,5-11,5 tonn), dæling 45-50 l/s og dæluþrýstingur um 800-1200 psi (55-83 bar).

Gýrómælingar hófust um kl. 23 þann 20. Fyrst var tekinn punktur í sæti á 280 m dýpi, síðan mælt upp strenginn á 50 m fresti. Síðan hefur mælt í sæti fyrir hverja stöng. Nánari upplýsingar um mælingarnar verða sendar út á morgun, þar sem varla er nú komin almennileg mynd á halla og stefnu.

áfram verður "slidað" í dag, og ekki enn orðið ljóst hvenær fínstillingu er lokið og borun hefst af fullum krafti.

*Borvakt*



## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #10

Verkkauni: Orkuveita Revkiavíkur  
 Hóla: HE-5  
 Staðarnúmer: 95105

Verktaki: Jarðboranir hf.  
 Bortæki: Jötunn  
 Jarðfr./mælingam.: BR/SPG

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fódoring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

**2. áfangi**

#### 18. verkdagur

**Dýpi kl. 24:** 435 m  
**Dýpi kl. 08:** 483 m  
**Skoltap:** ~ 0 l/s

**Borun síðasta sólarhring:** 115 m  
**Bortími:** 11 klst.  
**Meðalborhraði:** 10,45 m/klst.

#### Borverk

Haldið var áfram að "slida" í gær. Mælt var áfram með gýró til að staðfesta MWD.

Var farið að koma nokkur mynd á stefnuna og má sjá mælingarnar hér í eftirfarandi töflu (tafla 1). Stefnan á að vera 50° +/- 15° og hallaupbyggingin 2-2,5° á hverja 30 metra þar til 35°, +/- 3°er náð.

Tafla 1. Niðurstöður MWD og gýró

Dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)
30	0,4	0,9 (gýró)
80	0,3	8,6 (gýró)
130	1,5	308,8 (gýró)
180	1,4	310,7 (gýró)
230	1,4	308,4 (gýró)
280	1,7	306,6 (gýró)
290	1,66	306,8 (gýró)
299	1,8	308,7 (gýró)
308	1,8	304,1 (gýró)
340	2,5	23,5 (gýró)
377	6,6	43,1 (MWD)
405	8,3	47,0 (MWD)
458	11,4	49,7 (MWD)

Borað var í gær með um 7,5-12,5 tonna álagi. Dæling var um 50-52 l/s og dæluþrýstingur 76-97 bar. Haldið var áfram að beygja í nótt og treyst á MWD-tækin. Nú um kl 08:00 var verið að gýrómæla. Niðurstöður úr því koma í næstu dagskýrslu. Allavega virðist allt líta vel út núna.

#### Jarðfræði og ummyndun

Þegar komið var niður úr fódoringunni var borað í hraunlög, allnokkuð glerjuð. Líklegast dyngjubasalt. Eftir því sem neðar dró var komið í mun glerjaðra basalt, líklega bólstraberg.

Við ríflega 340 metra tók við breksía/möl og skömmu síðar túff og breksía, allummyndað.

Milli 350 og 360 metra var borað í greinilegt innkot, tiltölulega ferskt. Næst innkotinu var ummyndunin mjög mikil. Niður að 396 metrum var svo borað í túff og breksíu, með svolitlu hraunlagsívafi.

Mjög mikið er af kalsíti nánast í öllum sýnunum

auk þess sem þyrít finnst víða. Að öðru leiti er virðist um heulandít og kalsedón að ræða. Þetta gæti bent til hita um og yfir 100°C.

Ef þetta er borið saman við holu KhG-1, sem er hér um skammt fyrir suðvestan, virðist sem dyngjuhraunin nái þar niður á um 270 metra dýpi. Þar tekur við móbergsmýndanir með nokkru af þóleiít og ólivín-þóleiít hraunlögum niður undir 1150 metra, en þar tekur við aðallega meðalgrófkorna basalhraunlög.

Í HE-5 virðist aðallega um breksíu og glerjað basalt að ræða með einhverju af vel kristölluðum hraunum niður undir 342 metra, þar sem er komið í meira afgerandi móbergseiningu með allnokkru af túffi, mikið ummynduðu.

Í holu KhG er ekki komið í 100 stiga hita fyrr en á um 700 metra dýpi, 150 á 800 metrum, 200 á 1000m og yfir 250 á 1300 metrum. Svo virðist í fljótu bragði að ummyndunin nái hærra hér í holu HE-5 en í KhG-1, eins og við var búist

*Borvakt*

23.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #11

Verkkauni: Orkuveita Revkiavíkur

Verktaki: Jarðboranir hf.

Hóla: HE-5

Bortæki: Jötunn

Staðarnúmer: 95105

Jarðfr./mælingam.: ÁsG/SPG/ÍÖB

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fóðring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

**19. verkdagur****Dýpi kl. 24: 576 m****Dýpi kl. 08: 627 m****Skoltap: ~ 0 l/s****Borun síðasta sólarhring: 141 m****Bortími: 15 klst.****Meðalborhraði: 9,4 m/klst.****Borverk**

Tafla 1. Niðurstöður MWD og gýró

Mælt dýpi (m)	Raun dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)
30	30	0,4	0,9 (gýró)
80	80	0,3	8,6 (gýró)
130	130	1,5	308,8 (gýró)
180	180	1,4	310,7 (gýró)
230	230	1,4	308,4 (gýró)
280	280	1,7	306,6 (gýró)
290	290	1,66	306,8 (gýró)
299	299	1,8	308,7 (gýró)
308	308	1,8	304,1 (gýró)
340	340	2,5	23,5 (gýró)
377	377	6,6	43,1 (MWD)
405	404,6	8,3	47,0 (gýró)
432	431,2	9,9	49, (gýró)
446	445	11,0	48,5 (gýró)
466	464,6	12,2	52,7 (gýró)
486	484,1	13,6	53,4 (gýró)
511	508,3	15,7	53,3 (MWD)
529	525,5	16,9	52,8 (gýró)
548	543,6	18,5	54,6 (gýró)
567	561,6	20,0	54,5 (gýró)
587	580,3	21,8	54,9 (gýró)

Eins og tölur hér að ofan gefa til kynna gekk borverk hratt og vel síðasta sólarhring. Alls voru boraðir 141 m á 15 tímum. Álag hefur verið nálægt 10 tonnum að meðaltali niður undir 600 m en þar neðan við var það komið í rúm 15 tonn. Dæling er svipuð og áður eða 50-52 l/s og dæluþrýstingur um 100 Bar. Einhverjar sveiflur voru í MWD mælingum í nótt, en í morgun milli kl. 8 og 9 var gýrómælt og fylgja niðurstöður með í töflu 1.

Niðurstöður mælinga gef til kynna að holan er mjög nálægt fyrirhugaðri stefnu og halla-uppbygging er samkvæmt áætlun.

Ekkert skoltap mælist og skolhiti er um 49°C og hitamanur niður og upp er um 4°C.

*Borvakt*

24.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #12

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur	Verktaki: Jarðboranir hf.
Hola: HE-5	Bortæki: Jötunn
Staðarnúmer: 95105	Jarðfr./mælingam.: ÁsG/SPG

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fóðring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

#### 19. verkdagur

Dýpi kl. 24:	685 m
Dýpi kl. 08:	685 m
Skoltap:	~ 0 l/s

Borun síðasta sólarhring:	109 m
Bortími:	10,5 klst.
Meðalborhraði:	10,4 m/klst.

#### Borverk

Tafla 1. Niðurstöður MWD og gýró

Mælt dýpi (m)	Raun dýpi (m)	Halli (°)	Stefna (°)
30	30	0,4	0,9 (gýró)
80	80	0,3	8,6 (gýró)
130	130	1,5	308,8 (gýró)
180	180	1,4	310,7 (gýró)
230	230	1,4	308,4 (gýró)
280	280	1,7	306,6 (gýró)
290	290	1,66	306,8 (gýró)
299	299	1,8	308,7 (gýró)
308	308	1,8	304,1 (gýró)
340	340	2,5	23,5 (gýró)
377	377	6,6	43,1 (MWD)
405	404,6	8,3	47,0 (gýró)
432	431,2	9,9	49, (gýró)
446	445	11,0	48,5 (gýró)
466	464,6	12,2	52,7 (gýró)
486	484,1	13,6	53,4 (gýró)
511	508,3	15,7	53,3 (MWD)
529	525,5	16,9	52,8 (gýró)
548	543,6	18,5	54,6 (gýró)
567	561,6	20,0	54,5 (gýró)
587	580,3	21,8	54,9 (gýró)
615	606,1	23,7	55
646	634,1	26,6	55,9

Gærdagurinn var viðburðaríki en dagarnir á undan. Borun gekk vel framan af. Ekkert skoltap, álag að meðaltali um 13 tonn, hiti á skoli kominn upp í 56°C og mismunahiti um 4°C. Á 666 m dýpi virðist sem eitthvað hafi fallið að streng og splittað hann en eftir smá skak var búið að losa og engin frekari vandræði tengdust því. Um kvöldmatarleytið var komið niður 685 m dýpi og gert klárt til gýrómælinga til þess að meta áreiðanleika MWD-gagna. Mælingar voru geraðr á sama hátt og áður og niðurstöður eru sýndar í töflu 1. Þegar mælirinn var hífður upp skrúfaðist tengið við mælingavírinn í sundur og mælir féll niður í sitt sæti skammt ofan við krónu. Ekki var hjá því komist að að taka upp strenginn til að ná í mælinn og geta haldið áfram borun. Á miðnætti var allt komið upp og virtist mælir vera í lagi. Áður en sett var niður var hitamælt (kl. 1-1:30). Niðurstöður hitamælingar eru sýndar á mynd 1. Hitinn var kominn í 80 °C á um 500 m dýpi og mældist hæstur um 112°C við botn. Skörp skil er koma fram í mælingu rétt ofan við botn og má skýra þau með

miðnætti var allt komið upp og virtist mælir vera í lagi. Áður en sett var niður var hitamælt (kl. 1-1:30). Niðurstöður hitamælingar eru sýndar á mynd 1. Hitinn var kominn í 80 °C á um 500 m dýpi og mældist hæstur um 112°C við botn. Skörp skil er koma fram í mælingu rétt ofan við botn og má skýra þau með mismikilli kælingu. Lítil sem engin kæling hefur verið í neðstu metrunum eftir að gýrómælingar voru gerðar.

## Jarðlög og ummyndun

Meðfylgjandi á myndum 2 og 3 eru jarðlög og helstu upplýsingar um borun niður í 670 m. Hraunlögin sem sjást geta auðveldlega truflað stefnuaflestra MWD-tækis. Ekki er að búast við slíkum truflunum þar sem bergið er mjög glerjað eða kristallað að litlum hluta og ummyndað.

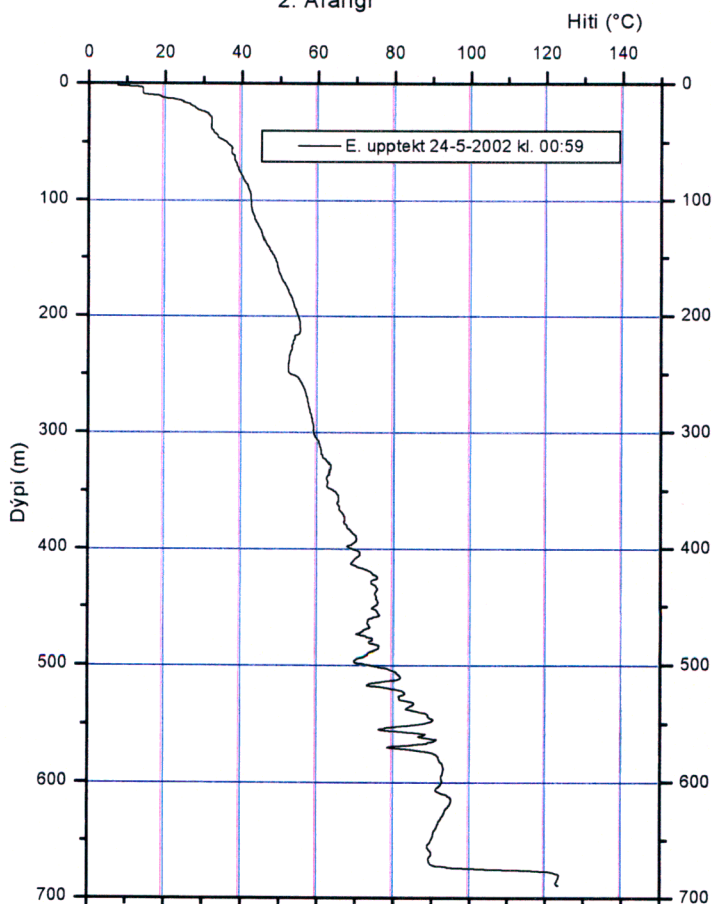
Wairakít sést á 650 m og gefur þar með til kynna hita yfir 200°C og 670 m vottar fyrir epidóti og síðan af og til þar neðan við sem bendir til yfir 230 °C hita. Annars er það að segja um ummynduna að hún talsvert mikil enda glerinnihald bergsins hátt á þessu dýptarbili. Algengustu ummyndunarsteindir eru kalsít, kvars, pýrit og leir. Laumontít sést öðru hverju í neðan 600 m, en virðist yfirprentað af steindum sem gefa til kynna hærri hita. Með öðrum orðum laumontít er eldri ummyndunarfasi.

ORKUSTOFNUN  
Borholumælingar

24.05.2002  
STG

### Hellisheiði, hola HE-5

2. Áfangi



Mynd 1. Hitamæling eftir upptekt í 685 m.

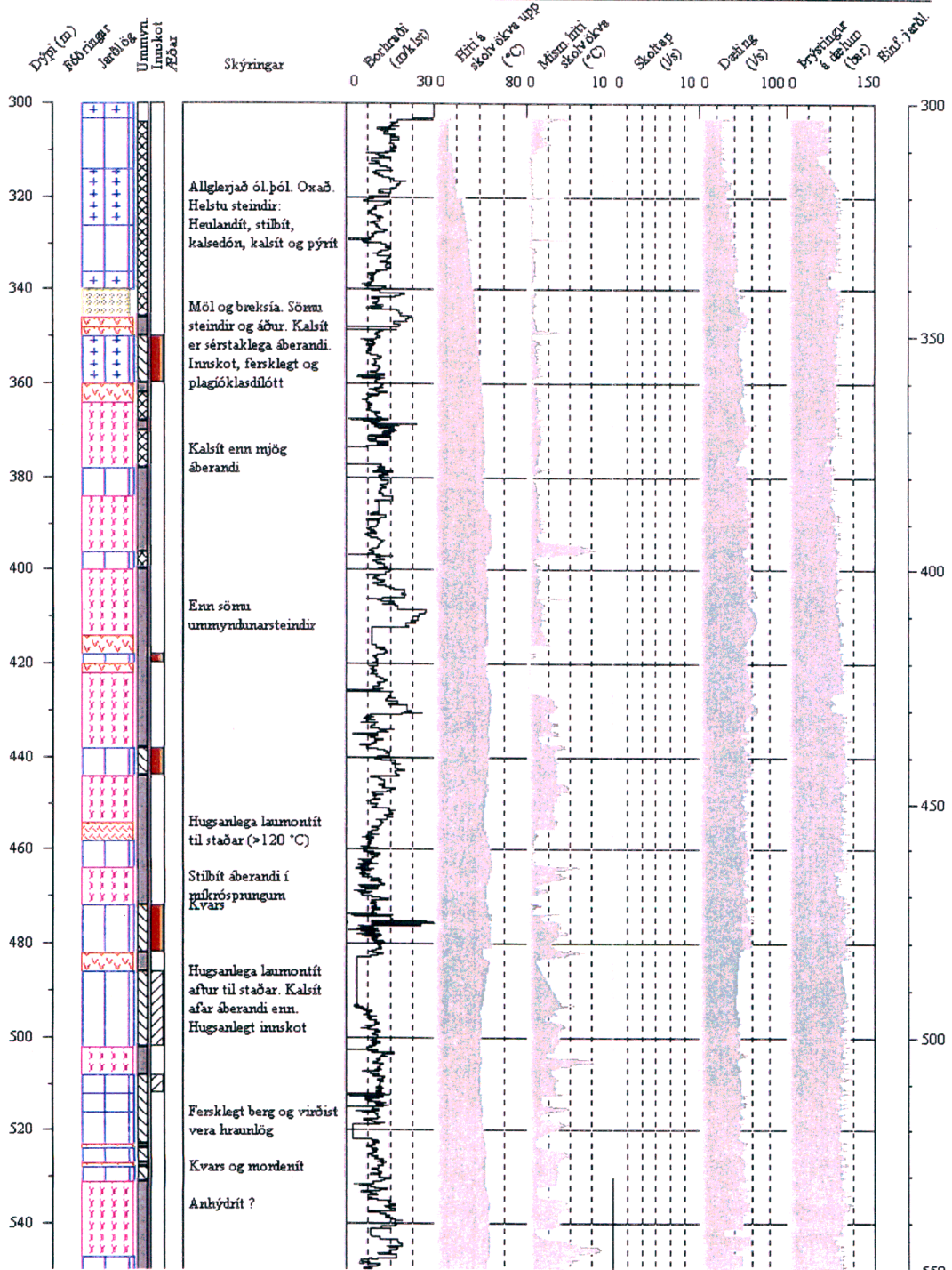


Staður: Hellisheiði  
Holunafn: HE-5

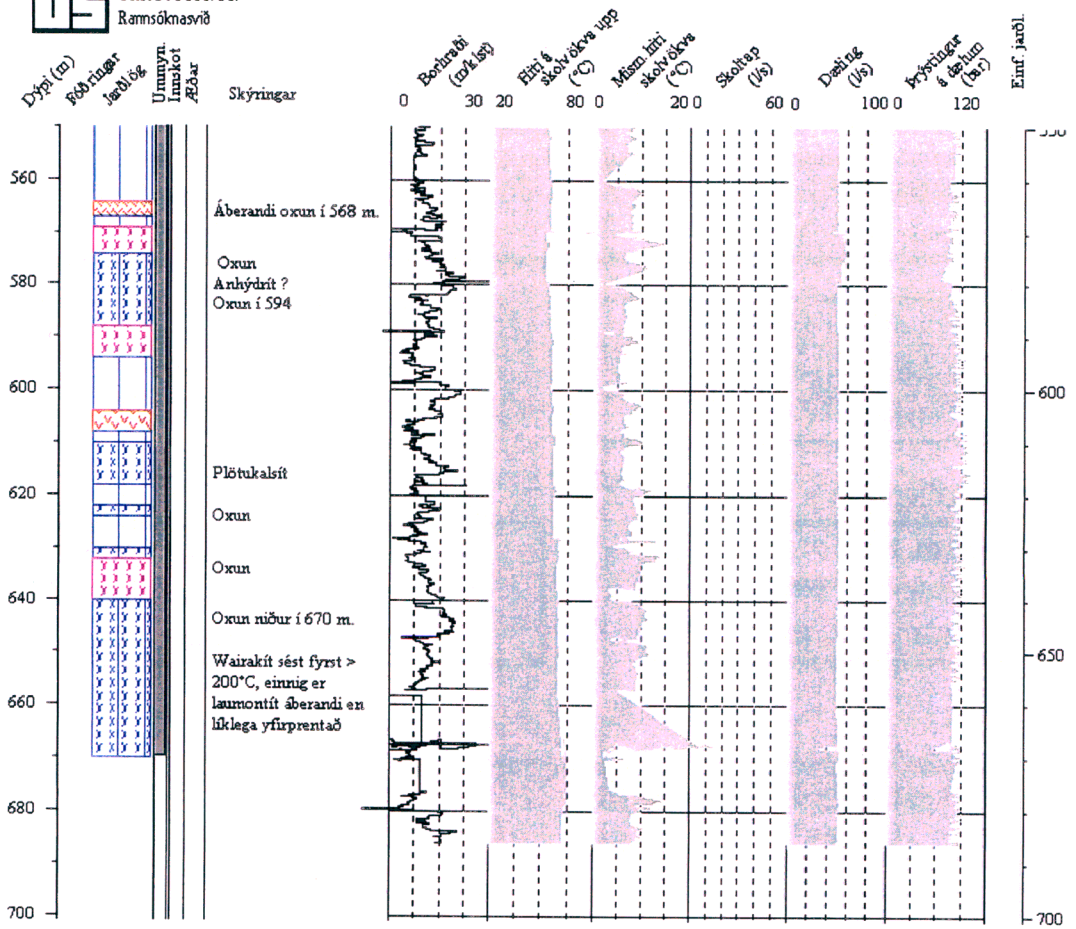
Bor: Jötunn  
Dýptarbil: 303- m

Skolvökvi: Leðja  
Verkhlufti: 2. áfangi

Staðarnúmer: 95105  
Starfsmenn: BR



Mynd 1. Jarðlagasnið og mælingar í borun.



Mynd 1. Jarðlagasnið og mælingar í borun.

Borvakt

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #13

Verkkaupi: Orkuveita Revkiavíkur  
 Hóla: HE-5  
 Staðarnúmer: 95105

Verktaki: Jarðboranir hf.  
 Bortæki: Jötunn  
 Jarðfr./mælingam.: ÁsG/BR

Holuvidd:	12 1/4"
Síðasta fõðring:	~ 295 m
Skolvõkvi:	Leðja

<b>2. áfangi</b>
------------------

#### 19. verkdagur

Dýpi kl. 24:	775 m
Dýpi kl. 05:30	802 m
Skoltap:	~ 0 l/s

Borun síðasta sólarhring:	90 m
Bortími:	8,5 klst.
Meðalborhraði:	10,6 m/klst.

#### Borverk

Eftir að búið var að setja niður streng aftur var haldið áfram að bora niður í 724 metra, en þar var gerð gýrósmæling. Sýndi hún eftirfarandi:

Dýpi	Halli	Stefna
664	27,5	52,8
684	29,0	54,9

Gýrósmælingu var lokið um kl. 17:00 og var ákveðið að gera ekki fleiri gýrósmælingar fyrr en fõðringardýpi væri náð. Borað var með 10-25 tonna álagi (20 – 50000 pund). Snúningshraði krónu var allt frá 55 sn/mín til 180 sn/mín (slidað) og dæluþrýstingur frá 93-110 bar. Dæling niður streng var 50 l/s.

Fõðringardýpi náðist um kl. 05:00 í nótt. Var ákveðið að fylgja eftirfarandi prógrammi í framhaldinu.

1. Skolun 1-2 tímar
2. Gýrósmælingar í borstreng (1-2) tímar.
3. Hringdæla leðju til að kæla. Þynna leðjuna og bæta við geli ef það gæti bætt kælingaraðgerðina. (2-3 tíma).
4. Upptekt borstrengs, stangir í mastur og þrír kollastandar, annað verður brotið út. (6-8 tíma).
5. Hita- og jarðlagamælingar (6 tímar), ef hitamæling sýnir of háan hita fyrir jarðlagamælingar þá getur þurft að setja niður stangir með einstreymisloka nálægt enda til þess að kæla holuna enn frekar.
6. Ef stangir eru settar niður til kælingar þá tekur það um 6-7 tíma.
7. Niðurstetning 9 5/8" fõðringar. (10 tímar)
8. Tenging við flotkolla (2 tímar)



9. Skolun, þvottur og kæling holu (6 tímar)
10. Steyping og hörðnun 24 tímar.

### **Jarðlög og ummyndun**

Borað var í svipuð jarðlög, þ.e. glerjað basalt, hugsanlega bólstraberg, með stöku hraunlögum og breksíu inn á milli. Fóðringarendinn ætti að vera ágætlega staðsettur á mörkum hraunlags og nokkuð harðri breksíu/glerjaðs basalts. Ummyndun er einnig sama og áður, kvars, kalsít, pýrít, stöku wairakít, epidótslangur og leir, líklega klórít. Þetta bendir til hita um eða yfir 230-240°C.

*Borvakt*

26.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #14

*Verkkauni:* Orkuveita Revkiavíkur  
*Hola:* HE-5  
*Staðarnúmer:* 95105

*Verktaki:* Jarðboranir hf.  
*Bortæki:* Jötunn  
*Jarðfr./mælingam.:* ÁsG/BR

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fóðring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

#### 20. verkdagur

**Dýpi kl. 24:** 802 m  
**Dýpi kl. 08:** 802 m  
**Skoltap:** ~ 0 l/s

**Borun síðasta sólarhring:** 27 m  
**Bortími:** 4 klst.  
**Meðalborhraði:** 6,75 m/klst.

#### Borverk

Eins og áður sagði lauk borun 2 áfanga aðfararnótt laugardagsins um kl. 05:30, í 802 m. Var þá skolað í um 1 klst. fyrir gýrómælingu. Tókst að taka gýrómælingu, þrátt fyrir smá bilun í upphafi. Eftir gýrómælinguna virtist sem strengur væri fastur, en eftir smá skak og högg með jar, losnaði hann. Síðan var skolað aftur í um 4 klst. fyrir upptekt.

Um kl. 16:00 í gær var síðan stöðvað við fóðringarenda og fóðringin fyllt af vatni. Næst var allt tekið upp í standa og mótur, MWD, jar og þess háttar brotið út. Jarðlagamælingar voru gerðar um kvöldmatarleytið og stóðu yfir fram á nótt.

Nú er verið að setja niður fóðurrör og reikna má með að farið verði í steypingar á morgun, mánudag.

Jarðlagamælingar fylgja með í næstu dagskýrslu.

Þrír nýjir mælipunktar hafa bæst við gýrómælingalistann og verður listinn birtur hér í heild sinni. Allt bendir til að holan sé á réttu róli og virðist stefnuborunin hafa tekist nokkuð vel (tafla 1).

Hér fylgir einnig gangur borunnar í 1 og 2 áfanga.

*Borvakt*

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #15

Verkkaupi: Orkuveita Revkiavíkur  
 Hóla: HE-5  
 Staðarnúmer: 95105

Verktaki: Jarðboranir hf.  
 Bortæki: Jötunn  
 Jarðfr./mælingam.: BR

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fódoring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

<b>2. áfangi</b>
------------------

#### 21. verkdagur

<b>Dýpi kl. 24:</b>	<b>802 m</b>
<b>Dýpi kl. 08:</b>	<b>802 m</b>
<b>Skoltap:</b>	<b>~ 0 l/s</b>

<b>Borun síðasta sólarhring:</b>	<b>0 m</b>
<b>Bortími:</b>	<b>0 klst.</b>
<b>Meðalborhraði:</b>	<b>0 m/klst.</b>

#### Borverk

Niðursetning fódringar gekk vel og er endinn í 799 metrum. Steypt var um kl. 10:00 og tók steypingin um 70 mínútur. Eðlismassi steypunnar var á bilinu 1,55-1,67 gr/cm<sup>3</sup> og var blandað í hana mica-flögum. Steypan kom upp framan af, en hætti svo. Var eðlisþyngd steypunnar sem upp kom um 1,53gr/cm<sup>3</sup>. Ekki tókst að klára eftirdælinguna þar sem þrýstingur var orðinn of hár í restina (allt að 80 bar) en líklega var steypan farin að harðna. Er því verið að taka upp standa núna til að ná steypu úr strengnum. Steypt var úr um 51 rúmmetrum af steypu. Víddarmæling sýndi að allt að 35 rúmmetrum af steypu þyrfti. Nokkuð af steypunni kom upp aftur, og allt að 6 rúmmetrar eru í stöngum. Er því ekki víst að steypan hafi neitt sprengt sig út í jarðlögin.

Tekur nú við bið eftir að steypa harðni og steypumælingar í nótt eða á morgun ættu að sýna hvernig steypingin hafi tekist.

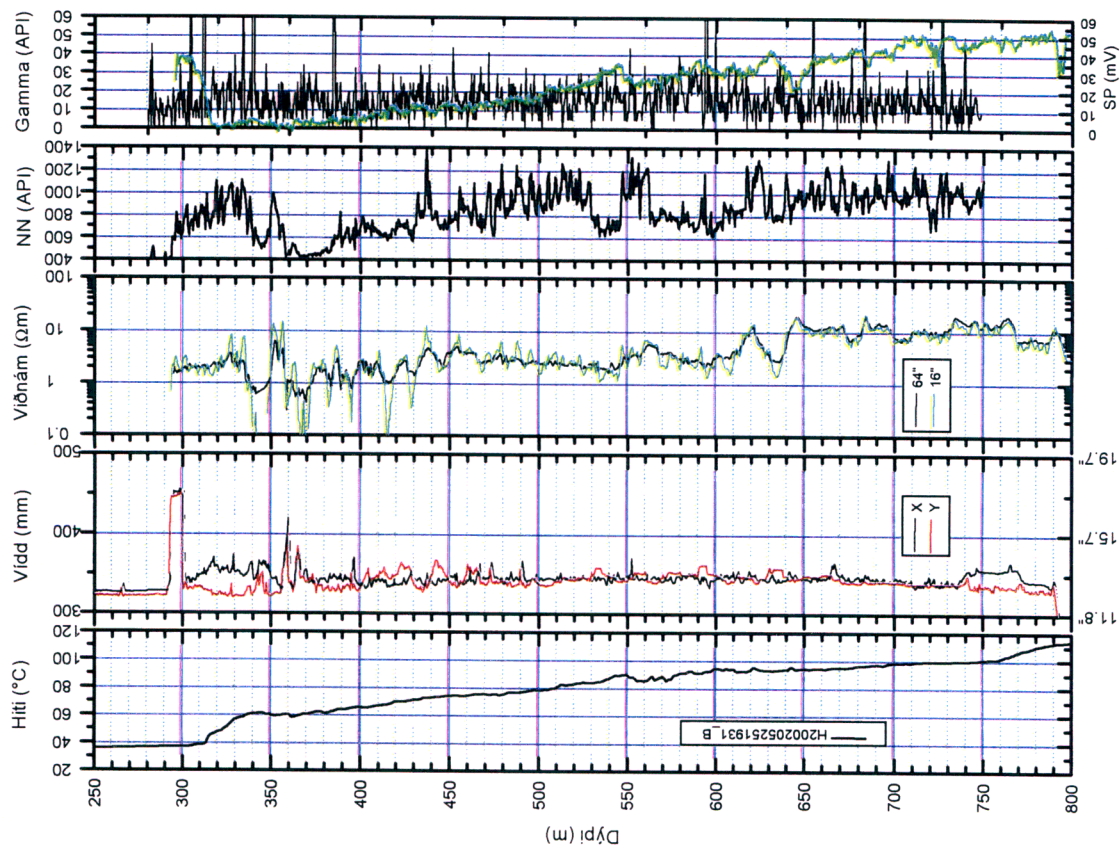
Jarðlagamælingar voru gerðar í gær, eins og áður sagði og fylgja þær með nú í dagskýrslu. Hitamælingin sýndi engar æðar í holunni, en einhverjar óverulegar æðar virðast vera til staðar milli 550 og 600 metra og hugsanlega aftur í 760 metrum. Svarfgreining styður þetta þar sem greinileg aukning var í útfellingarsteindum á þessum stöðum. Líklega er þetta svo lítið að ekki mælist neitt skoltap.

Víddarmæling sýnir að holan sé nokkuð slétt, en 2-3 skápr finnast þó, einn beint undir fódringu (frá síðasta áfanga), annar óverulegur sem teygir sig úr 300 og niður í um 360 metra og sá þriðji, einnig óverulegur, úr 740-770 metra.

Viðnámið og gamma sýnir að neðan við 450 metra eru jarðlögin nokkuð einsleit, en þar fyrir ofan eru meiri breytingar. T.d. virðist innskotin í 360 metrum og í 440 metrum koma nokkuð skýrt fram. Gamma mælingin virðist afar litlaus og sýnir engar afgerandi breytingar.

*Borvakt*

### Hellisheiði hola HE-5



28.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #16

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur	Verktaki: Jarðboranir hf.
Hola: HE-5	Bortæki: Jötunn
Staðarnúmer: 95105	Jarðfr./mælingam.: BR

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fóðring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

#### 22. verkdagur

Dýpi kl. 24:	802 m
Dýpi kl. 08:	802 m
Skoltap:	~ 0 l/s

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

#### Borverk

Eins og sagði frá í gær var steypert rétt fyrir hádegi. Það gekk ágætlega, burtséð frá því að steypa stífnaði of hratt og náðist ekki að hreynsa steypuna úr stöngum. Þurfti því að taka strenginn upp úr holunni. Það þýðir að nokkuð af steypu er innan í fóðringu, ofan við stungustykki.

Mælingamenn voru mættir hér rétt fyrir miðnætt til að steypumæla. Kom þá í ljós að hitamælir fór ekki niður fyrir 650 metra, sem líklega er steypuborðið innan fóðringar. Hitamælir sýndi að hitinn þar væri tæplega 110°C. Steypumælingin sýndi að steypa sé til staðar á bak við fóðringu, en milli fóðringa (ofan við 300 metra) var hún lítið farin að stífna.

Steypumælt verður aftur um hádegi í dag.

*Borva*

29.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #17

Verkkaupi:	Orkuveita Reykjavíkur	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	HE-5	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	95105	Jarðfr./mælingam.:	BR

Holuvídd:	12 1/4"
Síðasta fóðring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

#### 23. verkdagur

Dýpi kl. 24:	802 m
Dýpi kl. 08:	802 m
Skoltap:	~ 0 l/s

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

#### Borverk

Enn er verið að bíða eftir að steypa harðni. Steypumælt var um hádegi í gær og aftur nálægt miðnætti, en ljóst var að steypan harðnaði hægt ofan við 100-150 metra. Þó er hún nokkuð farin að taka sig. Steypumælt verður aftur rétt fyrir hádegi, en nokkrar líkur eru taldar á að hægt verði síðan að ganga endanlega frá fóðringunni fljótlega eftir hádegi í dag. Það ætti þó að liggja fyrir eftir steypumælinguna.

Borva

30.05.2002

## BORVAKT Á HELLISHEIÐI

### HE-5 DAGSKÝRSLA #18

Verkkaupi: Orkuveita Reykjavíkur	Verktaki: Jarðboranir hf.
Hola: HE-5	Bortæki: Jötunn
Staðarnúmer: 95105	Jarðfr./mælingam.: BR

Holuvídd:	8 1/2"
Síðasta fóðring:	~ 295 m
Skolvökvi:	Leðja

3. áfangi

#### 24. verkdagur

Dýpi kl. 24:	802 m
Dýpi kl. 08:	802 m
Skoltap:	~ 0 l/s

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

#### Borverk

Í gær var aftur steypumælt rétt fyrir hádegi. Enn var steypa lítið farin að taka sig ofan við 100 metra. Þrátt fyrir þetta var skorið ofan af fóðringunni og þennsluslíf komið fyrir, í stað suðu á flans. Ástæðan er sú að endanlegur flans er á öryggisfóðringunni nú þegar. Kemur þennsluslífuruppsetningin því í stað flanssuðu sem lok 2. áfang og upphaf þess þriðja. Þessari uppsetningu var lokið um kl. 17:00 í gær, miðvikudag. Öryggislokum var komið fyrir og frárennsli tengt. Næst var settur niður borstrengur til að bora steypu. Fyrst var þó sett niður eins langt og strengur komst og dælt rólaega. Þetta var gert til að lyfta heita vatninu, sem er í botni holunnar, upp að efstu 100 metrunum, til að flýta fyrir hörðnun þar. Tókst þetta með ágætum og var efri hluti fóðringarinnar hitaður þar í 2-3 tíma.

Í nótt var síðan farið að bora út steypu. Allnokkuð steypuskæni var langt upp í fóðringu, allt upp í um 450 metra, en lengra komust hita- og CBL mælirinn ekki í gær. Þetta var þó engin fyrstaða fyrir strenginn og var ekki komið í almennilega steypu fyrr en í um 690 metrum, um kl 05:30 í nótt. Nú, kl. 09:00 er dýpi u.þ.b.740 m. Reiknað er með að komið verði niður úr stungustykki og niður í botn seinnipartinn í dag. Verður þá væntanlega tekin upphitunarmæling og þarnæst strengur tekinn upp og endanlegur borstrengur settur niður (jar, mótör, álagstangir o.s.frv.). Borun í berg ætti því að geta hafist næstu nótt, ef allt gengur vel.

Hér er enn einu sinni bongoblíða og ekki amalegt að vera upp til fjalla þegar Hengillinn og Hellisheiðin skartar sínu fegursta. Greinilegt að allt er að vakna til lífsins, meira að segja hér uppfrá.

*Borvakt*

## **Viðauki 2: Aflestur mælinga (surveys) úr MWD tæki í borlok**



Date	Time	Depth	INCB	AZTB	AZTC	GYB	GZB	HXB	HYB	HZB	DIPB	HTB	DIPN	HTN	ACOR	DIPC	HTC	HZ	GTN	GTB	HTFX	Type		
20.5.2002	19:08	-30	0.32	86.53	93.36	-0.005370	-0.001610	1.001180	-1.6850	85.8080	86.97	85.8250	75.52	52.1940	-17.93	88.18	50.5390	50.5090	1.001460	1.001190		208	MSS	
21.5.2002	02:21	-30	1.65	309.34	309.30	0.007520	-0.027930	1.001180	-9.1960	51.6450	75.86	52.9570	75.52	52.1940	-17.93	75.66	52.1640	50.8320	1.001460	1.001590		120	MSS	
21.5.2002	05:12	-30	1.66	315.84	315.80	0.005910	-0.028470	1.001180	8.8840	51.8160	75.70	53.1430	75.52	52.1940	-17.93	75.46	52.2060	50.8550	1.001460	1.001600		100	MSS	
21.5.2002	08:05	-30	1.70	335.72	335.74	0.017190	-0.024170	1.001180	-6.1690	49.3680	75.65	50.6200	75.52	52.1940	-17.93	76.01	52.0940	50.8980	1.001460	1.001610		100	MSS	
21.5.2002	10:30	-30	2.33	13.58	13.58	0.039210	-0.111280	1.000640	8.2550	50.9300	76.69	51.9530	75.52	52.1940	-17.93	76.53	52.1640	50.9480	1.001460	1.001470		61	MSS	
21.5.2002	12:05	-30	3.28	31.90	31.81	0.054790	-0.16650	1.000100	8.6260	50.4160	73.99	51.9850	75.52	52.1940	-17.93	74.13	52.4880	50.9360	1.001460	1.001740		28	MSS	
21.5.2002	18:17	-30	1.10	38.49	38.00	-0.010210	-0.01610	0.997420	2.0000	49.3310	87.09	49.3770	75.52	52.1940	-17.93	87.15	50.7120	50.6670	1.001460	1.001740		167	MSS	
21.5.2002	18:20	-30	5.88	41.72	42.27	0.068750	-0.076270	0.996340	-7.4200	52.3020	86.27	53.4450	75.52	52.1940	-17.93	87.50	50.9350	50.9350	1.001460	1.001620		93	MSS	
21.5.2002	18:32	-30	5.51	41.66	41.38	-0.023630	0.093460	0.999030	-4.3990	50.1590	75.46	51.4080	75.52	52.1940	-17.93	75.63	52.1730	50.9420	1.001460	1.003670		301	MSS	
21.5.2002	19:22	-30	6.20	44.78	44.89	0.024170	0.105270	0.993660	-12.5400	1.8570	74.35	52.7060	75.52	52.1940	-17.93	74.28	52.4400	50.8850	1.001460	1.003670		301	MSS	
21.5.2002	19:27	-30	6.57	43.11	43.12	0.098290	0.059080	0.995270	9.6550	50.9590	75.27	52.7230	75.52	52.1940	-17.93	74.26	52.4000	50.8850	1.001460	1.003670		328	MSS	
21.5.2002	19:40	-30	6.53	45.95	45.86	-0.060300	0.081100	0.995270	-8.5120	50.6730	75.13	52.0740	75.52	52.1940	-17.93	75.23	52.2420	50.9270	1.001460	1.001850		14	MSS	
21.5.2002	20:50	-30	7.31	48.21	46.74	-0.126760	0.013960	0.993660	-1.9140	47.7880	73.90	49.4070	75.52	52.1940	-17.93	74.65	52.3610	50.8640	1.001460	1.001770		270	MSS	
21.5.2002	21:04	-30	7.24	46.94	45.69	0.120310	0.038130	0.993660	-3.3420	48.2740	74.30	49.7930	75.52	52.1940	-17.93	74.91	52.3080	50.8640	1.001460	1.001810		231	MSS	
21.5.2002	22:05	-30	7.69	49.27	47.77	0.043510	-0.126760	0.992580	12.4260	47.8170	73.74	49.5070	75.52	52.1940	-17.93	74.47	52.3940	50.8000	1.001460	1.001590		116	MSS	
21.5.2002	23:25	-30	7.23	49.01	47.55	0.119780	0.038210	0.993660	3.0280	48.8450	74.38	49.3920	75.52	52.1940	-17.93	75.09	52.2750	50.8160	1.001460	1.001620		27	MSS	
21.5.2002	23:32	-30	8.05	50.65	49.63	-0.131590	0.048880	0.992040	2.3710	48.9310	74.82	50.4980	75.52	52.1940	-17.93	75.34	52.2480	50.7360	1.001460	1.001930		205	MSS	
22.5.2002	00:48	-30	8.00	51.18	50.04	0.118160	0.074120	0.992040	-4.7130	11.5110	48.7020	74.87	50.2660	75.52	52.1940	-17.93	75.34	52.2280	50.7260	1.001460	1.001800		13	MSS
22.5.2002	02:00	-30	8.80	43.77	43.61	0.036520	0.148780	0.989900	-9.5410	4.5990	48.7310	74.88	50.2110	75.52	52.1940	-17.93	75.34	52.2260	50.8050	1.001460	1.001960		345	MSS
22.5.2002	03:16	-30	8.88	43.58	43.25	-0.077340	0.133740	0.986280	-9.9400	-3.0850	50.4160	77.04	51.4790	75.52	52.1940	-17.93	77.12	51.9550	50.9010	1.001460	1.000290		329	MSS
22.5.2002	03:33	-30	9.62	43.76	43.50	0.164360	0.032230	0.987750	0.6280	50.5020	76.44	51.6890	75.52	52.1940	-17.93	76.50	52.0470	50.8680	1.001460	1.001850		34	MSS	
22.5.2002	04:46	-30	10.24	42.32	41.95	-0.152540	-0.091850	0.986140	2.9990	-10.6260	50.3880	76.52	51.5830	75.52	52.1940	-17.93	76.32	52.0790	50.8960	1.001460	1.002080		194	MSS
22.5.2002	06:40	-30	10.83	47.28	45.81	0.142870	-0.124670	0.983990	10.2260	48.9310	76.54	50.2610	75.52	52.1940	-17.93	76.83	52.0050	50.7210	1.001460	1.001820		86	MSS	
22.5.2002	08:14	-30	11.42	52.40	51.49	0.154690	-0.124070	0.981940	-3.7710	13.2250	49.3020	74.75	51.1840	75.52	52.1940	-17.93	74.99	52.2850	50.4440	1.001460	1.001680		6	MSS
22.5.2002	08:27	-30	11.41	51.95	49.65	0.043510	0.193360	0.982380	-10.3970	7.6840	47.7600	75.52	52.1940	75.52	52.1940	-17.93	75.79	52.1500	50.5220	1.001460	1.002170		328	MSS
22.5.2002	09:20	-30	12.29	51.47	47.71	-0.020950	-0.205710	0.978620	10.3970	-8.1690	46.1600	74.43	48.0170	75.52	52.1940	-17.93	75.31	52.2260	50.5240	1.001460	1.001550		149	MSS
22.5.2002	10:10	-30	11.92	48.96	47.34	-0.020950	-0.205710	0.978620	-11.4260	4.3990	48.7880	76.35	50.3010	75.52	52.1940	-17.93	76.84	52.0350	50.5740	1.001460	1.001280		309	MSS
22.5.2002	10:18	-30	10.04	48.74	48.78	0.020410	-0.172410	0.980230	10.1690	50.7020	76.27	51.8270	75.52	52.1940	-17.93	76.26	52.0790	50.6620	1.001460	1.001680		128	MSS	
22.5.2002	12:42	-30	12.60	50.84	47.02	0.216460	0.029540	0.977540	5.7990	9.7120	47.3310	78.76	48.6640	75.52	52.1940	-17.93	79.14	51.7750	50.5250	1.001460	1.001680		37	MSS
22.5.2002	12:59	-30	13.06	54.50	53.58	-0.222360	0.042970	0.975930	-9.6550	-10.3970	49.2170	75.73	51.2210	75.52	52.1940	-17.93	75.90	52.1320	50.1640	1.001460	1.001870		139	MSS
22.5.2002	14:26	-30	13.20	52.58	51.51	-0.015580	-0.228790	0.975390	-8.0270	49.1590	75.81	51.0720	75.52	52.1940	-17.93	76.63	52.0220	50.9140	1.001460	1.001720		239	MSS	
22.5.2002	15:43	-30	14.22	54.90	53.03	-0.207860	0.131590	0.971100	-13.4250	-5.2270	48.3310	76.07	50.4330	75.52	52.1940	-17.93	76.00	52.1200	50.0340	1.001460	1.001920		118	MSS
22.5.2002	15:54	-30	14.33	55.79	54.97	-0.240630	0.059620	0.970560	-11.5970	-8.9690	49.1880	76.51	51.3260	75.52	52.1940	-17.93	76.31	52.0870	49.7950	1.001460	1.001290		344	MSS
22.5.2002	17:10	-30	15.22	51.58	50.84	0.078960	-0.250830	0.966800	13.6540	-5.1130	49.3590	76.21	51.4680	75.52	52.1940	-17.93	76.31	52.0870	49.9140	1.001460	1.001720		239	MSS
22.5.2002	18:27	-30	15.66	53.58	53.27	0.132130	0.235790	0.964110	-5.8560	14.3680	49.5310	75.73	51.9040	75.52	52.1940	-17.93	75.78	52.1560	49.7950	1.001460	1.001920		118	MSS
22.5.2002	19:40	-30	16.38	58.32	59.41	-0.103130	-0.263180	0.961430	8.2840	-15.4530	50.2450	75.03	53.2160	75.52	52.1940	-17.93	74.84	52.3170	49.2910	1.001460	1.002120		156	MSS
22.5.2002	20:47	-30	17.10	52.25	52.02	-0.107420	-0.274460	0.958210	6.2560	-14.3110	49.4450	76.92	51.8530	75.52	52.1940	-17.93	76.94	52.0180	49.6180	1.001460	1.002510		156	MSS
22.5.2002	20:57	-30	17.34	52.82	54.28	0.213230	0.209470	0.957130	-0.0290	50.5310	76.47	53.1330	75.52	52.1940	-17.93	76.31	52.0850	49.4270	1.001460	1.002270		1	MSS	
22.5.2002	22:19	-30	17.87	51.43	53.94	-0.071440	-0.298170	0.953910	8.5690	-14.2820	51.2160	76.63	53.8560	75.52	52.1940	-17.93	76.38	52.0790	49.3440	1.001460	1.002270		148	MSS
22.5.2002	23:40	-30	18.43	55.18	56.18	0.307230	0.076270	0.950150	9.2830	15.0530	49.8160	75.84	52.8630	75.52	52.1940	-17.93	75.72	52.1640	49.0750	1.001460	1.001480		31	MSS
23.5.2002	01:16	-30	18.54	58.22	60.90	0.179930	0.262650	0.949080	-1.8570	18.1100	76.96	53.7100	75.52	52.1940	-17.93	76.67	52.0070	48.7170	1.001460	1.001050		349	MSS	
23.5.2002	02:27	-30	19.37	71.17	72.22	0.219680	0.249220	0.944780	0.4860	48.4450	74.56	53.1950	75.52	52.1940	-17.93	74.35	52.4840	47.66						

23.5.2002	14:00	-30	24.66	52.03	53.05	0.205710	0.366310	0.315240	-2.5140	21.0810	48.3020	75.38	53.6420	75.52	52.1940	-17.93	75.31	52.2140	47.7030	1.001460	1.007060	344 MSS
23.5.2002	15:03	-30	25.09	52.48	55.13	0.372760	0.201950	0.905570	9.6260	19.6770	48.9310	75.34	53.7630	75.52	52.1940	-17.93	75.16	52.2330	47.3810	1.001460	0.998980	17 MSS
23.5.2002	15:10	-30	25.32	52.03	55.39	0.361480	-0.229880	0.905570	22.1370	0.9710	49.2170	75.50	53.9750	75.52	52.1940	-17.93	75.29	52.2190	47.2840	1.001460	1.001780	77 MSS
23.5.2002	15:22	-30	25.69	51.43	54.17	0.357180	0.244920	0.900200	8.0550	20.5950	48.8170	75.65	53.5920	75.52	52.1940	-17.93	75.51	52.1950	47.2790	1.001460	0.998960	11 MSS
23.5.2002	16:15	-30	26.23	53.15	51.91	-0.349120	-0.272850	0.899120	-6.4560	-21.1660	46.6170	74.92	51.6030	75.52	52.1940	-17.93	74.99	52.2370	47.3190	1.001460	1.002380	187 MSS
23.5.2002	16:40	-30	26.84	54.04	54.62	0.419480	0.168120	0.893220	13.5110	18.5110	47.1600	75.89	52.4330	75.52	52.1940	-17.93	75.86	52.1630	46.8600	1.001460	1.001030	23 MSS
23.5.2002	17:08	-30	26.95	52.71	49.39	-0.288970	-0.350730	0.893750	-3.0560	-21.7090	45.6460	76.12	50.6130	75.52	52.1940	-17.93	76.24	52.1590	47.3280	1.001460	1.002650	174 MSS
23.5.2002	17:15	-30	26.93	52.54	49.17	-0.328710	-0.313140	0.893750	-5.5990	-21.1380	45.6460	76.12	50.6130	75.52	52.1940	-17.93	76.22	52.1610	47.3570	1.001460	1.002450	181 MSS
23.5.2002	17:43	-30	27.01	52.23	50.66	0.087010	-0.446880	0.893220	15.3960	-16.1100	46.3600	75.60	51.4380	75.52	52.1940	-17.93	75.66	52.1850	47.1880	1.001460	1.002550	124 MSS
23.5.2002	18:54	-30	26.99	54.27	53.41	-0.443120	-0.102050	0.892680	-15.9680	-16.3390	46.4740	75.51	51.7860	75.52	52.1940	-17.93	75.55	52.1920	46.9260	1.001460	1.001820	212 MSS
23.5.2002	19:23	-30	27.10	56.63	51.49	0.369000	0.269630	0.893220	7.3410	21.4800	44.2460	74.25	49.7300	75.52	52.1940	-17.93	74.58	52.2660	47.0790	1.001460	1.003340	9 MSS
23.5.2002	20:45	-30	27.34	55.96	51.35	-0.460300	0.011280	0.890530	-19.2520	-12.1110	44.5610	74.83	50.0300	75.52	52.1940	-17.93	74.58	52.2250	47.0710	1.001460	1.001510	226 MSS
24.5.2002	11:44	-30	27.63	55.04	51.40	-0.165430	0.433990	0.887310	-18.5670	13.4820	44.9890	74.94	50.5030	75.52	52.1940	-17.93	75.12	52.2210	46.9100	1.001460	1.001460	294 MSS
24.5.2002	12:46	-30	27.87	54.70	53.73	0.464600	-0.058550	0.885700	21.3950	19.7400	46.1030	75.53	51.7500	75.52	52.1940	-17.93	75.52	52.2200	46.5400	1.001460	1.003140	187 MSS
24.5.2002	14:30	-30	28.78	49.03	40.97	-0.378660	-0.299710	0.879250	-8.3410	-19.9380	43.6750	76.28	51.1430	75.52	52.1940	-17.93	76.31	52.1770	46.1880	1.001460	1.002670	194 MSS
24.5.2002	14:44	-30	29.22	63.18	54.85	0.330320	0.360400	0.873880	5.3130	20.0800	42.1040	75.15	48.7940	75.52	52.1940	-17.93	76.48	52.2220	46.5960	1.001460	1.003140	348 MSS
24.5.2002	16:28	-30	29.86	61.00	49.29	-0.429690	-0.254050	0.869580	-12.3110	-20.5660	41.1900	75.84	47.6570	75.52	52.1940	-17.93	76.25	52.1760	46.3440	1.001460	1.001190	348 MSS
24.5.2002	16:36	-30	30.26	51.94	49.36	0.277150	0.421630	0.864750	2.2570	24.1660	45.0180	76.28	51.1430	75.52	52.1940	-17.93	76.31	52.1770	46.1880	1.001460	1.002780	125 MSS
24.5.2002	17:37	-30	30.90	44.10	38.91	0.087010	-0.507570	0.860450	13.6250	-18.2240	44.5610	76.45	50.0340	75.52	52.1940	-17.93	87.70	51.2780	51.1630	1.001460	0.864980	304 MSS
24.5.2002	17:41	-30	31.25	38.72	26.73	-0.015040	0.075730	0.861530	-2.0280	-2.7710	45.4170	87.82	45.5470	75.52	52.1940	-17.93	87.70	51.2780	51.1630	1.001460	0.864980	304 MSS
24.5.2002	19:11	-30	31.79	42.66	42.03	0.508110	0.112790	0.857770	17.6810	15.5100	44.7600	75.55	50.5640	75.52	52.1940	-17.93	76.06	52.2430	46.9900	1.001460	1.001550	267 MSS
24.5.2002	20:27	-30	31.79	42.66	36.14	-0.393170	0.351810	0.851320	-20.0230	6.0270	43.8750	76.31	49.4610	75.52	52.1940	-17.93	76.29	52.2630	46.5770	1.001460	1.001930	280 MSS
24.5.2002	21:30	-30	32.46	43.74	37.88	-0.306150	0.442040	0.845410	-22.5950	11.7400	43.9040	76.51	49.8950	75.52	52.1940	-17.93	73.27	52.7390	42.1770	1.001460	1.002320	162 MSS
24.5.2002	22:52	-30	33.73	70.76	70.90	-0.252980	-0.495750	0.833600	0.8850	-31.6490	42.2470	73.29	52.7950	75.52	52.1940	-17.93	75.14	52.1610	45.5960	1.001460	1.001270	333 MSS
25.5.2002	00:26	-30	34.47	48.37	39.89	0.179400	0.537650	0.825540	-3.5710	25.0800	41.7900	75.34	48.8680	75.52	52.1940	-17.93	75.54	52.1950	44.7730	1.001460	1.001380	359 MSS
25.5.2002	01:37	-30	35.22	51.87	44.48	0.400690	0.415720	0.818020	8.4840	25.4510	41.6760	75.62	49.5640	75.52	52.1940	-17.93	75.92	52.2020	44.3440	1.001460	1.001680	330 MSS
25.5.2002	03:13	-30	35.04	49.54	48.76	0.147170	0.555910	0.820170	-4.8850	27.1080	44.0180	75.93	51.9250	75.52	52.1940	-17.93	87.60	51.2940	51.1310	1.001460	0.821470	344 MSS
25.5.2002	04:09	-30	35.18	48.44	40.57	-0.567190	0.105810	0.818560	-25.3370	-6.3130	41.9330	76.13	49.3980	75.52	52.1940	-17.93	87.60	51.2940	51.1310	1.001460	0.821470	344 MSS
25.5.2002	05:51	-30	35.17	40.56	39.41	-0.550540	0.173490	0.819090	-25.9650	-2.4280	44.8750	76.78	51.9020	75.52	52.1940	-17.93	87.60	51.2940	51.1310	1.001460	0.821470	344 MSS
25.5.2002	07:26	-30	35.32	42.00	41.73	0.430760	-0.387260	0.817480	25.1370	-8.6550	44.9320	76.73	52.0080	75.52	52.1940	-17.93	87.60	51.2940	51.1310	1.001460	0.821470	344 MSS
25.5.2002	08:19	-30	5.65	54.20	31.21	0.039750	0.070360	0.817480	0.6570	4.0280	43.3610	88.05	43.5520	75.52	52.1940	-17.93	86.62	51.3060	45.0460	1.001460	1.002050	242 MSS
25.5.2002	12:13	-30	4.92	34.95	22.98	0.034910	-0.061230	0.818560	2.5990	-1.7140	44.6750	87.74	44.7830	75.52	52.1940	-17.93	87.60	51.2940	51.1310	1.001460	0.821470	344 MSS
25.5.2002	12:32	-30	7.03	39.24	26.50	0.095610	-0.031690	0.816950	4.5990	0.7140	44.7890	86.78	45.0300	75.52	52.1940	-17.93	87.60	51.2940	51.1310	1.001460	0.821470	344 MSS
25.5.2002	12:49	-30	5.85	54.15	30.31	-0.000540	0.083790	0.817480	-1.3710	4.0280	43.6460	88.15	43.8530	75.52	52.1940	-17.93	87.60	51.2940	51.1310	1.001460	0.821470	344 MSS
25.5.2002	13:02	-30	1.08	355.40	352.60	-0.009130	-0.012350	0.818020	-0.1430	-0.3710	44.2180	89.41	44.2200	75.52	52.1940	-17.93	89.35	50.7700	50.7680	1.001460	0.818160	171 MSS
25.5.2002	13:14	-30	5.94	38.26	24.27	0.053170	-0.066600	0.818560	3.4850	-1.6000	44.0460	87.31	44.2130	75.52	52.1940	-17.93	87.14	51.4090	51.2660	1.001460	0.822980	96 MSS
25.5.2002	14:31	-30	9.28	42.06	26.58	0.120850	0.056930	0.817480	4.1130	4.7700	44.3890	86.22	44.8340	75.52	52.1940	-17.93	85.95	51.7600	51.3760	1.001460	0.828330	20 MSS
25.5.2002	14:49	-30	2.14	9.85	359.73	-0.029540	0.008060	0.818020	-1.2850	0.1430	44.3030	89.44	44.3220	75.52	52.1940	-17.93	89.26	50.9820	50.9660	1.001460	0.818590	240 MSS
25.5.2002	16:00	-30	1.20	94.03	80.56	0.004300	0.016650	0.818560	-0.1430	1.2000	45.1890	89.40	45.2050	75.52	52.1940	-17.93	89.50	50.4980	50.4850	1.001460	0.818740	329 MSS

DATE	TIME	TEMP °C	DATE	TIME	TEMP °C
05/20/2002	16:01:01	12.2222	05/20/2002	20:05:27	14.4444
05/20/2002	16:03:18	12.2222	05/20/2002	20:07:46	14.4444
05/20/2002	16:05:38	11.1111	05/20/2002	21:25:56	16.6667
05/20/2002	16:07:58	11.1111	05/20/2002	21:27:49	17.7778
05/20/2002	16:09:55	11.1111	05/20/2002	21:30:07	17.7778
05/20/2002	16:12:12	10	05/20/2002	21:32:25	17.7778
05/20/2002	16:14:30	10	05/20/2002	21:34:45	17.7778
05/20/2002	16:16:50	10	05/20/2002	21:37:03	17.7778
05/20/2002	16:19:11	10	05/20/2002	21:39:26	18.888901
05/20/2002	16:21:30	10	05/20/2002	21:41:19	18.888901
05/20/2002	16:23:24	10	05/20/2002	21:43:39	18.888901
05/20/2002	16:25:42	10	05/20/2002	21:45:57	18.888901
05/20/2002	16:28:02	10	05/20/2002	21:48:17	20
05/20/2002	16:44:20	10	05/20/2002	21:50:36	20
05/20/2002	16:46:40	10	05/20/2002	21:52:57	20
05/20/2002	16:48:56	10	05/20/2002	21:54:51	20
05/20/2002	16:51:16	10	05/20/2002	22:02:05	21.111099
05/20/2002	16:53:34	11.1111	05/20/2002	22:04:01	21.111099
05/20/2002	16:55:56	11.1111	05/20/2002	22:06:19	21.111099
05/20/2002	16:57:50	11.1111	05/20/2002	22:08:37	22.2222
05/20/2002	17:00:10	11.1111	05/20/2002	22:10:57	22.2222
05/20/2002	17:02:28	11.1111	05/20/2002	22:13:17	22.2222
05/20/2002	17:10:02	11.1111	05/20/2002	22:15:37	22.2222
05/20/2002	18:43:14	14.4444	05/20/2002	22:17:33	23.3333
05/20/2002	18:45:08	14.4444	05/20/2002	22:19:51	23.3333
05/20/2002	18:47:26	14.4444	05/20/2002	22:22:09	23.3333
05/20/2002	18:49:46	13.3333	05/20/2002	22:24:27	23.3333
05/20/2002	18:52:04	13.3333	05/20/2002	22:26:47	23.3333
05/20/2002	18:54:24	13.3333	05/20/2002	22:29:07	23.3333
05/20/2002	18:56:44	12.2222	05/20/2002	22:33:22	24.444401
05/20/2002	19:05:34	11.1111	05/20/2002	22:35:39	24.444401
05/20/2002	19:07:28	11.1111	05/20/2002	22:37:59	24.444401
05/20/2002	19:09:46	11.1111	05/21/2002	00:22:47	24.444401
05/20/2002	19:12:06	11.1111	05/21/2002	00:40:49	25.5555
05/20/2002	19:14:26	11.1111	05/21/2002	00:59:38	27.7778
05/20/2002	19:16:44	11.1111	05/21/2002	01:18:22	30
05/20/2002	19:20:30	11.1111	05/21/2002	01:58:29	101.111
05/20/2002	19:26:50	11.1111	05/21/2002	03:13:32	31.111099
05/20/2002	19:28:44	12.2222	05/21/2002	03:31:34	31.111099
05/20/2002	19:31:04	12.2222	05/21/2002	03:50:22	33.333302
05/20/2002	19:33:22	12.2222	05/21/2002	04:09:10	33.333302
05/20/2002	19:35:42	12.2222	05/21/2002	06:07:24	33.333302
05/20/2002	19:37:59	12.2222	05/21/2002	06:25:30	35.5555
05/20/2002	19:40:22	13.3333	05/21/2002	06:40:52	15.5555
05/20/2002	19:42:16	13.3333	05/21/2002	06:42:04	36.666599
05/20/2002	19:44:34	13.3333	05/21/2002	06:44:24	36.666599
05/20/2002	19:46:54	13.3333	05/21/2002	06:46:42	36.666599
05/20/2002	19:49:12	13.3333	05/21/2002	06:49:00	37.777699
05/20/2002	19:51:31	13.3333	05/21/2002	06:51:18	37.777699
05/20/2002	19:53:51	13.3333	05/21/2002	06:53:42	37.777699
05/20/2002	19:55:45	13.3333	05/21/2002	06:55:34	37.777699
05/20/2002	19:57:10	13.3333	05/21/2002	07:17:25	38.888802
05/20/2002	19:58:09	13.3333	05/21/2002	08:32:19	37.777699
05/20/2002	20:03:33	14.4444	05/21/2002	08:50:23	38.888802

05/21/2002	09:09:09	40	05/21/2002	19:11:55	44.444401
05/21/2002	09:27:55	41.111099	05/21/2002	19:13:49	44.444401
05/21/2002	10:07:03	41.111099	05/21/2002	19:16:10	44.444401
05/21/2002	10:25:13	42.222198	05/21/2002	19:21:46	44.444401
05/21/2002	10:44:05	43.333302	05/21/2002	19:23:39	44.444401
05/21/2002	11:02:59	44.444401	05/21/2002	19:25:57	44.444401
05/21/2002	11:38:46	44.444401	05/21/2002	19:28:17	44.444401
05/21/2002	11:40:41	44.444401	05/21/2002	19:30:35	44.444401
05/21/2002	11:43:03	44.444401	05/21/2002	19:32:55	45.5555
05/21/2002	11:45:21	44.444401	05/21/2002	19:35:16	45.5555
05/21/2002	11:47:39	44.444401	05/21/2002	19:37:10	45.5555
05/21/2002	11:49:59	44.444401	05/21/2002	19:39:29	45.5555
05/21/2002	13:12:34	44.444401	05/21/2002	19:41:47	45.5555
05/21/2002	13:14:52	45.5555	05/21/2002	19:44:07	46.666611
05/21/2002	13:21:51	45.5555	05/21/2002	19:46:25	46.666611
05/21/2002	13:26:02	45.5555	05/21/2002	19:48:47	46.666611
05/21/2002	13:28:37	68.888802	05/21/2002	19:50:41	46.666611
05/21/2002	13:45:41	115.555397	05/21/2002	19:52:59	46.666611
05/21/2002	14:55:38	134.444199	05/21/2002	19:55:19	46.666611
05/21/2002	15:32:42	44.444401	05/21/2002	19:57:37	47.777718
05/21/2002	15:51:26	104.444298	05/21/2002	19:59:57	47.777718
05/21/2002	16:15:58	45.5555	05/21/2002	20:06:55	47.777718
05/21/2002	16:21:56	46.666599	05/21/2002	20:38:31	56.666595
05/21/2002	16:35:00	45.5555	05/21/2002	21:27:23	43.333282
05/21/2002	16:36:54	46.666599	05/21/2002	21:34:05	44.444389
05/21/2002	16:39:12	46.666599	05/21/2002	21:39:39	44.444389
05/21/2002	16:41:30	46.666599	05/21/2002	21:57:47	46.666611
05/21/2002	16:43:50	46.666599	05/21/2002	22:16:39	47.777718
05/21/2002	16:46:10	46.666599	05/21/2002	22:35:33	49.999939
05/21/2002	16:48:30	46.666599	05/21/2002	22:46:15	51.111046
05/21/2002	16:50:24	46.666599	05/21/2002	22:49:37	51.111046
05/21/2002	16:52:43	46.666599	05/21/2002	23:00:31	51.111046
05/21/2002	16:55:02	46.666599	05/21/2002	23:02:49	51.111046
05/21/2002	16:57:22	47.777699	05/21/2002	23:05:09	51.111046
05/21/2002	16:59:40	47.777699	05/21/2002	23:07:29	51.111046
05/21/2002	17:02:01	47.777699	05/21/2002	23:09:47	51.111046
05/21/2002	17:03:56	47.777699	05/21/2002	23:12:07	51.111046
05/21/2002	17:06:16	47.777699	05/21/2002	23:14:00	51.111046
05/21/2002	17:08:33	47.777699	05/21/2002	23:16:21	51.111046
05/21/2002	17:10:51	47.777699	05/21/2002	23:18:38	49.999939
05/21/2002	17:13:12	48.888802	05/21/2002	23:20:59	49.999939
05/21/2002	17:15:31	48.888802	05/21/2002	23:23:17	49.999939
05/21/2002	17:17:26	48.888802	05/21/2002	23:25:39	49.999939
05/21/2002	17:19:46	48.888802	05/21/2002	23:27:33	49.999939
05/21/2002	17:23:52	48.888802	05/21/2002	23:29:51	49.999939
05/21/2002	17:26:04	48.888802	05/21/2002	23:32:11	48.888828
05/21/2002	17:29:00	48.888802	05/21/2002	23:34:28	48.888828
05/21/2002	17:30:35	49.999901	05/21/2002	23:36:49	48.888828
05/21/2002	17:32:29	49.999901	05/21/2002	23:39:08	48.888828
05/21/2002	17:41:53	49.999901	05/21/2002	23:41:02	48.888828
05/21/2002	18:00:03	49.999901	05/21/2002	23:43:21	47.777718
05/21/2002	18:18:55	51.111	05/21/2002	23:45:41	47.777718
05/21/2002	18:37:50	49.999901	05/21/2002	23:48:01	47.777718
05/21/2002	18:49:29	46.666599	05/21/2002	23:52:05	47.777718
05/21/2002	18:52:35	46.666599	05/21/2002	23:54:09	46.666611
05/21/2002	19:06:21	44.444401	05/21/2002	23:56:03	46.666611

05/21/2002	23:58:23	46.666611	05/22/2002	05:05:43	49.999939
05/22/2002	00:01:45	46.666611	05/22/2002	05:07:38	49.999939
05/22/2002	00:17:59	47.777718	05/22/2002	05:09:55	49.999939
05/22/2002	00:36:06	48.888828	05/22/2002	05:12:16	48.888828
05/22/2002	00:55:00	47.777718	05/22/2002	05:14:33	48.888828
05/22/2002	01:14:25	92.222092	05/22/2002	05:16:54	48.888828
05/22/2002	01:16:11	46.666611	05/22/2002	05:19:13	47.777718
05/22/2002	01:18:30	46.666611	05/22/2002	05:21:10	47.777718
05/22/2002	01:20:48	46.666611	05/22/2002	05:23:28	47.777718
05/22/2002	01:23:06	46.666611	05/22/2002	05:25:46	47.777718
05/22/2002	01:25:24	46.666611	05/22/2002	05:28:04	47.777718
05/22/2002	01:27:48	46.666611	05/22/2002	05:30:24	47.777718
05/22/2002	01:29:40	46.666611	05/22/2002	05:32:45	47.777718
05/22/2002	01:32:00	46.666611	05/22/2002	05:34:43	28.888859
05/22/2002	01:35:32	47.777718	05/22/2002	05:36:57	47.777718
05/22/2002	01:45:46	47.777718	05/22/2002	05:39:18	47.777718
05/22/2002	01:47:42	47.777718	05/22/2002	05:41:36	47.777718
05/22/2002	01:50:00	47.777718	05/22/2002	05:43:54	47.777718
05/22/2002	01:52:18	47.777718	05/22/2002	05:46:16	47.777718
05/22/2002	01:54:39	47.777718	05/22/2002	05:48:11	47.777718
05/22/2002	01:56:58	46.666611	05/22/2002	05:50:30	47.777718
05/22/2002	01:59:19	46.666611	05/22/2002	05:52:47	47.777718
05/22/2002	02:01:12	46.666611	05/22/2002	05:55:05	48.888828
05/22/2002	02:03:30	46.666611	05/22/2002	05:57:26	48.888828
05/22/2002	02:05:51	46.666611	05/22/2002	05:59:48	48.888828
05/22/2002	02:08:08	45.5555	05/22/2002	06:01:41	48.888828
05/22/2002	02:10:28	45.5555	05/22/2002	06:04:00	48.888828
05/22/2002	02:12:48	45.5555	05/22/2002	06:06:18	48.888828
05/22/2002	02:14:42	45.5555	05/22/2002	06:08:53	48.888828
05/22/2002	02:17:02	45.5555	05/22/2002	06:10:48	48.888828
05/22/2002	02:19:20	45.5555	05/22/2002	06:13:07	48.888828
05/22/2002	02:21:40	44.444389	05/22/2002	06:16:15	48.888828
05/22/2002	02:23:58	44.444389	05/22/2002	06:29:25	49.999939
05/22/2002	02:26:20	44.444389	05/22/2002	06:47:35	49.999939
05/22/2002	02:28:12	44.444389	05/22/2002	07:06:27	51.111046
05/22/2002	02:30:32	44.444389	05/22/2002	07:14:03	51.111046
05/22/2002	02:32:53	44.444389	05/22/2002	07:15:57	51.111046
05/22/2002	02:35:10	44.444389	05/22/2002	07:21:39	51.111046
05/22/2002	02:37:28	44.444389	05/22/2002	07:39:48	48.888828
05/22/2002	02:39:50	44.444389	05/22/2002	07:58:41	47.777718
05/22/2002	02:41:44	44.444389	05/22/2002	08:07:51	46.666611
05/22/2002	02:48:02	44.444389	05/22/2002	08:09:45	46.666611
05/22/2002	03:19:12	46.666611	05/22/2002	08:12:17	46.666611
05/22/2002	03:38:04	47.777718	05/22/2002	08:17:03	46.666611
05/22/2002	03:56:58	49.999939	05/22/2002	08:20:15	46.666611
05/22/2002	04:15:50	52.222157	05/22/2002	09:33:19	44.444389
05/22/2002	04:33:56	53.333267	05/22/2002	09:35:38	44.444389
05/22/2002	04:39:30	49.999939	05/22/2002	09:37:57	44.444389
05/22/2002	04:42:14	49.999939	05/22/2002	09:40:15	44.444389
05/22/2002	04:49:03	104.444298	05/22/2002	09:42:33	44.444389
05/22/2002	04:52:14	49.999939	05/22/2002	09:44:57	43.333282
05/22/2002	04:54:06	49.999939	05/22/2002	09:46:51	44.444389
05/22/2002	04:56:26	49.999939	05/22/2002	09:49:09	44.444389
05/22/2002	04:58:44	49.999939	05/22/2002	09:51:27	44.444389
05/22/2002	05:01:03	49.999939	05/22/2002	09:53:45	44.444389
05/22/2002	05:03:22	49.999939	05/22/2002	09:56:05	44.444389

05/22/2002	09:58:27	43.333282	05/22/2002	14:14:38	42.222172
05/22/2002	10:00:21	43.333282	05/22/2002	14:33:30	42.222172
05/22/2002	10:02:39	43.333282	05/22/2002	14:48:15	42.222172
05/22/2002	10:04:59	43.333282	05/22/2002	14:50:36	42.222172
05/22/2002	10:07:17	43.333282	05/22/2002	14:52:54	42.222172
05/22/2002	10:09:37	43.333282	05/22/2002	14:55:12	42.222172
05/22/2002	10:11:57	43.333282	05/22/2002	14:57:30	42.222172
05/22/2002	10:13:51	43.333282	05/22/2002	14:59:52	42.222172
05/22/2002	10:16:10	43.333282	05/22/2002	15:01:48	43.333282
05/22/2002	10:18:29	43.333282	05/22/2002	15:04:06	43.333282
05/22/2002	10:20:47	43.333282	05/22/2002	15:06:24	43.333282
05/22/2002	10:23:04	43.333282	05/22/2002	15:11:44	44.444389
05/22/2002	10:25:29	43.333282	05/22/2002	15:13:18	44.444389
05/22/2002	10:27:22	43.333282	05/22/2002	15:22:38	44.444389
05/22/2002	10:29:41	43.333282	05/22/2002	15:24:32	44.444389
05/22/2002	10:32:01	43.333282	05/22/2002	15:26:50	44.444389
05/22/2002	10:34:19	42.222172	05/22/2002	15:29:10	45.5555
05/22/2002	10:43:52	42.222172	05/22/2002	15:31:28	45.5555
05/22/2002	10:47:04	42.222172	05/22/2002	15:33:47	45.5555
05/22/2002	10:48:58	42.222172	05/22/2002	15:36:09	45.5555
05/22/2002	11:00:58	41.111061	05/22/2002	15:38:02	46.666611
05/22/2002	11:19:07	39.999954	05/22/2002	15:40:22	46.666611
05/22/2002	11:38:00	41.111061	05/22/2002	15:42:40	46.666611
05/22/2002	11:56:52	41.111061	05/22/2002	15:45:00	46.666611
05/22/2002	12:15:46	39.999954	05/22/2002	15:47:18	45.5555
05/22/2002	12:28:35	39.999954	05/22/2002	15:49:40	45.5555
05/22/2002	12:40:06	41.111061	05/22/2002	15:51:34	45.5555
05/22/2002	12:42:27	41.111061	05/22/2002	15:53:51	45.5555
05/22/2002	12:44:46	41.111061	05/22/2002	15:56:12	45.5555
05/22/2002	12:47:04	41.111061	05/22/2002	15:58:30	45.5555
05/22/2002	12:49:22	41.111061	05/22/2002	16:00:50	45.5555
05/22/2002	12:51:44	41.111061	05/22/2002	16:03:09	45.5555
05/22/2002	12:53:38	41.111061	05/22/2002	16:05:05	45.5555
05/22/2002	12:55:58	39.999954	05/22/2002	16:07:24	45.5555
05/22/2002	12:58:16	39.999954	05/22/2002	16:09:42	45.5555
05/22/2002	13:00:34	39.999954	05/22/2002	16:12:00	45.5555
05/22/2002	13:02:54	39.999954	05/22/2002	16:14:20	44.444389
05/22/2002	13:05:16	39.999954	05/22/2002	16:16:42	44.444389
05/22/2002	13:07:10	39.999954	05/22/2002	16:18:35	44.444389
05/22/2002	13:09:28	39.999954	05/22/2002	16:20:54	44.444389
05/22/2002	13:11:46	39.999954	05/22/2002	16:23:14	44.444389
05/22/2002	13:14:07	39.999954	05/22/2002	16:26:48	44.444389
05/22/2002	13:16:26	39.999954	05/22/2002	16:29:32	44.444389
05/22/2002	13:18:46	39.999954	05/22/2002	16:36:32	56.666595
05/22/2002	13:20:40	39.999954	05/22/2002	16:56:50	46.666611
05/22/2002	13:23:00	39.999954	05/22/2002	17:15:43	47.777718
05/22/2002	13:25:18	39.999954	05/22/2002	17:34:55	62.222141
05/22/2002	13:27:38	39.999954	05/22/2002	17:38:03	82.222107
05/22/2002	13:29:56	39.999954	05/22/2002	17:42:18	46.666611
05/22/2002	13:32:18	39.999954	05/22/2002	17:43:51	47.777718
05/22/2002	13:34:12	39.999954	05/22/2002	17:45:43	47.777718
05/22/2002	13:36:30	41.111061	05/22/2002	17:52:59	47.777718
05/22/2002	13:38:49	41.111061	05/22/2002	17:54:53	48.888828
05/22/2002	13:40:40	41.111061	05/22/2002	17:57:12	48.888828
05/22/2002	13:44:42	41.111061	05/22/2002	17:59:31	48.888828
05/22/2002	13:56:28	41.111061	05/22/2002	18:01:50	48.888828

05/22/2002	18:04:08	48.888828	05/22/2002	21:42:01	47.777718
05/22/2002	18:06:29	48.888828	05/22/2002	21:48:43	47.777718
05/22/2002	18:08:23	48.888828	05/22/2002	21:50:37	48.888828
05/22/2002	18:10:43	48.888828	05/22/2002	21:52:54	48.888828
05/22/2002	18:13:01	47.777718	05/22/2002	21:53:55	48.888828
05/22/2002	18:15:22	47.777718	05/22/2002	21:56:15	48.888828
05/22/2002	18:17:40	46.666611	05/22/2002	21:57:53	48.888828
05/22/2002	18:20:02	46.666611	05/22/2002	22:00:15	48.888828
05/22/2002	18:21:55	46.666611	05/22/2002	22:02:09	49.999939
05/22/2002	18:24:13	46.666611	05/22/2002	22:03:22	49.999939
05/22/2002	18:26:31	46.666611	05/22/2002	22:05:03	49.999939
05/22/2002	18:28:51	45.5555	05/22/2002	22:05:52	49.999939
05/22/2002	18:31:12	45.5555	05/22/2002	22:08:13	49.999939
05/22/2002	18:33:31	45.5555	05/22/2002	22:09:27	49.999939
05/22/2002	18:35:25	45.5555	05/22/2002	23:18:30	44.444389
05/22/2002	18:37:44	45.5555	05/22/2002	23:24:46	41.111061
05/22/2002	18:40:03	45.5555	05/22/2002	23:42:56	43.333282
05/22/2002	18:42:23	45.5555	05/23/2002	00:01:48	43.333282
05/22/2002	18:44:52	45.5555	05/23/2002	00:16:57	29.999969
05/22/2002	18:49:07	45.5555	05/23/2002	00:18:51	68.888794
05/22/2002	18:50:41	45.5555	05/23/2002	00:23:22	43.333282
05/22/2002	18:58:51	45.5555	05/23/2002	00:25:40	43.333282
05/22/2002	19:17:01	46.666611	05/23/2002	00:29:28	44.444389
05/22/2002	19:35:53	45.5555	05/23/2002	00:33:32	44.444389
05/22/2002	19:54:47	45.5555	05/23/2002	00:36:54	45.5555
05/22/2002	20:11:29	45.5555	05/23/2002	00:48:38	46.666611
05/22/2002	20:17:31	46.666611	05/23/2002	00:50:32	46.666611
05/22/2002	20:21:27	46.666611	05/23/2002	00:52:52	46.666611
05/22/2002	20:33:53	47.777718	05/23/2002	00:55:10	46.666611
05/22/2002	20:35:47	47.777718	05/23/2002	00:57:28	47.777718
05/22/2002	20:38:05	47.777718	05/23/2002	00:59:49	47.777718
05/22/2002	20:40:25	47.777718	05/23/2002	01:02:10	46.666611
05/22/2002	20:42:43	48.888828	05/23/2002	01:04:04	46.666611
05/22/2002	20:45:01	48.888828	05/23/2002	01:06:22	46.666611
05/22/2002	20:47:23	48.888828	05/23/2002	01:08:40	46.666611
05/22/2002	20:49:17	48.888828	05/23/2002	01:11:00	46.666611
05/22/2002	20:51:37	48.888828	05/23/2002	01:13:20	46.666611
05/22/2002	20:53:55	48.888828	05/23/2002	01:15:40	46.666611
05/22/2002	20:56:12	48.888828	05/23/2002	01:17:34	46.666611
05/22/2002	20:58:33	48.888828	05/23/2002	01:19:52	46.666611
05/22/2002	21:00:53	48.888828	05/23/2002	01:22:12	46.666611
05/22/2002	21:02:49	48.888828	05/23/2002	01:24:32	46.666611
05/22/2002	21:05:07	47.777718	05/23/2002	01:26:50	46.666611
05/22/2002	21:07:25	47.777718	05/23/2002	01:29:10	46.666611
05/22/2002	21:09:44	47.777718	05/23/2002	01:31:04	46.666611
05/22/2002	21:12:03	47.777718	05/23/2002	01:33:24	46.666611
05/22/2002	21:14:25	47.777718	05/23/2002	01:35:44	46.666611
05/22/2002	21:16:19	47.777718	05/23/2002	01:38:02	46.666611
05/22/2002	21:18:37	47.777718	05/23/2002	01:45:24	73.333237
05/22/2002	21:20:56	47.777718	05/23/2002	01:48:58	47.777718
05/22/2002	21:23:14	47.777718	05/23/2002	02:17:02	48.888828
05/22/2002	21:25:32	47.777718	05/23/2002	02:35:56	47.777718
05/22/2002	21:27:57	47.777718	05/23/2002	02:54:48	47.777718
05/22/2002	21:29:49	47.777718	05/23/2002	03:13:42	47.777718
05/22/2002	21:32:09	47.777718	05/23/2002	03:31:16	56.666595
05/22/2002	21:34:27	47.777718	05/23/2002	03:33:03	48.888828

05/23/2002	03:37:02	48.888828	05/23/2002	07:25:21	49.999939
05/23/2002	03:48:26	48.888828	05/23/2002	07:27:43	49.999939
05/23/2002	03:50:18	48.888828	05/23/2002	07:29:37	49.999939
05/23/2002	03:52:38	48.888828	05/23/2002	07:31:55	49.999939
05/23/2002	03:54:56	48.888828	05/23/2002	07:34:15	49.999939
05/23/2002	03:57:14	48.888828	05/23/2002	07:36:33	49.999939
05/23/2002	03:59:33	48.888828	05/23/2002	07:38:53	49.999939
05/23/2002	04:01:55	48.888828	05/23/2002	07:41:13	49.999939
05/23/2002	04:03:49	48.888828	05/23/2002	07:43:09	49.999939
05/23/2002	04:06:10	48.888828	05/23/2002	07:45:27	49.999939
05/23/2002	04:08:28	48.888828	05/23/2002	07:47:47	49.999939
05/23/2002	04:10:46	48.888828	05/23/2002	07:50:05	49.999939
05/23/2002	04:13:05	48.888828	05/23/2002	07:52:23	49.999939
05/23/2002	04:15:26	48.888828	05/23/2002	07:54:45	49.999939
05/23/2002	04:17:20	48.888828	05/23/2002	07:56:38	49.999939
05/23/2002	04:19:39	48.888828	05/23/2002	07:58:59	49.999939
05/23/2002	04:21:57	48.888828	05/23/2002	08:01:17	97.777641
05/23/2002	04:24:17	48.888828	05/23/2002	08:04:51	49.999939
05/23/2002	04:26:35	48.888828	05/23/2002	08:07:33	49.999939
05/23/2002	04:28:57	48.888828	05/23/2002	08:25:35	52.222157
05/23/2002	04:30:51	48.888828	05/23/2002	09:28:27	52.222157
05/23/2002	04:33:09	48.888828	05/23/2002	09:46:35	52.222157
05/23/2002	04:35:30	48.888828	05/23/2002	10:05:28	52.222157
05/23/2002	04:37:48	48.888828	05/23/2002	10:24:21	51.111046
05/23/2002	04:40:05	48.888828	05/23/2002	10:44:34	56.666595
05/23/2002	04:42:29	48.888828	05/23/2002	10:51:37	51.111046
05/23/2002	04:44:23	48.888828	05/23/2002	10:53:10	51.111046
05/23/2002	04:46:41	48.888828	05/23/2002	10:55:44	146.666458
05/23/2002	04:52:36	36.666626	05/23/2002	11:02:22	52.222157
05/23/2002	04:54:52	48.888828	05/23/2002	11:16:30	53.333267
05/23/2002	04:57:58	48.888828	05/23/2002	11:18:22	53.333267
05/23/2002	05:05:13	67.777687	05/23/2002	11:20:40	54.444374
05/23/2002	05:25:40	51.111046	05/23/2002	11:23:00	54.444374
05/23/2002	05:44:33	49.999939	05/23/2002	11:25:20	54.444374
05/23/2002	06:03:25	48.888828	05/23/2002	11:27:38	53.333267
05/23/2002	06:22:15	119.999825	05/23/2002	11:30:00	53.333267
05/23/2002	06:25:57	92.222092	05/23/2002	11:31:54	53.333267
05/23/2002	06:30:37	49.999939	05/23/2002	11:34:13	53.333267
05/23/2002	06:34:35	51.111046	05/23/2002	11:36:33	53.333267
05/23/2002	06:46:07	51.111046	05/23/2002	11:38:51	53.333267
05/23/2002	06:49:05	51.111046	05/23/2002	11:41:08	53.333267
05/23/2002	06:51:25	52.222157	05/23/2002	11:43:32	53.333267
05/23/2002	06:53:43	52.222157	05/23/2002	11:49:52	53.333267
05/23/2002	06:56:01	52.222157	05/23/2002	11:52:18	53.333267
05/23/2002	06:58:21	51.111046	05/23/2002	11:54:10	53.333267
05/23/2002	07:00:43	51.111046	05/23/2002	12:01:40	53.333267
05/23/2002	07:02:37	51.111046	05/23/2002	12:19:50	53.333267
05/23/2002	07:04:53	51.111046	05/23/2002	12:38:42	52.222157
05/23/2002	07:07:13	51.111046	05/23/2002	12:57:36	52.222157
05/23/2002	07:09:33	49.999939	05/23/2002	13:04:42	56.666595
05/23/2002	07:11:51	49.999939	05/23/2002	13:12:14	52.222157
05/23/2002	07:14:13	49.999939	05/23/2002	13:14:24	52.222157
05/23/2002	07:16:07	49.999939	05/23/2002	13:15:14	53.333267
05/23/2002	07:18:27	49.999939	05/23/2002	13:24:54	53.333267
05/23/2002	07:20:45	49.999939	05/23/2002	13:26:48	53.333267
05/23/2002	07:23:03	49.999939	05/23/2002	13:29:06	54.444374



05/23/2002	13:31:26	54.444374	05/23/2002	18:18:35	56.666596
05/23/2002	13:33:46	54.444374	05/23/2002	18:20:55	57.777702
05/23/2002	13:36:02	54.444374	05/23/2002	18:23:17	57.777702
05/23/2002	13:38:24	55.555485	05/23/2002	18:25:11	57.777702
05/23/2002	13:40:20	55.555485	05/23/2002	18:27:29	57.777702
05/23/2002	13:42:36	55.555485	05/23/2002	18:29:47	57.777702
05/23/2002	13:44:56	55.555485	05/23/2002	18:32:07	57.777702
05/23/2002	13:47:16	55.555485	05/23/2002	18:34:27	57.777702
05/23/2002	13:49:34	56.666595	05/23/2002	18:36:47	57.777702
05/23/2002	13:51:56	56.666595	05/23/2002	18:38:41	57.777702
05/23/2002	13:53:50	56.666595	05/23/2002	18:41:01	57.777702
05/23/2002	13:56:08	56.666595	05/23/2002	18:43:19	57.777702
05/23/2002	13:58:28	56.666595	05/23/2002	18:46:41	57.777702
05/23/2002	14:00:46	56.666595	05/23/2002	19:04:45	59.999924
05/23/2002	14:03:06	55.555485	05/24/2002	09:09:34	101.11097
05/23/2002	14:05:28	55.555485	05/24/2002	09:46:25	43.333282
05/23/2002	14:07:22	55.555485	05/24/2002	10:04:34	46.666611
05/23/2002	14:09:40	55.555485	05/24/2002	10:23:27	48.888828
05/23/2002	14:12:54	11.111111	05/24/2002	10:41:28	14.444437
05/23/2002	14:17:13	55.555485	05/24/2002	10:48:36	51.111046
05/23/2002	14:18:38	55.555485	05/24/2002	10:50:12	51.111046
05/23/2002	14:41:44	55.555485	05/24/2002	11:01:32	129.999817
05/23/2002	14:59:53	51.111046	05/24/2002	11:43:52	53.333267
05/23/2002	15:07:37	51.111046	05/24/2002	11:55:46	55.555485
05/23/2002	15:10:14	51.111046	05/24/2002	11:58:06	55.555485
05/23/2002	15:17:52	51.111046	05/24/2002	12:00:24	55.555485
05/23/2002	15:21:06	127.777596	05/24/2002	12:02:42	55.555485
05/23/2002	15:25:15	52.222157	05/24/2002	12:05:02	56.666595
05/23/2002	15:27:36	53.333267	05/24/2002	12:07:22	56.666595
05/23/2002	15:29:54	53.333267	05/24/2002	12:09:16	56.666595
05/23/2002	15:32:12	53.333267	05/24/2002	12:11:36	56.666595
05/23/2002	15:34:34	54.444374	05/24/2002	12:13:54	55.555485
05/23/2002	15:36:28	54.444374	05/24/2002	12:16:14	55.555485
05/23/2002	15:38:26	54.444374	05/24/2002	12:18:32	55.555485
05/23/2002	15:40:05	54.444374	05/24/2002	12:20:52	55.555485
05/23/2002	15:42:24	54.444374	05/24/2002	12:27:22	12.222219
05/23/2002	15:44:55	55.555485	05/24/2002	12:28:42	55.555485
05/23/2002	16:03:06	56.666595	05/24/2002	12:32:30	55.555485
05/23/2002	16:21:58	58.888813	05/24/2002	12:34:06	55.555485
05/23/2002	16:40:51	59.999924	05/24/2002	12:46:38	56.666595
05/23/2002	16:49:00	61.111031	05/24/2002	13:04:45	57.777702
05/23/2002	16:51:19	61.111031	05/24/2002	13:23:40	56.666595
05/23/2002	16:53:37	61.111031	05/24/2002	13:51:32	57.777702
05/23/2002	16:56:11	61.111031	05/24/2002	14:10:25	56.666595
05/23/2002	16:57:47	61.111031	05/24/2002	14:30:20	55.555485
05/23/2002	16:59:44	61.111031	05/24/2002	14:31:56	55.555485
05/23/2002	17:01:59	71.111015	05/24/2002	14:39:07	56.666595
05/23/2002	17:08:51	62.222141	05/24/2002	14:41:01	56.666595
05/23/2002	17:18:35	58.888813	05/24/2002	14:43:19	56.666595
05/23/2002	17:24:45	58.888813	05/24/2002	14:45:38	56.666595
05/23/2002	17:42:53	58.888813	05/24/2002	14:47:56	56.666595
05/23/2002	18:01:45	57.777702	05/24/2002	14:50:15	56.666595
05/23/2002	18:09:47	57.777702	05/24/2002	14:52:37	56.666595
05/23/2002	18:11:39	56.666595	05/24/2002	14:54:31	56.666595
05/23/2002	18:13:59	56.666595	05/24/2002	14:56:49	56.666595
05/23/2002	18:16:17	56.666595	05/24/2002	14:59:10	56.666595

05/24/2002	15:01:29	55.555485	05/24/2002	20:38:52	65.555466
05/24/2002	15:03:46	55.555485	05/24/2002	20:41:13	65.555466
05/24/2002	15:06:08	55.555485	05/24/2002	20:43:06	65.555466
05/24/2002	15:08:02	55.555485	05/24/2002	20:45:26	64.444359
05/24/2002	15:10:21	55.555485	05/24/2002	20:50:41	63.333248
05/24/2002	15:12:41	55.555485	05/24/2002	20:54:28	63.333248
05/24/2002	15:14:57	55.555485	05/24/2002	21:15:02	143.33313
05/24/2002	15:17:17	56.666595	05/24/2002	21:33:56	57.777702
05/24/2002	15:19:39	56.666595	05/24/2002	21:35:52	57.777702
05/24/2002	15:21:33	56.666595	05/24/2002	21:38:10	57.777702
05/24/2002	15:23:54	56.666595	05/24/2002	21:40:31	58.888813
05/24/2002	15:26:09	56.666595	05/24/2002	21:42:50	58.888813
05/24/2002	15:28:30	56.666595	05/24/2002	21:45:07	58.888813
05/24/2002	15:30:49	56.666595	05/24/2002	21:47:29	58.888813
05/24/2002	15:33:50	143.33313	05/24/2002	21:49:22	58.888813
05/24/2002	15:36:27	56.666595	05/24/2002	21:51:42	58.888813
05/24/2002	15:39:10	56.666595	05/24/2002	21:54:02	58.888813
05/24/2002	15:43:06	56.666595	05/24/2002	21:56:20	58.888813
05/24/2002	16:01:14	58.888813	05/24/2002	21:58:38	58.888813
05/24/2002	17:13:26	57.777702	05/24/2002	22:01:00	58.888813
05/24/2002	17:31:33	57.777702	05/24/2002	22:02:54	58.888813
05/24/2002	17:50:25	56.666595	05/24/2002	22:05:12	58.888813
05/24/2002	18:09:17	56.666595	05/24/2002	22:07:32	58.888813
05/24/2002	18:21:01	10	05/24/2002	22:09:50	58.888813
05/24/2002	18:29:35	56.666595	05/24/2002	22:12:08	58.888813
05/24/2002	18:33:03	57.777702	05/24/2002	22:14:30	58.888813
05/24/2002	18:37:53	104.444298	05/24/2002	22:16:24	58.888813
05/24/2002	18:57:25	57.777702	05/24/2002	22:18:44	58.888813
05/24/2002	18:59:19	57.777702	05/24/2002	22:22:26	58.888813
05/24/2002	19:01:39	57.777702	05/24/2002	22:24:18	58.888813
05/24/2002	19:03:57	57.777702	05/24/2002	22:28:06	58.888813
05/24/2002	19:06:15	58.888813	05/24/2002	22:37:34	59.999924
05/24/2002	19:08:34	58.888813	05/24/2002	22:39:28	59.999924
05/24/2002	19:10:57	58.888813	05/24/2002	22:41:48	59.999924
05/24/2002	19:12:51	59.999924	05/24/2002	22:44:06	59.999924
05/24/2002	19:15:07	59.999924	05/24/2002	22:46:24	61.111031
05/24/2002	19:17:27	59.999924	05/24/2002	22:48:44	61.111031
05/24/2002	19:19:46	59.999924	05/24/2002	22:51:04	61.111031
05/24/2002	19:22:04	59.999924	05/24/2002	22:53:00	61.111031
05/24/2002	19:24:27	59.999924	05/24/2002	22:55:18	61.111031
05/24/2002	19:26:21	59.999924	05/24/2002	22:57:38	61.111031
05/24/2002	19:28:41	59.999924	05/24/2002	22:59:56	61.111031
05/24/2002	19:31:55	59.999924	05/24/2002	23:02:14	61.111031
05/24/2002	19:34:53	59.999924	05/24/2002	23:04:36	59.999924
05/24/2002	19:41:04	64.444359	05/24/2002	23:06:30	59.999924
05/24/2002	19:43:21	103.333191	05/24/2002	23:08:48	59.999924
05/24/2002	20:00:46	62.222141	05/24/2002	23:11:06	59.999924
05/24/2002	20:18:25	64.444359	05/24/2002	23:13:26	59.999924
05/24/2002	20:20:45	65.555466	05/24/2002	23:15:44	59.999924
05/24/2002	20:23:03	65.555466	05/24/2002	23:18:06	59.999924
05/24/2002	20:25:22	65.555466	05/24/2002	23:20:00	59.999924
05/24/2002	20:27:43	65.555466	05/24/2002	23:22:18	59.999924
05/24/2002	20:29:36	65.555466	05/24/2002	23:24:38	59.999924
05/24/2002	20:31:56	65.555466	05/24/2002	23:26:58	59.999924
05/24/2002	20:34:15	65.555466	05/24/2002	23:29:16	59.999924
05/24/2002	20:36:33	65.555466	05/24/2002	23:33:30	59.999924

05/24/2002	23:35:24	59.999924	05/25/2002	02:31:39	59.999924
05/24/2002	23:38:46	59.999924	05/25/2002	02:33:33	59.999924
05/24/2002	23:46:30	61.111031	05/25/2002	02:35:51	59.999924
05/24/2002	23:48:24	61.111031	05/25/2002	02:38:11	58.888813
05/24/2002	23:50:44	61.111031	05/25/2002	02:40:30	58.888813
05/24/2002	23:53:02	61.111031	05/25/2002	02:42:48	58.888813
05/24/2002	23:55:20	61.111031	05/25/2002	02:45:10	58.888813
05/24/2002	23:57:40	61.111031	05/25/2002	02:47:04	58.888813
05/25/2002	00:00:00	61.111031	05/25/2002	02:49:22	58.888813
05/25/2002	00:01:55	61.111031	05/25/2002	02:51:41	58.888813
05/25/2002	00:04:14	61.111031	05/25/2002	02:54:01	58.888813
05/25/2002	00:06:32	61.111031	05/25/2002	02:56:19	58.888813
05/25/2002	00:08:52	61.111031	05/25/2002	02:58:42	58.888813
05/25/2002	00:11:12	59.999924	05/25/2002	03:00:33	58.888813
05/25/2002	00:13:32	59.999924	05/25/2002	03:02:53	58.888813
05/25/2002	00:15:26	59.999924	05/25/2002	03:05:11	58.888813
05/25/2002	00:17:46	59.999924	05/25/2002	03:07:30	58.888813
05/25/2002	00:20:04	59.999924	05/25/2002	03:09:49	58.888813
05/25/2002	00:22:22	59.999924	05/25/2002	03:12:11	58.888813
05/25/2002	00:24:42	59.999924	05/25/2002	03:14:06	58.888813
05/25/2002	00:27:02	59.999924	05/25/2002	03:16:23	58.888813
05/25/2002	00:28:56	59.999924	05/25/2002	03:18:44	58.888813
05/25/2002	00:31:16	59.999924	05/25/2002	03:21:01	58.888813
05/25/2002	00:33:34	59.999924	05/25/2002	03:23:21	58.888813
05/25/2002	00:35:52	59.999924	05/25/2002	03:25:41	58.888813
05/25/2002	00:38:11	59.999924	05/25/2002	03:27:35	58.888813
05/25/2002	00:40:32	59.999924	05/25/2002	03:29:55	58.888813
05/25/2002	00:42:27	59.999924	05/25/2002	03:32:13	58.888813
05/25/2002	00:44:46	59.999924	05/25/2002	03:34:32	59.999924
05/25/2002	00:47:06	59.999924	05/25/2002	03:36:51	59.999924
05/25/2002	00:49:22	59.999924	05/25/2002	03:39:13	59.999924
05/25/2002	00:51:42	59.999924	05/25/2002	03:41:07	59.999924
05/25/2002	00:54:04	59.999924	05/25/2002	03:43:27	59.999924
05/25/2002	00:55:58	59.999924	05/25/2002	03:45:43	59.999924
05/25/2002	00:58:16	59.999924	05/25/2002	03:53:25	59.999924
05/25/2002	01:00:34	59.999924	05/25/2002	04:01:27	59.999924
05/25/2002	01:02:54	59.999924	05/25/2002	04:03:19	59.999924
05/25/2002	01:05:12	59.999924	05/25/2002	04:05:39	61.111031
05/25/2002	01:15:18	59.999924	05/25/2002	04:07:57	61.111031
05/25/2002	01:20:03	59.999924	05/25/2002	04:10:15	61.111031
05/25/2002	01:21:57	59.999924	05/25/2002	04:12:35	61.111031
05/25/2002	01:27:46	38.888844	05/25/2002	04:14:57	61.111031
05/25/2002	01:33:12	102.222076	05/25/2002	04:16:51	61.111031
05/25/2002	01:35:30	62.222141	05/25/2002	04:19:11	61.111031
05/25/2002	01:42:49	62.222141	05/25/2002	04:21:29	61.111031
05/25/2002	01:44:42	62.222141	05/25/2002	04:23:47	59.999924
05/25/2002	01:47:01	62.222141	05/25/2002	04:26:07	59.999924
05/25/2002	01:49:20	84.444328	05/25/2002	04:28:27	59.999924
05/25/2002	01:54:18	62.222141	05/25/2002	04:30:21	59.999924
05/25/2002	01:56:36	61.111031	05/25/2002	04:32:41	59.999924
05/25/2002	02:10:42	58.888813	05/25/2002	04:34:59	59.999924
05/25/2002	02:20:01	57.777702	05/25/2002	04:37:19	59.999924
05/25/2002	02:22:22	58.888813	05/25/2002	04:39:37	59.999924
05/25/2002	02:24:40	58.888813	05/25/2002	04:41:59	59.999924
05/25/2002	02:26:59	59.999924	05/25/2002	04:43:53	59.999924
05/25/2002	02:29:17	59.999924	05/25/2002	04:46:11	59.999924

05/25/2002	04:48:29	59.999924	05/25/2002	11:04:16	41.111061
05/25/2002	04:50:49	59.999924	05/25/2002	11:16:10	42.222172
05/25/2002	04:53:09	59.999924	05/25/2002	11:32:12	43.333282
05/25/2002	05:05:13	59.999924	05/25/2002	11:50:10	44.444389
05/25/2002	05:07:07	59.999924	05/25/2002	12:09:02	44.444389
05/25/2002	05:09:25	58.888813	05/25/2002	12:27:55	44.444389
05/25/2002	05:11:43	58.888813	05/25/2002	12:32:35	43.333282
05/25/2002	05:14:03	58.888813	05/25/2002	12:48:30	43.333282
05/25/2002	05:16:23	58.888813	05/25/2002	12:51:28	43.333282
05/25/2002	05:18:43	58.888813	05/25/2002	13:09:28	43.333282
05/25/2002	05:22:33	58.888813	05/25/2002	13:28:19	43.333282
05/25/2002	05:24:27	58.888813	05/25/2002	13:44:53	44.444389
05/25/2002	05:27:40	58.888813	05/25/2002	14:02:36	45.5555
05/25/2002	05:30:39	58.888813			
05/25/2002	05:32:33	58.888813			
05/25/2002	05:34:51	58.888813			
05/25/2002	05:37:09	59.999924			
05/25/2002	05:39:29	59.999924			
05/25/2002	05:41:47	61.111031			
05/25/2002	05:44:09	61.111031			
05/25/2002	05:46:03	61.111031			
05/25/2002	05:48:21	61.111031			
05/25/2002	05:50:41	61.111031			
05/25/2002	05:52:59	59.999924			
05/25/2002	05:55:19	59.999924			
05/25/2002	05:57:39	59.999924			
05/25/2002	05:59:33	59.999924			
05/25/2002	06:01:51	59.999924			
05/25/2002	06:04:11	58.888813			
05/25/2002	06:06:29	58.888813			
05/25/2002	06:08:47	58.888813			
05/25/2002	06:11:11	58.888813			
05/25/2002	06:13:03	58.888813			
05/25/2002	06:15:23	58.888813			
05/25/2002	06:17:41	58.888813			
05/25/2002	06:21:29	58.888813			
05/25/2002	09:16:10	132.222031			
05/25/2002	09:21:03	46.666611			
05/25/2002	09:23:20	46.666611			
05/25/2002	09:25:38	46.666611			
05/25/2002	09:27:58	46.666611			
05/25/2002	09:30:16	132.222031			
05/25/2002	09:32:38	47.777718			
05/25/2002	09:34:33	132.222031			
05/25/2002	09:39:10	47.777718			
05/25/2002	09:41:26	132.222031			
05/25/2002	09:46:08	52.222157			
05/25/2002	09:48:02	52.222157			
05/25/2002	09:50:22	46.666611			
05/25/2002	09:54:58	133.333145			
05/25/2002	10:00:20	39.999954			
05/25/2002	10:02:28	34.444405			
05/25/2002	10:05:26	143.33313			
05/25/2002	10:15:20	39.999954			
05/25/2002	10:34:28	41.111061			
05/25/2002	10:50:46	42.222172			

### **Viðauki 3: Uppbygging borstrengs**

