ORKUSTOFNUN
RANNSÓKNASVIÐ - Reykjavík, Akureyri

Reykjanes – Hola RN-12

1. áfangi: Borun fyrir 18 $^{5}/_{8}$" öryggisfóðringu frá 119 m í 300 m dýpi
2. áfangi: Borun fyrir 13 $^{3}/_{8}$" vinnslufóðringu frá 300 m í 854 m dýpi

Bjarni Richter, Hjalti Franzson, Bjarni Reyr Kristjánsson, Sigurður Sveinn Jónsson, Ágrímur Guðmundsson, Gunnar Gunnarsson, Ómar Sigurðsson, Kristján Skarphéðinsson

Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja

2003
OS-2003/008

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Verknr.: 8-630244

Bjarni Richter, Hjalti Franzson, Bjarni Reyr Kristjánsson, Sigurður Sveinn Jónsson, Ágrímur Guðmundsson, Gunnar Gunnarsson, Ómar Sigurðsson, Kristján Skarphéðinsson

Reykjanes – Hola RN-12

1. áfangi: Borun fyrir 18 ⅝” öryggisfóðringu frá 119 m í 300 m dýpi
2. áfangi: Borun fyrir 13 ⅜” vinnslufóðringu frá 300 m í 854 m dýpi

Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja

OS-2003/008 **Febrúar 2003**

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

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Lykilsíða

Skýrsla nr.:	**Dags.:**	**Dreifing:**
OS-2003/008	Febrúar 2003	☒ Opin ☐ Lokuð til

Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:	**Upplag:**
Reykjanes – Hola RN-12 1. áfangi: Borun fyrir 18 5/8" öryggisfóðringu frá 119 m í 300 m dýpi 2. áfangi: Borun fyrir 13 3/8" vinnslufóðringu frá 300 m í 854 m dýpi	35
	Fjöldi síðna: 48
Höfundar: Bjarni Richter, Hjalti Franzson, Bjarni Freyr Kristjánsson, Sigurður Sveinn Jónsson, Ásgrímur Guðmundsson, Gunnar Gunnarsson, Kristján Skarphéðinsson	**Verkefnisstjóri:** Sverrir Þórhallsson
Gerð skýrslu / Verkstig: Háhitarannsóknir, 1. og 2. áfangi borverks	**Verknúmer:** 8-630244

Unnið fyrir:

Hitaveitu Suðurnesja

Samvinnuaðilar:

Útdráttur:

Gerð er grein fyrir gangi borverks í 1. og 2. áfanga holu RN-12 á Reykjanesi og niðurstöðum rannsókna í þessum áföngum. Verkið er unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. Holan er vestan við saltverksmiðjuna, á milli RN-9 og RN-11. Hún var forboruð með Sögu og síðan boruð áfram með Jötni. Áætlað dýpi er 2500 metrar. Boráfangi 1 hófst 2. nóv. og lauk 11. nóv. á 10 verkdegi, en þá var dýpt holu 300 m. Seinni áfanganum lauk síðan 29. nóv. 2002 á 28. verkdegi, í 854 m holudýpi. Svarfsýni voru tekin á 2ja m fresti skv. venju til að greina gerð jarðlaga. Jafnframt voru gerðar mælingar á hita í holunni, halla, vídd, eiginleikum jarðlaga og steypugæðum. Bergið er aðallega móberg, bólstraberg og túff, og hraunlög ofantil í holunni. Innskot eru áberandi og ummyndun bergs töluverð. Allmargar vísbendingar eru um vatnsæðar. Borverkið önnuðust Jarðboranir hf. en Rannsóknasvið Orkustofnunar sá um rannsóknarhlutann.

Lykilorð:	**ISBN-númer:**
Háhitasvæði, borhola, jarðlög ummyndun, vatnsæðar, borholumælingar, Reykjanes	**Undirskrift verkefnisstjóra:**
	Yfirfarið af: SÞ

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR 7
2. BORSAGA 9
3. JARÐLÖG, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR 16
   3.1 Jarðlög og ummyndun 16
   3.2. Vatnsæðar 17
4. BORHOLUMÆLINGAR 22
   4.1. Borholumælingar í 1. áfanga 22
   4.2. Borholumælingar í 2. áfanga 28
5. VIÐAUKAR 35
VIÐAUKI 1: Dagskýrslur úr fyrsta og öðrum áfanga borunar holu RN-12. 36

TÖFLUR

Tafla 1. *Gangur borunar með 21" krónu fyrir 18 ⅝" öryggisfóðringu.* 9
Tafla 2. *Gangur borunar með 17 ½" krónu fyrir 13 ⅜" vinnslufóðringu.* 10
Tafla 3. *Hallamælingar í 1. og 2. áfanga holu RN-12.* 10
Tafla 4. *1. áfangi. Fóðrun með 18 ⅝" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).* 13
Tafla 5. *2. áfangi. Fóðrun með 9 ½" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).* 14
Tafla 6. *Yfirlit borholumælinga í 1 áfangi.* 22
Tafla 7. *Yfirlit borholumælinga í 2 áfanga.* 29

MYNDIR

Mynd 1. *Staðsetningarmynd* 8
Mynd 2. *Gangur borunar.* 12
Mynd 3. *Jarðlagasnið ásamt skýringum og borupplýsingum úr sískráningarkerfi Jötunns.* 19
Mynd 4. *Jarðlagasnið ásamt öðrum mælingum sem gerðar voru með sískráningarkerfi Jötunns.* 21
Mynd 5. *Jarðlagamælingar í 1. áfanga holu RN-12.* 24
Mynd 6. *Steypumagn sem þarf til að fylla í rúmmálið milli holunnar og 18 5/8" öryggisfóðringar.* 25

Mynd 7. *Hitamælingar gerðar í 1. áfanga holu RN-12.* 26
Mynd 8. *Mælingar á steypubindingu.* 27
Mynd 9. *Hitamælingar gerðar í opinni holu í 2. áfanga RN-12* 30
Mynd 10. *Jarðlagamælingar í 2. áfanga RN-12* 31
Mynd 11. *Áætlað steypumagn til að fylla rúmmálið milli 13 3/8" vinnslufóðringar og holuveggjar.* 32
Mynd 12. *Hitamælingar eftir steypingu vinnslufóðringar í holu RN-12* 33
Mynd 13. *Mælingar á steypubindingu.* 34

1. INNGANGUR

Hitaveita Suðurnesja ákvað síðla vetrar árið 2002 að bora allt að 2500 m djúpa holu, og er það hluti af víðtakari samþykkt um boranir á svæði Hitaveitu Suðurnesja á háhitasvæðinu á Reykjanesi. Holan var staðsett suðvestan við saltverksmiðjuna, milli holna RN-11 og RN-9, eins og sýnt er á mynd 1, og hefur hlotið nafnið RN-12. Tilgangurinn með boruninni er að auka gufuöflun úr svæðinu. Staðarnúmer holunnar í gagnagrunni Orkustofnunar er 18912. Hönnun hennar er í aðalatriðum hin sama og hola RN-10 og 11.

Jarðboranir hf hófu forborun holunnar með bornum Sögu þann 22. október. 2002. Forborun lauk þann 1. nóvember 2002 en þá var holan 82 metra djúp miðað við jörð (89 m miðað við drifborð Jötuns). Forborað var fyrir 22 ½" valsaðri fóðringu með 26" hjólakrónu og var hún steypt. Náði fóðringin niður á 79 metra dýpi.

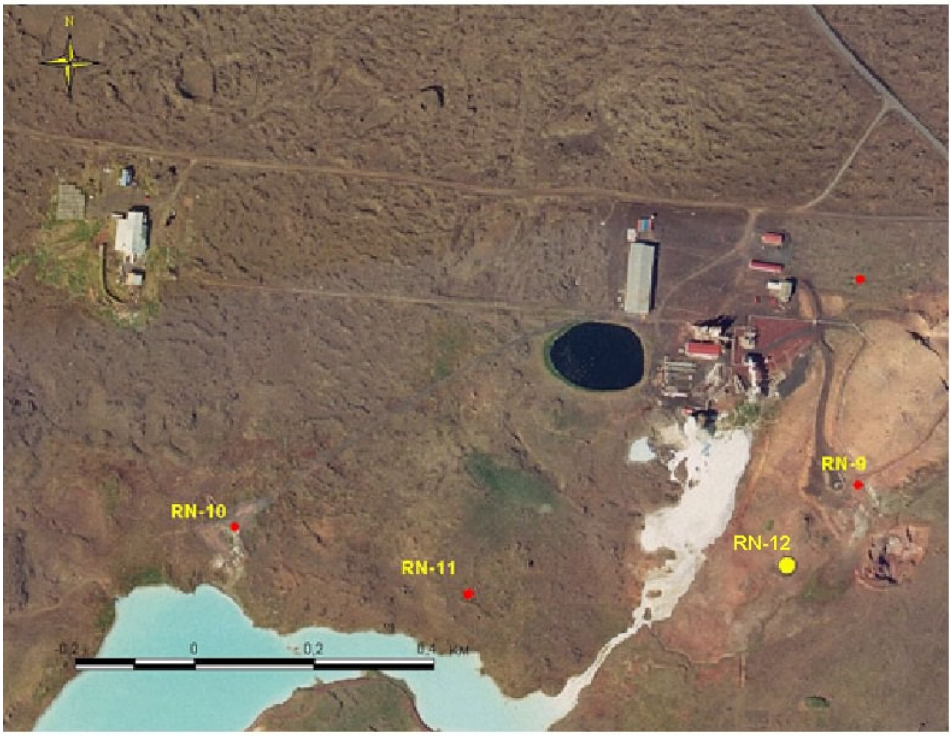
Farið var að flytja jarðborinn Jötunn á borstað 2. nóv. 2002 og lauk uppsetningu hans 7 dögum síðar er farið var að bora. Borverki Jötuns við holu RN-12 er skipt í þrjá áfanga. Í fyrsta áfanga var borað í 300 m dýpi og sett niður 18 ⅝" öryggisfóðring og hún steypt. Annar áfangi tekur yfir borun niður á 854 m dýpi fyrir 13 ⅜" vinnslufóðringu og hún steypt. Þriðji áfanginn var borun vinnsluhlutans með 12 ¼" krónu.

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir borun 1. og 2. áfanga RN-12. Vinna Rannsóknasviðs við 1. áfanga hófst þegar lokið var við að sjóða flans á holutoppin og ganga frá öryggislokum þann 8. nóv. 2002. Fyrsta áfanga lauk svo 14. nóv. 2002 þegar steyping fóðringar og frágangi lauk og flans soðinn. Hófst þá 2. áfangi og lauk svo 29. nóv. 2002 þegar steyping fóðringar og frágangi lauk ásamt suðu á flansi.

Í skýrslunni er fyrst gerð grein fyrir gangi borunar en síðan er gefið yfirlit um jarðfræði, ummyndun og vatnsæðar sem holan sker. Að lokum er fjallað um borholumælingar sem gerðar voru í áföngunum. Í viðauka er m.a. afrit af þeim dagskýrslum, sem sendar voru út meðan á þessum áföngum stóð. Taka skal fram að eiginleg borvakt jarðfræðings hófst ekki fyrr en holan var orðin um 400 metra djúp, þann 16-11-2002 á 15. verkdegi. Var þá farið í svarfgreiningar á því svarfi sem safnast hafði fyrir.

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

Borverkið við holu RN-12 er unnið af Jarðborunum hf. samkvæmt verksamningi við Hitaveitu Suðurnesja, en rannsóknarþátturinn er unninn af Rannsóknasviði Orkustofnunar samkvæmt samningi við Hitaveitu Suðurnesja.



Mynd 1. *Staðsetningarmynd*

2. BORSAGA

Þriðjudaginn 22. október 2002 var hafist handa við að gera jarðborinn Sögu tilbúinn til flutnings á borstað til að forbora holu RN-12 á Reykjanesi. Daginn eftir var hann kominn á staðinn. Þriðjudaginn 29. okt. var síðan farið að bora fyrir 22 ½" valsaðri fóðringu með 26" hjólakrónu. Á 24,5 metra dýpi var síðan skipt yfir í 26" lofthamar og borað með honum niður á 82 metra dýpi. Því lauk um kl. 07:00 að morgni miðvikudags 30. okt. Var holan skoluð og strengur tekinn upp. Fóðring var sett niður um kl 23:00 sama dag og náði hún niður á rétt ríflega 79 metra dýpi (86 m miðað við drifborð Jötuns). Fóðringin var síðan steypt á miðjum degi þann 31. okt. 2002. Flutningum Sögu af holunni lauk síðan daginn eftir.

Þann 2. nóv. 2002 hófust flutningar á jarðbornum Jötni á staðinn. Lauk uppsetningu hans þann 8. nóv., og á 7. verkdegi var blindloki var prófaður og 21" króna af gerðinni LR-8304 sett niður ásamt dempara, tveimur stýringum, tveimur söbbum og kollalengju. Borað var í steypu niður á 87 metra dýpi, en þá var komið í berg. Sískráningarkerfi Jötuns var tengt og skráði það allar borupplýsingar fyrir bæði 1. og 2. áfanga.

Borað var með geli fyrir 18 ⅝" öryggisfóðringu. Um kl 09, þann 9. nóv. 2002, á 8. verkdegi, var jar bætt í strenginn, en þá var dýpi 149 metrar. Borun 1. áfanga gekk vel og án tafa eins og sjá má í töflu 1. Reglulega var blandað gel og nokkrum pokum af sóda bætt í til að viðhalda pH gildi þannig að borgelið hlypi ekki í kekki. Hitinn á gelinu úr holu var á bilinu 27–36°C og var leðjukælir notaður í þessum áfanga.

Tafla 1. *Gangur borunar með 21" krónu fyrir 18 ⅝" öryggisfóðringu.*

Borkróna 17 1/2"	Dagur	Borun (m)	Bortími (klst.)	Meðalborhr. (m/klst.)	Tími á borkrónu (klst.)	Dýpi (m)
LR-8304	8. nóv.	32	5,0	6,4	5,0	119
LR-8304	9. nóv.	70	21,5	3,3	26,5	189
LR-8304	10. nóv.	109	22,5	4,8	49,0	298
LR-8304	11. nóv.	2	0,5	4,0	49,5	300
Samtals		**213**	**49,5**	**4,3**	**49,5**	

Borun 1. áfanga í berg lauk kl. 00:30 þann 11. nóv. á 10. verkdegi á 300 metra dýpi. Eftir að því dýpi var náð var hallamælt og holan skoluð og kæld. Ekkert skoltap mældist í 1. áfanga.

Hallamælt var á 100 metra fresti, bæði í fyrsta og öðrum áfanga, og má sjá þær niðurstöður í sameiginlegri töflu fyrir báða áfangana í töflu 3 hér aftar í kaflanum.

Kl. 05:00 var farið að taka streng úr holu og var því lokið um 5 tímum síðar. Voru mælingamenn þá mættir á staðinn til að gera hefðbundnar mælingar í opinni holu. Tóku þær mælingar um 4 klukkustundir. Niðurstöður þeirra eru settar fram í 4. kafla. Upp úr kl. 14 var farið að undirbúa fóðringu og var farið að setja niður 18 ⅝ fóðringu upp úr kl. 16. Var niðursetning fóðringar lokið um kl. 14 daginn eftir, þann 12. nóv., á 11. verkdegi. Síðan voru settar niður stangir og holan skoluð með sóda til að leysa upp gelkökur á holuveggjum. Dælt var á holuna um 70 l/s. Kl. 21 var síðan steypt úr 33,7 tonnum og var eftirdælingin um 2.500 l. Þar sem borvakt var ekki hafin á þessum tímapunkti var enginn frá Orkustofnun viðstaddur steypinguna.

Við tók steypuhörðnunarbið, en um kl. 04 daginn eftir var steypt ofan á til að fylla upp milli fóðringa. Steypumælt var milli kl. 10 og 14 og reyndist steypan enn of lin. Aftur var steypumælt kl. 10 daginn eftir, þann 14. nóv., á 13. verkdegi og reyndist steypan þá nægilega hörð til að hefja vinnu við holutoppinn. Um kl. 19 sama dag var suðu á flansi lokið og þar með 1. áfanga einnig formlega lokið.

Rétt fyrir miðnætti þess 14. nóv. var farið að setja niður streng til kælingar, enda reyndist hitin yfir 130°C neðan 250 metra. Var kælt megnið af nóttinni. Eftir að blindloki hafði verið prófaður var farið að setja niður 17 ½" krónu, mótor, ásamt 5 söbbum, 2 stýringum, jar, dempara og 14 kolla. Alls var strengur, að stöngum undanteknum, 158,4 m.

Borun í bergi hófst um kl. 16, 14. nóv. 2002, á 14. verkdegi. Áfram var borað með leðju og reglulega blandað í hana sóda til að koma í veg fyrir að kekkir mynduðust. Borun 2. áfanga gekk einnig allvel og urðu nánast engar tafir á borverkinu, aðrar en 1-2 tíma töf vegna viðgerða á glussakerfi.

Á 631 metra dýpi varð vart við skoltap, um 4 l/s og var brugðist við því þannig að blandað var mica (glimmer) í borleðjuna til að þétta lekann. Það tókst ágætlega og þéttist lekinn nokkrum klukkustundum síðar. Aftur varð vart við skoltap á 801 metra dýpi og var brugðist við honum á sama hátt með sama árangri.

Um kl. 03, þann 20. nóv. 2002, á 19. verkdegi, var síðan borun lokið í 854 metrum. Gang borunar má sjá í töflu 2 og á mynd 2 hér á eftir.

Tafla 2. *Gangur borunar með 17 ½" krónu fyrir 13 3/8" vinnslufóðringu.*

Borkróna 17 1/2"	Dagur	Borun (m)	Bortími (klst.)	Meðalborhr. (m/klst.)	Tími á bor-krónu (klst.)	Dýpi (m)
DPDS 44CDS	15. nóv.	57	4,5	12,7	4,5	357
DPDS 44CDS	16. nóv.	143	14,0	10,2	18,5	500
DPDS 44CDS	17. nóv.	123	16,5	7,5	35,0	623
DPDS 44CDS	18. nóv.	110	18,5	5,9	53,5	733
DPDS 44CDS	19. nóv.	105	19,0	5,5	72,5	838
DPDS 44CDS	20. nóv.	16	2,0	8,0	74,5	854
Samtals		**554**	**74,5**	**7,4**	**74,5**	

Eins og áður sagði var hallamælt á 100 m fresti og birtast þær niðurstöður hér í töflu 3. Taka skal fram að gert er ráð fyrir að hallinn sé ávallt í sömu átt.

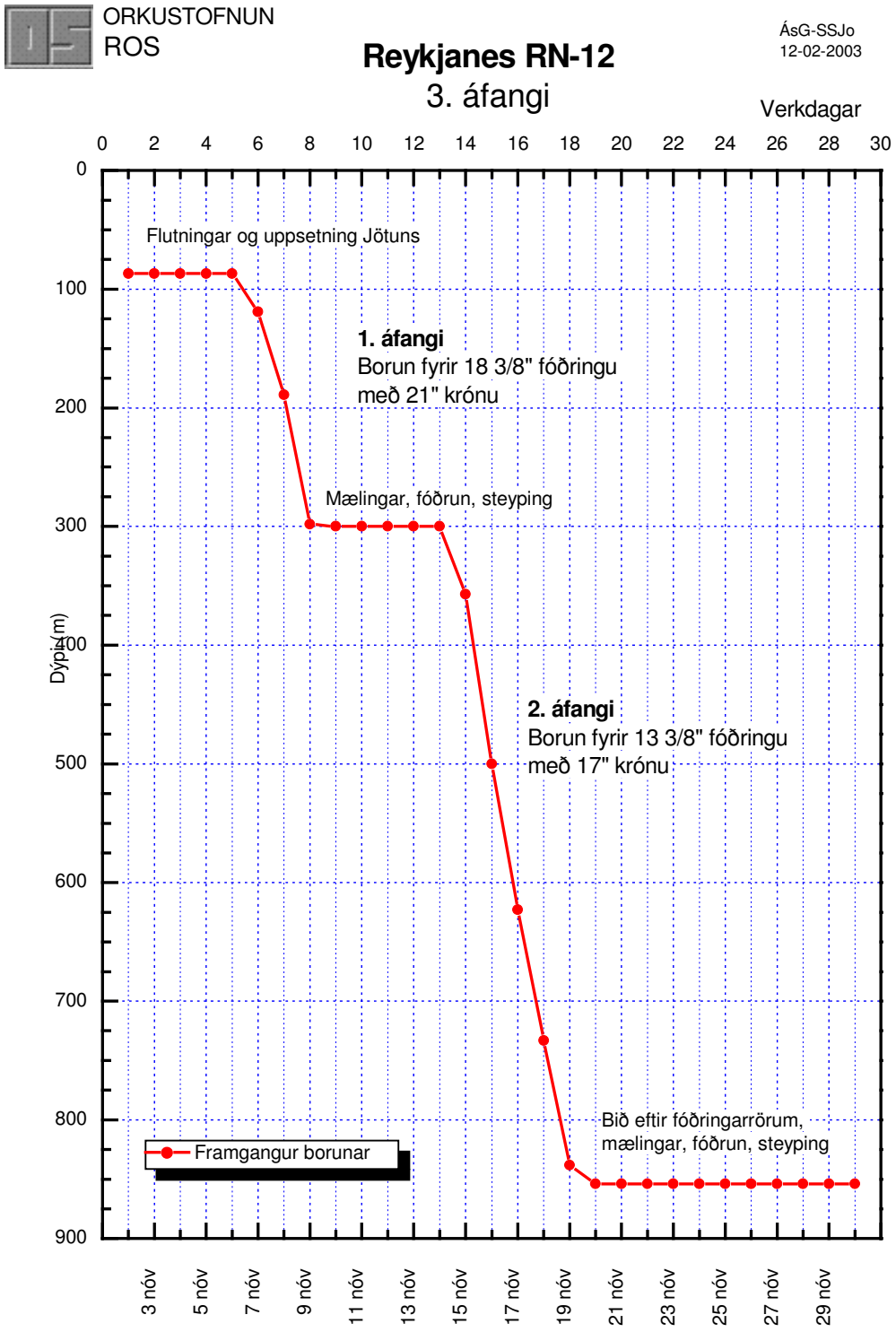
Tafla 3. *Hallamælingar í 1. og 2. áfanga holu RN-12.*

Dýpi holu (m)	Mælidýpi (m)	Halli (°)	Fráv. frá lóðréttu (m)	Raundýpi (m)
113	100	0,3	0,5	100,0
219	200	0,8	1,9	200,0
300	290	0,8	3,2	289,9
430	400	1,0	5,1	399,8
525	500	0,9	6,7	499,6
631	600	1,2	8,8	599,2
729	700	1,3	11,0	698,6
854	800	2,5	15,4	797,4

Holan var skoluð og eftir hádegi þann 20. nóv. var byrjað að taka upp og var unnið við það fram undir kl. 19 en þá voru kollar og króna ásamt mótor brotin út. Síðan var sett niður króna með krónustýringu og leðjan skoluð úr holunni. Kælt var með vatni en fóðring var ekki komin á borstað og var fyrirséð að bíða þyrfti eftir henni einhvern tíma. Laugardaginn 23. nóv., á 22. verkdegi, var síðan tekið upp, kollar og söbbar sprungumældir og síðan milli átta og níu um morguninn hófust jarðlagamælingar í opinni holu og má sjá niðurstöðu þeirra í kafla 4. Þegar mælingum lauk eftir klukkan 17 var sett niður króna og krónustýring og var skoltap þá orðið 13 l/s. Botnfall var um 9 m og var það hreinsað úr með um 60 l/s dælingu. Haldið var áfram að kæla holuna og hreinsa úr henni botnfall með polymer en skoltap mældist um 5 l/s seint að kvöldi sunnudagsins 24. nóv. og holan hafði því eitthvað pést við polymerskolunina. Að morgni mánudagsins 25. var tapið um 6 l/s. Rétt fyrir hádegi sama dag var tekið á móti fóðringunni, hún skoðuð og hreinsuð. Rétt eftir miðnætti aðfaranótt þriðjudagsins 26. nóv. var síðan byrjað að fóðra og var unnið að því fram undir kvöld, þá var skorið ofan af efsta röri, stangir settar niður og tengt í flotkolla og holan skoluð hrein með sóda. Fóðringarskýrslur fyrir bæði fyrsta og annan áfanga má sjá í töflu 4 og 5.

Steyping hófst aðfaranótt miðvikudags 27. nóv. og var byrjað að dæla steypu klukkan 03:16 og hætt að dæla klukkan 03:35. Steyping tók 19 mínútur og var steypt úr 16,2 m^3. Meðal eðlisþyngd steypunnar var 1,62 g/cm^3. Eftirdæling tók 7 mínútur. Ákveðið var af Jarðborunum að steypa á þann hátt að steypt yrði neðan frá botni gegnum streng upp í æð sem var á um 700 m dýpi og dæla um 10 l/s á kill-line á meðan, þar sem leki væri í holunni. Síðan var beðið til 08:51, eða rúmar 5 klst. þegar seinni steyping hófst og var dælt á annan kill-line stútinn en opið út á hinn. Steyputími var 48 mínútur og var steypt úr 48,8 m^3. Meðal eðlisþyngd seinni steypunnar var 1,63 g/cm^3 og voru settir 19 pokar af glimmer í steypuna á fyrstu 22 mínútunum. Steypa kom upp og var beðið fram eftir degi og bætt ofan á eftir því sem steypan seig. Hún reyndist hafa sigið um 50 metra og var þá steypt úr um 7500 kg ofan frá. Steypumæling var svo gerð rétt fyrir miðnætti þess 27. nóv., á 26. verkdegi og reyndist hún enn of lin. Aftur var steypu- og hitamælt um kvöldmatarleytið þann 28. nóv. og upp úr því var farið að vinna við holutoppinn, þar sem steypa reyndist nægilega hörð.

Föstudaginn 29. nóv. 2002, á 28. verkdegi var síðan flans soðinn á 13 ⅜ fóðringuna. Var því lokið um kl. 12 á hádegi og öðrum áfanga þá formlega lokið.



Mynd 2. *Gangur borunar.*

Tafla 4. *1. áfangi. Fóðrun með 18 ⅝" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).*

JARÐBORANIR HF
SKIPHOLTI 50D - 105 REYKJAVÍK

FÓÐRUNARSKÝRSLA Eyðublað nr. 68-051

Verk nr.	Hola nr.	Borstaður	Bor	Verkkaupi
42685	RNJ - 12	Reykjanes	Jötunn	Hitaveita Suðurnesja

Vídd holu	Dýpt holu mv. drifborð	Fóðring nr.	Fóðrun framkv. dags.	Útfyllt af:
21"	300	2	11.11.2002	K.S.

Holudýpi frá flangsi	293.00	m	Fóðringard. frá fl.	291.40	m	
FÓÐRING Gerð			Þyngd	87.5	lbs/ft	
Utanmál	18 5/8"		Innanmál	451	mm	
Veggþykkt	11	mm	Pöntunar nr.			
Tengi	Soðinn					
Flangs	21 1/4" X 2000					
Stungutengi	Float collar					
Skór	Float shoe					
Miðjustillar	5	stk	Steyputappar		stk	
STEYPING Steypa 1 þurrefni	34	kg	Tafefni	47	kg	
Eðlisþyngd	1.61	kg/l	Steypingartimi	32	mín	
Steyputæki	Halliburton mixari og dæla					
Steypa kom upp	? ja		Eðlisþyngd steypu upp	1.61	kg/l	
Eftirdæling	2500 l.	ltr	Eftirdæling	5	mín	
Steypa 2 þurrefni		kg				
FRÁGANGUR Dýpi á steypu utan röra	8	m	Steypt utan með eftir	7	klst	
Steypa þurrefni	3,000	kg	Skorið ofan af eftir	38	klst	
Dýpi á steypu í röri	275	m	Steypa boruð eftir	62	klst	

ATHUGASEMDIR

Röratalning

LENGD	NR	MS	ALLS m
7.73	1		7.73
8.64	2	x	16.37
9.11	3		25.48
11.54	4		37.02
11.20	5		48.22
9.68	6		57.90
10.12	7		68.02
10.02	8		78.04
9.39	9		87.43
10.68	10		98.11
10.28	11		108.39
10.23	12		118.62
10.74	13		129.36
10.10	14		139.46
9.40	15		148.86
10.52	16		159.38
8.14	17		167.52
9.40	18		176.92
13.11	19	x	190.03
14.00	20		204.03
13.33	21		217.36
12.23	22	x	229.59
13.20	23		242.79
13.05	24		255.84
14.05	25	x	269.89
0.87	Kolli		270.76
9.77	26		280.53
10.36	27	x	290.89
0.50	Skór		291.39

Jarðboranir hf. Útgáfa 3.0 Dags. 22.09 1997 Samþykkt af framkvæmdastjóra Blað 1 af 3

Tafla 5. *2. áfangi. Fóðrun með 9 ½" fóðringu og steyping (fóðrunarskýrsla JB).*

JARÐBORANIR HF
SKIPHOLTI 50D - 105 REYKJAVÍK

FÓÐRUNARSKÝRSLA Eyðublað nr. 68-051

Verk nr.	Hola nr.	Borstaður	Bor	Verkkaupi
42685	RNJ-12	Reykjanes	Jötunn	Hitaveita Suðurnesja

Vídd holu	Dýpt holu mv. dríborð	Fóðring nr.	Fóðrun framkv. dags.	Útfyllt af:
17 1/2"	854	3	26.11.2002	K.S.

Holudýpi frá flangsi	844.84	m	Fóðringard. frá fl.	841,74,	m		
FÓÐRING							
Gerð	K-55		Þyngd	68	lbs/ft		
Utanmál	13 3/8"		Innanmál	315.3	mm		
Veggþykkt	12.2	mm	Pöntunar nr.				
Tengi	Bæði skúfuð buttress og AMS						
Flangs	Ansi 12" X 900						
Stungutengi	13 3/8" Flotkolli						
Skór	13 3/8" Flotskór						
Miðjustillar	25	stk	Steyputappar		stk		
STEYPING							
Steypa 1 þurrefni	16,850	kg	Tafefni	35	kg		
Eðlisþyngd	1.62	kg/l	Steypingartími	19	mín		
Steyputæki	Halliburton mixari og dæla						
Steypa kom upp	? Nei		Eðlisþyngd steypu upp		kg/l		
Eftirdæling	7,600	ltr	Eftirdæling	7	mín		
Steypa 2 þurrefni	53,542						
FRÁGANGUR							
Dýpi á steypu utan röra	50-100	m	Steypt utan með eftir	14.5	klst		
Steypa þurrefni	7,488	kg	Skorið ofan af eftir	42.5	klst		
Dýpi á steypu í röri	810	m	Steypa boruð eftir	97	klst		

ATHUGASEMDIR

2 rör á milli flotkolla og skó eru með buttress, þá kemur breytirör yfir í AMS gengjur.

Þá koma 41 rör með AMS gengjum, .þá breytirör í buttress gengjur og eru efstu 22 rör með buttress gengjum.

Fyrsta steyping var framkvæmd á venjulegan hátt gegnum stangir. Steypt var upp í æð í ca 700m sem tók við ca 10 l/sek. Haldið var dælingu milli fóðringa allan tímann

Önnur steyping var ofanfrá á milli fóðringa 5,5 klst eftir fyrstu steypingu. 3 steyping var 14,5 klst eftir fyrstu og fylltist þá upp og seig ekki. Mica var notað í steypu 2

Röratalning

LENGD	NR	MS	ALLS m
10.82	1		10.82
11.59	2	xx	22.41
11.21	3		33.62
11.58	4	x	45.20
11.33	5		56.53
11.91	6		68.44
11.36	7	x	79.80
11.20	8		91.00
11.20	9		102.20
11.21	10	x	113.41
11.26	11		124.67
12.78	12		137.45
11.25	13	x	148.70
11.95	14		160.65
11.98	15		172.63
11.51	16	x	184.14
11.97	17		196.11
11.93	18		208.04
11.32	19	x	219.36
12.78	20		232.14
11.91	21		244.05
11.77	22	x	255.82
12.44	23		268.26
13.16	24		281.42
13.42	25	x	294.84
13.06	26		307.90
13.11	27		321.01
13.26	28	x	334.27
13.07	29		347.34

Verk nr.	Hola nr.	Borstaður	Fóðring nr.	Blaðsíða nr.
42685	RNJ-12	Reykjanes	3	2

RÖRATALNING				RÖRATALNING				RÖRATALNING			
LENGD	NR.	MS	ALLS m	LENGD	NR.	MS	ALLS m	LENGD	NR.	MS	ALLS m
12.78	30		360.12	13.09	62		778.80				
13.16	31	x	373.28	13.21	63		792.01				
12.85	32		386.13	13.41	64	x	805.42				
13.29	33		399.42	12.12	65		817.54				
12.05	34	x	411.47	0.80	Kolli		818.34				
13.24	35		424.71	11.05	66		829.39				
13.08	36		437.79	11.95	67	xx	841.34				
13.28	37	x	451.07	0.40	skór		841.74				
12.97	38		464.04								
13.28	39		477.32								
13.38	40	x	490.70								
13.30	41		504.00								
12.97	42		516.97								
13.49	43	x	530.46								
13.23	44		543.69								
12.68	45		556.37								
13.48	46	x	569.85								
13.07	47		582.92								
13.29	48		596.21								
13.45	49	x	609.66								
12.93	50		622.59								
12.78	51		635.37								
13.08	52	x	648.45								
13.24	53		661.69								
12.57	54		674.26								
13.15	55	x	687.41								
13.44	56		700.85								
13.46	57		714.31								
12.60	58	x	726.91								
12.34	59		739.25								
13.30	60		752.55								
13.16	61	x	765.71								

3. JARÐLÖG, UMMYNDUN OG VATNSÆÐAR

3.1 Jarðlög og ummyndun

Svarfsýni voru tekin á tveggja metra fresti eins og venja er við boranir. Sýni úr fyrsta áfanga voru greind á Orkustofnun, en í 2. áfanga voru þáu greind á borstað samhliða borun. Á mynd 3 eru sýnd jarðlög holunnar frá yfirborði og niður á 854 m dýpi ásamt vísbendingum um ummyndun bergsins, vatnsæðar, borhraða og skolvatnsgögnum. Ennfremur er jarðlagasnið sýnt á mynd 4 ásamt þeim mælingum sem gerðar voru með sískráningarkerfi Jarðborana hf.

Upphleðslueiningar

0–60 m. Móberg. Túff. Móbergshryggur sem holan er staðsett á.

60–240 m. Hraunlög. Hraunlagastafli sem nær allt niður á u.þ.b. 240 m dýpi. Neðsti hluti hraunlagastaflans (160-240 m) er hluti úr hraundyngju og er athyglisvert að neðst í henni er bólstraberg sem bendir til að hraun frá henni hafi flætt út í sjó, og er hér að sjá stækkun Reykjanessvæðisins til vesturs.

240–680 m. Móberg. Móbergstúff ríkjandi, sem að líkindum er myndað í sjávarumhverfi. Ekki varð vart við skeljalög. Einnig er nokkuð af sandsteinsslögum frá 585-610 m og aftur 652–662 m. Að öðru leiti er aðallega um túff og settúff að ræða sem upphleðsluberg.

680–850 m. Móberg. Á þessu dýptarbili eru bólstrabreksíur og bólstraberg ráðandi, og eki er loku fyrir það skotið að hraunlög, sem runnin eru ofan sjávarborðs geti verið á um 750–780 m dýpi.

Innskot

Ummerki um innskot (bergganga) er mjög áberandi í jarðlagastaflanum. Áberandi hitaummyndunar gætir frá 10 m dýpi allt niður á um 150 m og verður að ætla að holan sé í nálægð berggangsins sem fæddi móbergsmyndunina sem holan er staðsett á.

Holan borast síðan eftir berggangi frá 350 m og niður á tæpa 400 m og síðan í gegnum annan berggang frá um 410 m dýpi og niður á 440 m dýpi. Aftur verður vart við bergganga með nokkurri vissu frá 524–540 m og 620–650 m. Líklega er einnig um bergganga að ræða frá 494–510 m og 550–584m. Háir toppar í viðnámi og mælingum styðja þessa niðurstöðu. Ekki er um að ræða sama innskotið, þar sem nokkur bergfræðilegur munur er á milli þeirra síðarnefndu. Enn verður vart við innskot á 620-652 m dýpis, 710–750 m, og svo 718–720 m dýpis.

Innskot sem holan sker niður á 854 m dýpi teljast vera um 25% af berglögum holunnar, og er þar ekki talin með hitaummyndunin sem greinilega ber merki um nálægð innskots á 10–150 m dýpi. Margt bendir til að innskotin séu nær lóðréttir berggangar, og ekki loku fyrir það skotið að holan skeri sama innskotið oftar en einu sinni. Þessi háa tíðni innskota er óvenjuleg, bæði vegna þess hve ofarlega þau koma fram í holunni, en ekki síður vegna þess að innskot í öðrum holum á Reykjanessvæðinu eru óvenju fátíð, miðað við önnur háhitasvæði sem borað hefur verið í. Athyglisvert er að ef við gefum okkur þá

forsendu að gangar fylgi venjubundinni sprungustefnu, sem er NA-SV, þá má ætla að þetta gangakraðak liggi í gegnum þann hluta jarðhitasvæðisins sem hæst rís. Margoft hefur verið sýnt fram á að lekt í háhitakerfum tengist tíðum innskotum, og er sú tilgáta sett fram að uppstreymi í efri hluta jarðhitakerfisins geti að einhverjum hluta verið eftir þessum berggöngum.

Ummyndun

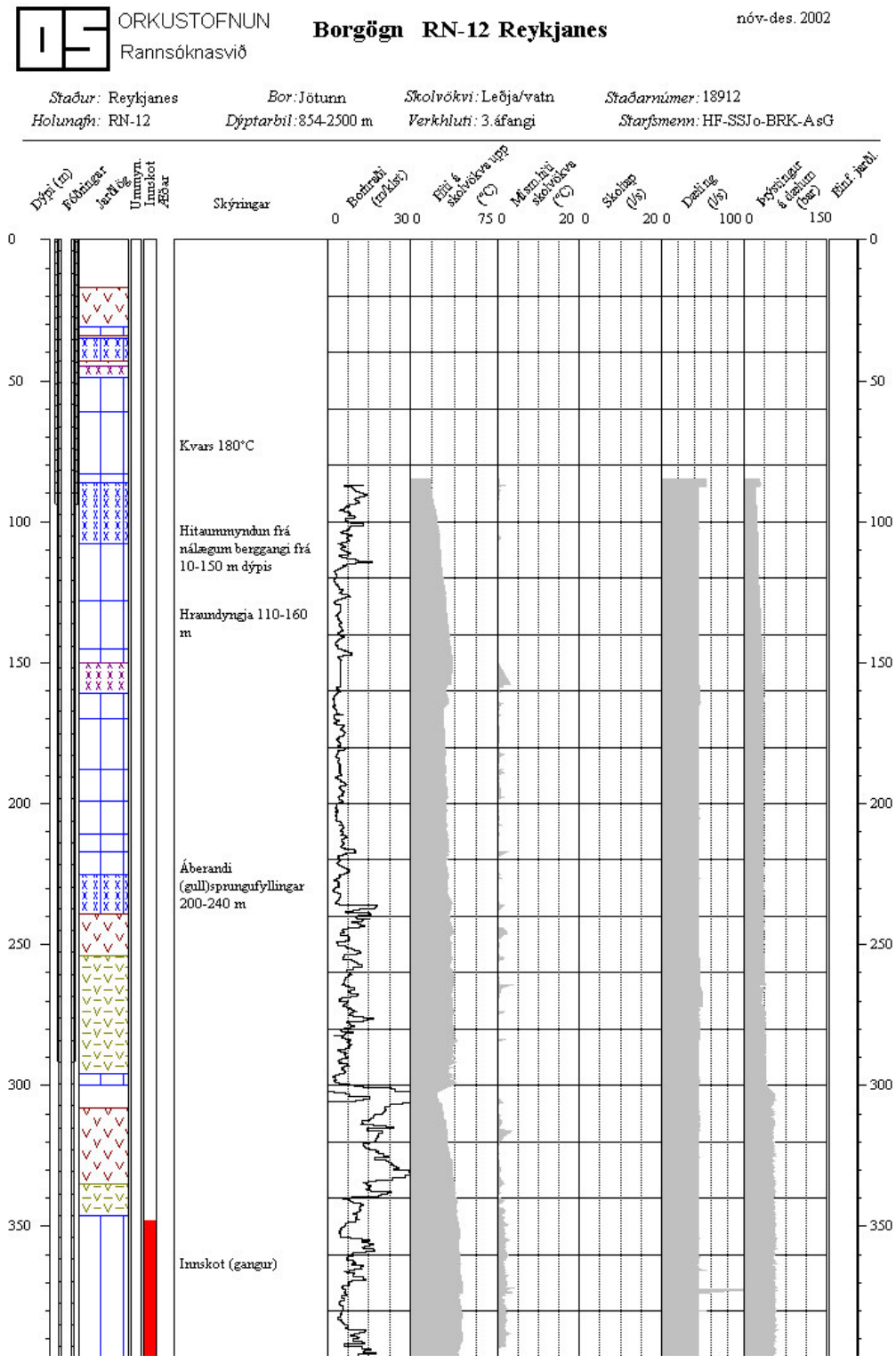
Jarðhitaummyndun er töluverð í þessari holu, og ekki síðri en í holum 11 og 9, enda eru staðsetningar hola að færast nær miðpunkti yfirborðsummerkja jarðhitasvæðisins. *Kvars* sem bendir til 180°C hita finnst á 70 m dýpi, og prenít sem bendir til rúmlega 200°C hita finnst á tæplega 400 m dýpi. Þeim áfanga var náð í 546 m dýpi að sjá til *epidóts* og gefur fyrirheit um 250°C. Þar fyrir neðan er það nokkuð algengt. Er dýpið á þá steind á svipuðu róli og fannst í holu 11. *Albít* sem útfelling birtist á um 660 m dýpi sem er nokkuð svipað og greindist í holu RN-10, og síðast en ekki sízt fannst *wollastónít* sem jafngildir 270°C hita finnst fyrst á 690 m dýpi, en hún fannst á rúmlega 800 m dýpi í holu 10 og í holu 11 fannst hún einig á um 690 m dýpi.

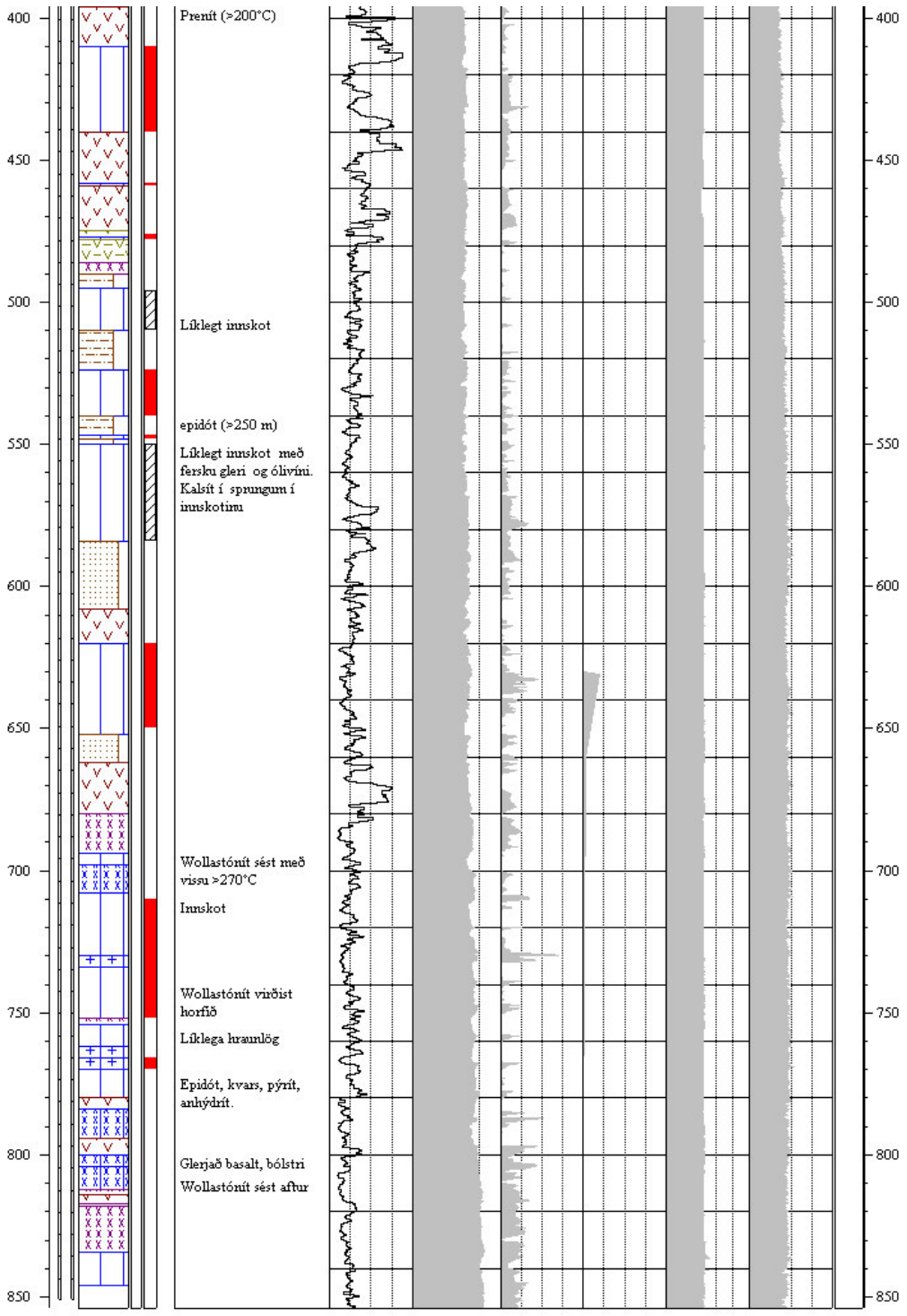
Borað er eftir afar áberandi sprungufyllingu frá um 200 niður á 240 m dýpi. Kvars er meginútfellingin sem þar finnst en einnig er áfar áberandi súlfíð útfellingar og oxun. Þetta er dæmigerðar útfellingar sem finnast í tengslum við háan gullstyrk. Vær fróðlegt í framtíðinni að greina nokkur þessara svarfsýna sem hefur hátt hlutfall sprungufyllinga með tillliti til góðmálma. Er skemmst að minnast hárra góðmálmagilda við holutoppa holu RN-9.

3.2. Vatnsæðar

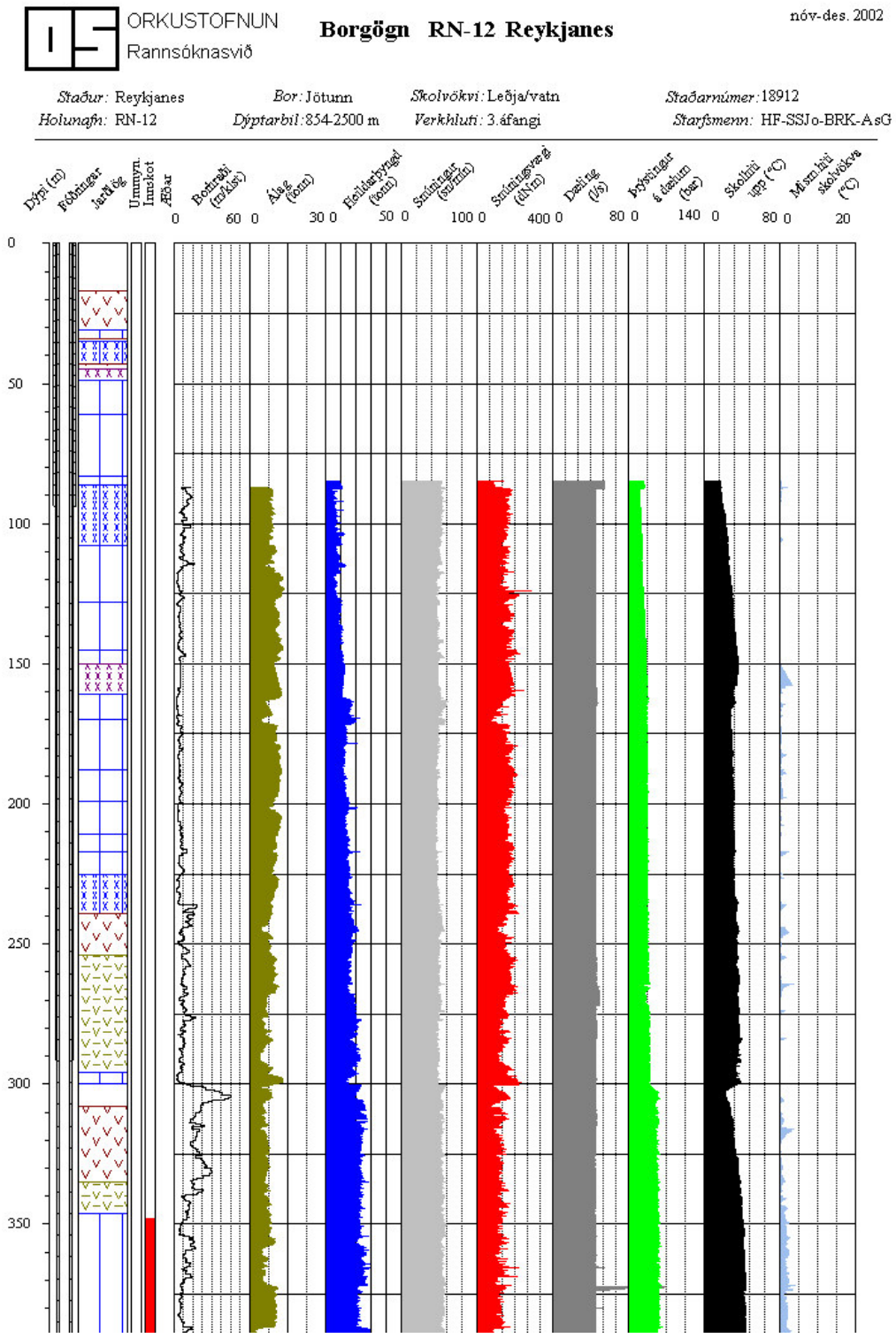
Leðja var notuð við borun fyrsta og annars áfanga þessarar holu. Ástæða þess var sú að komast sem mest hjá skoltöpum. Það tókst að langmestu leyti. Ekki varð vart neinna skoltapa í borun fyrsta áfanga og smávægilegra skoltapa varð vart í 2. áfanga. Í fyrsta áfanga sýndi hitamæling vott af innstreymi á um 118 m dýpi. Einnig varð vart við óreglu sem gæti túlkast sem kælipunktar í hitamælingu á 210-253 m dýpi. Á svipuðu dýptarbili varð vart áberandi sprungufyllinga (sjá 3.1), og er sett fram sú tilgáta á grundvelli þessara tveggja atriða, að sprungan sé lek.

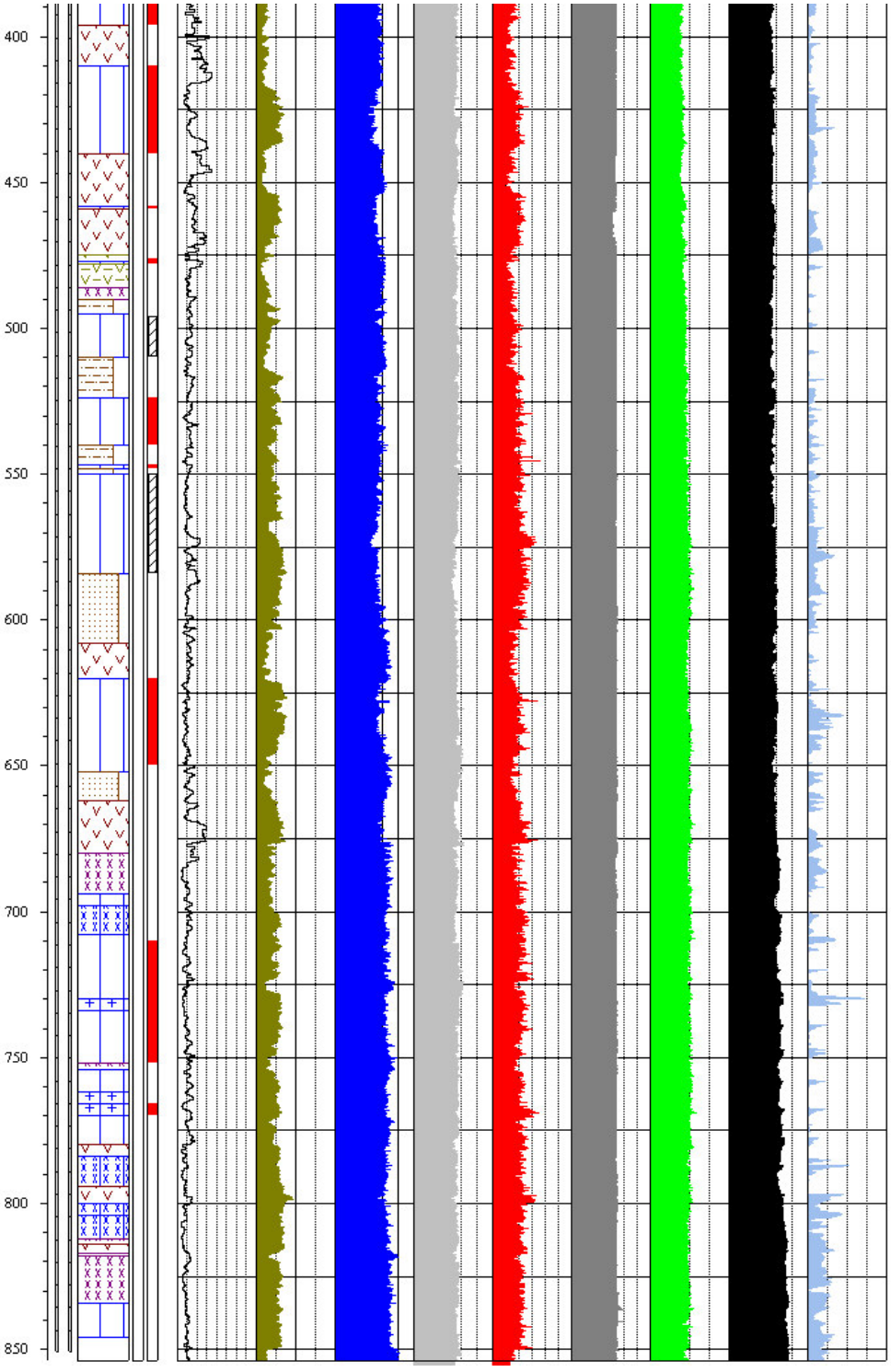
Í örðum áfanga sýndi hitamæling flæði niður á tæplega 700 m dýpi (sbr. mynd 12), og bormenn mældu tæplega 5 l/s skoltap á 631 m dýpi. Eftir að borun fyrir vinnslufóðringu var lokið og vatnsskolun komið á jókst skoltap upp í um 13 l/s þegar mest var, sem bendir til að æðar séu fremur smáar. Áhugaverðustu hitamælingarnar eru upphitun holunnar eftir steypingu vinnslufóðringar (mynd 12). Þar koma fram áberandi kælipunktar á fjölda staða. Líklegasta skýring þessara kælipunkta er að skolvatn hefur seytlað inn í bergið og náð að kæla það að einhverju marki, þannig að það bregst hægar við upphitun. Þegar þessir kælipunktar eru bornir saman við jarðlagasniðið, þá falla þeir gjarnan nærri efra eða neðra borð innskotanna sem holan sker. Því er hér haldið fram að ef holan hefði verið boruð með vatni hefðu komið fram mun meira áberandi vatnsæðar heldur en koma fram með boruð með leðju. Kælipunktar sem vísbendingar um vatnsæðar eru á eftirfarandi dýpum: 215, 235, 342, 382, 418, 447, 496, 530, 572, 610, 640, 673, 690, 760, 770 og 816 m.


ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið
Borgögn RN-12 Reykjanes
nóv-des. 2002
Staður: Reykjanes
Bor: Jötunn
Skolvökvi: Leðja/vatn
Staðarnúmer: 18912
Holunafn: RN-12
Dýptarbil: 854-2500 m
Verkhluti: 3.áfangi
Starfsmenn: HF-SSJo-BRK-AsG
Dýpi (m)
Þéttingar
Jarðlög
Ummyn.
Innskot
Æðar
Skýringar
Borstraðli (snúðst)
Efni á skolvökva upp (°C)
Mesti hiti skolvökva (°C)
Skolup (l/s)
Dæling (l/s)
Þrýstingur á dælum (bar)
Eftir jarðl.
0
30 0
75 0
20 0
20 0
100 0
150
Kvars 180°C
Hitaummyndun frá nálægum berggangi frá 10-150 m dýpis
Hraundyngja 110-160 m
Áberandi (gull)sprungufyllingar 200-240 m
Innskot (gangur)
0
50
100
150
200
250
300
350



Mynd 3. *Jarðlagasnið ásamt skýringum og borupplýsingum úr sískráningarkerfi Jötunns.*


ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið
Borgögn RN-12 Reykjanes
nóv-des. 2002
Staður: Reykjanes
Bor: Jötunn
Skolvökvi: Leðja/vatn
Staðarnúmer: 18912
Holunafn: RN-12
Dýptarbil: 854-2500 m
Verkhluti: 3.áfangi
Starfsmenn: HF-SSJo-BRK-AsG
Dýpi (m)
Fóðringar
Jarðlög
Ummyn.
Innskot
Æðar
Borhraði (m/klst)
Álag (tonn)
Heildarþyngd (tonn)
Snúningur (sn/mín)
Snúningsvægi (dNm)
Dæling (l/s)
Þrýstingur á dælum (bar)
Skolhiti upp (°C)
Mismhiti skolvökva (°C)
0
50
100
150
200
250
300
350



Mynd 4. *Jarðlagasnið ásamt öðrum mælingum sem gerðar voru með sískráningarkerfi Jötunns.*

4. BORHOLUMÆLINGAR

4.1. Borholumælingar í 1. áfanga

Borun 1. áfanga holu RN-12 lauk að kvöldi 10. nóvembers 2002. Engar mælingar voru gerðar í holunni fyrr en eftir skolun holunar og upptekt borstrengs við lok þessa áfanga. Holan var full af borleðju og aðeins ráðgert að mæla hita og vídd holunnar. Hins vegar var gerð tilraun með að mæla rafviðnám jarðlaga einnig. Mælingarnar í þessum áfanga skiptast því í tvo hópa eftir tilgangi þeirra sem eru:

1. Mælingar á hita, vídd og viðnámi í opinni holu til að fá upplýsingar um vatnsæðar og berglög sem holan sker.
2. Hita- og CBL-mælingar eftir steypingu öryggisfóðringar, til að kanna gæði steypu handan fóðringar og bindingu við fóðringuna.

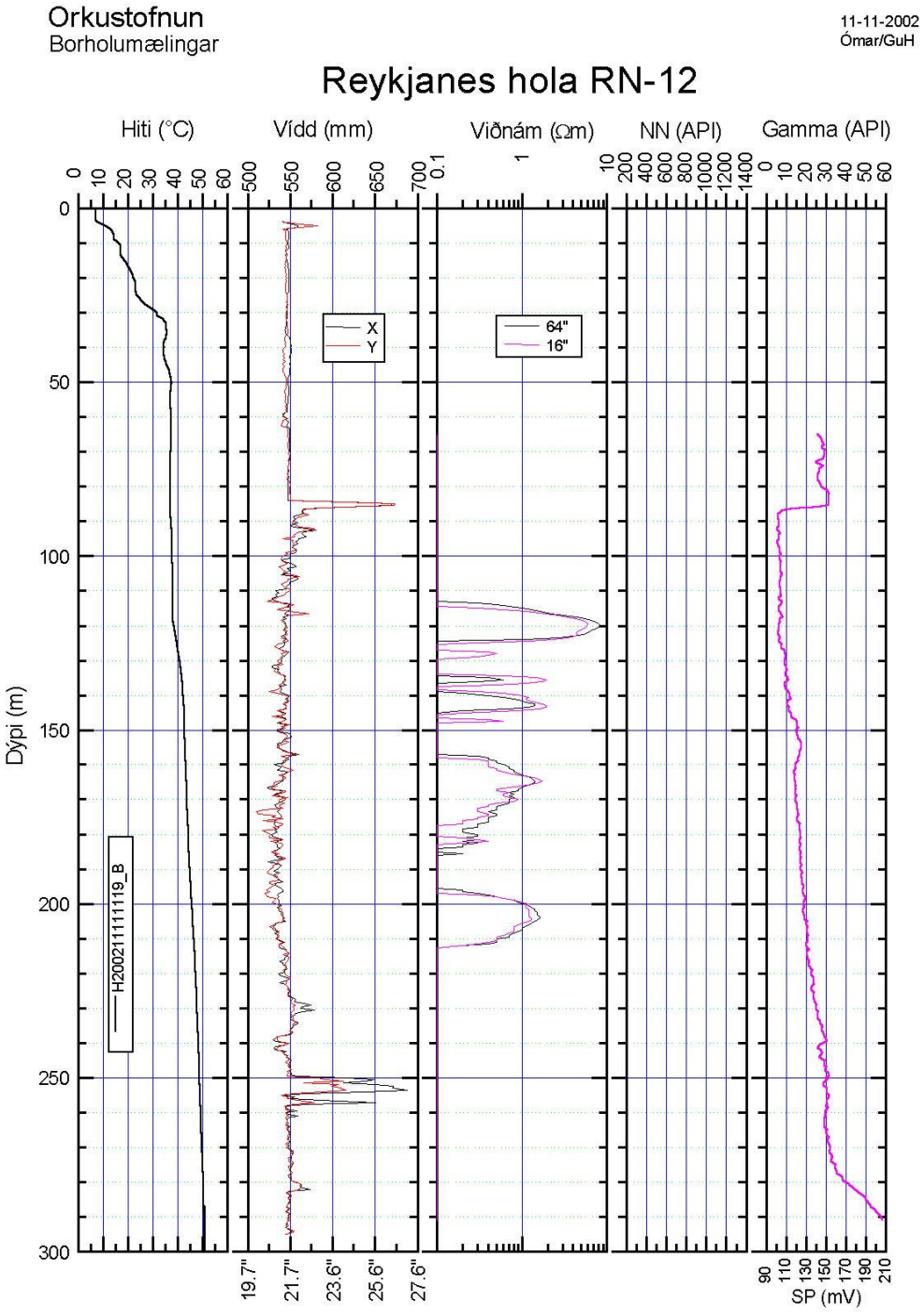
Borað dýpi holunnar í þessum áfanga var 300 m og komust mælar í 296 m. Ekkert skoltap var í holunni og holan full af borleðju. Upptekt borstrengs lauk upp úr kl. 9 að morgni 11. nóvember og hófst þá fljótlega undirbúningur að mælingum. Yfirlit mælinga þessa áfanga er birt í töflu 6 og mynd 5 sýnir mælingarnar í holunni fyrir niðursetningu fóðringar. Byrjað var á hitamælingu til að kanna hitaástandið í holunni. Síðan tóku við víddarmæling og mæling á rafviðnámi berglaga og sjálfspennu. Treglega gekk að koma viðnámsmælinum niður því hann vildi límast við holuvegginn í borleðjunni. Þar sem holan var full af borleðju og boruð mjög víð þá var viðnámsmælingin aðeins tilraun til að fá frekari upplýsingar um jarðlögin sem holan skar. Hitamælinginn, sem einnig er sýnd betur á mynd 7, sýnir litla vatnsæð á um 118 m dýpi, en að öðru leyti virðist holan vera þétt. Víddarmælingin sýnir smá skáp undir yfirborðsfóðringunni og svo á 250–257 m. Að öðru leyti er holan nokkuð slétt og nærri boruðu þvermáli. Þrátt fyrir mjög víða holu og með borleðju má greina í viðnámsmælingunni lagskiptingu þéttari jarðlaganna sem holan sker. Einnig má sjá vott að skilum milli jarðlagasyrpa í mælingu á sjálfspennu þó þau séu ekki mjög glögg. Þau falla ekki alveg saman við jarðlagaskil í viðnámsmælingunni, en eru í grófum dráttum á um 125 m, 146 m, 233 m og 275 m. Frekari úrvinnsla og samanburður við jarðlög bíður lokaskýrslu um holuna.

Tafla 6. *Yfirlit borholumælinga í 1. áfanga.*

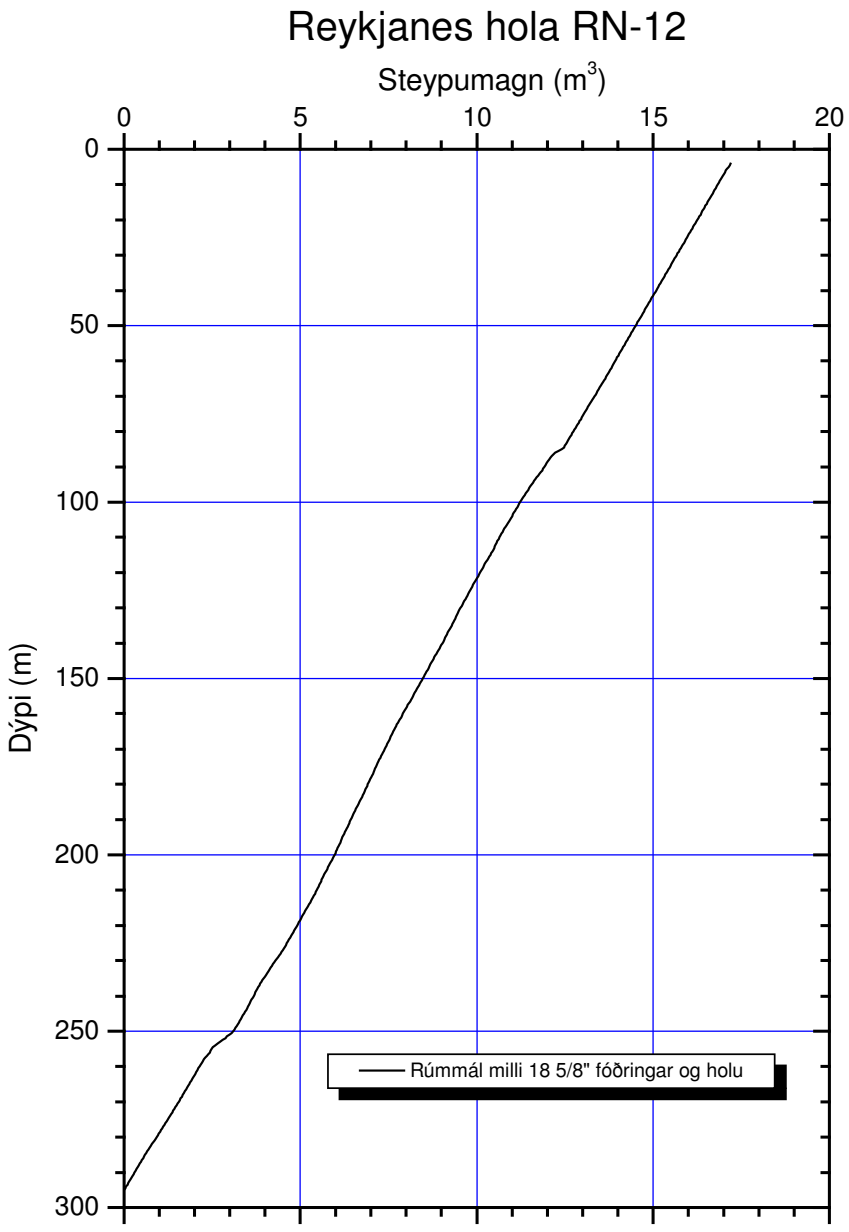
Dags.	Tími	Mæling	Dýptarbil	Tilgangur	Skrá	Athugasemdir
11. nóvember	11:19-11:29	Hiti	0-296	Upphitun	H200211111119	Opin hola, samsett við 11 m
11. nóvember	11:51-12:08	X-vídd	295-4	X-vídd	X200211111151	
11. nóvember	11:51-12:08	Y-vídd	295-4	Y-vídd	Y200211111151	
11. nóvember	12:54-13:05	Viðnám 16”	291-86	Jarðlög	S200211111254	
11. nóvember	12:54-13:05	Viðnám 64”	291-86	Jarðlög	L200211111254	
11. nóvember	12:54-13:05	Sjálfspenna	291-65	Jarðlög	A200211111254	Á 64” skauti
13. nóvember	12:20-12:31	Hiti	21-275	Upphitun	H200211131220	Steypingu lauk 12/11 um kl. 22:30
13. nóvember	13:21-13:38	CBL	274-8	Steypubinding	B200211131321	Um 15 tímar frá steypingu
14. nóvember	10:39-10:49	Hiti	30-270	Upphitun	H200211141039	
14. nóvember	11:17-11:34	CBL	268-5	Steypubinding	B200211141117	Um 37 tímar frá steypingu
14. nóvember	11:37-11:45	CBL	103-5	Steypubinding	B2002111437	Púlsgluggi færður

Reiknað var steypumagn sem þurfti í rúmmálið milli 18 5/8" öryggisfóðringar og holunnar samkvæmt víddarmælingunni. Reyndist steypumagnið vera um 18 m^3, og er það sýnt á mynd 6. Rúmmál sívalninga með málum holu og fóðringu gefur steypurúmmál 17,2 m^3.

Næstu mælingar sem gerðar voru tengdust mati á steypubindingu öryggisfóringarinnar. Steypingu hennar lauk um kl. 22:30 að kvöldi 12. nóvember og kom steypa upp. Fljótlega var svo bætt steypu ofan á fyrir það sem seig niður. Stungustykkið var á um 280 m. Rúmlega hálfum sólarhring eftir steypingu var komið að holunni til að kanna þróun steypubindingar við öryggisfóðringuna. Byrjað var á hitamælingu innan í fóðringunni til að kanna hita fyrir CBL-mælinn og komst hitamælirinn í 275 m dýpi. Hitamælingin er sýnd á mynd 7 ásamt fyrri hitamælingu úr holunni. Hiti var hækkandi niður holuna og hitatoppur nálægt stungustykkinu, en hiti lækkaði svo í steypueðjunni sem sat ofan á því. Mæling á steypubindingu er svo sýnd á mynd 8. Þar sem öryggisfóðring var mjög víð (18 5/8") þurfti að magna móttökumerki mælisins upp auk þess sem steypa var byrjuð að harðna og því erfitt að ákveða hvar fyrsta hljóðbylgjan var. Eins og sést á mynd 8 var hörðnun steypunar og binding við fóðringuna víðast komin vel áleiðis um 15 tímum eftir steypingu. Þó voru enn nokkrir veikir staðir eins og efst í holunni og á dýptarbilinu 85–190 m. Aftur var komið að holunni degi síðar og hiti kannaður áður en steypubinding væri mæld. Holan var þá orðin nokkuð heit (mynd 7) og enn sást smá hitatoppur á um 270 m. Mælingin á steypubindingu er sýnd á mynd 8 og voru notaðar sömu stillingar á mælitækjum og deginum áður. Af myndinn sést að steypubindingin hefur aukist og er orðin góð á milli yfirborðsfóðringarinnar og öryggisfóðringarinnar. Einnig neðan 190 m dýpis. Hins vegar virðist steypubindingin lítið hafa batnað á dýptarbilinu 85–190 m. Þar eru tveir staðir sérstaklega veikir 85–95 m og 140–150 m. Prófað var að flýta stillingu á bylgjuglugga um eina bylgju og þannig aftur mælt niður fyrir efri veikleikann. Sú mæling sýnir í aðalatriðum sömu hegðun og var steypubinding á þessum tveim dýptarbilum því nær engin. Þessi síðasta mæling getur bent til að steypubindingin hafi verið aðeins betri annars staðar á dýptarbilinu 85–190 m en kemur fram á myndinni. Þar sem steypubinding var orðin viðunandi í efstu 85 metrunum og neðan 190 m dýpis var talið óhætt að byrja vinnu við holutopp og þar með 2. áfanga borverksins.

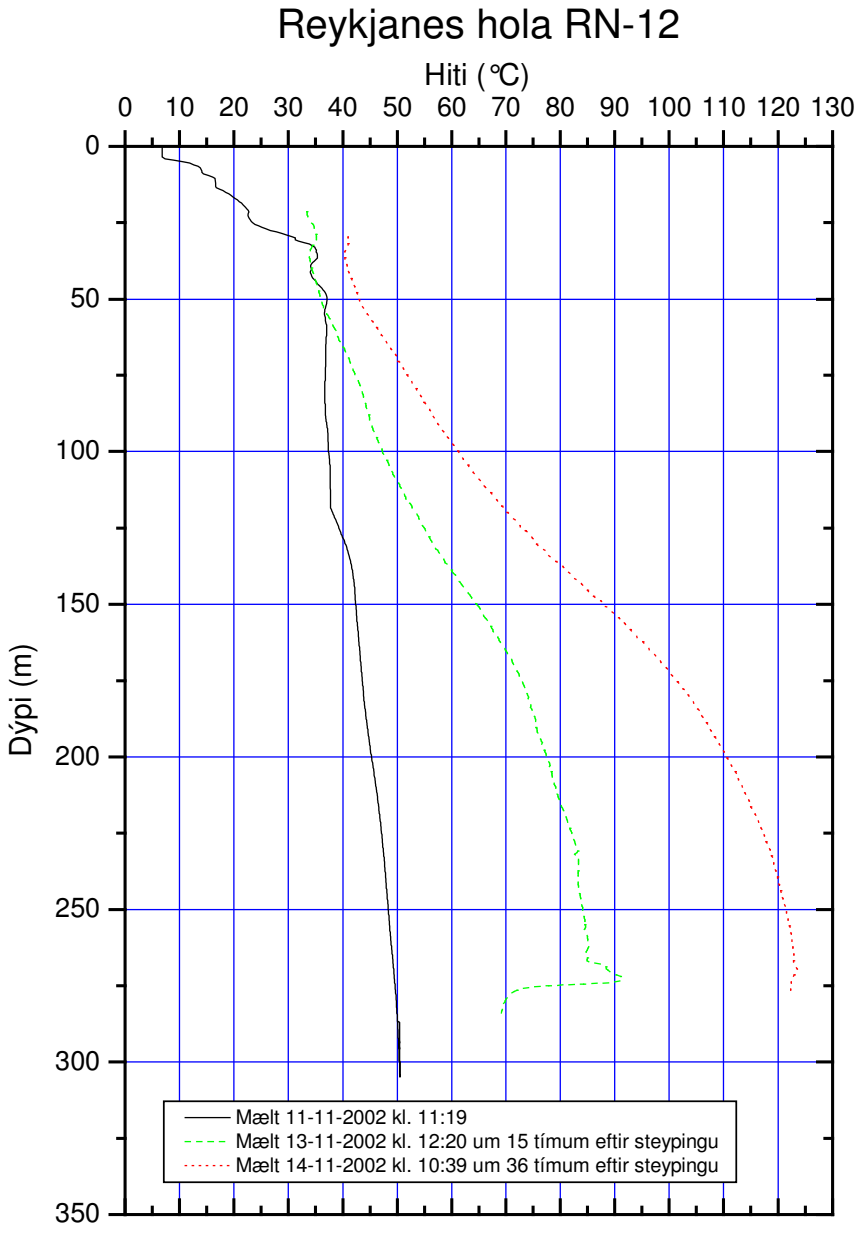


Mynd 5. *Jarðlagamælingar í 1. áfanga holu RN-12.*

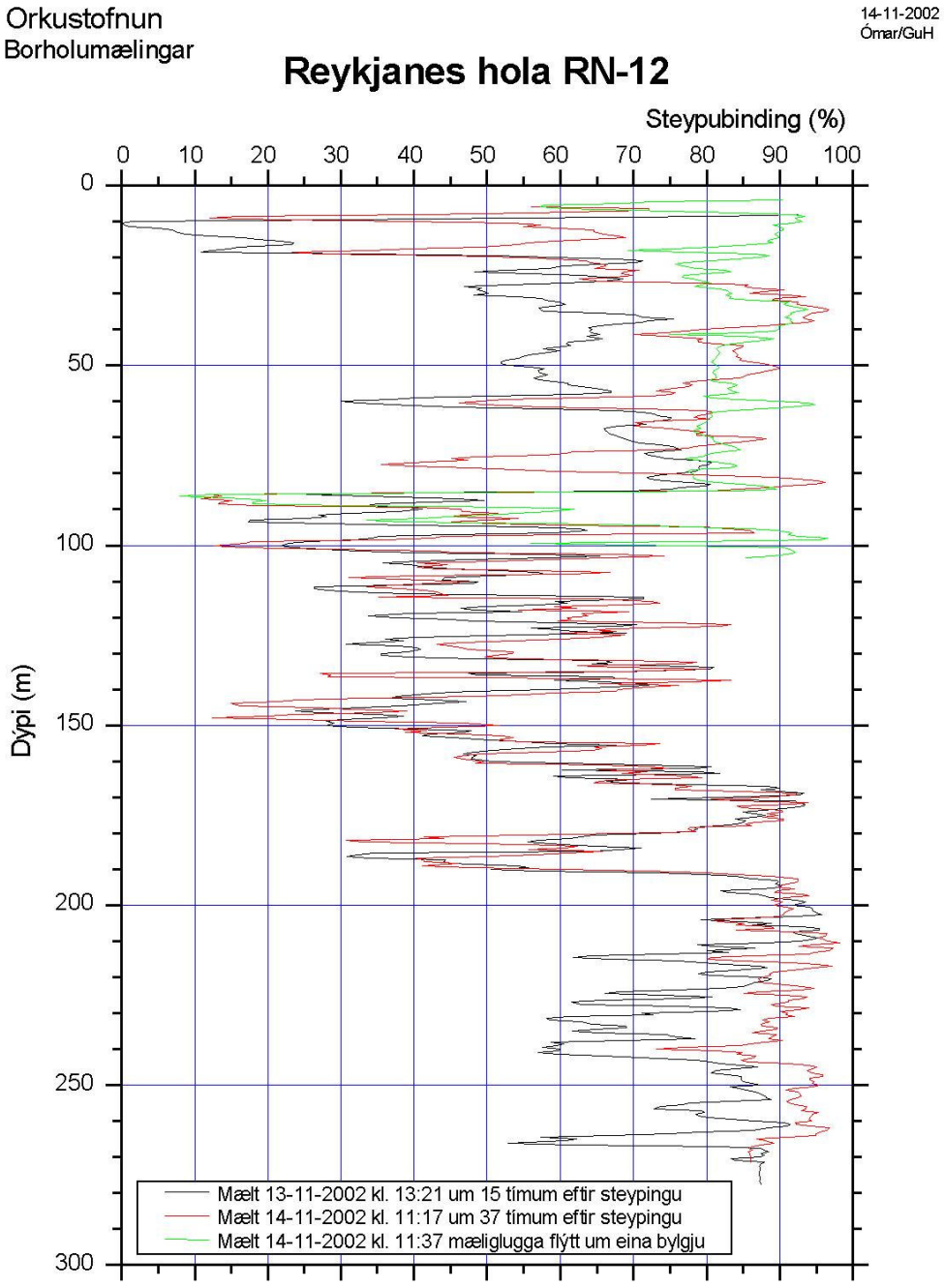


Mynd 6. *Steypumagn sem þarf til að fylla í rúmmálið milli holunnar og 18 ⅝" öryggisfóðringar.*

Orkustofnun
Borholumælingar



Mynd 7. *Hitamælingar gerðar í 1. áfanga holu RN-12.*



Mynd 8. *Mælingar á steypubindingu.*

4.2. Borholumælingar í 2. áfanga

Mælingar í þessum áfanga skiptast í tvo hópa eftir tilgangi sem eru:

1. Jarðlagamælingar: Mælingar á hita, vídd, viðnámi, náttúrulegri gammageislun og poruhluta til að fá upplýsingar um berglög og vatnsæðar sem holan sker. Þessar mælingar eru gerðar í opinni holu.
2. Steypumælingar: Hita- og CBL-mælingar eru gerðar til að kanna gæði steypu handan vinnslufóðringar og bindingu hennar við fóðringuna.

Yfirlit yfir mælingarnar er að finna í töflu 7.

Borun 2. áfanga holu RN-12 lauk aðfaranótt 20. nóvember. Holan var skoluð og eftir hádegi þann 20. nóvember var byrjað að taka upp. Sett var niður króna með krónustýringu og leðjan var skoluð úr holunni. Holan var síðan kæld með vatni en laugardaginn 23. var tekið upp og jarðlagamælt í opinni holu. Þetta voru fyrstu borholumælingarnar sem gerðar voru í þessum áfanga borverksins.

Mælingamenn komu á staðinn að morgni 23. nóvember. Hafði þá holan verið kæld síðan kvöldið áður. Mælingar gengu greiðlega. Dýpi holunnar var 854 m m.v. drifborð Jötuns og mælar komust í 842 m. Hiti var mældur í upphafi og við lok jarðlagamælinganna. Niðurstöðurnar má sjá á mynd 9. Dælt var 7 l/s á holuna meðan mælt var. Hitamælingar sýna að vatn tapast út í æð á u.þ.b. 700 m dýpi.

Niðurstöður jarðlagamælinga má sjá á mynd 10. Fyrst ber að nefna víddarmælingu. Holan er nokkuð slétt alla leið niður í botn. Munur milli minnsta og mesta ummáls er að meira eða minna leyti undir 70 mm ef frá er talinn einn skápur í 629 m. Viðnámsmælingar voru eilítið til vandræða. Mjög lágt viðnám virðist vera í holunni svo lágt að það mælist ekki á köflum. Á þeim köflum sem viðnámið þó mælist er gott samræmi milli 16" og 64" viðnáms. Nifteindamælingarnar komu sæmilega út. Fljótt á litið virðist vera samband milli hás viðnáms og hárrar nifteindasvörunar. Há nifteindasvörun bendir til lágs poruhluta sem að jafnaði þýðir að viðnámið sé hærra. Þetta samhengi er því í samræmi við það sem búast má við.

Náttúruleg gammageislun er lág eins og búast má við í þessum áfanga enda ekki borað í nein súr eða ísúr jarðlög. Nokkrir strúktúrar koma fram í sjálfspennu en túlkun þeirra gagna sem og frekari túlkun jarðlagamælinga bíða lokaskýrslu.

Síðasta verk mælingamanna þann 23. nóvember var að reikna út steypumagn milli holuveggjar og vinnslufóðringar en utanmál hennar er 340 mm (13 3/8"). Reiknað steypumagn sem fall af dýpi má sjá á mynd 12. Áætlað heildarmagn steypu var skv. víddarmælingu um 62 m^3.

Steypt var í þremur áföngum. Um kl. 3:30 þann 27. nóvember var steypt frá botni upp í 700 m æðina. Um kl 9:30 var síðan steypt ofan frá og utan með þar til steypa kom út um hinn kæfingarstútinn. Steypan seig síðan og var fyllt upp með um 7m^3 af steypu um kl. 18.

Steypumælingar voru framkvæmdar tvisvar. Fyrri mælingarnar voru gerðar upp úr klukkan 23:00 þann 27. nóvember en þær seinni uppúr klukkan 18:15 þann 28. nóvember. Niðurstöður hitamælinga sem gerðar voru í sambandi við steypumælingarnar má sjá á mynd 13 en þær voru gerðar klukkan 23:21 þann 27. nóvember og klukkan 18:46 þann 28.nóvember.

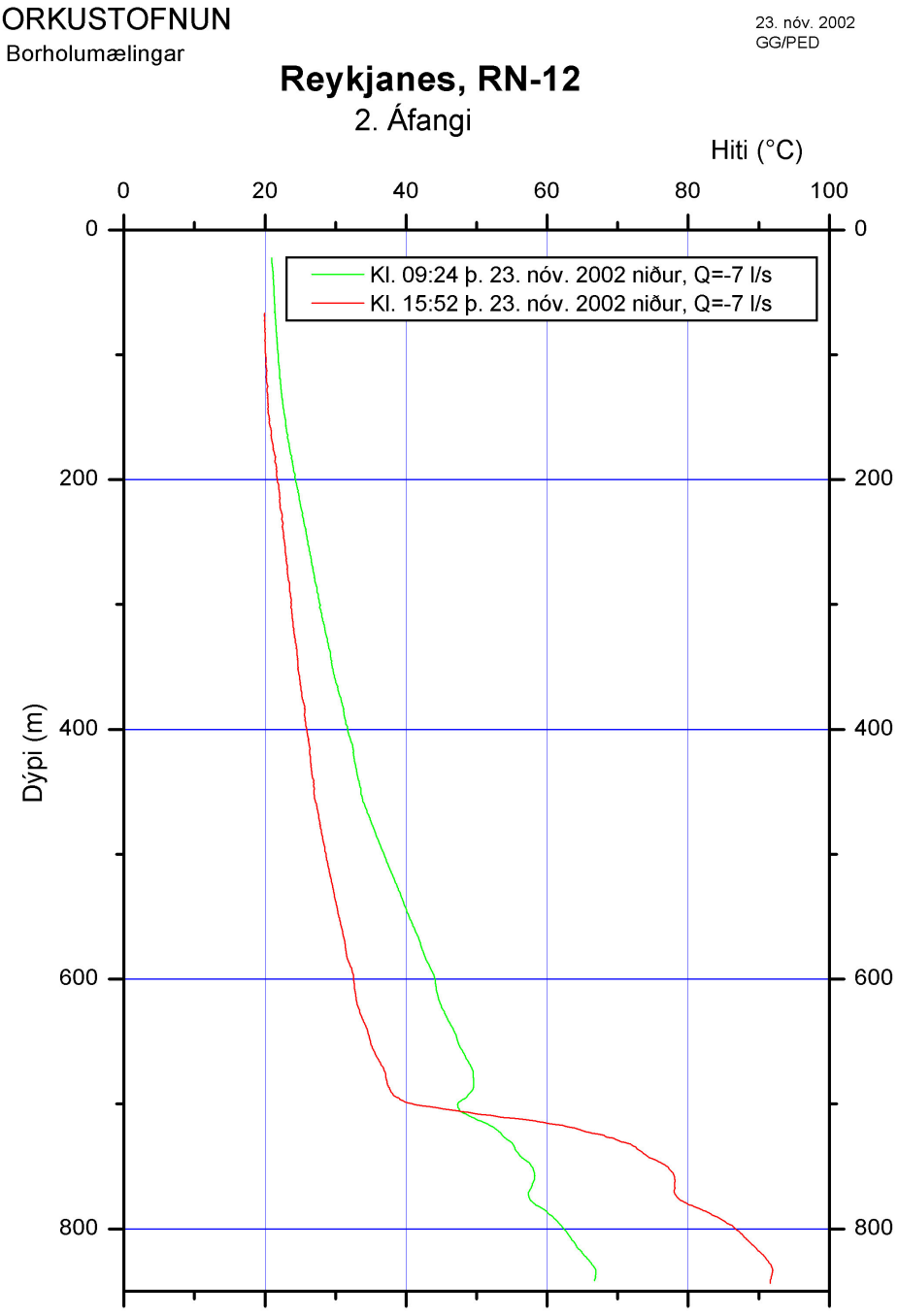
Á mynd 14 má sjá niðurstöður steypumælinga en þær hófust klukkan 1:05 þann 28. nóvember og klukkan 20:14 sama dag. Í fyrri mælingunni sem gerð var um 14 tímum eftir aðra steypingu er steypubindingin neðan 300 metra orðin nokkuð góð. Þó má sjá verri bindingu á nokkrum stöðum, þ.e. við æðina á 700 m dýpi, á 620 m dýpi, á 380 m dýpi og á 350 m dýpi. Á 200 m kafla þ.e. frá 100 m dýpi niður á 300 m er bindingin alls ekki nógu góð. Frá 100 m dýpi uppá 60 m er bindingin góð en hún er afleit efst í holunni. Bætt var á steypu klukkan 18:00 þann 27. nóv. aðeins 7 tímum fyrir mælinguna svo búast mátti við lélegri bindingu efst í holunni.

Seinni steypumælingin sem gerð var um 33 tímum eftir aðra steypingu og 25 tímum eftir að steypu var síðast bætt á holuna er mjög keimlík þeirri fyrri. Binding er góð neðan 300 m en hún er þó áberandi verri við æðina í 700 m en í fyrri mælingunni. Sama gildir um hina þá staði neðan 300 m sem vond binding sást á í fyrri mælingunni. Steypubinding á milli 300 og 100 m dýpis er enn léleg og virðist ekkert hafa skánað milli mælinga. Steypan hefur hins vegar náð að stirðna ofan 100 m enda liðnir um 25 tímar frá því síðast var steypt.

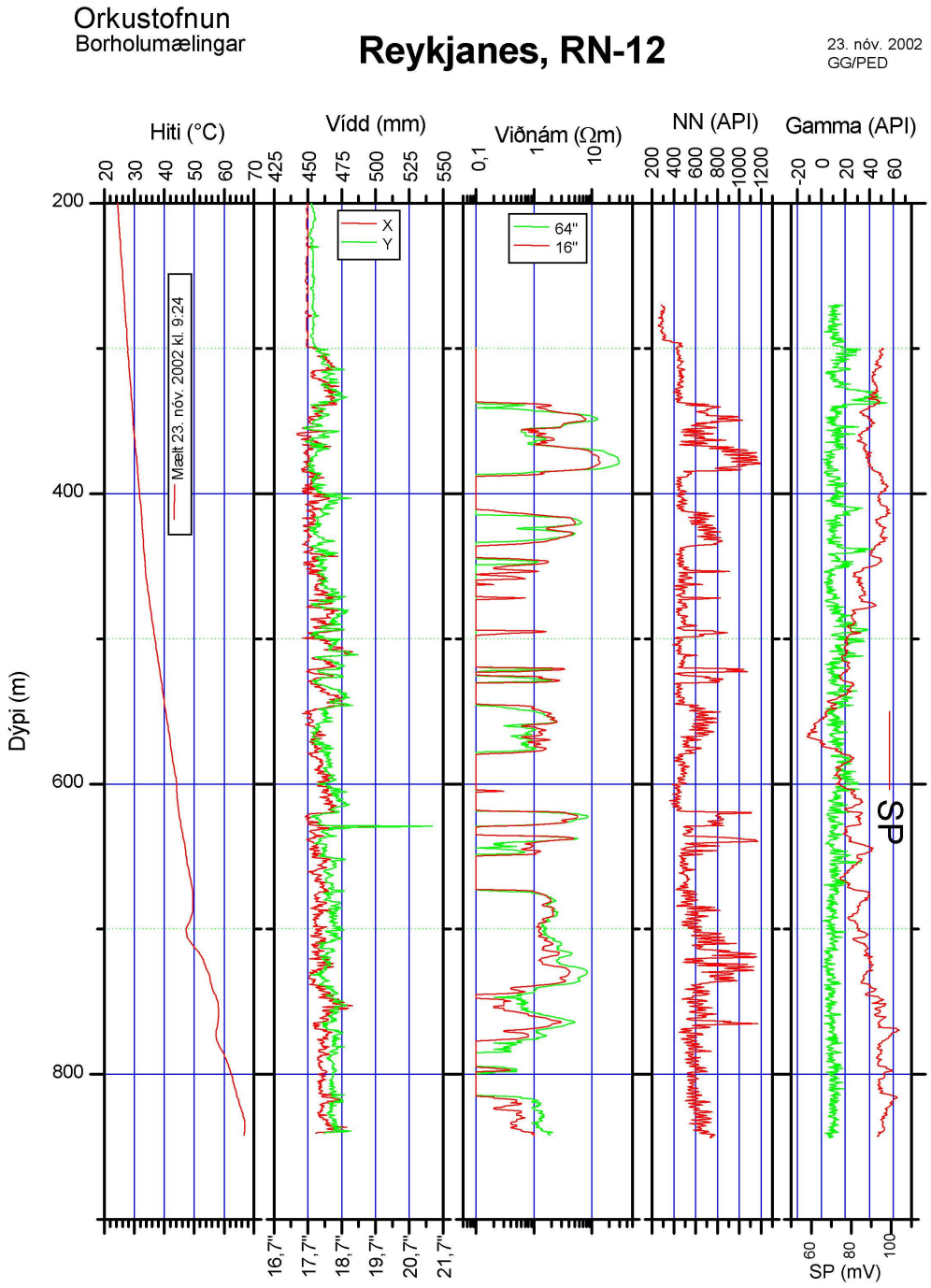
Kaflinn á 100 – 300 m dýpi þar sem steypubindingin mældist léleg í báðum mælingum olli nokkrum heilabrotum. Rætt var um að mæla bindinguna aftur og sjá hvort steypan hefði eitthvað náð að stirðna. Ekkert varð þó úr frekari steypumælingum enda illmögulegt að gera nokkuð í þessum kafla úr því sem komið var.

Tafla 7. *Yfirlit borholumælinga í 2. áfanga.*

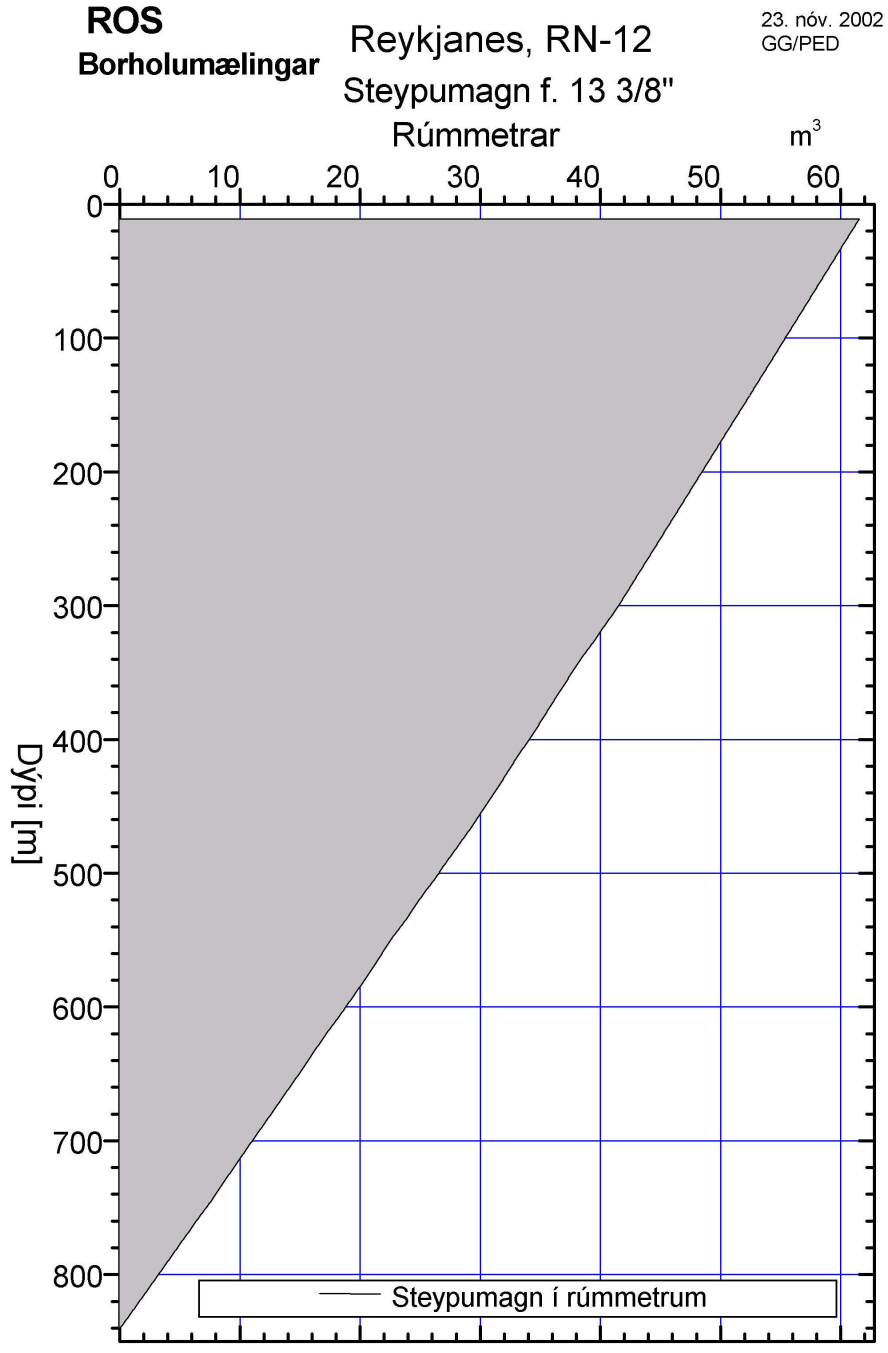
Dags	Tími	Mæling	Dýptarbil	Tilgangur	Skrá	Athugasemdir
23. nóv	09:24-10:01	Hiti	23-842	Upphitun	H200211230924	Kvörðuð mæling. 66.7°C í botni. Q=-7 l/s
23. nóv	10:59-11:48	X-vídd	842-11	X-vídd	X200211231059	skápur í 629 m. Q=-7 l/s
23. nóv	10:59-11:48	Y-vídd	842-11	Y-vídd	Y200211231059	Q=-7 l/s
23. nóv	12:07-12:11	Nat-Gamma	410-502	Jarðlög	G200211231218	Prufumæling á niðurleið. Q=-7 l/s
23. nóv	12:07-12:11	Nifteindir	410-502	Jarðlög	N200211231218	Prufumæling á niðurleið. Q=-7 l/s
23. nóv	12:18-13:25	Nat-Gamma	842-270	Jarðlög	G200211231218	Q=-7 l/s
23. nóv	12:18-13:25	Nifteindir	842-270	Jarðlög	N200211231218	Q=-7 l/s
23. nóv	14:30-14:35	Víðnám 16"	324-428	Jarðlög	S200211231430	Prufumæling á niðurleið. Q=-7 l/s
23. nóv	14:30-14:35	Víðnám 64"	324-428	Jarðlög	L200211231430	Prufumæling á niðurleið. Q=-7 l/s
23. nóv	14:30-14:35	Sjálfsspenna	324-428	Jarðlög	A200211231430	Prufumæling á niðurleið. Q=-7 l/s
23. nóv	14:44-15:05	Víðnám 16"	842-298	Jarðlög	S200211231444	Kaflar með mjög lágu viðnámi. Q=-7 l/s
23. nóv	14:44-15:05	Víðnám 64"	842-298	Jarðlög	L200211231444	Kaflar með mjög lágu viðnámi. Q=-7 l/s
23. nóv	14:44-15:05	Sjálfsspenna	842-298	Jarðlög	A200211231444	Kaflar með mjög lágu viðnámi. Q=-7 l/s
23. nóv	15:52-16:28	Hiti	67-842	Upphitun	H200211231552	Kvörðuð mæling. 91.6°C í botni. Q=-7 l/s
28. nóv	23:21-23:47	Hiti	26-813	Upphitun	H200211282321	Kvörðuð mæling Q=0 l/s
28. nóv	00:31-01:05	CBL	83-810	Steypubinding	B200211280031	Mælir stilltur.
28. nóv	01:05-01:53	CBL	810-5	Steypubinding	B200211280105	Sens=200, Gain=600, Delay=325 us, Width=30 us.
28. nóv	18:46-19:11	Hiti	38-823	Upphitun	H200211281846	Kvörðuð mæling.
28. nóv	19:43-20:14	CBL	191-714	Steypubinding	B200211281943	Mælir stilltur
28. nóv	20:14-20:56	CBL	714-0	Steypubinding	B200211282014	gain = 600, sens=200, width=30ms, delay=325



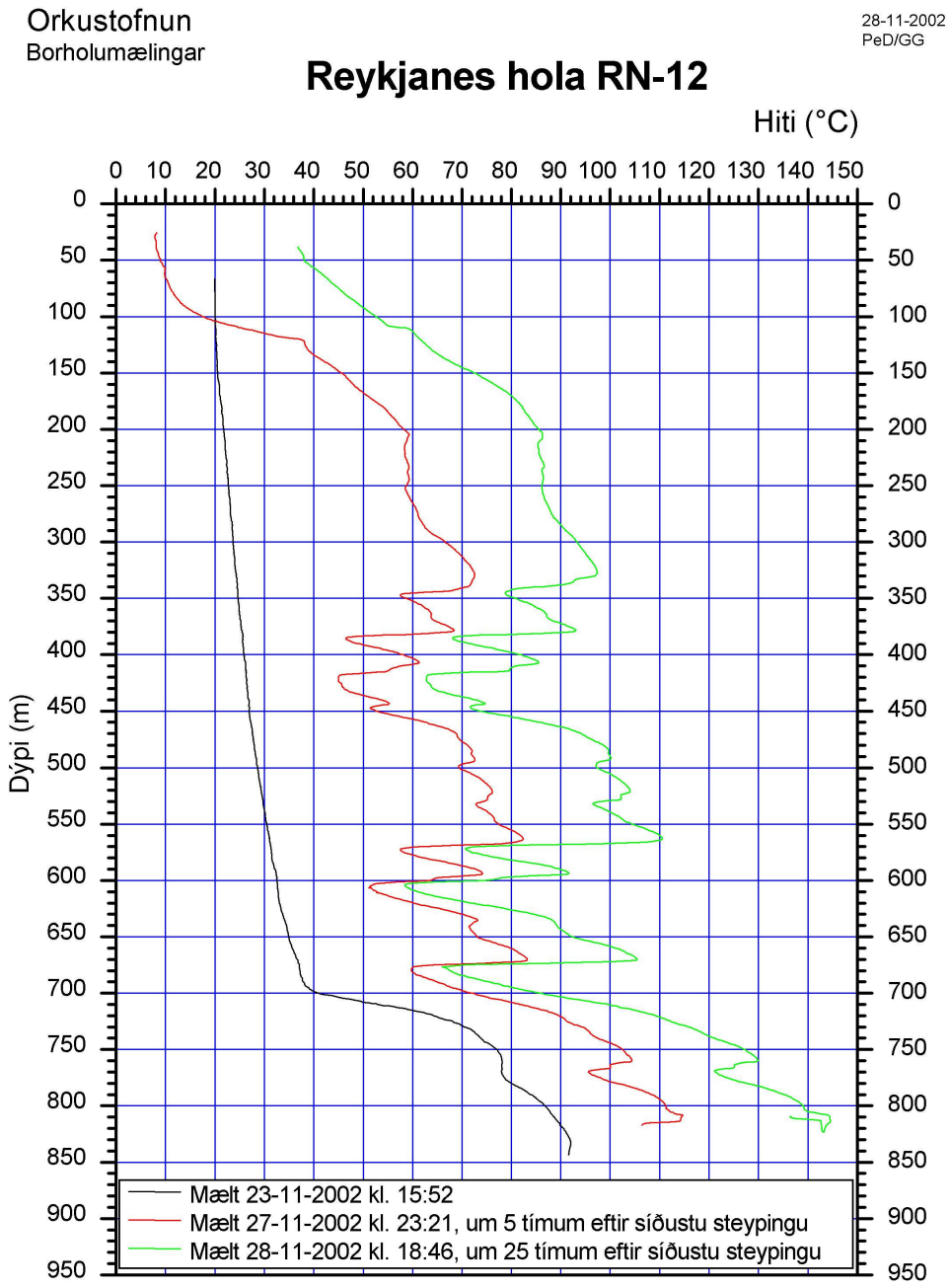
Mynd 9. *Hitamælingar gerðar í opinni holu í 2. áfanga RN-12.*



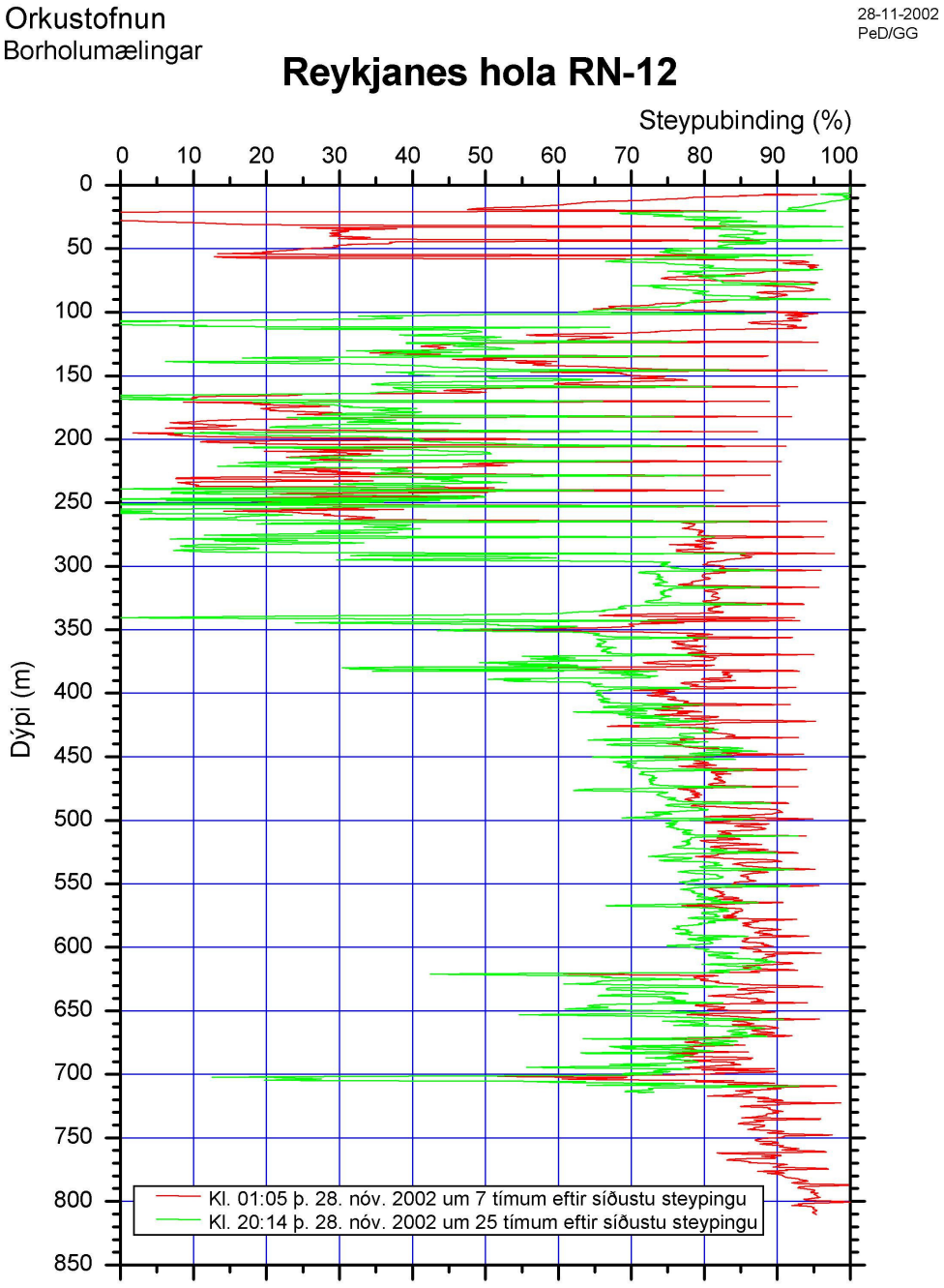
Mynd 10. *Jarðlagamælingar í 2. áfanga RN-12.*



Mynd 11. *Áætlað steypumagn til að fylla rúmmálið milli 13 ⅜" vinnslufóðringar og holuveggjar.*



Mynd 12. *Hitamælingar eftir steypingu vinnslufóðringar í holu RN-12.*



Mynd 13. *Mælingar á steypubindingu.*

5. VIÐAUKAR

Viðauki 1: Dagskýrslur úr öðrum áfanga borunar holu RN-12

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

16.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #01

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	18912	Jarðfr./mælingam.:	HF/BRK

Holuvídd: 17 1/2"
Síðasta fóðring: ~300 m
Skolvökvi: Leðja

15. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**357 m**
Dýpi kl. 08:	**400 m**
Skoltap:	**0 l/s**

Borun síðasta sólarhring:	**57 m**
Bortími:	**4,5 klst**
Meðalborhraði:	**12,6 m/klst**

Borverk

Í gær var hafizt handa við niðursetningu borstrengs fyrir annan áfanga borunar holu RN-12. Vegna hita sem var um 130 C neðan 250 m dýpis þurfti fyrst að setja niður borstangir og hringdæla til að kæla holuna. Var því lokið nærri hádegi í gær. Þá var raðað saman borstreng þar sem í er 17 ½" króna og er bormótor notaður til að koma holunni sem hraðast og öruggast niður á við.

Borun í berg í 300 m dýpi hófst svo um kl 16 í gær , og núna klukkan 10:30 er dýpið orðið 420 m. Borað er með leðju.

Greining á jarðlögum er að hefjast í þessum nýja áfanga og verða fréttir af jarðfræði og væntanlegu ástandi jarðhitakerfisins tíundað í næstu dagskýrslu.

Borvakt ROS

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

17.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #02

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	18912	Jarðfr./mælingam.:	HF/BRK

Holuvídd: 17 1/2"
Síðasta fóðring: ~300 m
Skolvökvi: Leðja

16. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**500 m**
Dýpi kl. 08:	**546 m**
Skoltap:	**0 l/s**

Borun síðasta sólarhring:	**143 m**
Bortími:	**14 klst**
Meðalborhraði:	**10,2 m/klst**

Borverk

Borun hefur gengið vel síðasta sólarhringinn og losar 143 m. Hallamælt var í 400 m og reyndist hallinn um 1° frá lóðréttu, sem er vel innan marka. Ekki hefur orðið vart skoltaps, og er það hið bezta mál, því eins og góður maður eitt sinn sagði, að niður í vinnslufóðringadýpi væri tap tap en í vinnsluhluta holunnar væri tap gróði verkkaupa.

Jarðfræði og ummyndun

Nú hefur jarðfræði holunnar verið greind frá yfirborði og niður á 460 m dýpi, og er jarðlagasniðið sýnt á meðfylgjandi mynd. Helztu atriðin eru þau að eftir að borað hafði verið í gegnum móbergshrygginn sem holan er staðsett á kemur í hraunlagastafla sem nær allt niður á u.þ.b. 240 m dýpi. Neðsti hraunlagastaflinn (160-240 m) er hluti úr hraundyngju og er athyglisvert að neðst í henni er bólstraberg sem bendir til að hraun frá henni hafi flætt út í sjó, og er hér að sjá stækkun Reykjanessvæðisins til vesturs.

Neðan 240 m dýpis kemur í ríkjandi móbergstúff, sem að líkindum er myndað í sjávarumhverfi. Ekki höfum við þó enn séð skeljalög.

Athyglisvert er hvað ummerki um innskot (bergganga) er áberandi í jarðlagastaflanum. Holan liggur mjög nærri berggangi allt frá um 10 m dýpi niður á um 150 m dýpi (gosgangurinn sem fæddi móbergshrygginn?!). Holan borar síðan eftir berggangi frá 350 m og niður á tæpa 400 m og síðan í gegnum annan berggang frá um 410 m dýpi og niður á 440 m dýpi.

Og svo kom aðeins stingur í mitt gamla gullhjarta þegar holan fylgdi eftir áberandi sprungu frá um 200 niður á um 240 m dýpi. Eins og margir hafa líklegast heyrt þá eru afar gullríkar útfellingar sem falla út nærri holutoppi í holu 9, svo jarðhitakerfið malar gull í fleirum en einum skilningi. Þessi áberandi sprungufylling sem holan fann glóir í gulum, rauðum og bláum litum, og vermir þá sannfæringu mína að hér á landi sé að minnsta kosti ein gullnáma í felum.

Jarðhitaummyndun er töluverð í þessari holu, og ekki síðri en í holum 11 og 9, enda eru staðsetningar hola að færast nær miðpunkti yfirborðsummerkja jarðhitasvæðisins. Kvars sem bendir til 180°C hita finnst á 70 m dýpi, og prenít sem bendir til rúmlega 200°C hita finnst á tæplega 400 m dýpi.

En áfram siglum við í átt að vinnslufóðringadýpi sem ætlað er að verði á um 850 m dýpi.

Hér geysar mikill stormbeljandi, og veldur miklum titringi í borgámnum, svo miklum að við töldum hyggilegast að parkera bílnum framan við skúrinn til að taka hluta vindhviðanna sem á okkur herja.

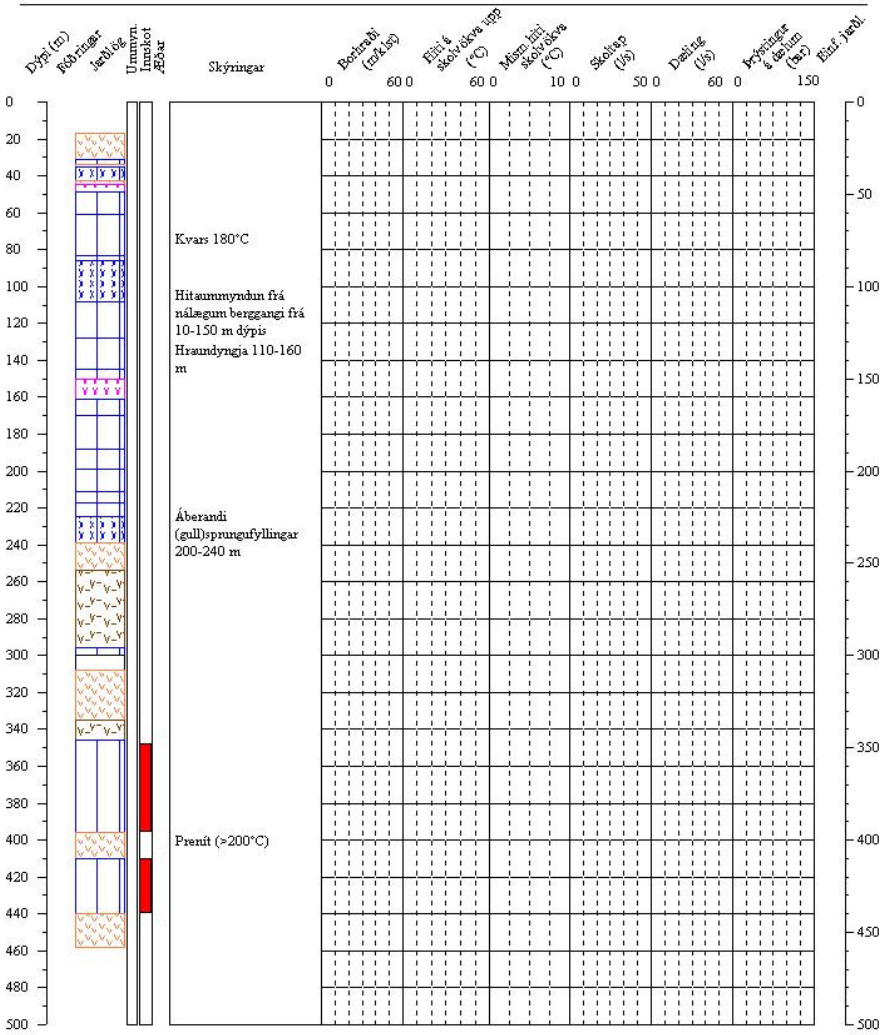
Borvakt

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Borgögn RN-12 Reykjanes

Nóvember 2002

Staður: Reykjanes *Bor:* Jötunn *Skolvökvi:* Leðja *Staðarnúmer:* 18912
Holunafn: RN-12 *Dýptarbil:* 300-800 *Verkhluti:* 2.áfangi *Starfsmenn:* HF/BRK



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

18.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #03

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	18912	Jarðfr./mælingam.:	HF/BRK

Holuvídd: 17 1/2"
Síðasta fóðring: ~300 m
Skolvökvi: Leðja

16. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**623 m**
Dýpi kl. 08:	**660 m**
Skoltap:	**0,6 l/s**

Borun síðasta sólarhring:	**123 m**
Bortími:	**16,5 klst**
Meðalborhraði:	**7,5 m/klst**

Borverk

Hallamæling gerð í 600 m dýpi og reyndist hallinn 1,2° frá lóðréttu, sem er dandala gott þar sem það er nær sama tala og mældist í 400 m. Núna klukkan 13 er dýpið 687, og er rúmlega eins sólarhringsborun í planaða 850 m dýpi.
Vart varð við rúmlega 4 l/s skoltap í 631 m dýpi. Bætt var jólaskrauti (glimmer) í leðjuna og var skotapið í morgun komið í rúman hálfan sekúndulítra.

Jarðlög og ummyndun

Prjónað hefur verið við jarðlagasniðið og nær það nú niður á 580 m. Enn virðist borinn helzt bryðja innskot, og er mestur hluti jarðlagastaflans basaltinnskot neðan 500 m dýpis eins og sést á meðfyljgandi mynd.

Þeim áfanga var náð í 546 m dýpi að sjá til epidóts, þessarar steindar sem skín með sem skærustum framsóknarlit, og gefur fyrirheit um 250°C (en engir þingmenn fylgja með svo vitað er). Er dýpið á þá steind á svipuðu róli og fannst í holu 11.

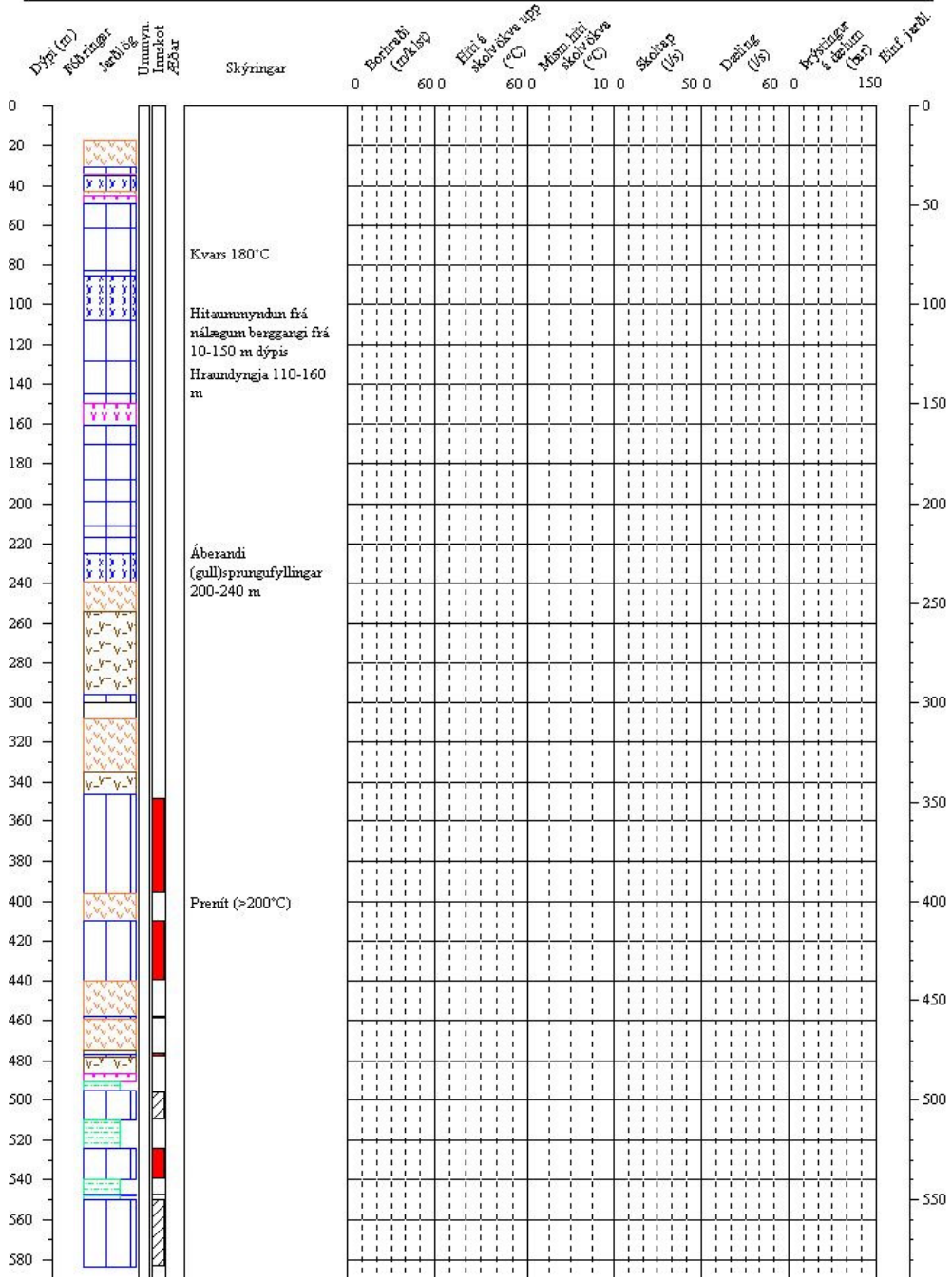
Borvakt

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Borgögn RN-12 Reykjanes

Nóvember 2002

Staður: Reykjanes *Bor:* Jötunn *Skolvökvi:* Leðja *Staðarnúmer:* 18912
Holunafn: RN-12 *Dýptarbil:* 300-800 *Verkhluti:* 2.áfangi *Starfsmenn:* HF/BRK



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

19.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #04

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	18912	Jarðfr./mælingam.:	HF/BRK

Holuvídd: 17 1/2"
Síðasta fóðring: ~300 m
Skolvökvi: Leðja

18. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**733 m**
Dýpi kl. 08:	**777 m**
Skoltap:	**0 l/s**

Borun síðasta sólarhring:	**110 m**
Bortími:	**18.5 klst**
Meðalborhraði:	**5.95 m/klst**

Borverk

Borun hefur gengið vel síðasta sólarhringinn, og er holan komin niður í 808 m dýpi, kl:16:45. Hallamæling gerð í 600 m gaf 1,2° halla. Hallamæling í 700 m gaf 1,3° halla.

Jarðlög og ummyndun

Jarðlagaskipanin á meðfylgjandi mynd sýnir að enn heldur holan áfram að skrölta eftir innskotum (göngum), sem er nokkuð sérstakt í háhitakerfinu hér á Reykjanesi. Ekki er um að ræða sama innskotið, þar sem nokkur bergfræðilegur munur er á milli þeirra. Helzt er hallazt að því að holan sé á stað þar sem basaltgangar eru algengari en annars staðar á svæðinu. Ummyndun heldur áfram að aukast jafnt og þétt, epidótið sem fysrt birtist á um 540 m dýpi er orðið nokkuð algengt. Albít sem útfelling birtist á um 660 m dýpi sem er nokkuð svipað og greindist í Holu RN-10, og síðast en ekki sízt fannst vollastónít sem jafngildir 270°C hita á 690 m dýpi. Síðastnefnda steindin fannst á rúmlega 800 m dýpi í holu 10 og í holu 11 fannst hún í um 690 m einnig.

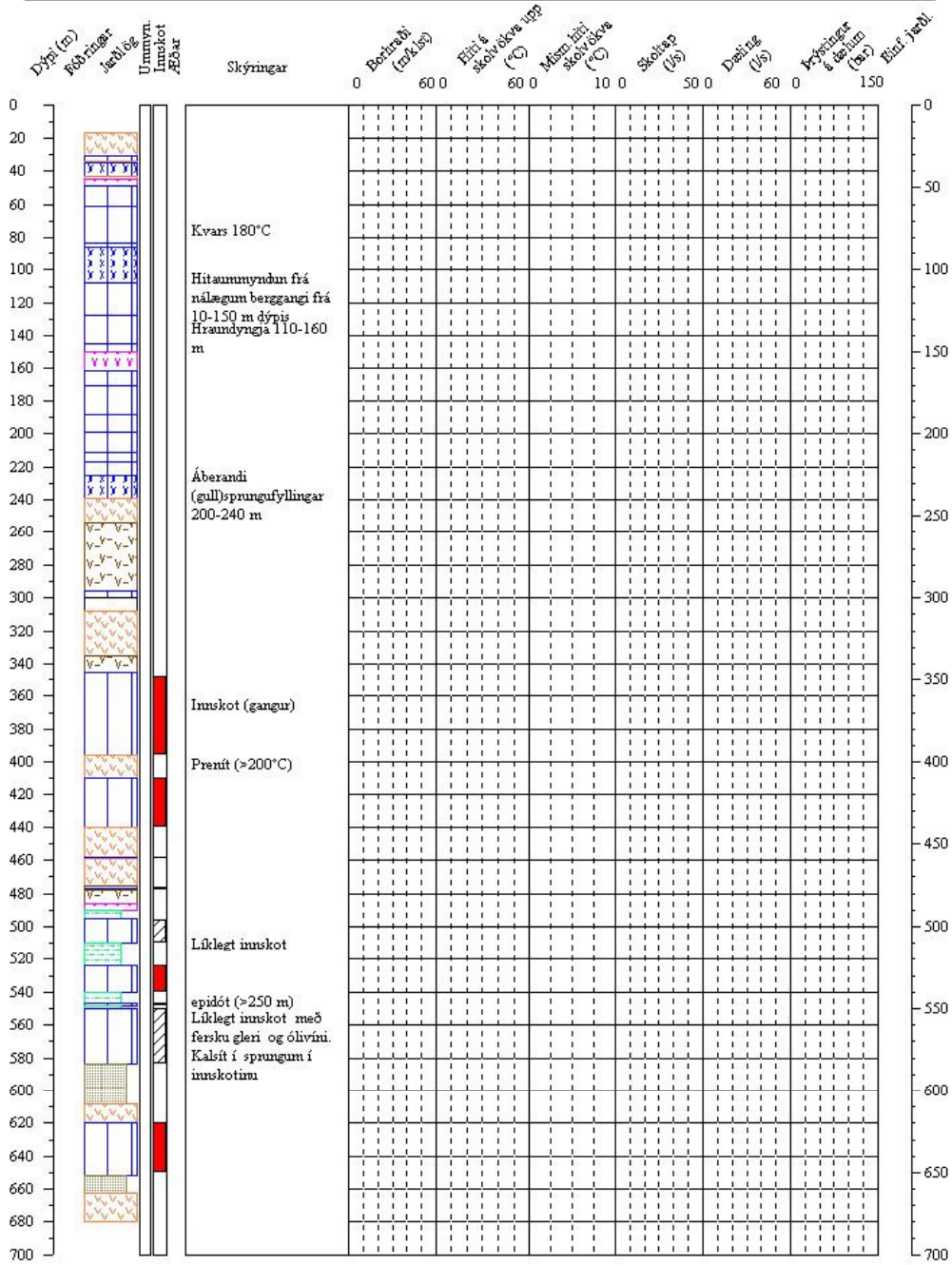
Borvakt

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Borgögn RN-12 Reykjanes

Nóvember 2002

Staður: Reykjanes *Bor:* Jötunn *Skolvökvi:* Leðja *Staðarnúmer:* 18912
Holunafn: RN-12 *Dýptarbil:* 300-800 *Verkhluti:* 2.áfangi *Starfsmenn:* HF/BRK



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

20.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #05

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	18912	Jarðfr./mælingam.:	ÁsG

Holuvídd: 17 1/2"
Síðasta fóðring: ~300 m
Skolvökvi: Leðja

18. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**838 m**
Dýpi kl. 08:	**854,3 m**
Skoltap:	**0 l/s**

Borun síðasta sólarhring:	**105 m**
Bortími:	**19 klst**
Meðalborhraði:	**5,52 m/klst**

Borverk

Holan dýpkaði um 105 m síðastliðinn sólarhring, borað var í 19 tíma og var meðalborhraði 5,5 m/klst. Mótorinn hefur snúist um 120 sn/mín við 45 l/s dælingu og auk þess snýst borstrengurinn tæpa 60 sn/mín þannig að krónan snýst um180 sn/mín. Álagið hefur verið nálægt 9 tonnum nema þegar linaðist en þá var dregið úr því niður í um 3 tonn. Hiti á skoli upp var 63°C og hefur það verið að hitna hægt og rólega. Það verður erfitt að halda holunni "kaldri" með leðju til langs tíma. Líklega þarf fljótlega að þynna leðjuna með vatni en þá er jafnframt hætta á að holan opnist og fari að leka. Smá lekar hafa komið fram eins og í 631 m og svo í 801 m. Um kl 2:30 var komið í fóðringardýpi á rúmum 854 m. Bergið var var nokkuð stöndugt basalt að undanskildum síðustu tveimur metrunum, en þar var komið niður í breksíu eða túff. Hola RN-11 var höfð til viðmiðunar, en þar var komið í basaltkafla á 880 m dýpi en þar ofan við skiptust á breksíur og þunn basaltlög, sem m.a. hefur verið túlkað sem bólstraberg. Rétt er að minna á að samfélag ummyndunarsteinda bendir til hita um eða yfir 270°C a.m.k. í neðstu 200 metrunum.

Eftir skolun í um eina klukkustund var hallamælt á 800 m dýpi um kl 4 í nótt. Hallinn reyndist vera 2,5°. Skoltap var mælt á sama tíma og reyndist holan þétt. Að lokinni hallamælingu var byrjað að þynna leðjuna með köldu vatni og verður því haldið áfram fram á morgundaginn þar til að kæling er metin nægjanleg fyrir upptekt borstrengs.

Gert er ráð fyrir að mælingar í holunni hefjist eftir upptekt, sem gæti orðið seinni part miðvikudagsins 20. nóvember.

Borvakt

27.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #06

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	18912	Jarðfr./mælingam.:	SSJo

Holuvídd: 17 1/2"
Síðasta fóðring: ~851 m
Skolvökvi: Leðja

26. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**854,3 m**
Dýpi kl. 08:	**854,3 m**
Skoltap:	**0 l/s**

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

Borverk

Borun lauk aðfaranótt miðvikudagsins 20. nóvember og var fóðringardýpi náð um klukkan 02:30. Holan var skoluð og eftir hádegi þann 20. nóvember var byrjað að taka upp og var unnið við það fram undir vaktaskipti en þá voru kollar og króna ásamt mótor brotin út en síðan var sett niður króna með krónustýringu og leðjan skoluð úr holunni. Kæt var með vatni en fóðring var ekki komin á borstað og var fyrirséð að bíða þyrfti eftir henni einhvern tíma. Unnið var við sements-blöndun og ýmiskonar viðhald á meðan beðið var auk þess sem kæling var höfð á holunni. Laugardaginn 23. nóvember var síðan tekið upp, kollar og söbbar sprungumældir og síðan milli átta og níu um morguninn hófust jarðlagamælingar í opinni holu og verða niðurstöður þeirra mælinga birtar í næstu skýrslu eða þarnæstu. Þegar mælingum lauk eftir klukkan 17 var sett niður króna og krónustýring og skoltap var orðið 13 l/s. Botnfall var um 9 m og var það hreinsað úr með um 60 l/s dælingu. Áfram var haldið að kæla holuna og hreinsa úr henni botnfall með polymer og skoltap var um 13 l/s en mældist um 5 l/s seint að kvöldi sunnudagsins 24. nóvember og holan hefur því eitthvað þést við polymerskolunina. Að morgni mánudagsins 25. nóvember var tapið um 6 l/s og var blönduð leðja úr 3 sekkjum og rétt fyrir hádegi var tekið á móti fóðringunni, hún skoðuð og hreinsuð. Leðjutappa var dælt niður rétt eftir vaktaskipti mánudaginn 25. nóv. og síðan var strengur tekinn úr holunni. Rétt eftir miðnætti aðfaranótt þriðjudagsins 26. nóvember var síðan byrjað að fóðra og var unnið að því fram undir kvöld, þá var skorið ofan af efsta röri, stangir settar niður og tengt í flotkolla og holan skoluð hrein með sóda.

Steyping hófst aðfaranótt miðvikudagsing 27. nóvember og var byrjað að dæla steypu klukkan 03:16 og hætt að dæla klukkan 03:35. Steyping tók 19 mínútur og var steypt úr 16,2 m^3. Meðal eðlisþyngd steypunnar var 1,62 g/cm^3. Eftirdæling tók 7 mínútur. Ákveðið var af JB að steypa á þann hátt að þar sem leki væri í holunni yrði steypt neðan frá botni gegnum streng upp í æðina sem er á um 700 m dýpi og dæla um 10 l/s á kill-line á meðan. Síðan var beðið til 08:51 þegar seinni steyping hófst og var dælt á annan kill-line stútinn en opið út á hinn. Steyputími var 48 mínútur og var steypt úr 48,8 m^3. Meðal eðlisþyngd seinni steypunnar var 1,63 g/cm^3 og voru settir 19 pokar af glimmer í steypuna á fyrstu 22 mínútunum. Steypa kom upp og verður beðið fram eftir degi og bætt ofan á eftir því sem steypan sígur.

Borvakt

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

28.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #07

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúmer:	18912	Jarðfr./mælingam.:	SSJo

Holuvídd: 17 1/2"
Síðasta fóðring: ~851 m
Skolvökvi: Leðja

27. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**854,3 m**
Dýpi kl. 08:	**854,3 m**
Skoltap:	**0 l/s**

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

Borverk

Seinnipartinn í gær, eða upp úr klukkan fimm, var steypt ofan á steypu #2 en hún hafði sigið um 50 metra og var steypt úr 7,5 tonnum af G-blöndu. Steyputæki voru þrifin og síðan var beðið eftir því að steypa harðnaði. Seint í gærkvöldi voru mælingamenn ROS mættir á staðinn og hitamældu holuna og síðan var steypubinding mæld. Mælingin var gerð klukkan 01:05 aðfaranótt fimmtudagsins 28. nóvember eða um 14 tímum eftir steypu #2og sýnir mælingin góða steypu og tiltölulega einsleita frá botni og upp undir um 270 metra en á um 100 metra kafla þar fyrir ofan, upp undir um 170 metra er steypan lin og blaut. Þá virðist hún styrkjast hægt og sígandi upp undir steypuborð steypu #2 á um 50 metra dýpi þar sem steypan er að sjá ágætlega hörð en þar fyrir ofan, frá 50 og til yfirborðs er steypan blaut og lin.
Áfram verður beðið eftir frekari hörðnun steypu og CBL-mælt aftur í dag og mun sú mæling líklega gefa einhverjar vísbendingar um hvenær verður byrjað að skera ofan af og hvernig verkinu vindur fram.

Borvakt

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

29.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #08

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúme	18912	Jarðfr./mælingam.:	SSJo

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fóðring:	~851 m
Skolvökvi:	Leðja

2. áfangi

28. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**854,3 m**
Dýpi kl. 08:	**854,3 m**
Skoltap:	**> 0 l/s**

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

Borverk

Eftir kvöldmat í gær fimmtudaginn 27. nóvember komu mælingamenn frá ROS og mældu hörðnun steypu í annað sinn. Niðurstaðan er á meðfylgjandi mynd og sést að steypa er vel hörð frá botni og upp undir 270 metra en þar fyrir ofan er hún linari.
Efsti hlutinn er orðinn harður og rétt fyrir miðnætti á fimmtudag var skorið ofan af fóðringu og lokar teknir niður. Suðumaður var mættur á staðinn um nóttina og að morgni föstudagsins var unnið við að sjóða flans. Mun verða unnið við það verk fram efir degi. Síðan verður lokum stillt upp og byrjað að setja niður borstreng með 12 ¼" krónu. Væntanlega verður það í kvöld að aðra nótt.
Holan hefur hitnað talsvert og er hiti við botn kominn í rúmlega 140°C.

Borvakt

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

30.11.2002

BORVAKT Á REYKJANESI
RN-12 DAGSKÝRSLA #09

Verkkaupi:	Hitaveita Suðurnesja	Verktaki:	Jarðboranir hf.
Hola:	RN-12	Bortæki:	Jötunn
Staðarnúme	18912	Jarðfr./mælingam.:	SSJo

Holuvídd:	17 1/2"
Síðasta fóðring:	~851 m
Skolvökvi:	Leðja

3. áfangi

29. verkdagur

Dýpi kl. 24:	**854,3 m**
Dýpi kl. 08:	**854,3 m**
Skoltap:	**> 0 l/s**

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

Borverk

Lokið var við suðu á flansi í gær, föstudag og í framhaldi af því var voru öryggislokar settir upp og var unnið við það fram eftir kvöldi. Rétt fyrir miðnætti var blindloki prófaður með góðum árangri við 60 bar þrýsting. Þá var settur niður stengur til að kæla holuna og síðan stóð til að brjóta út stangir fyrir kollalengjunni. Þegar það verk var komið vel á veg var vindur orðinn mjög hvass og var ekki lengur stætt að því að vinna við upptekt og útbrot stanga. Þegar þetta er ritað er verið að bíða eftir því að vindur lægi og þegar veður gengur niður verður haldið áfram að brjóta út fyrir álagsstöngum, strengur tekinn úr holunni og settur niður strengur til áframhaldandi borunar.

Borvakt