

**Borun holu KG-24. 1. áfangi - borun fyrir 13
3/8" öryggisfóðringu**

**Ásgrímur Guðmundsson, Sigurður Benediktsson, Dagbjartur
Sigursteinsson**

Greinargerð ÁsG-SBen-DS-88-07

BORUN HOLU KG-24.
1. ÁFANGI - BORUN FYRIR 13 3/8" ÖRYGGISFÓÐRINGU.

INNGANGUR

Undanfarin ár hefur hluti lágbrýstigufu fyrir Kröfluvirkjun farið stöðugt minnkandi og því er þörf á viðbótar gufu. Snemma þessa árs var ákveðið að bora 1000-1200 m djúpa holu í efri hluta Leirbotnasvæðisins. Holunni var valinn staður á borplani holu KJ-11 og er meiningin að vinna úr þeim hluta jarðhitakerfisins sem er fódraður af í holu KJ-11, en hún er með vinnslufórðingu niður á rúmlega 1200 m dýpi. Jarðborinn Gufubor (Dofri) hjá Jarðborunum h.f. var fenginn til þessa verks.

Öll undirbúningsvinna við lagfæringu á borplani fyrir bortækið og smíði kjallara var unnin seinni hluta júnímánuðar. Venjulega hefur verið höggborað fyrir stóru borana eins og Dofra og Jötunn, en í þessu tilviki var aðeins rekið niður rör eins djúpt og þorandi var. Jarðlög þar sem holunni var valinn staður voru nánast ein heljarinnar leirdrulla. Jörðin var næstum búin að gleypa jarðytu sem var að ryðja og laga til fyrir kjallarasmíðina. Borplanið var tilbúið fyrir part júnímánuðar.

Hæðarpunktur á kjallarabrún holu KJ-11 er 482 m y.s. og má gera ráð fyrir að sama gildi fyrir KG-24.

BORSAGA

Eftir hreinsun á holu KJ-9 þann 16. júlí var byrjað að flytja borinn á holu KG-24. Því verki var lokið þann 19. sama mánuðar og fóru bormenn þá í frí. Borinn var þá tilbúinn á holunni. Undir kvöld þriðjudaginn 2. ágúst birtust bormenn að loknu fríi og að morgni miðvikudagsins 3. ágústs var hafist handa við borunina. Fyrri hluti dagsins fór að mestu í að koma tækjum og tólum á rétta staði og kl. 14:40 var sett niður 12 1/4" króna og boruð niður á um 12 m dýpi í þeim tilgangi að herða saman drifskafitið og svifilinn. Af því loknu var hliðarholan boruð og gel blandað til notkunar við borunina.

Ekkert var nú til fyrirstöðu að hefja borun. Sett var niður 17 1/2" (444 mm) króna af gerðinni S-52-J. Neðri endi á röri var á 8 m dýpi mælt frá snúningsborði (rotary) borsins og eru allar dýptartölur miðaðar við það. Um kvöldið þann 3. ágúst boruðust 4 m á hálfri klukkustund og var dýpið þegar hætt var 12 m. Í töflu 1 er í stórum dráttum dregið saman hvernig borunin

gekk fyrir sig.

Tafla 1. Gangur borunar

| | Borun (m) | Bortími (klst.) | Borhraði (m/klst.) | Tími á krónu (klst.) | Dýpi (m) |
|----------|--------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
| 3. ágúst | 4 | 0.5 | 8 | 0.5 | 12 |
| 4. - " - | 31 | 9.5 | 3.3 | 10.0 | 43 |
| 5. - " - | 17 | 4.5 | 3.8 | 14.5 | 60 |

Á hádegi föstudagsins 5. ágúst, nánar tiltekið kl. 13:50, var komið niður í 60 m dýpi og var það látið gott heita fyrir öryggisfóðringu. Skolað var síðan í rúma klukkustund eða þar til svarf hætti að koma upp úr holunni. Gelið var síðan látið standa í holunni meðan fóðrað var. Engin vandamál voru við borunina. Aðeins bar á því að krónan vildi stoppa í snúningi, þegar bor- að var úr linum jarðlögum í hörð.

Borstrengurinn var samansettur sem hér þegar borun lauk: 17 1/2" króna, krónutengistykki, rýmari, tengistykki, álagsstöng, tengistykki, rýmari, tengistykki, álagsstengur. Álag var aukið eftir því sem holan dýpkaði og hægt var fjölga álagsstöngum. Það smá jókst úr tveimur upp í 4 tonn. Snúningur á krónu var 60-70 sn/mín.

Nokkra stund tók að undirbúa og koma fyrir tækjum vegna fóðringarinnar. Eitt fóðurrör var komið niður fyrir kvöldmat og lokið var við að koma fóðringunni niður fyrir kl. 22 um kvöldið. Alls var fóringin 59.7 m en öll atriði um hana eru tíunduð í fóðrunarskýrslu í töflu 2. Gengjurnar voru skornar neðan af neðsta rörinu og morguninn eftir voru þær soðnar við steypuhausinn, sem er lokið sem sett er á fóðringuna meðan steyp- ingu er. Búið var að undirbúa steyp- ingu um kl. 16 laugardaginn 6. ágúst. Áður en steypu var dælt niður var gelið hreinsað úr holunni. Hitinn á gelinu sem hafði staðið í holunni í rúman sólarhreing var 26.5 °C en hitinn á því meðan á borun stóð var undir 20 °C.

Klukkan 16:39 var byrjað að steypa og fóru um 8-9 tonn af sementi niður. Aðgerðin tókst í alla staði vel. Steypa kom upp og var meðaleðlisþyngd hennar um 1.75 g/sm³. Gert var ráð fyrir að um 10 m af steypu mundu verða eftir innan í fóðringu. Allar nánari upplýsingar um steypinguna koma fram á mynd 1.

Vegna skorts á bormönnum var aðeins ein vakt á staðnum og unnið frá 7:30 fram til klukkan 22 á kvöldin. Unnið var við frágang á holutoppi allan sunnudaginn. Holuloka og öryggislok- um var komið fyrir og allt gert klárt til að byrja á borun 2. áfanga að morgni mánudagsins 8. ágúst.

Ekki þótti ástæða til að mæla holuna í þessum áfanga.

JARÐLÖG OG UMMYNDUN

Fram til þessa hafa upplýsingar um efstu 50-60 metrana verið að skornum skammti. Nú gafst tækifæri til að skoða þetta dýptarbil betur en áður hefur verið gert hér á Kröflusvæðinu. Í efstu metrunum virtist vera einhverskonar leir eða mikið ummyndað túff og var það nánast eins og grautur og staðfestir fyrsta sýnið það, sem var frá 8-10 m dýpi.

0-12 m dýpi: Litskrúðugt túff og bar mest á rauðu og gulu bergi (eða mauki). Það var mikið ummyndað. Ekkert ferskt gler var að finna í því og það var alsett örfínum pýrít (FeS) kristöll- um.

12-16 m dýpi: Ferskt, grásvart, fínkornótt og þétt þóleiútbasalt. Bergið er all sprungið.

16-34 m dýpi: Grænt samlímt móbergstúff mikið ummyndað eins og túffið fyrir ofan basaltið. Efst í túffinu ber nokkuð á gráleitri basaltbreksíu eða niður á 20 m dýpi. Við neðri mörkin er túffið orðið aðeins gráleitt. Örsmaír pýrít kristallar eru mjög áberandi og neðan við 22 m sést kalsít (CaCO_3) og er mjög afgerandi ummyndunarsteind þaðan og niður. Zeólítar sjást bæði efst og neðst í laginu. Efst er analsím (Na-sílikat) og rétt neðan við 30 m sést stílbít (Al,Fe,Ca-sílikat).

34-38 m dýpi: Ferskt, grásvart, fínkornótt og þétt þóleiútbasalt. Bergið er mjög sprungið og er grænsvartur leir á sprunguflötum ásamt kalsíti og zeólítum. Leirinn liggur næst berginu.

38-54 m dýpi: Grænt og grágrænt móbergstúff. Bergið er mikið ummyndað og finnast allar ofangreindar steindir í því.

54-56 m dýpi: Grátt mjög fínkornótt móbergssæt.

56-60 m dýpi: Grænt móbergstúff eins og lýst hefur verið hér að ofan. Mikið ummyndað og sömu ummyndunarsteindir. Mest ber á kalsíti og pýríti.

Á mynd 2 er sýnt jarðlagasnið ásamt borhraða og dreifingu ummyndunarsteinda.

Ummyndunarsteindirnar gefa ákveðnar upplýsingar um hitastig á viðkomandi dýpi. Einnig gefa þær vísbendingar um lekt.

Stílbít og analsím eru zeólítar, sem eru stöðugir á hitabilinu 80-120 °C.

Kalsít gefur fyrst og fremst til kynna að Ca og CO_2 ríkur vökvi hefur leikið um bergið og myndað þessa steind.

Pýrít myndast við samrunna járns og brennisteins. Brennisteinninn losnar úr gastegundinni H_2S og gengur í samband við járnnoxíð. Mikið magn af þessari steind gefur til kynna að góð leiðni hefur verið um bergið. Í summum tilfellum er mikil aukning í pýríti vísbending um vatnsæðar.

| | | | | |
|-----------|-----------|-------------|----------------------|-----------------|
| VERK NR. | HOLA NR. | BORSTAÐUR | | VERKKAUPI |
| | KG-24 | KRAFLA | | LANDSVIRKTUN |
| VÍÐD HOLU | DÝPT HOLU | FÓÐRING NR. | FÓÐRUN FRAMKV. DAGS. | ÚTFYLLT |
| 1 1/2" | 60 m | 1 | 1988.08.05-07 | 1988.08.08 D:5: |

| | | | | |
|--|-------------------------|---|--------------------|--------|
| FJARLÆGD KJALLARABRÚN — KRAGI | | 0.90 m | | |
| FÓÐRING | PVERM. UTAN | INNAN | | |
| | GERÐ K-55 | ÞYNGD | 61 lbs/ft | |
| | TENGI | Skrúfuð buttress | | |
| | NOTAÐ | 59.72 m | FRÁ KRAGA 54.86 m | |
| | KRAGI (FLANGS) | 1 1/2" stær 300 | | |
| | SKÓR | Enginn | | |
| | MÍÐJUST. | 2 stk. | STEYPUT. | 0 stk. |
| STEYPING | SEMENT | Portland | 8.500 kg | |
| | SEMENT | | kg | |
| | ÍBL.EFNI | | kg | |
| | ÍBL.EFNI | | kg | |
| | TAFAEFNI | 0 kg | EÐLISP.STEYPU 1.75 | |
| | STEYPUTÆKI | Jet blandari | | |
| | STEYPINGARTÍMI | 9 mín | | |
| | EFTIRDEILING. MAGN | 3760 | I TÍMI 6 mín | |
| | STEYPA KOM UPP | <input checked="" type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI | | |
| | DÝPI Á STEYPU UTAN RÖRA | 1.7 m | | |
| | FRÁGANGUR | STEYPT UTAN MEÐ EFTIR | 27 h | |
| SEMENT | | 140 kg | ÍBL.EFNI 0 kg | |
| SKORIÐ OFAN AF EFTIR | | 16 h | | |
| STEYPA BORUD EFTIR | | 42 h | | |
| DÝPI Á STEYPU Í RÖRI | | 47 m | | |
| VERKTÍMI RÖR | STEYPA | TOPPUR | TAFIR ALLS | |
| | h 3 | 1 | 11.5 | 36 |
| ATH. Steypt var æ gegnum steypuhaus. Góð steypa kom upp og seig aðeins niður um 1x 1.7 m. Góð steypa var í neðstu 7 m fóðringar. Ekki var neinn skór á fóðringu, en gengjur voru skornar af neðsta röfi. Þrengsli voru í fóðringu, efsta röri er sett var niður. | | | | |

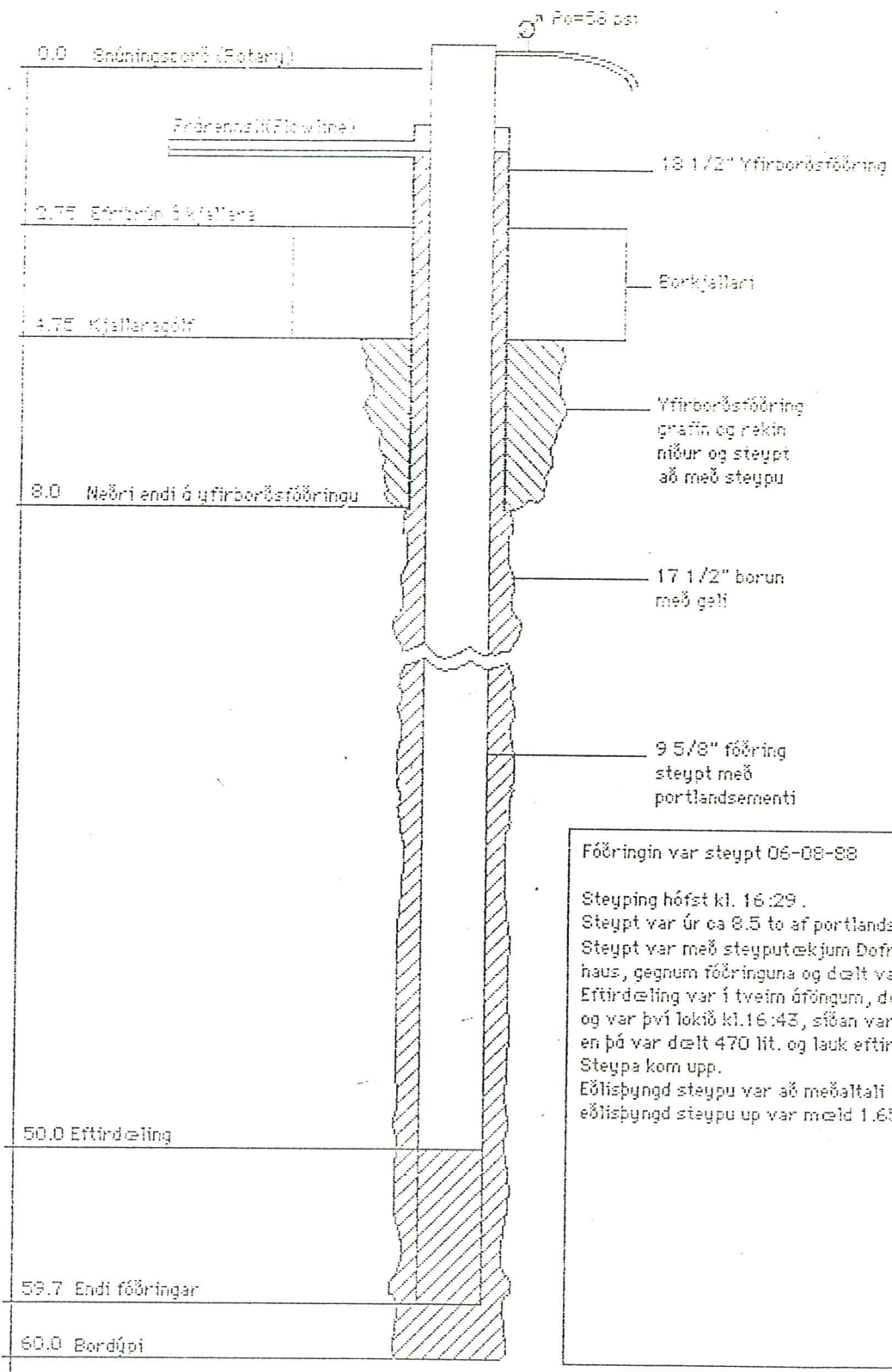
| RÖRATALNING | | |
|-------------|------------------|--------------|
| LENGD | NR ¹⁾ | ALLS m |
| 5.87 | 1 x | 5.87 |
| 12.16 | 2 | 13.03 |
| 12.16 | 3 | 30.19 |
| 12.60 | 4 x | 42.79 |
| 12.07 | 5 | <u>54.86</u> |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

05.82 20x30FDH

1) X=MÍÐJUSTILLAR. ÁVALLT ER TALIÐ FRÁ FLANGSI EÐA UPPHENGJU

Hole KB-24 Skofoa. Steyping 13 3/8" fóðringar.

88-08-07 88 en
SuPa

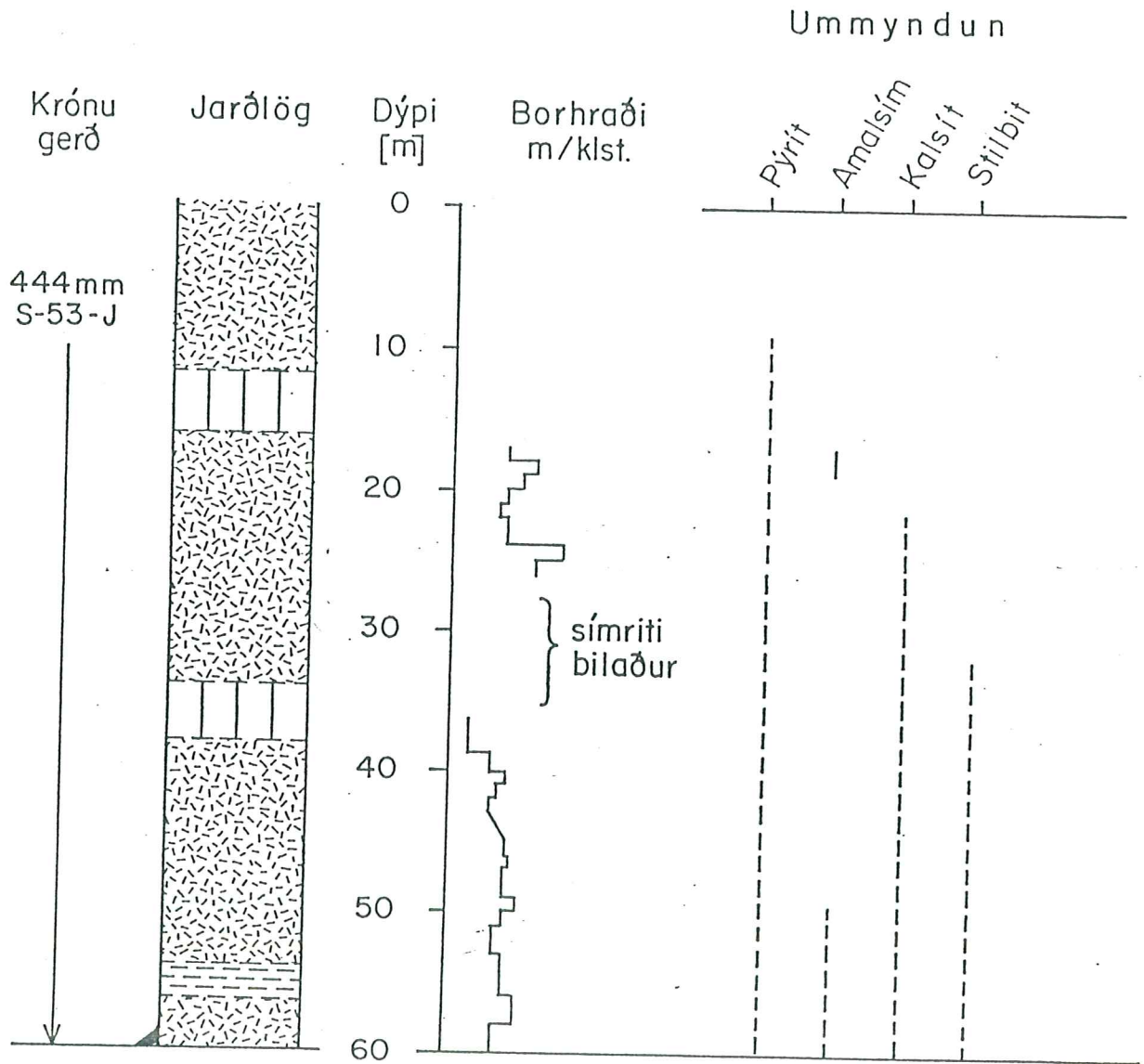


Fóðringin var steyp 06-08-88


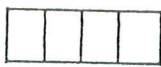
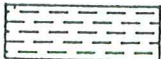
Steyping hófst kl. 16:29.
 Steyp var úr ca 8.5 to af portlandsementi á 9 mín.
 Steyp var með steypuþækjum Dofra með steypuhaus, gegnum fóðringuna og dælt vatni á eftir.
 Eftirdæling var í tveim áföngum, dælt var 3290 lit. og var því lokið kl.16:43, síðan var beðið til kl.16:54 en þá var dælt 470 lit. og lauk eftirdælingu kl.16:55. Steypa kom upp.
 Eðlisþyngd steypu var að meðaltali 1.75 niður en eðlisþyngd steypu up var með 1.65.

KRAFLA - KG-24

Jarðlög og ummyndun



SKÝRINGAR:

-  Móbergstúff
-  Fínkornótt basalt
-  Móbergsset, fínkornótt