



**Mælingar í holunum KB-5 og KB-12 í  
Krossbæ, Hornafirði í apríl 1996**

**Grímur Björnsson,  
Hilmar Sigvaldason**

**Greinargerð GrB-HS-96-04**

17. apríl, 1996

---

## MÆLINGAR Í HOLUM KB-5 OG KB-12 Í KROSSBÆ, HORNARFIRÐI Í APRÍL 1996

Greinargerð þessi lýsir í stuttu máli niðurstöðum borholumælinga sem gerðar voru í holum KB-5 og KB-12 í Krossbæ í Hornarfirði þann 13. apríl 1996. Tíldrög fararinnar voru þau að við borun holu KB-12 í apríl 1996 komu fram endurtekin skoltöp sem námu 2-3 l/s neðan 480 m dýpis. Þau bentu til þess að holan væri komin í vatnskerfi á þessu dýpi. Skoltöpin stóðu hins vegar stutt yfir og virtust þéttast jafnharðan. Eins varð sú breyting í borverkinu að holan sjálfrann í skamma stund eftir að skolun var hætt, sem einnig benti til vatnsæða. Áður hafði verið steipt í vatnsæðar ofar í holunni, síðast í 350 m.

Nú er það svo að hola KB-12 er dýpsta holan sem boruð hefur verið til þessa á suðaustanverðu landinu. Þarf að fara norður til Reyðarfjarðar eða vestur til Víkur í Mýrdal til að finna ámóta djúpar holur. Því vaknaði áhugi innan Orkustofnunar á að rannsaka holuna innan verkefnisins *Eðli og forðafraeði lághitasvæða*. Einkum þótti fróðlegt að kanna hvort holan hefði raunverulega fundið vatnskerfi og skyldi þá skoða í framhaldinu hverjir væru forðafraeðilegir eiginleikar þess.

Það skal tekið fram að hér er um algera frumúrvinnslu gagna að ræða og skortir í hana veigamikil atriði, einkum er lúta að samtúlkun við borholujarðfræði og upplýsingar sem söfnuðust í sjálfu borverkinu. Ber því fremur að líta á greinargerðina sem minnispunkta sem hafa má til hliðsjónar við áframhald jarðhitarannsókna í Krossbæ fremur en einhvern endanlegan dóm um jarðhitalíkur á þessu svæði.

Helstu atriðin sem lesa má úr borholumælingunum í Krossbæ frá 13. apríl 1996 eru eftirtalin:

1. Dæling holunnar, sem framkölluð var með því að blása lofti um 60 m langa loftslöngu innan í borstöngum, leiddi í ljós að holan skilaði einungis 0,3 l/s rennsli af 13-14 °C heitu vatni. Vatnsborð utan við stangir var á 40 m dýpi í blæstrinum, sem jafngildir því að niðurdrátturinn hafi verið  $\approx 25$  m. Stangir náðu niður á 500 m dýpi í skoluninni. Tekin voru sýni af vatninu sem upp kom og eru þau til greiningar á efnafræðistofu Orkustofnunar. Vatnið er mjög rauðlitað, en litnum veldur að öllum líkindum blöndun kolsýruríks vatns við loftið sem blásið var niður um strenginn. Þannig voru borstangirnar, eftir upptekt, rauðlitaðar að innan niður á 60 m dýpi en með eðlilegum gráum lit þar neðan við.

2. Hitamæling sem gerð var innan í stöngum strax eftir að blástur, sýnir að vatnið sem náðist upp kemur að öllum líkindum úr æðum ofan 400 m dýpis (mynd 1). Líklegast er hér um að ræða æð á u.þ.b. 60 m dýpi og einnig á u.þ.b. 380 m dýpi. Vatnið úr þessum tveimur æðum rann síðan utan með stöngunum niður á 500 m dýpi og þaðan upp í gegnum þær til yfirborðs. Engin merki eru um vatnsæðar neðan 480 m dýpis, þrátt fyrir að þar kæmu fram endurtekin, tímabundin skoltöp.
3. Hóla KB-12 lokaðist á 391 m dýpi eftir upptekt. Þarna var komin fyrirstaða utan á stangirnar þegar í boruninni, því neðstu 120-130 m af borstrengnum voru skrapaðar að utan þegar þeir komu úr holunni. Látið var renna á topp holu KB-12 eftir að mælingum lauk síðdegis þann 13. apríl til að kanna hvort vatn læki gegnum fyrirstöðuna. Holan tók við 0,4-0,6 l/s og fór minnkandi með tímanum. Hitamælingar sýndu að vatnið virtist allt fara út í æð á 60 m. Þá var holan blásin að kvöldi 13/4 og voru stangir hafðar á 180 m. Holan skilaði þá 0,5 l/s.
4. Mynd 1 sýnir einnig áætlaðan berghitaferil holu KB-12. Hann byggir á 5 °C hita í yfirborði (15 m), 16 °C á 100 m, 31,5 °C á 300 m, 45 °C á 500 m og 51°C á 600 m. Síðasta gildið er neðan núverandi holubotns og byggir á þeirri forsendu að hitaferill holu KB-12 virðist eilítið sveigður niður á við, líkt og tíðkast í jarðhitakerfum.
5. Leir hefur verið til vandræða í borun holu KB-12, hann hefur runnið inn í holuna og stíflað hana eftir upptektir. Leirinn litaði skolvatnið hvítt. Hugsanlegt er að þessi óstöðugi leir skýri tímabundnu skoltöpin sem urðu í holu KB-12. Þannig má ímynda sér að leirinn myndi óstöðuga kristalsgrind í æðunum. Þessi „strúktur“ leirsins hrynur svo saman við að holan sker leirlagið, samfall kristalsgrindarinnar veldur svo því að rúmmál losnar sem aftur leiðir til tímabundins skoltaps. Þegar skolun er hætt, situr þessi samanklessta leirdrulla úti í æðinni, rennur síðan inn í holuna og stíflar hana. Svipaðar aðstæður óstöðugra „leiræða“ hafa komið upp við boranir gegnum þakberg erlendra háhitasvæða.
6. Ekki er víst að nein ofangreindra skýringa eigi við um leirinn í Krossbæ. Hitt er víst að hér er um sprunguáhrif að ræða sem eykur bjartsýni um að jarðhitaleitin sé á réttri leið. Á þessari stundu væri mestur fengur í að vita hvort þessar sprungur séu 100 % leirfylltar og þar með þéttar, eða hvort þær veiti einnig vatni eftir sér. Úr því fæst vart skorið nema með áframhaldi borframkvæmda þar sem hægt er að beita á víxl loftblæstri og pökkunum.
7. Önnur skýring á tímabundnu skoltapi í holu KB-12 er að bergið við holuna hafi losað sig við kolsýrugas við að borkrónan skar það. Síðan fylltist gasrúmmálið af skolvatni og skoltap varð á yfirborði.
8. Mynd 2 sýnir jarðlagamælingarnar í holu KB-12. Þar eru einkum tvö atriði sem blasa við. Annars vegar snarpur viðnámsstoppur í 200 m sem má túlka sem berg-

gang úr basísku efni. Hins vegar súrt jarðlag sem nær frá um 190 m dýpi niður í tæpa 300 m. Þetta lag er skorið af fyrrnefnda ganginum. Þá vekur athygli að holan er tiltölulega slétt, þeir skápar sem sjást eru mjög skarpir en á milli þeirra virðist holan hrein og slétt. Undantekning er stór skápur á 391 m dýpi, en þar stöðvuðust mælar eftir upptekt á borstreng.

9. Hóla KB-12 var hallamæld tvívegis innan í stöngum, á 300 og 450 m dýpi. Notaður var Totco segulhallamælir Jarðhitadeildar Orkustofnunar. Hallinn reyndist í báðum tilvikum  $7^\circ$  og stefna holunnar var  $155^\circ$  og  $160^\circ$  misvísandi. Það svarar til þess að holan fari til suðausturs, sem er í samræmi við skekkju sem bormenn fundu fyrir efst í holunni. Ef gert er ráð fyrir að holan haldi  $7^\circ$  hallanum frá yfirborði til botns, fæst að holubotninn sé kominn um 60 m til suðausturs frá holutoppnum [ $\sin(7^\circ) \cdot 520$  m].
10. Mynd 3 sýnir hitamælingar í holu KB-5. Þetta er eina holan í Krossbæ, utan holu KB-12, sem hefur hitt á „djúpa“ vatnsæð. Nánast sami hiti mælist í holunni nú og árið 1994. Hiti í mælingum milli 1994 og 1996 er hins vegar nokkru hærri og skýrist af dælingu úr holunni. Jarðlagamælingarnar eru sýndar á mynd 4. Þar er svipað uppi á teningnum og í holu KB-12, þ.e. súrt og geislavirkt berg frá 200 m dýpi og niður til holubotns, ásamt tiltölulega sléttum holuveggjum. Enginn afgerandi merki sjást hins vegar um berganga í holunni, ef eingöngu á að miða við jarðlagamælingarnar.
11. Áætlaður beghiti holna 5 og 12 er nánast sá sami en hola KB-12 telst þó ívíg heitari þar sem hún er um 25 m hærri í landi.

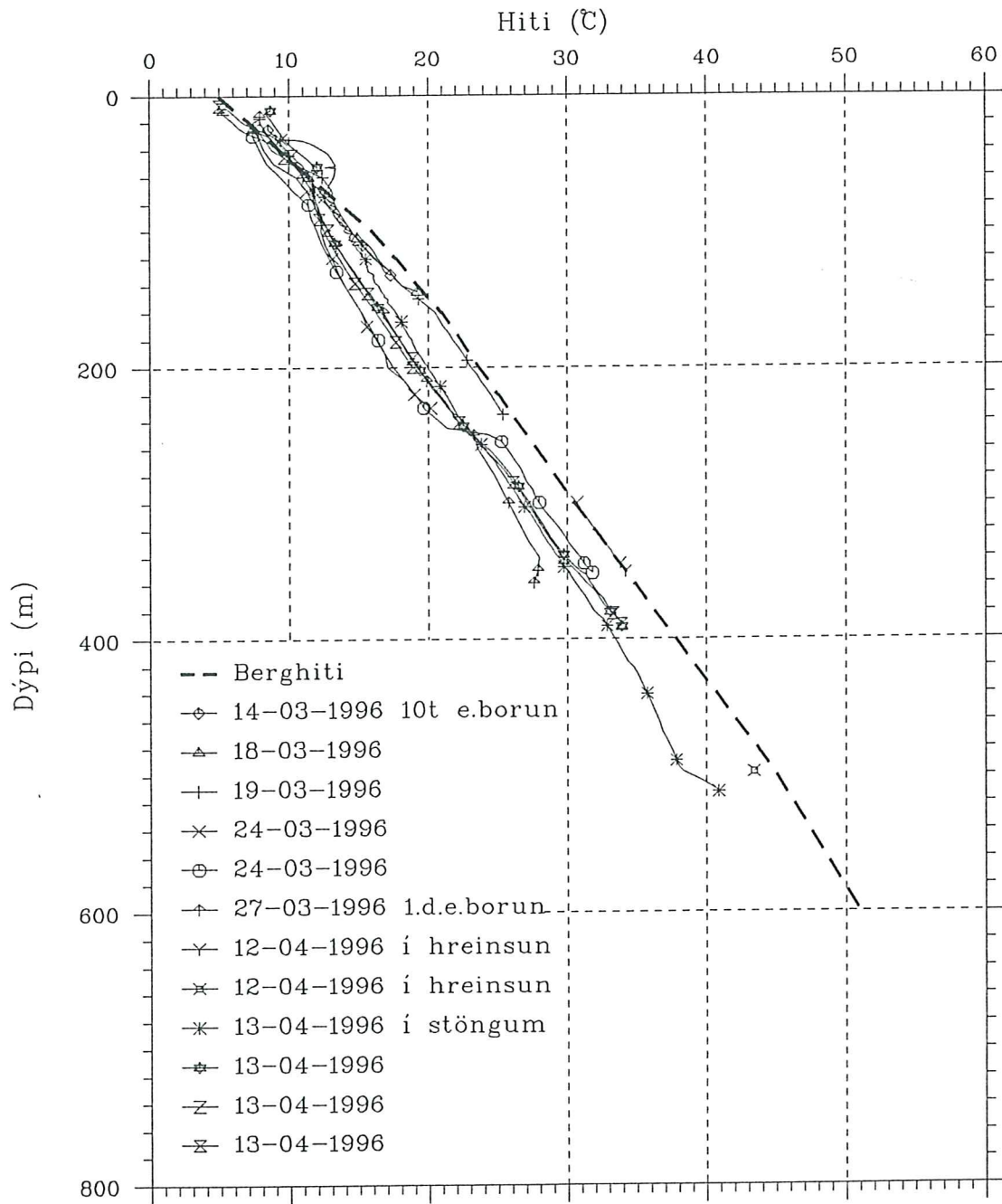
Í heild sinni virðist því ljóst að ekki eru vinnsluhæfar æðar í botni holu KB-12. Eins er ljóst að viðbótarrannsókn og/eða -borana er þörf til að fá úr því skorið hvort gjöfult heitavatnskerfi sé að finna í Krossbæ. Sá er þó munurinn á holum KB-5 og KB-12 að hin síðarnefnda er mun lekari í heild sinni en hola 5. Þessir lekar hafa hins vegar verið steyptir úti og voru því ekki til umfjöllunar í ofangreindum minnispunktum. Lagt er til að beðið verði niðurstöðu efnagreiningar sýnisins úr holu KB-12 áður en árangurinn af borun KB-12 verður endanlega metinn. Eins má kanna innan eða utan Orkustofnunar hvort til sé þekking um það hvernig megi eiga við leirinnrennsli líkt og varð í holu KB-12 og þá jafnframt hvort hér sé um að ræða jákvæðan eða neikvæðan eiginleika jarðlaganna í Krossbæ.

*Orkustofnun, 17. apríl, 1996*

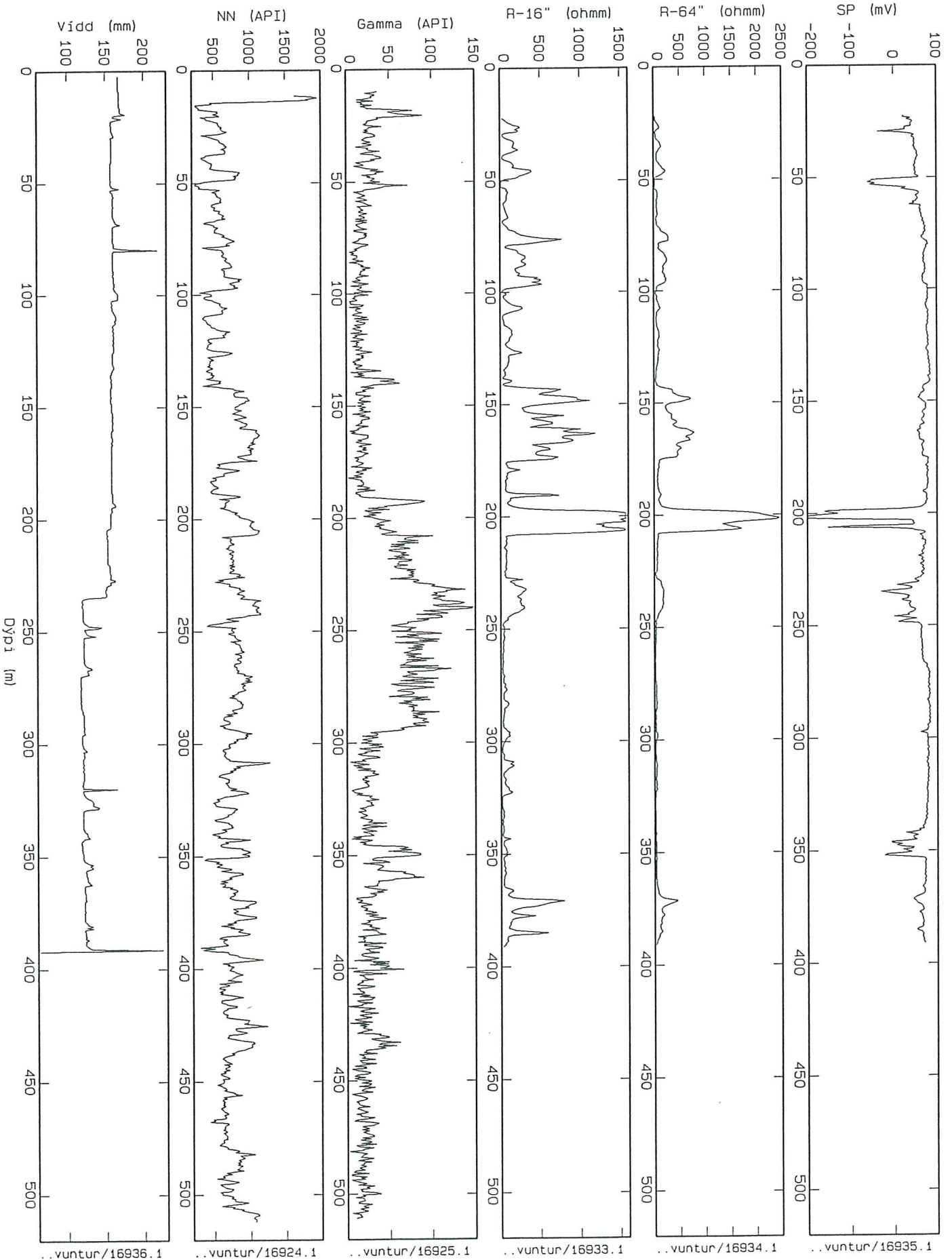
*Grímur Björnsson og Hilmar Sigvaldason*

16 Apr 1996 grb  
L= 72889 Oracle

Mynd 1:  
Hitamælingar í holu KB-12, Krossbæ

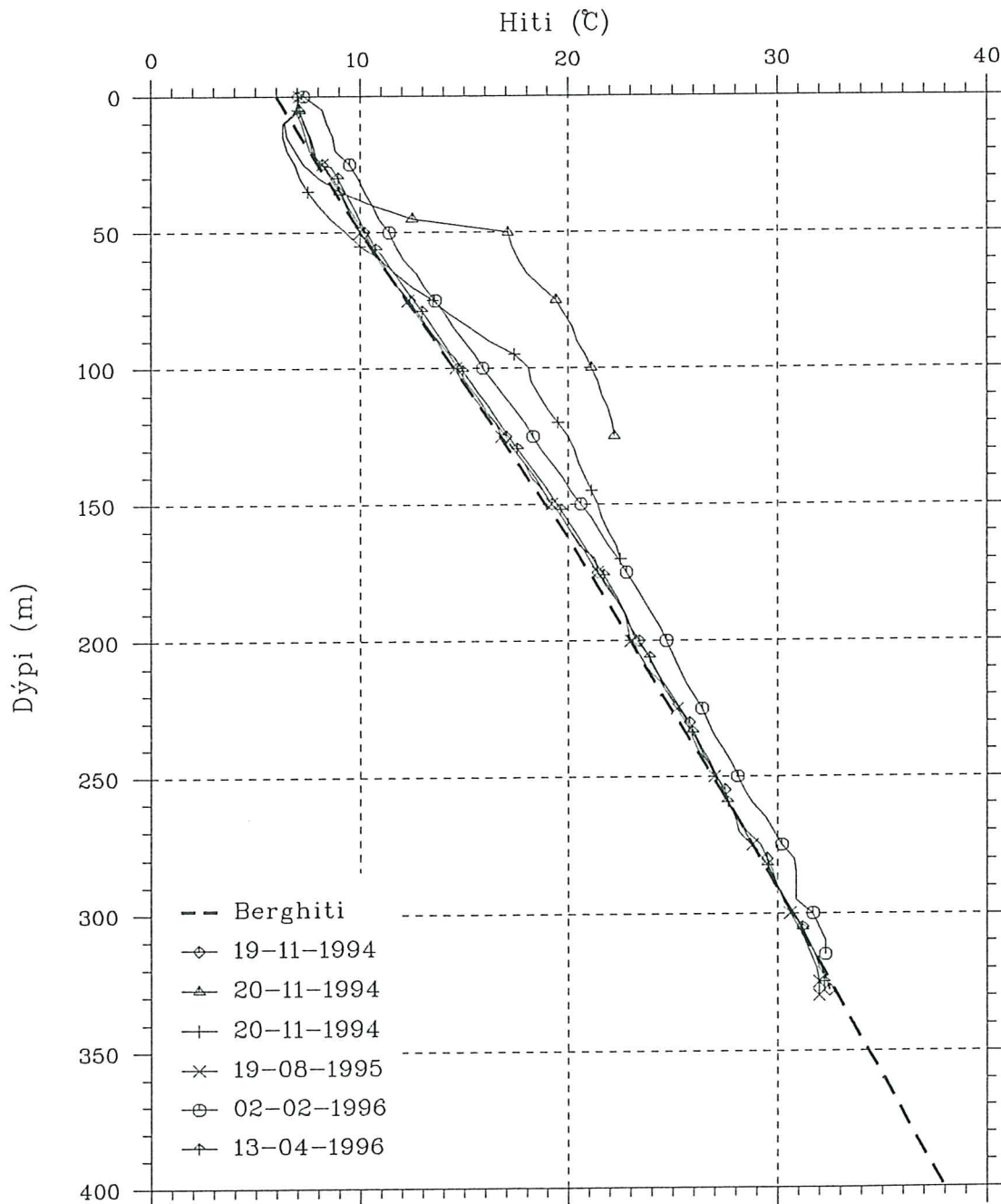


### Mynd 2: Krossbær, hola KB-12 Jarðlagamælingar



16 Apr 1996 grb  
L= 72895 Oracle

Mynd 3:  
Hitamælingar í holu KB-5, Krossbæ



### Mynd 3: Krossbær, hola KB-5 Jarðlagamælingar

