

Mælingar í holum 1 og 4 að Stóra-Fljóti í
Biskupstungum í október 1994

Grímur Björnsson, Benedikt Steingrímsson

Greinargerð GrB-BS-94-05

Þannig háttar safnæðatengingum í Reykholti að öllu jarðhitavatni er safnað í stóran miðlunargeymi sem er í u.þ.b. 98 m y.s. Hóla 1 er í um 100 m y.s. og hola 4 í u.þ.b. 83 m y.s. Hæðir þessar eru lesnar af korti sem sýnir aðalskipulag Reykholts 1989-2009. Hnitin voru einnig lesin í landskerfi og eru þau sýnd í töflu 2. Tvær tengingar eru inn á miðlunargeyminn. Önnur er úr Reykholtshvernum, hann gýs á nokkurra mínútna fresti og jafnar geymirinn gusunum úr hvernum inn á dreifikerfið. Hin tengingin er lögn frá holum 1 og 4. Þær koma saman í hæð geymisins, þ.e. 98 m y.s. Einnig er affallsvatni úr gróðurhúsum dælt inn á lögnina frá holu 1 þegar álag er mikið. Guðjón Guðjónsson, sem aðstoðaði undirritaðan við mælingarnar, sagði að vandasamt hefði verið að samstillast rennslið úr holu 1 við affallsvatnið og héldi hann aftur af blönduninni til að losna við suðusmelli. Nú í vor setti Guðjón einstefnuloka milli holu 1 og tengingarinnar við affallsvatnið. Þá þótti líklegt að affalssvatnið hefði náð að renna ofan í holu 1 og kæfa hana þannig að vatnsborð stóð í holunni u.þ.b. ½ m yfir aðalloka. Virðist sú einnig hafa verið raunin því hola 1 hefur aldrei kafnað eftir að einstefnulokinn kom á hana. Annar einstefnuloki er á lögninni neðan frá holu 4 og er honum ætlað að varna því að vatn úr holu 1 komist ofan í holu 4.

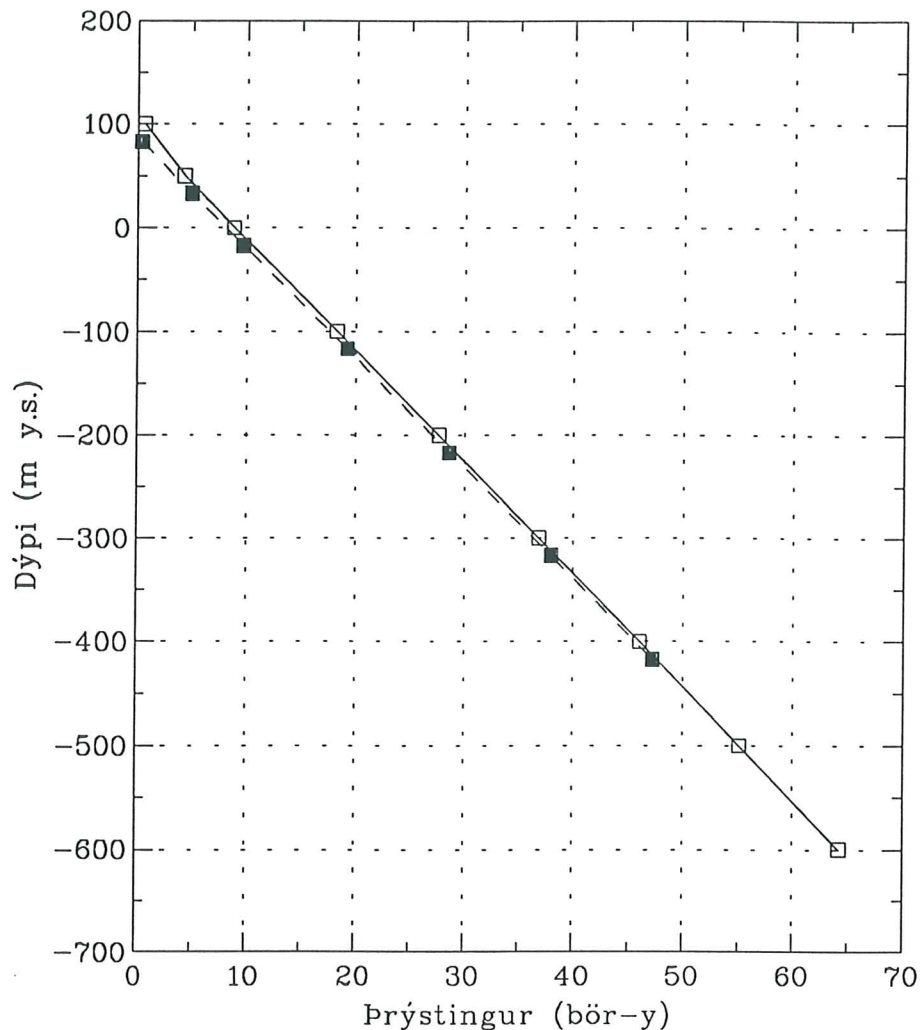
TAFLA 2: Hnit og hæðir holna 1 og 4 í landskerfi (Lambert).
Lesið af aðalskipulagi Reykholts fyrir árin 1989-2009.

Hola	X (m)	Y (m)	Hæð (m y.s.)	Staðarnúmer
1	618734.5	410298.1	100	91691
4	618893.8	410235.8	83	91692

Framkvæmd mælinga og úrvinnsla

Borholumælingunum í Reykholti nú í október 1994 var ætlað að svara tveimur spurningum: A) hvort þrýstisamband væri milli holna 1 og 4 sem hefði leitt til þess að vinnslan úr holu 4 drægi úr afköstum holu 1 og B) hvort vatnið í holunum hefði kólnað og það orðið til þess að afköst þeirra minnkuðu vegna kraftminni suðu í blæstri. Ákveðið var að hefja mælingar í holu 1. Fyrst var hitamælir settur í holuna blásandi. Reyndist neminn of víður til að sleppa gegnum toppbúnað holunnar. Hitinn í blæstrinum mældist hins vegar 118-119,5 °C sem svarar til 0,85-0,95 bara toppþrýstings. Því næst var þrýstimælt niður í 700 m dýpi og er mælingin sýnd á mynd 1. Að því búnu var mælirinn hafður kyrr á 700 m og farið í að loka holu 4. Þar brá hins vegar svo við að ekkert vatn kom er ½" ventill var opnaður á holutoppnum heldur einungis gufa. Þrýstingur hennar var tæpt bar. Var því ljóst að engin vinnsla var úr holu 4 þennan dag. Næsta skref fólst því í að opna 2" ventill á toppi holu 4 og athuga þannig hvort rennslið hefði áhrif á þrýsting holu 1. Ekki var hægt að mæla þetta rennsli beint en giskað á að það næmi 2-4 l/s.

31 Oct 1994 GrB
xy V1.0



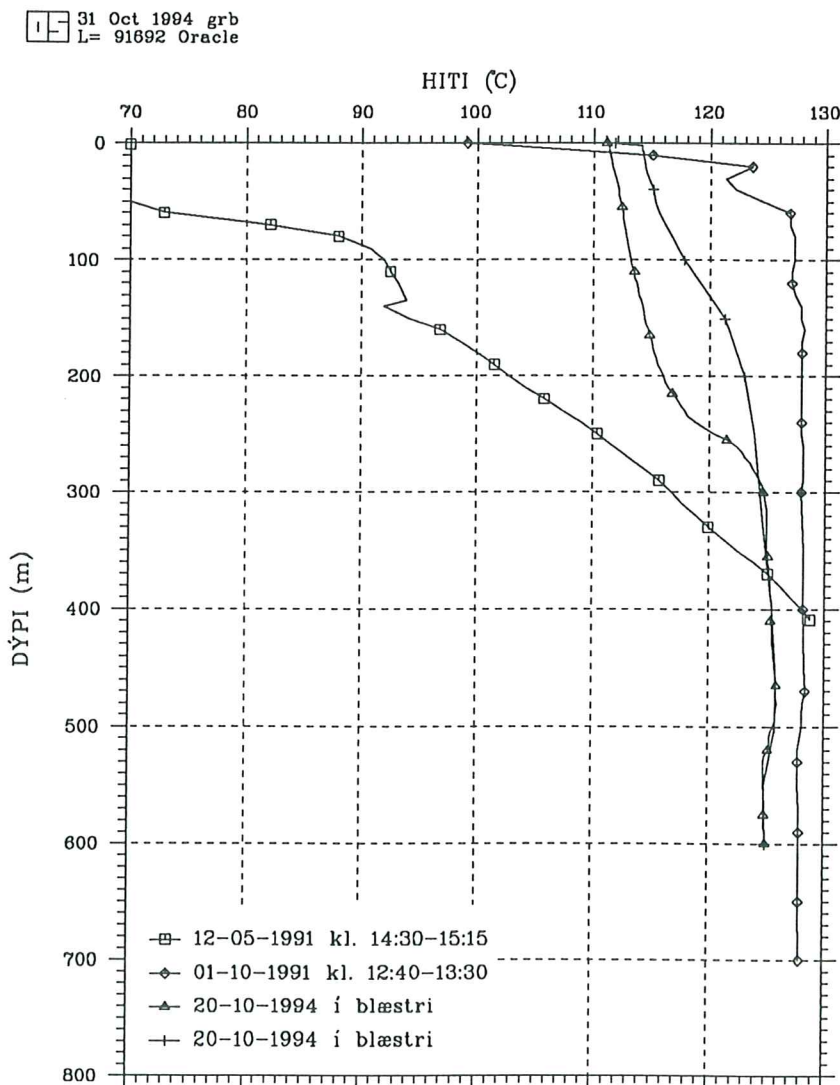
Mynd 1: Þrýstimælingar í holu 1 (opin) og holu 4 (fyllt tákn) gerðar þann 20. október 1994.

Því næst var farið aftur upp að holu 1. Hafði þá aukist nokkuð gufan upp úr strompnum á miðlunargeyminum, því líkast sem hola 4 væri byrjuð að renna inn á geyminn. Einnig varð greinileg gufu- og hljóðbreyting ef kúluloka á safnæðinni frá holu 4 var lokað. Eftir nokkrar vangaveltur mælímanna um þetta varð niðurstaðan sú að einstefnulokinn á æðinni frá holu 4 virkaði ekki og rynni því vatn frá holu 1 niður brekkuna og út um 2" lokann á holu 4 og jafnvel niður í holuna. Var safnæðinni því lokað en 2" ventillinn á holu 4 hafður opin. Engar breytingar sást á þrýstingi holu 1 vegna skarksins í holu 4. Bendir það til þess að tengls holnanna séu lítil eða að jarðhitakerfið sem þær vinna úr sé þess öflugra. Óneintanlega hefði þó þurft að renna meir upp úr holu 4 til að öruggt mat fáiast á þetta.

Síðasti hluti þrýstimælingar holu 1 fólst í að loka ventli á safnæð frá holunni. Hins vegar hélst 2" blæðingarlögn opin. Mæld var þrýstingshækkunin niðri á 700 m og reyndist hún einungis 0,3 bör. Er það furðu lítið og bendir til annars tveggja: 1) að mjög lítið hafi ver-

ið unnið úr holunni um þetta leyti eða 2) að rennslið úr holu 1 takmarkist ekki af gæfni vatnsæða heldur frekar af vídd fóðringa og tengingum á holutoppi.

Að þessu loknu var þrýstimælirinn dreginn upp og farið í að mæla þrýsting og hita holu 4. Þrýstimælingin er sýnd á mynd 1 ásamt þrýstimælingunni í holu 1 og er dýpiskvarðinn miðaður við metra undir sjávarmáli. Hitamælingin er svo sýnd ásamt eldri mælingum á mynd 2. Ef myndirnar eru skoðaðar sést fyrst að þrýstingur niðri í jarðhitakerfinu er nánast sá sami í holum 1 og 4. Bendir það til þess að holurnar vinni úr sama jarðhitakerfinu. Þegar lokið var við að mæla þrýsting holu 4 niður í 500 m var opnað fyrir 2" ventilinn á toppi og 2-4 l/s hleypt út. Lækkaði þá þrýstingurinn niðri í holunni um 0,3 bör.



Mynd 2: Hitamælingar í holu 4. Fyrri mælingin frá 20/10 '94 var mæld niður holuna en hin síðari upp.

Hitamælingin á mynd 2 sýnir að hola 4 er nú öll um 5 °C kaldari en eftir að hún var komin í fullan hita í október 1991. Þessa kælingu má að öllum líkindum rekja til þess að u.þ.b. 100 °C heitt vatn hefur runnið frá holu 1 gegnum bilaða einstefnulokann að holu 4 og kælt hana. Hve lengi slík niðurdæling varaði er erfitt að segja. Þó virðist hún ekki hafa verið í gangi þegar mælt var nú, heldur hafði lögnin á milli holnanna fyllst af gufu við u.þ.b. 1 bars þrýsting sem varnaði því að vatn rynni á milli.

Niðurstöður og umræða

Helstu niðurstöður borholumælinganna í Reykholti nú í október 1994 eru eftirfarandi:

1. Líklegast er að affallsvatnið, sem dælt var inn á lögnina frá holu 1, hafi komist ofan í holuna og kæft hana. Engin vandræði hafa verið í rekstri holunnar eftir að einstefnuloki var settur á hana í vor.
2. Lítið þrýstifall virðist í holu 1 í blæstri og bendir það til þess að það sé vídd sjálfrar holunnar ásamt búnaði á holutoppi sem hamli rennsli úr holunni fremur en vatns-gæfni æða. Hugsanlega má auka eitthvað vinnslu úr holunni með lækku safnæðarinnar frá holunni auk þess sem það yki líkurnar á því að hola komi sjálf upp ef hún kafnar á ný af völdum affallsvatns.
3. Ekki er sjánlegt þrýstisamband milli holna 1 og 4 og þykir því ólíklegt að vinnslan úr holu 4 hafi dregið úr afköstum holu 1.
4. Hins vegar var einstefnulokinn á lögninni frá holu 4 bilaður og stal því sú hola vatni um einhvern tíma ofan úr holu 1. Þessi niðurdæling 100 °C heits vatns skýrir hvers vegna hola 4 er um 5°C kaldari nú en skömmu eftir borun.
5. Þrýstingur vatnsæða holna 1 og 4 er nánast sá sami ef miðað er við dýpi undir sjávarmáli. Það þýðir að hola 4 á að geta skilað vatni upp í sömu hæð og hola 1 gerir. Hin 200 m langa safnæð milli holnanna auk dræmra afkasta holu 4 í blæstri veldur hins vegar því að holunni er gert nánast ómögulegt að skila vatni í magni upp í miðlunargeyminn við Reykholtshverinn.

Í stuttu máli má því segja að hola 4 sé enn vart farin að skila neinu vatni inn á dreifikerfi Hitaveitu Reykholts og hefur jafnvel "stolið" úr því vegna bilaðra tenginga. Þó svo að gert verði við einstefnulokann á lögninni frá holunni, er hitt ljóst að rennslinu frá henni er gert verulegra erfiðara fyrir með því að þurfa að renna langa leið upp að miðlunargeyminum. Því virðist full ástæða til að könnuð verði breytt tenging holunnar. Þar koma tvær leiðir til greina: 1) að hola 4 verði tengd beint inn á miðlunargeyminn, eða 2) að sett verði upp skilja í sömu hæð og toppur holu 4 er og þannig náð mestu mögulegum afköstum holunnar. Jafnframt þessu virðist mega lækka láréttu lögnina frá holu 1 um a.m.k. 1 m og gæti það bætt einhverju við afköst hennar.

Reykjavík, 30. október 1994

Grímur Björnsson