

Rennslismælingar í holu 10, Hrafnabjörgum

Grímur Björnsson

Greinargerð GrB-91-06

GREINARGERÐAGAFN

RENNSLISMÆLINGAR Í HOLU 10, HRAFNAJÖRGUM

1. Inngangur

Eftirfarandi greinargerð lýsir niðurstöðum mælingaferðar sem undirritaður fór þann 10. október 1991 til rennslismælinga á holu 10 á Hrafnabjörgum í Hvalfjarðarstrandarhreppi. Farið var að beiðni Hitaveitu Hvalfjarðarstrandar, og var tilgangur fararinnar að mæla sem nákvæmlegast núverandi rennsli úr holunni. Með því fengist mat á hvort vatnsvinnsla úr nýrri holu í Hvammsvík, u.þ.b. 2 km sunnan holu 10, muni spilla framtíðarrennsli úr holunni á Hrafnabjörgum. Fyrir hönd Hitaveitunnar mættu þeir Jón Valgarðsson, Eystra Miðfelli og Sigurjón Gunnarsson, Bjarteyjarsandi og aðstoðuðu við mælingarnar.

2. Framkvæmd

Mælingar fóru þannig fram að fyrst var lesið rennsli úr holu 10 á rennslismæli, sem er í lögn frá holu að dæluskúr. Reyndist rennslið milli 12,8 til 13,7 l/s þann tíma sem mælingar voruðu. Eins var lesinn toppþrýstingur af mæli með 6 bara sviði sem var á holunni. Þá var lesin heildarvinnsla úr holunni um rennslismælinn, og var hún 163.143 m³. Að því búnu var gengið frá afrennslisbúnaði á 2" stúta sem voru á holutoppi. Var í fyrra mæliprepi látið renna á fullopnu um annan stútinn og eftir 2" röri 1,3 m upp í loft og þaðan lárétt að 220 l tunnu. Annaði rörið nær öllu því sem holan gaf, sem sást af því að ekki þurfti að opna nema örlítið fyrir neðri 2" ventilinn til að snardrægi niður í efra rennslinu. Þegar því mæliprepi lauk, voru næst settir láréttir 2" leggir frá efsta hluta holutopps (í u.þ.b. 1,2 m hæð yfir jörðu, hér eftir kölluð hæð þrýstimælis) og mælt í 220 l tunnuna hvað holan gaf við þessa lyftihæð. Að lokum var þrýstimæli komið fyrir á ný í öðrum 2" stútnum meðan rann á fullu um hinn, því næst lokað fyrir framhjálaupið og mælt hve hratt holutoppsþrýstingurinn hækkaði. Hiti vatns úr holunni var 83,6 °C í lok prófananna, en hafði mælst nokkru áður 83,3 °C á sama mæli Hitaveitunnar, þ.a. ljóst var að holan hitnaði lítillega við aukið rennsli.

Ekki eru til neinar reglulegar vinnslumælingar úr holu 10. Hins vegar eru til í fótum Jóns Valgarðssonar tvær mælisyrrur frá því í október á þessu ári og því síðasta og voru þær mælingar skráðar upp eftir dagbókum hans. Eins átti Jón mælingar á rennsli úr holunni fullopinni, svo og mælingar þegar fiskeldisstöðin við Saurbæ nýtti að fullu rennsli úr holunni í janúar 1990. Þessar mælingar voru einnig skráðar upp eftir honum.

3. Úrvinnsla

Niðurstöður rennslisathugana í holu 10 er að finna í töflu 1 og á mynd 1, sem sýnir augnabliksvinnslu og toppþrýsting holu 10. Ef undan eru skildir einstakir toppar á mynd 1, sést að rennsli holu 10 er að jafnaði 13-14 l/s við u.þ.b. 0,6 bara toppþrýsting. Til að glöggva sig betur á sambandi rennslis og toppþrýstings var mynd 2 gerð, en hún sýnir rennslið sem fall af toppþrýstingi holunnar. Mælingar frá 1990 eru teiknaðar með rétthyrndum punktum og mælingar frá 1991 með þríhyrningum. Eins eru dregnir inn á myndina tveir ferlar sem mætti kalla aflferla holunnar fyrir árin 1990 og 1991. Aflferlarnir eru mjög flatir, sem þýðir að sjálfrennsli úr holunni er viðkvæmt fyrir þrýstibreytingum í jarðhitakerfinu. Þá virðist sem lítillega hafi dregið af holunni milli áranna 1990 og 1991, líkast til um 0,05-0,1 bar, sem skýrist þá af hægfara þrýstilækkun jarðhitakerfisins vegna vinnslunnar.

TAFLA 1: Rennslismælingar á holu 10, Hrafnabjörgum.

Dags-setning	Tími dags	Mælis-rennsli (l/s)	Framhjá-rennsli (l/s)	Heildar-rennsli (l/s)	Prýst-ingur (bör-y)	Athugasemdir
14/6 '89 1/12 '89		13		13		Hola tengd Hitaveitu Vinnsla fer á fullt
1/1 '90 25/1 '90 29/1 '90 1/2 '90		24 21.8		24 21.8	0.0 0.0 0.15	Fiskeldisstöð tekur allt sem fæst Fiskeldisstöð minnkar við sig
15/9 '90				28.0	-0.02	Fullt rennsli mælt v. tenginga
1/10 '90 8/10 '90 14/10 '90 17/10 '90 21/10 '90		13.1 14.2 15.3 11.3 16.1		13.1 14.2 15.3 11.3 16.1	0.7 0.65 0.60 0.75 0.60	Fyrri mælisyrra Jóns Valgarðssonar
6/10 '91 8/10 '91 9/10 '91		13.5 13.0 13.3		13.5 13.0 13.3	0.63 0.61 0.60	Seinni mælisyrra Jóns Valgarðssonar
10/10 '91 10/10 '91 10/10 '91	11:25 11:32 11:42	12.8 13.2	0. 6.5 6.5	12.8 19.3 19.7	0.60 0.13 0.13	Mælingar Orkustofnunar hefjast Framhjárennsli í 1,3 m hæð yfir þrýstim.
10/10 '91 10/10 '91 10/10 '91 10/10 '91 10/10 '91	11:47 11:49 11:51 13:05 13:07	 13.7	11.8 9.6 9.8 9.6 9.6	25.0 22.8 23.0 23.3 23.3	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	Fullt framhjárennsli í hæð þrýstimælis Hiti afrennslis 83,6 °C
10/10 '91	13:10		6.9	20.6	0.25	Öðru 2" röra lokað og þrýstim. settur á
10/10 '91 10/10 '91 10/10 '91 10/10 '91 10/10 '91	13:12 13:12 1/2 13:13 13:13 1/2 13:18		0.0	13.7	0.3 0.45 0.55 0.58 0.58	Allt framhjárennsli hættir Mæld þrýstijöfnun Mælingum hætt

Ath: Holutoppþrýstingur er miðaður við mæli sem er í u.þ.b. 1,2 m hæð yfir jörðu.

4. Niðurstöður og umræða

Helstu niðurstöður mælingaferðar í holu 10 þann 10. október 1991 eru eftirfarandi:

1. Að jafnaði eru unnir 13-14 l/s við 0,6 bar-y þrýsting úr holunni.
2. Holan gefur 23-25 l/s í fullu sjálfrennsli, miðað við 1,2 m hæð yfir jörðu.
3. Aflferill holunnar er mjög flatur sem þýðir að sjálfrennsli hennar er viðkvæmt fyrir þrýstibreytingum í jarðhitakerfinu
4. Þrýstingur í jarðhitakerfinu virðist lækka um 0,05-0.1 bar/ári (50-100 cm) við núverandi vinnslu. Það þýðir, að óbreyttu, að breyta þurfi dælubúnaði við holuna eftir 6-10 ár.

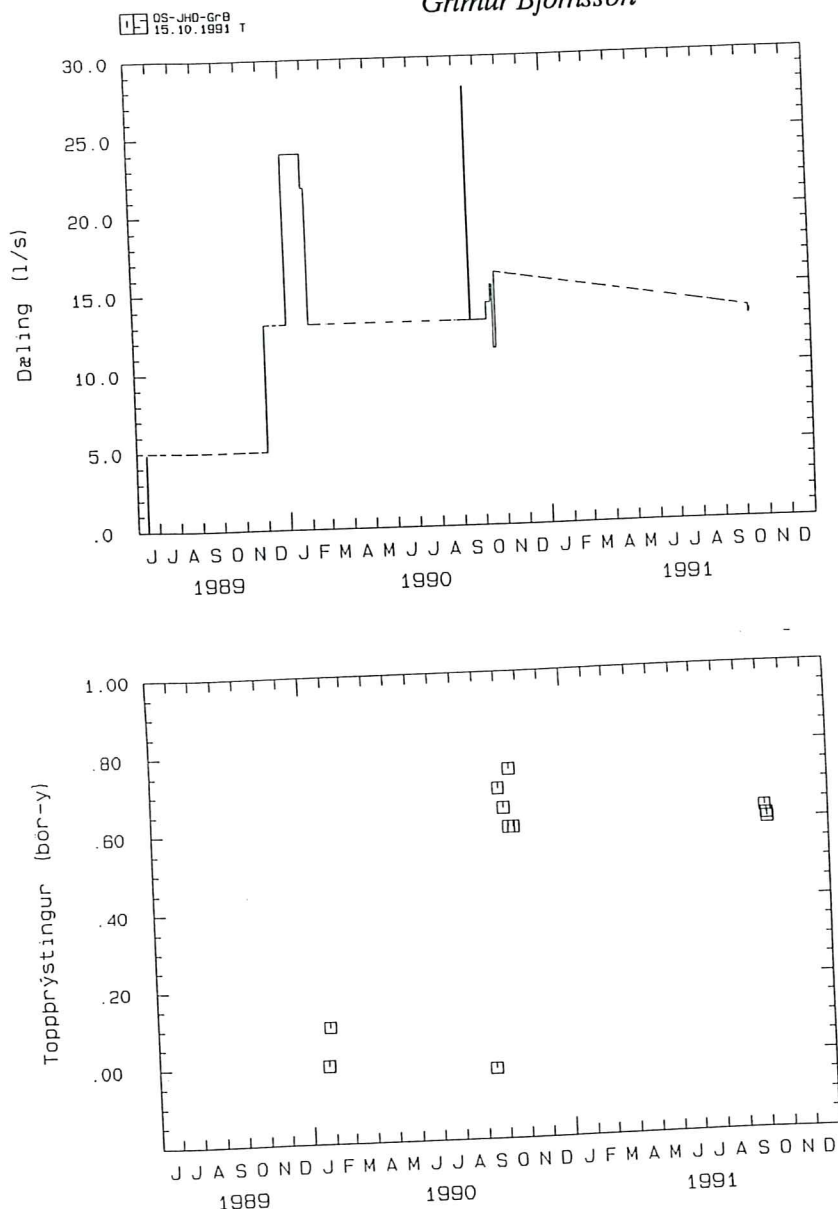
Í stuttu máli má því segja að hola 10 og jarðhitakerfið sem hún vinnur úr, virðast í ágætu

ásigkomulagi og þrýstilækkun sem fylgir vinnslunni mjög hægfara. Full ástæða er fyrir Hitaveituna að þétta mælingar á vinnslu úr holunni, því til þess er öll aðstaða nú þegar. Lagt er til að keyptir verði þrýstimælar með sviði 0-1,6 bór og tveir slíkir hafðir á holunni. Þegar lesið er af yrði þrýstingi hleypt á mælanna og sleppt þegar aflestur hefur farið fram. Eins þarf að setja góðan hitamæli á holuna, helst með aflestrarnákvæmni upp á 0,1 °C. Til viðbótar því að lesa hita og toppþrýsting yrði síðan skráð augnabliksrennsli úr holunni (l/s) og heildarvinnslan í m³. Meðfylgjandi er hugmynd að eyðublaði sem nota má við skráningarnar og eru Hitaveitumenn hvattir til að skrá vinnslu holunnar með þessum hætti, t.d. einu sinni í viku.

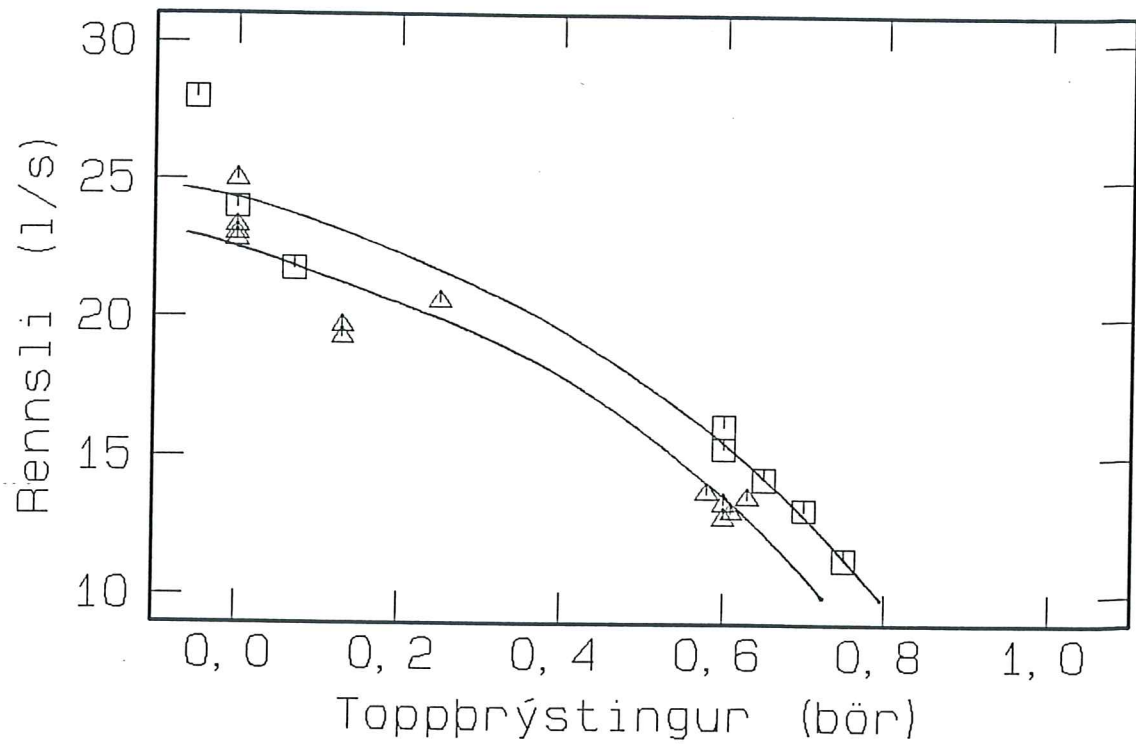
Ástæða er til að fylgjast vel með holu 10 nú í haust meðan borun er í gangi í Hvammsvík og alveg sérstaklega ef árangur verður af boruninni. Vel kæmi þá til greina að mæla jafnvel daglega og er brýnt að betri þrýstimælar verði þá komnir á holuna.

Reykjavík, 15. október 1991

Grímur Björnsson



Mynd 1: Rennsli og toppþrýstingur holu 10, Hrafnabjörgum.



Mynd 2: Rennsli holu 10 sem fall af toppþrýstingi. Mæligildi frá árinu 1990 eru ferköntuð en þríhyrnd frá 1991. Heildregnu línurnar tvær eru líklegir aflferlar holunnar. Sá efri á við árið 1990 en sá neðri á við í október 1991.

