



ORKUSTOFNUN

Þrýstilækkun í Hveragerði og Ölfusdal

**Benedikt Steingrímsson,
Grímur Björnsson,
Ómar Sigurðsson**

Greinargerð BS-GrB-Ómar-2000-03



Þrýstilækkun í Hveragerði og Ölfusdal.

1. Inngangur

Á síðustu árum hafa orðið breytingar á jarðhitasvæðinu í Hveragerði. Dregið hefur úr hverarennсли og sumir hverir jafnvel horfið. Dæmi um þetta er hverinn Grýla, sem nú gýs ekki, jafnvel þótt í boði sé sápa til að örva hann til dáða. Þá hafa í rekstri hitaveitunnar komið fram breytingar sem rekja má til lækkandi þrýstings í jarðhitakerfinu. Hitaveita Hveragerðis nýtir gufu og vatn frá borholum innan bæjarins (aðallega á Hverasvæðinu) og í Ölfusdal ofan bæjarins. Er veitan langstærsti notandinn á svæðinu enda þótt all margir aðrir aðilar nýti jarðhita bæði innanbæjar og í Ölfusdal. Ekki er höfundum kunnugt um hver heildarvinnslan úr jarðhitakerfinu er, en trúlegar er hún á bilinu 60-80 kg/s yfir veturinn og heldur minni á sumrin.

Gögn um þrýsting í holum í Hveragerði og Ölfusdal hafa verið könnuð með það fyrir augum að ákvarða þrýstibreytingar undanfarinna áratuga. Mælingar í holunum eru stopular og í sumum holum er aðeins til ein mæling. Í þeim holum er því ekki hægt að meta þrýstibreytingar. Elstu þrýstimælingarnar eru frá árinu 1979, en þá var þrýstimælt í flestum holnanna. Þrýstiástand svæðisins fyrir þann tíma er ekki nákvæmlega þekkt, en hugsanlega eru í fórum Hvergerðinga og Orkustofnunarmanna upplýsingar um lokunarþrýsting á holum, sem gefið gætu upplýsingar um breytingar fram til 1979. Verður hugað að því síðar. Hér eru því mælingarnar frá 1979 notaðar sem viðmiðun við síðari tíma mælingar.

2. Þrýstibreytingar

Yfirlit um niðurstöður þessarar athugunar er birt í eftiirfarandi töflu, en síðan er fjallað sérstaklega um holurnar hverja fyrir sig.

Hveragerði	Hola H-3	Niðurdráttur 1979-2000	0,7 bar
Hveragerði	Hola H-6	Niðurdráttur 1981-1998	2,4 bar
Hveragerði	Hola H-8	Niðurdráttur 1979-1989*	0,2 bar*
Hveragerði	Hola H-8	Niðurdráttur 1989-1999	3,2 bar
Ölfusdalur	Hola G-3	Niðurdráttur 1979-1989	-0,2 bar
Ölfusdalur	Hola G-3	Niðurdráttur 1979-1999	3,1 bar
Ölfusdalur	Hola G-5	Niðurdráttur 1994-1999	1,5 bar
Ölfusdalur	Hola G-7	Niðurdráttur 1979- 1999	1,8 bar

* Hola H-8 boruð 1989. Samanburður við H-1 og 2 1979

Hola 3 í Hveragerði: Holan hefur verið þrýstimæld tvívegis þ.e. í febrúar 1979 og í janúar 2000. Holan er ein af vinnsluholum hitaveitunnar. Samkvæmt mælingunum hefur orðið 0,7 bar þrýstilækkun (m.v. 200 m dýpi) við holuna á þessu 21 árs tímabili.

Hola 6 í Hveragerði. Holan var þrýstimæld í janúar 1981 á bortíma og aftur í október 1998. Samanburður á mælingunum sýnir 2,4 bar niðurdrátt á þessu tímabili og er þá miðað við 500 m dýpi í holunni.

Hola 8 í Hveragerði. Holan var boruð haustið 1989 og hefur hún verið þrýstimæld tvívegis, fyrst í september 1989 og síðan í ágúst 1999. Samanburður á mælingunum sýnir 3,2 bar niðurdrátt á þessu tímabili og er þá miðað við 200 m dýpi í holunni. H-8 er á Hverasvæðinu í hjarta Hveragerðis, en þar eru einnig holur H-1 og H-2. Báðar holurnar voru þrýstimældar í febrúar 1979 og ber þeim mælingum vel saman við þrýstimælinguna í holu 8 í september 1989. Samkvæmt því hefur þrýstingur í Hverasvæðinu lítið lækkað milli 1979 og 1989, eða aðeins um 0,2 bar eins og fram kemur í töflunni hér að ofan.

Hola 3 í Ölfusdal. Holan hefur verið þrýstimæld þrívegis, í október 1979, í september 1989 og í september 1999. Holan stóð lokað á tímibilinu 1979 til 1989 og virðist þrýstingur hafa staðið í stað á þessu tímabili eða jafnvel hækkað 0,2 bar samanber töfluna hér að ofan. Haustið 1989 var holan tekin í notkun fyrir Menntaskólaselið og fleiri. Síðastliðið haust þótti holan vera orðin afkastalítil og var hún því hita og þrýstimæld. Niðurstaða mælinganna var sú að þrýstingur á 300 m dýpi í holunni hefði lækkað og er lækkunin um 3,1 bar frá fyrri mælingum.

Hola 5 í Ölfusdal. Holan hefur staðið lokað síðustu áratugina og verið þrýstimæld tvívegis, í júní 1994 og í desember 1999. Þrýstilækkunin á þessu sex ára tímabili er um 1,5 bar miðað við 500 m dýpi.

Hola 7 í Ölfusdal. Holan hefur staðið lokað síðustu áratugina og verið þrýstimæld tvívegis, í október 1979 og í desember 1999. Þrýstilækkunin á þessu tímabili á 400 m dýpi í holunni er um 1,8 bar.

Samkvæmt gögnum úr borholum í Hveragerði og Ölfusdal hefur þrýstingur lækkað á svæðinu á síðustu 20 árum. Breytingin er mismunandi eftir holum eins og sést í töflunni hér að ofan. Mest er breytingin í holu 8 í Hveragerði og holu 3 í Ölfusdal en báðar þessar holur hafa verið í stöðugri vinnslu síðustu 10 árin. Líklega er staðbundinn niðurdráttur vegna vinnslu skýringin á því hversu mikil þrýstilækkunin er í þessum holum. Í öðrum holum er um þrýstilækkunin 1-2 bar.

Mælingarnar, þó stopular séu, benda til þess að þrýstilækkunin hafi fyrst og fremst orðið á síðustu 10 árum og jafnvel ekki fyrr en eftir 1994. Þannig var þrýstingur stöðugur í Ölfusdalsholunni H-3 milli 1979-89 og á Hverasvæðinu virðist þrýstingur einnig hafa haldist stöðugur á þessu tímabili. Í holu 5 í Ölfusdal hefur orðið 1,5 bar lækkun eftir 1994, sem er svipuð lækkun og mælist yfir allt tímabilið í holu 7.

Lækkandi þrýstingur kemur fram í flestum jarðhitavæðum sem eru í vinnslu og er lækkunin hægfara í takt við vinnsluna. Þrýstibreytingarna í Hveragerði og Ölfusdal virðist hins vegar gerast á síðustu 5-10 árum, löngu eftir að vinnsla úr svæðinu hófst og án þess að vinnslan hafi aukist að marki á þessu tímabili. Gögnin útloka ekki að þrýstilækkunin hafi

gerst mjög skyndilega jafnvel innan eins árs. Þetta þyrfti þó að fá staðfest. Nauðsynlegt er að hitaveitumenn kanni öll tiltæk gögn sem gefa óbeinar upplýsingar um svæðisþrýsting. Þannig má líklega sjá út frá mældum toppþrýstingi á holum hvort skyndilækkun hafi orðið í svæðisþrýstingi á síðustu árum. Vitað er um að þrýstingur hefur lækkað víðar á Hengilssvæðinu en í nágrenni Hveragerðis. Orkuveita Reykjavíkur fylgist grannt með þrýstingi á Nesjavöllum, við Kolviðahól og á Ölkelduhálsi. Á Nesjavöllum er þrýstingur heldur lækkandi m.a vegna vinnslu úr svæðinu. Heildarbreytingin frá 1985 er mismunandi eftir holum, en er á bilinu 2-6 bör í flestum eftirlitsholunum. Breytingin hefur verið nokkuð stöðug en á árinu 1996 varð þó skyndilækkun þrýstings um 2-3 bar í flestum eftirlitsholum. Svipuð breyting varð einnig á Ölkelduhálsi, en við Kolviðarhól hafa ekki orðið mælanlegar þrýstibreytingar.

3. Niðurstaða og umræða.

Helsta niðurstaða athugana á þrýstingi í Hveragerði og Ölfusdal er sú að um 2 bar þrýstilækkun hefur orðið í jarðhitasvæðunum frá 1979. Líklegt er að lækkunin hafi gerst á síðustu tíu eða jafnvel síðustu fimm árum. Ef það er rétt er breytingin ekki tengd vinnslu úr svæðunum, heldur öðrum náttúrusyrirbrigðum eins og aukinni skjálftavirkni á Hengilssvæðinu á síðasta áratug. Skjálftavirkninni hafa fylgt landhæðarbreytingar og einnig hafa sést hreyfingar á sprungum í stærstu jarðskjálftunum. Lækkun þrýstings á Ölkelduhálsi og einnig á Nesjavöllum á árinu 1996 er væntanlega einnig tengd þessari auknu skjálftavirkni á Hengilssvæðinu.

Þess eru nokkur dæmi að þrýstingur í grunnvatnskerfum hafi breyst við jarðskjálfta. Hefur þetta m.a. komið fram sem aukin eða minni hveravirkni á skjálftasvæðum. Þekktasta dæmið hérleidis er virkni Geysis í Haukadal, en Geysir hefur iðulega hresst þegar stórir Suðurlandsskjálftar hafa riðið yfir. Gagnvart breytingunum í Hveragerði er rétt að farið verði betur í vinnslugögn frá borholunum til að staðfesta betur hvenær og á hvesru löngum tíma þrýstilækkunin varð. Þá ætti einnig til samanburðar að gera yfirlit um skjálftavirkni síðustu ára.