

**Jarðhiti í Grímsnesi. Helstu einkenni og  
möguleg vinnslusvæði**

**Kristján Sæmundsson**

## JARÐHITI Í GRÍMSNESI Helstu einkenni og möguleg vinnslusvæði

Að beiðni Verkfræðistofu Suðurlands hefur Orkustofnun tekið saman yfirlit um jarðhita í Grímsnesi sem birt er í töflu 1 hér á eftir. Töluverð jarðhitanyting er í hreppnum, en í tvö horn skiptir með dreifingu jarðhitans. Hann er mikill og útbreiddur sunnan og austan til, en enginn að ráði norðan og norðvestan til. Þar valda grunnvatnsaðstæður mestu um. E.t.v. mætti finna heitt vatn með leit og borunum í hinum "kaldari" hluta hreppsins.

Rannsóknir og boranir hafa sýnt að á allstóru svæði kringum Klausturhóla er fornt háhitasvæði með 180°-200°C heitu vatnskerfi. Það nær sunnan frá Seyðishólum norður í átt að Hrólfsbólum, vestur fyrir Hæðarenda og austur fyrir Hallkelshóla. Heita vatnið þar er mjög kalkríkt, berglög þétt og vatnsgæfni borholna háð því hvort þær skera ungar sprungur, sem þarna er raunar töluvert af. Kalkútfelling getur orðið í borholum og lögnum þannig að varmaskipta þarf til að nýta heita vatnið. Vatnsgefandi borholur í þetta kerfi eru á Hæðarenda og Klausturhólum. Þær gefa frá 1-20 l/s (tafla 1).

Um svæðið frá Hæðarenda norðaustur fyrir Svínavatn liggur kerfi af norðaust-suðvestlægum gliðnunarprungum. Þær ganga yfir hið forna háhitasvæði norðan Seyðishóla og skapa lekt í því. Á Brjánsstöðum og Minniborg var borað í þetta sprungukerfi. Þar sýndi sig að heitt vatn (>65°C) má vinna úr því ef hittist á sprungur á nægilega miklu dýpi (neðan ~ 700 m).

Jarðhitasvæðið við Eyvík er einnig mjög heitt eða uppundir 160°C, en heita vatnið þar er ekki jafn kalkríkt og í Klausturhólakerfinu. Nýtingu heits vatns úr Eyvíkurkerfinu fylgja ekki teljandi vandamál nema hvað hætta er á kísilútfellingum þegar vatnið er kælt niður fyrir 50-60°C. Varmaskiptar gætu því reynst nauðsynlegir.

Flest önnur jarðhitakerfi í Grímsnesi eru á bilinu 65-100°C heit, nokkur rúmlega 100°C ef miðað er við reiknaðan hita út frá kísilinnihaldi. Á nokkrum stöðum hefur fundist vísbending um jarðhita þar sem áður var ókunnugt um hann, en því hefur ekki verið fylgt eftir frekar. Á nokkrum stöðum í Grímsnesi hefur jarðhitaleit ekki borið tilætlaðan árangur, sem sýnt er í töflu 2.

Nokkur af jarðhitakerfunum eru of köld til upphitunar húsa. Þau liggja yfirleitt grunnt og fylgja lekum sprungukerfum. Í þeim flokki eru vatnskerfi sem fundist hafa við boranir á Hesti, Minniborg og Bjarnastöðum. Jarðhitavottur í landi Brúarholts er líklega einnig af þeim toga.

Um jarðhitakerfin sunnan og austan til í Grímsnesi er það að segja að þau eru flest tengd norð-suðlægum hliðrunarprungum. Þannig er um Öndverðarnes, Vaðnes, Eyvík, Hest, Vatnsnes - Ormsstaði - Sólheima og líklega Reykjanes.

Fjögur af jarðhitakerfunum eru mjög vannýtt sem stendur, þ.e. Reykjanes, Vaðnes, Öndverðarnes og Vatnsnes. Úr sumum hinna má auka vinnslu töluvert án frekari borana eða með lagfæringu á borholu (Kringla).

**Rannsóknir og viðbótarboranir.**

Með fullnýtingu þeirra borholna sem þegar hafa verið boraðar í nokkur álitlegustu vinnlsvæðin gæti komið fram kólnun með tíma í þeim grynntu og gjöfulustu. Því gæti þurft nýjar og dýpri borholur ef í ljós kæmi ofdæling. Þar sem tregar eða miðlungsholur eru myndi þurfa að bæta við holum til að ná betri nýtingu út úr jarðhitakerfunum. Þekking á jarðhitakerfunum er nokkuð misjöfn. Þar sem óvissan um þau er mest verður kostnaður eðlilega nokkru meiri en þar sem ætla má að ganga megi beint til verks og staðsetja vinnsluholur á grundvelli fyrri reynslu.

Ekki er hægt að segja til um afkastagetu jarðhitakerfa nema með því að bora holur og prófa þær. Þessi vitneskja kemur því í áföngum eftir því sem vinnslan úr kerfunum eykst. Í töflu 3 er því ekki neinu slegið föstu um afkastagetu jarðhitakerfanna, heldur giskað á líklega vinnslu eftir næsta áfanga.

Kristján Sæmundsson

Tafla 1. Jarðhiti í Grímsnesi, staðir og vinnsla

Staður	Vatnshiti/kísilhiti í laug eða hver	Borholur /dýpi	Vatnshiti/ kísilhiti í borholuvatni	Afköst	Athugasemdir	Nýting
Öndverðarnes		ÖN-01/274 m ÖN-12/360 m ÖN-18/110 m	70°C/? ~ 65°C/? ~ 80°C/?	1,2 l/s d <sup>1)</sup> ~ 30 l/s d ~ 20 l/s d	Myndi kólna við dælingu	Nýtingu hætt nú Sundl., þjónustumiðst. Ekki nýtt
Vaðnes		VN-13/403 m	78°/76,6°C	> 50 l/s d		Hitav. að Minniborg, bær, sumarbústaðir
Vaðnes *		VN-?/90 m	Botnhiti 41,1°C		Rannsóknarhola við veg að Vaðn. hár stigull: 430°/km	Notuð sem kaldavatnshola
Hestur	23°/~ 40°C	GS-05/201 m	25-30°C/?	> 20 l/s d		Ekki nýtt
Eyvík *		EV-08/642 m	~ 130°/~ 160°C	2,7 l/s við 2,8 bör	Fullopín gefur holan um 6 l/s hætta á kísilútf. við kælingu	Húshitun
Vatnsnes		VA-01/245 m	83°/110-120°C	~ 7 l/s s <sup>2)</sup>		Húshitun
Ormsstaðir		OS-02/548 m OS-03/463 m	91°/100-105°C 91°C/?	~ 1,7 l/s s ~ 4 l/s s		Húshitun, garðyrkjustöð
Sólheimar	89°/100-105°C			7-12 l/s	Rennsli breytilegt úr hver, háð grunnvatnsstöðu	Húshitun, garðyrkjustöð
Kringla *		KR-01/504 m	~ 62°/~ 80°C	> 5 l/s d	Þarf að fódra dýpra, æðar í 60 og 140 m kæla	Húshitun
Reykjanes	mest 90°C/?				Hverir og laugar, misheitt, samanlagt rennsli ~ 20 l/s	Húshitun, sumarbústaðir
Brjánsstaðir *		BS-05/1158 m	~ 85°/~ 100°C	~ 4 l/s d		Húshitun
Hagi	28°C/?				Engar rannsóknir, langt frá bæ, líklega vel heitt vatnskerfi	
Hamrar *		HA-01/668 m	50°/~ 85°C	0,3 l/s d	Botnhiti 95°C	Húshitun
Hraunkot *		HK-03/75 m	Botnhiti 19°C		Rannsóknarh. v. Lundeyjarsund hár stigull: 233°/km	
Mýrarkot *		MK-01/102 m	Botnhiti 19,5°C		Rannsóknarhola: hár stigull: 166°/km	

Staður	Vatnshiti/kísilhiti í laug eða hver	Borholur /dýpi	Vatnshiti/kísilhiti í borholuvatni	Afköst	Athugasemdir	Nýting
Brúarholt	9°/?				Blöndun við kalt vatn, rennsli um 13 l/s, lítið rannsakað	
Hæðarendi		HE-02/552 m	> 100°/~ 180°C	1-2 l/s s	Gefur > 20 l/s fullopin	Húshitun, kolsýruframleiðsla
Klausturhólar		KH-01/1096 m	> 100°/~ 195°C	~ 1 l/s s	Millirennslí frá KH-08	} Húshitun, fiskeldisstöð
		KH-02/152 m	52°C/?	4-5 l/s d		
		KH-06/202 m	78°C/?	~ 7 l/s d		
		KH-07/600 m	115-120°C/?	~ 4 l/s við 0,5 bör		

\*) Stjarna merkir að jarðhiti sé ekki þekktur á yfirborði nærri borstaðnum

1) d merkir afköst í dælingu

2) s merkir sjálfrennsli

Tafla 2. Árangurslaus jarðhitaleit

Staður	Borhola	Stigull	
Bjarnastaðir	BJ-01/856 m	~ 150°/km	Mikið vatn ofan 360 m, hiti 40-55°C
Kiðjaberg	KG-05/246 m	~ 80°/km	
Hraunkot	HR-01/248 m	~ 80°/km	
Minniborg	BO-03/1226 m	~ 100°/km	Mikið af 20-35°C heitu vatni fannst ofan 500 m

Tafla 3. Rannsóknir og viðbótarboranir

Staður	Yfirborðs-rannsóknir Mkr	Forðafræðileg úttekt Mkr	Könnunar boranir Mkr	Vinnsluholur fjöldi/m/Mkr	Rannsóknir tengdar borun Mkr	Markmið
Öndverðarnes	0,1	0,3	0	2/500/8	1,0	50 l/s vinnsla, 65-80°C
Vaðnes	0,2	0,3	1	1/500/4 1/1000/10	0,7 1,2	80 l/s vinnsla, 75-80°C
Sólheimar	0,2	0	0	1/300/2	0,5	tryggir 15 l/s, ~ 90°C
Kringla	0	0,2	0	Fóðrun /2	0,2	8-10 l/s, 75-80°C
Reykjanes	1	0	1	2/500/8	1,0	~ 20 l/s, 90°C
Klausturhólar Hæðarendi	Vinnslutæknileg úttekt miðað við varmaskipta í holum og blöndun borholuvatns og vatns frá varmaskiptum.					