



Borholur í Þórsmörk

Guðmundur Ómar Friðleifsson

Greinargerð GÓF-2000-04



25-8-2000

---

## Borholur í Þórsmörk

### Inngangur

Nokkrar borholur hafa verið boraðar í Húsadal í Þórsmörk á vegum Austurleiðar hf á undanförunum árum. Í fyrstu til neysluvatnsleitar, en síðar til athugunar á jarðhitalíkum.

Hola 1 (TM-1) er rétt um 10 m djúp, staðsett í móbergsklöpp rétt sunnan við skálana. Hún var boruð með loftbor af Dofra Eysteinsyni einhvern tímann eftir 1980. Vatnsborð er í 5-6 m dýpi og hiti í 6 m er 3,3°C, 3,3°C í 7 m og hækkar þaðan um 0,1°C/m niður í 10 m dýpi þar sem hiti er 3,6°C. Holan er of grunn til að gefa marktækan hitastigul, en reikningslega gefur hitaaukninginn um 100°C/km.

Holur 2-5 (TM-2-5) voru boraðar af Ræktunarsambandi Flóa og Skeiða, fyrri tvær í nóvember 1990, en seinni tvær í júní 2000.

### Borholur 1990

Hola TM-2 er staðsett inni í gilkjafni milli húsa Austurleiðar, 100-200 m frá holu 1 í sömu móbergsmýndun. Hún er rétt um 50 m djúp, með 4" fódruingu í 1-2 m, en 3" víð þar neðan við í botn. Vatnsborð er í 32,2 m dýpi. Hiti í 35 m 2,3°C og hiti í 50 m dýpi 2,5°C. Dæla er í holunni á 48 m dýpi, og dælir hún um 0,8 l/s með 0,4 m niðurdrætti. Trúlega sker hún sprungu með svelkköldu tæru vatni. Hún er nýtt sem neysluvatnshola og sá háttur hafður á að 8 tn neysluvatnstankur ofan gils er fylltur eftir þörfum, en áfyllingin tekur rúman sólarhring. Holan annar vel neysluvatnsþörf á staðnum, en vatnsforði til brunavarna er takmarkaður.

Hola TM-3 er staðsett í mynni Húsadals, með grunna yfirborðsfódruingu og var borðuð 3" víð í 18 m dýpi. Botn er í 14,8 m dýpi og er holan skraufpurr, og heldur ekki vatni.

### Borholur 2000

Hola TM-4 var boruð sem hitastigulshola utan við mynni Húsadals, í brekkufæti norðan við tjaldstæði. Líkur á árangri til ná marktækum hitastigli í 50-100 m djúpri holu voru taldar litlar, vegna líkinda á lekum jarðlögum næst yfirborði. Holan gat hins vegar gagnast sem viðbótar neysluvatnshola. Hún var Odex boruð með 7" fódruingu í 36 m í fast og síðan boruð í 60,5 m dýpi með 6 ½" lofthamri og gefur óhemju af köldu vatni. Vatnsborð er í 25,7 m dýpi, og holan heitust næst yfirborði, tæpar 4°C, en rétt rúmar 3°C neðan 50 m dýpis. Svarf vantar í efstu 12 m holunar en ýmiskonar setrusl í svarfsýnum þaðan niður í 33 m dýpi, mest úr einhverskonar móbergstúffi. Neðan 33 m dýpis er sæmilega heillegt basalt í svarfi niður í 42 m dýpi, en þar neðan við er hreint bólstraberg niður í botn, míglegt. Holan gefur trúlega einhverja tugi l/s af köldu vatni í dælingu, sem margfaldlega nægir til hverskyns brunavarna, utan og innan skóglendis. Yfirlit um holuna er sýnt á mynd 1.

Hola TM-5 var boruð inni í Húsadal, nálægt gömlum húsatóftum. Borun hennar var hugsuð sem einskona úrslitilaun til að ná marktækum hitastigli. Jarðhitalíkur voru taldar litlar. Hrungjörn setlög reyndust ná niður í 100 m dýpi og var holan því fódruð í 102 m dýpi með 7" Odex fódruingu. Þar neðan við reyndust vera stöndugri jarðlög niður á botn í 276 m dýpi.

Hitamæling í 100 m dýpi innan fóðringar, að morgni eftir borun fóðringar, sýndi glettilega háan hitastigul, eða um 196°C/km frá 70 m dýpi í 100 m dýpi (4,5°C til 10,4°C), og gaf fyrirheit um að 30°C hiti fengist í 200 m dýpi ef ekki yrði komið í volgt vatn áður. Því var borað áfram með 6,5" lofthamri. Vatn fór fljótlega að sýna sig og smá jókst. Í 204 m dýpi gaf holan talsvert af vatni í loftblæstri, 18°C heitu. Ákveðið var að halda borun áfram um aðra hundrað metra eða svo, og varð endanlegt dýpi hennar 276 m. Þá var vatn orðið það mikið að skipta hefði þurft um boraðferð til frekari dýpkunar, úr lofthamarsborun í hjólakrónuborun með vatnsskolun. Borun var því hætt rétt um miðnætti 25. júní. Hún var síðan hitamæld í borstöngum morguninn eftir, um kl. 8, og sýnir mælingin því hitastig eftir um 6 tíma upphitun. Vegna bilunar í einstreymisloka reyndist vatnsborð í borstöngunum vera á 80 m dýpi. Hiti þar var 15,4°C og síðan stighækkandi upp í 28,4°C í 275 m dýpi. Rétt er að hitamæla holuna aftur áður en frekari ákvarðanir eru teknar, en greinlegt er að volgt vatn er í holunni og því hugsanlegt að ná megi í dreytil af 40-50°C af heitu vatni með fóðringu og 500-800 djúpri holu ef heppnin er með.

Holan var jarðlagagreind og er greiningin sýnd og jarðlögum lýst nánar á mynd 2, sem jafnframt sýnir hitamælingarnar tvær. Jarðlagagreiningin sýnir gerð móbergssetsins niður í 100 m dýpi og hraunlaganna þar fyrir neðan. Túffríkt illa samlímt móset nær niður í 70 m dýpi. Þar neðan við er heldur samlímdara og grófara móbergsset. Hitastigull kemur strax fram í þéttara bergi neðan 70 m dýpi.

Þekking um hraunlagastaflann skiptir máli varðandi jarðhitaleit. Í fyrsta lagi er þykkt hans athyglisverð, frá 100-276 m, með um 20 hraunlög. Verulegar líkur eru á að móbergs eða setmyndanir séu neðan hans á næstu 500 m, sem gætu lekið minna. Þykkt hraunlagastaflans vekur hins vegar vonir um að fleiri hraunlagasyrpur sé að finna innan um móbergs og setmyndanir neðar, og þau gætu lekið nothæfu magni af volgu vatni. Í öðru lagi er gerð hraunlagana og ummyndun þeirra athyglisverð, einkum grófkorna dyngjuhrauna, sem sjáanlega leka vatni. Hitamælingin sýnir t.d. tvo lekastaði, þann efri á 160-170 m dýpi og þann neðri á 230-240 m dýpi, og eru báðir þessir staðir í grófkorna dyngjuhraunum, sem eru einkar gropin ásýndar. Bergþétting vegna ummyndunar er óveruleg, og ummyndunin sjálf bendir ekki til að mikið heitara vatn en nú er í jörðu, hafi áður lekið um bergið. Líkur fyrir því að fleiri vatnsgæf jarðlög finnist neðar í bergstaflanum vænkast því heldur.

Ekki er víst hvort marktækan hitastigull megi lesa úr hitamælinguni í stöngum frá 80-275, en stigull væri nærri 75°C/km. Holan var enn trufluð af vatnslekum og hafði því ekki jafnað sig eftir borun. Rétt er að hitamæla holuna við næsta tækifæri. Ef 5°C hiti á 70 m dýpi, úr fyrri mælingunni, væri tekinn sem byrjunargildi, og 28°C á 270 m væri nærri raunhita, fengist hitastigull upp á 115°C. Raunstigull þar á milli gæti verið nærri lagi og 50°C berghiti á 500 m því ekki óhugsandi.

## Jarðhitalíkur

Líkur á að 40-60°C heitu vatni megi ná með dælingu úr 500-800 m djúpri holu (dýpkun á TM-5) mega teljast all sæmilegar, Óvissa um vatnsmagn er þó meiri en um hitastig. Móbergssetmyndanir geta verið ótrúlega þéttar í mörg hundruð metra, ef því er að skipta, svo jarðlagagerð skiptir máli eins og að ofan er sagt. Hins vegar má líta svo á að 40-50°C heitt vatn væri notaleg viðbót í náttúruparadísina Þórsmörk og ferðaþjónusta þar. Nokkrir mínútulítrar myndu skipta sköpum svo ekki sé talað um 1-2 l/s, sem myndu margfaldlega fullnægja núverandi hitaþörf hjá Austurleið.

Líkur á að finna heitara vatn með borun nokkurra nýrra hitastigulsholna eru ekki miklar. Mjög erfitt er að þvælast mikið um svæðið með bor án vegagerðar, umtalsverðrar fyrirhafnar og óæskilgra umhverfisáhrifa. Holurnar yrðu auk þess að vera 200-300 m djúpar til að gefa fullnægjandi svör og kostnaður yrði umtalsverður. Í kjölfarið fylgdi síðan djúp hola. Ódýrasta aðgerðin er því að dýpka holu 5 í von um ná í nægjanlegt magn af 40-60°C heitu vatni.

Holu TM-5 þyrfti fyrst að dýpka niður í u.þ.b. 400 m með 6 3/4" hjólakrónu, fóðra hana síðan af með um 5-6" fóðringu. Bora holuna síðan áfram í 500-800 m dýpi með einhverju móti.



Verðhugmynd í verkið má fá hjá borfyrirtækjum. Dæla þyrfti úr holunni á nýtingartíma, ef að líkum lætur.

Mynd 1. Jarðlög og hiti í holu TM-4



ORKUSTOFNUN **Borgögn TM-4**

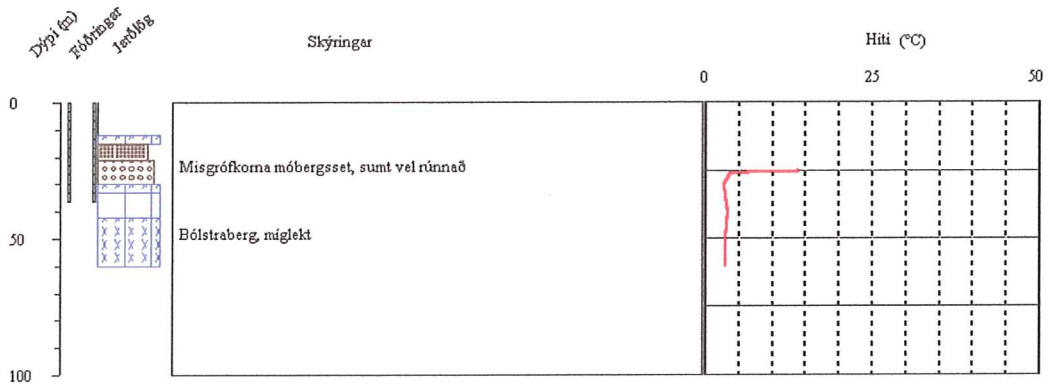
22-8-2000

Staður: Þórssmörk  
Holunafn: TM-4

Bor: RFS-Trólli  
Dýptarbil: 0-60

Skolvökvi: Loft  
Verkhuti: Hitastigulshola

Staðarnúmer: 81554  
Starfsmenn: GÓF



Mynd 2: Jarðlög og hiti í TM-5



ORKUSTOFNUN **Borgögn TM-5**  
Rannsóknasvið

22-8-2000

Staður: Þórsmörk  
Holunafn: TM-5

Bor: RFS-Tröllli  
Dýptarbil: 0-276

Skolvökvi: Loft  
Verkhuti: Hitastigulshola

Staðarnúmer: 81555  
Starfsmenn: GÓF

