

## Staðsetning heitavatnsholu í Öndverðarnesi

**Kristján Sæmundsson**

**Greinargerð KS-88-10**

## STAÐSETNING HEITAVATNSHOLU Í ÖNDVERÐARNESI

Að ósk Múrarafélags Reykjavíkur og Múrarameistarafélags Reykjavíkur var jarðhitasvæðið í Öndverðarnesi í Grímsnesi rannsakað s.l. vetur og í vor vegna fyrirhugaðrar heitavatnsborunar. Hér á eftir er greint frá niðurstöðum þessarar rannsóknar og gerð tillaga um borstað nýrrar heitavatnsholu.

### Eldri rannsóknir.

Á árunum 1964 og 1965 voru gerðar viðnámsmælingar á hitasvæðinu í Öndverðarnesi. Fram komu tveir lágviðnámsblettir (md.1) annar í landi Suðurkots rétt sunnan við landamerkjagirðingu, en hinn 400-500 m norðar í landi Öndverðarness. Syðri bletturinn er í hrauni. Þar reyndist botnviðnám lægst 13 Ωm á 15-50 m dýpi. Nyrðri bletturinn er utan við hraunið og gæti viðnámslægdin að einhverju leyti stafað af því að þar eru laus jarðlög undir.

### Borun eftir heitu vatni 1966.

Í framhaldi af mælingunum var staðsett borhola mitt á milli lágviðnámsblettanna. Ekki verður séð nú hvað réði vali borstaðarins. Holan var boruð á tímabilinu 3.1-15.3.1966 og er hún 274 m djúp. Hitamælingar voru gerðar í borun með max.mæli (md.2) og svo aftur þegar borun lauk (md.3). Síðar var holan mæld tvívegis 1967 (md.4) og 1973. Mestur hiti er í 60-65 m dýpi, 84-85°C. Þar fyrir neðan kólnar holan, fyrst hægt niður í 140 m, þar sem hitinn er 80°C, en hratt þar fyrir neðan, og er hiti í botni 62°C. Holan var fóðruð í 28 m með 6" röri. Í borskýrslu er fyrst getið um vatn í 218-219 m. Skoltap í

250 m og aftur í 259 m gaf til kynna fleiri vatnsæðar. Vatnsæðarnar stífluðust af svarfi og skoltap hætti, þegar dýpra var borað. Í hitamælingum (md.3) sjást vatnsæðar kringum 250 m. Ekki er getið um æðar í þeim kafla holunnar þar sem hún er heitust. Viðsnúinn hitaferill í holunni sýnir að hún er nokkuð til hliðar við aðaluppstreymisrás heita vatnsins, en lárétts rennslis út frá henni gæti milli 60 og 140 m dýpis.

### Dæling úr holu 1.

Hola 1 var rennslismæld nú í vor (1988). Að sögn Friðriks Andréssonar og Ólafs Sigfússonar gefur holan nú 1,2 l/s af 70° vatni með vatnsborð í 18 m. Dæla er í 21-22 m. Fyrri prófanir hafa gefið svipaða niðurstöðu. Mest af vatninu kemur líklega úr æðum í 250-260 m (62-65°C) en smávegis einnig á heitasta kaflanum milli 40 og 130 m (>80°C).

### Kortlagning hitasvæðisins.

Hitasvæðið var kortlagt veturinn og vorið 1988. Það er rúmlega 600 m á lengd frá NNA til SSV og um 200 m á breidd sunnan til, en nyrsti hluti þess er minni og virðist fráskilinn frá meginsvæðinu. Hitasvæðið er að hálfu í landi Öndverðarness og að hálfu í landi Suðurkots. Jarðhitinn kemur fram sem gufuaugu í hrauni. Þrjú brunnar hafa verið grafnir niður í vatn í Suðarkoti og á einum stað sást vatn í gjótu rétt sunnan við landamerkjagirðinguna (md.1). Heitasta vatnið er í syðsta brunninum og hefur það mælst mest um 50°C. Mestur hiti í gufuaugum fannst í "réttinni" austast í miðju hita-

svæðinu Öndverðarnesmegin við landamerkjagirðinguna 31,6°C. Þar í kring ber mest á gufuúttstreymi. Hiti í gufuaugunum er annars fremur jafn um allt svæðið og rokkar á milli 24 og 30°C.

Niðurföll eru víða á hitasvæðinu, en yfirleitt óregluleg og stórgerð. Þau eru oft langdregin í NNA-SSV og NA-SV stefnu og óvíst hvort þau standa í sambandi við sprungur. Hin helstu eru sýnd á md.1. Gufuaugun austast á hitasvæðinu norðan við landamerkjagirðinguna eru sennilega tengd sprungum með NA-SV stefnu. Hraunið er þar laust í sér og skápótt.

#### **Leitarboranir 1988.**

Í janúar 1988 voru boraðar 8 grunnar rannsóknarholur á hitasvæðinu til að freista þess að finna uppstreymi heita vatnsins. Holurnar eru allar í landi Öndverðarnes og merktar BH 1-8 á md.1. Dýpi holanna er frá 17-22 m utan ein (BH2) sem hætt var við vegna hruns í 7 m. Hraunið reyndist um 17 m þykkt og laust í sér efst (3-4 m). Undir hrauninu var möl og sandur sem yfirleitt hrundi í borun þannig að ekki var borað nema niður úr því. Syðsta holan BH6 var undantekning að því leyti að hana tókst að bora í 22 m.

Með leitarholunum var megináhersla lögð á að kanna miðhluta hitasvæðisins norðan landamerkjagirðingarinnar. Ein hola var boruð í nyrsta gufusvæðið um 70 m fyrir austan "kaldavatnsholu" sem boruð var s.l. haust (1987), en reyndist volg.

Leitarholurnar voru mældar jafnóðum og þær voru boraðar og síðan allar í maí s.l. (md.5 og 6). Af samanburði á hitamælingum í holu 9 (heitustu leitarholunni) og holu 1 (gömlu heitavatnsholunni) virðist vera 60-70° hiti í efstu metrum berggrunnins á heitasta hluta jarðhitasvæðisins (md.7). Uppstreymi heita vatnsins verður

best ákvarðað með því að skoða hita í lausu jarðlöggunum og hrauninu ofan við. Á grundvelli hitamælinganna hafa þannig verið teiknuð jafnhitakort af hitasvæðinu næst norðan landamerkjagirðingar. Þau sýna hitastig grunnvatns með 2 m bili frá grunnvatnsborði niður í 18 m dýpi (md.8-12).

Jafnhitalínurnar benda til að uppstreymi heita vatnsins sé nærri holum 6 og 9 á aðalgufusvæðinu. Þaðan virðist afrennslið breiðast til norðvesturs og suðvesturs. Að sönnu kemur rennslismynstrið nokkuð á óvart einkum hinn norðvestlægi þáttur í grunnvatnsstraumnum. Sennilega er uppstreymið bundið við allt að 200 m langa rák með NA-SV-stefnu, sem nær a.m.k. suður í viðnámslægdina Suðurkotsmegin við landamerkjagirðinguna. Hæstur hiti í leitarholunum fannst í holu 9 á 22 m dýpi, 63°C. Augljóst er af jafnhitakortunum að gamla heitavatnsholan er nokkuð til hliðar við aðaluppstreymið. Varðandi nyrsta gufusvæðið virðist ljóst að þar er um að ræða afrennsli sem leitar til vesturs frá upptökum undir flötinni austan við hraunjaðarinn. Fleiri leitarholur þyrfti ef afmarka ætti uppstreymið þar nánar. Þar sem hitasvæðið suður við landamerkjagirðinguna er álitlegt og jarðhitamerkin þar meiri en norður frá er ekki ástæða til nánari könnunar nyrst á hitasvæðinu að sinni.

#### **Tillaga um nýja heitavatnsholu.**

Með hliðsjón af þeirri mynd sem hér hefur verið dregin upp hefur borstaður verið valinn 100 m sunnan við gömlu heitavatnsholuna og 30 m norðan við landamerkjagirðinguna (md.1). Holan er staðsett vestantil í uppstreymissvæðinu með tilliti til þess að vestlægur halli er á sprungum sem leiða heitt vatn á jarðskjálftasvæðinu á Suðurlandi. Lagt er til að miðað verði við 200 m djúpa holu sem lágmarksdýpi. Það færi eftir hita og vatnsgæfni hvort dýpra yrði



borað. Þessi varúð um dýpi holunnar er höfð vegna viðsnúins hitaferils í gömlu heitavatnsholunni. Ef slíkt kæmi einnig fram í nýju holunni væri eftir litlu að slægjast þótt dýpra yrði borað. Ég tel þó meiri líkur á hinu að holan muni fylgja ca. 85° heitu vatnskerfi áfram niður og í áætlun um borunina væri rétt að miða við 400 m bordýpi.

Lagt er til að holan verði fóðruð með steypu röri í 50 m, niður í basaltlag sem byrjar í 42 m. Ekki er gerð ákveðin tillaga um vídd fóðringar og holuvídd neðan fóðringar. Til greina kemur bæði 9 5/8" og 8 5/8" fóðring og í framhaldi þar af 8 1/2" eða 6 1/2" víð hola. Víðari holan gefur möguleika á meiri vatnsvinnslu svo framarlega sem tregt innrennsli takmarkar ekki vatnsgæfni holunnar.

#### **Hugsanleg áhrif á brunna í Suðurkoti.**

Í Suðurkoti er hitaveita sem tekur vatn úr brunni. Hæstur hiti hefur mælst um 50°C í syðsta brunninum, en hitinn er breytilegur og fer niður fyrir 40°. Vatnsvinnsla úr borholu á uppstreymissvæði jarðhitans gæti valdið því að náttúrlegt uppstreymi heits vatns minnkaði og grunnvatn í hrauninu kólnaði. Áhrif gætu komið fram í brunninum í Suðurkoti. Áður en borað yrði væri æskilegt að fylgjast með hita og vatnshæð í brunninum í nokkurn tíma. Það yrði gert með tæki sem skráir sjálfvirkt vatnshæð og hita um nokkurra mánaða skeið. Slíkt mætti svo endurtaka í sambandi við prófun borholunnar eða vatnsvinnslu úr henni síðar.

Kristján Sæmundsson