

Nýting hveraorku til hitunar á skála F.Í. í
Hrafninnuskeri

Kristján Sæmundsson, Sverrir Þórhallsson

Greinargerð KS-SP-86-28



NÝTING HVERAORKU TIL HITUNAR Á SKÁLA F.Í Í HRAFNTINNUSKERI

Samkvæmt beiðni Höskulds Jónssonar fomanns Ferðafélags Íslands hefur Orkustofnun kannað aðstæður til hitunar á skála F.Í. í Hrafninnuskéri. Greinargerð þessi er tekin saman af Kristjáni Sæmundssyni jarðfræðingi sem kannaði jarðhita og aðstæður kringum skálann 14. sept. sl. og Sverri Þórhallssyni verkfræðingi. Eins og fram kemur í greinargerðinni eru aðstæður til virkjunar hveragufu allgóðar og aðrar aðstæður viðunandi, þótt skálinn sé í um 200 m fjarlægð frá kröftugustu gufuhverunum.

Neðan við skálann er gildrag með gufuhverum. Skálinn stendur um það bil 10 m hærra en öflugasti gufuhverinn neðst í hveraþyrpingunni (örin D á myndum 2, 3, og 4), en um það bil 5 m hærra en deyfðarleg skella í brekkunni vestan við skálann (örin E á myndum 2, 3 og 4). Lagt er til að öflugasti gufuhverinn verði virkjaður til upphitunar á skála F.Í. Á honum eru tvö op bæði álíka kraftmikil og um 5 m á milli.

Fjarlægð frá skálanum að gufuhverunum er 190 m. Sú leið gæti þó reynst erfið fyrir leiðslu vegna skafla ofan í gilinu. Þykkur skafl liggur allt sumarið í brekkunni (sjá myndir). Auðveldasta tilhögun við virkjun hveranna er að leggja gufuleiðslu frá öflugasta hvernum að skálanum. Á hjálögðum uppdrætti eru sýndar þrjár leiðir fyrir hitalögnina:

- Leið A (u.þ.b. 225 m) hefur þann ókost að gufan er leidd frá hvernum niður í móti um 100 m leið.
- Leið B (u.þ.b. 190 m) liggur gegnum skaflinn.
- Leið C (u.þ.b. 241 m) hefur þann ókost að gufuleiðslan liggur niður í móti síðustu 150 m að skálanum.

Leið B er talin henta best fyrir gufulögn. Leiðslan myndi í því tilfelli bræða sig gegnum skaflinn og liggja í holrými á brekkunni.

Um lagningarkefið er það helst að segja að smíða þarf trekt yfir hverinn til að fanga gufuna, og leggja frá honum lögn ofanjarðar til skálans. Þar væri hægt að láta gufuna annað hvort beint inn á ofnana, eða hita frostlög í hringrásarkerfi. Við skálann mætti einnig koma fyrir aðstöðu þar sem bræða mætti snjó og til upphitunar á mat. Í lágpúnktum er nauðsynlegt að koma fyrir þéttivatnstæmingu og þarf að ganga vel frá aftöppunnarstútunum. Ef lokað hringrásarkerfi er lagt í skálann þarf að koma fyrir varmaskipti neðan við hann, en einnig er athugandi að leiða gufuna beint inn á ofnana.

- Ásláttarútreikningar sýna að "trekkur" sem verður í röri við þann 10 m hæðarmun sem er á milli hversins og skálans, nemur aðeins um 8 mm VS (millimetrar vatnssúlu) þegar tekið er tillit til mismunar á eðlisþyngd gufu sem er innan í rörinu ($0,4-0,6 \text{ kg/m}^3$) og kalds lofts utan þess ($1,2-1,4 \text{ kg/m}^3$).

Ef gufustreymi til skálans samsvarar 10 kW í varmaafli, sem er vel ríflegt til hitunar, eru það 16 kg/klst af gufu. Til þess að rör 63 mm að þvermáli geti flutt 30 kg/klst af gufu, sem ætti að nægja til að hita skálann og til að mæta varmatöpum, þarf þrýstingur á lögninni við hverinn að vera 100-150 mm VS. "Trekkurinn" er því ekki nógu mikill til að flytja þetta magn gufu til skálans. Óvíst er hvort hverinn geti gefið þennan þrýsting, eða réttara sagt hvort hægt sé að byrgja hverinn það vel að þessi þrýstingur myndist. Til þess að kanna þetta þarf að fara á staðinn með hettu sem hægt yrði að hvolfa yfir hverinn og plötu til að byrgja hitt útstreymisopið. Ein aðferð til að örva gufustreymið er að reisa stromp (t.d. 6 m hátt rör) við varmaskiptinn og auka þar með "trekkinn", en það eitt nægir þó ekki til.

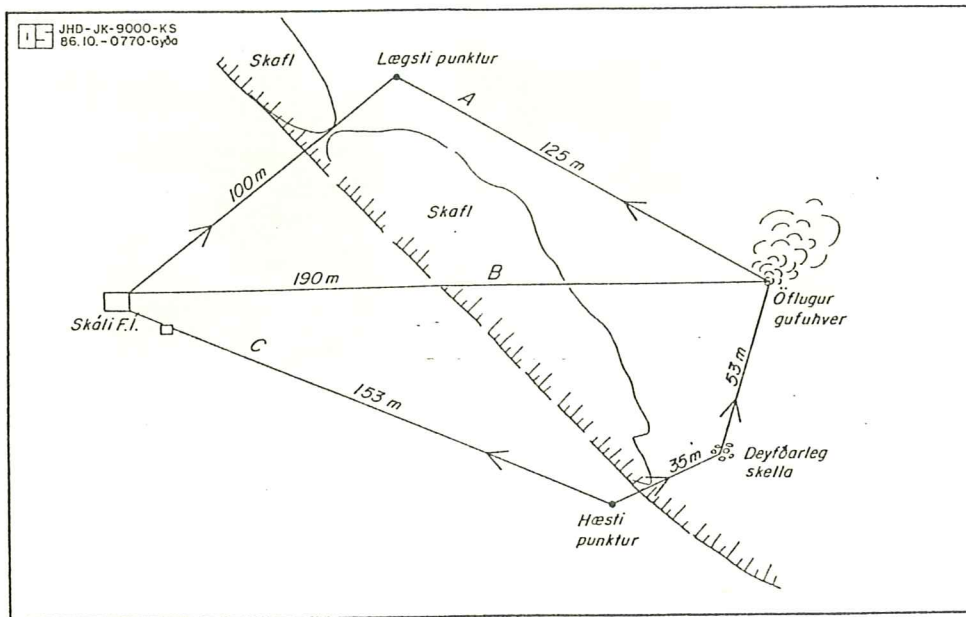
Í endanlegri veitu er lagt er til að rörin verði úr hitapolnu plasti, og þau notuð óeinangruð. Plastið hefur nægilegt hitapol fyrir 100°C gufuna, þar eð lögnin er þrýstingslaus. Þótt hitatap í óeinangraðri lögn sé talsvert, hverfur plastlögnin í fönn sem ver það mestri kælingu. Áætlað er að 10-20 kg/klst af gufu þéttist í lögninni vegna varmataps. Við lögn plastlagnarinnar þarf að gæta þess sérstaklega að hvergi sé lágþunktur á lögninni þar sem þéttivatn getur safnast fyrir og stöðvað gufustreymið. Þar sem aðstæður leyfa ætti að grafa gufu-lögnina grunnt í jörðu, eða hylja hana jarðvegi til að verja hnjaski og gera síður áberandi í landslaginu. Verð á plaströrum af passandi stærð (63 mm eða 75 mm) liggur á bilinu 250-350 kr/m og eru þau fáanleg í 200 m rúllum.

Komi það í ljós við frekari könnun að ókleyft sé að leiða gufuna til skálans, er hægt að setja varmaskiptinn við gufuhverinn og leggja þangað tvöfalda einangraða lögn. Þessi framkvæmd yrði þó talsvert dýrari.

Lagnarkerfið þarf að hanna sérstaklega, en hér hafa aðeins verið settar fram helstu hugmyndir. Orkustofnun er reiðubúin að veita frekari aðstoð og upplýsingar um æskilegt fyrirkomulag veitunnar.


Kristján Sæmundsson


Sverrir Þórhallsson



Mynd 1. Uppdráttur af lagnarleiðum frá gufuhvernum til skála Ferðafélags Íslands í Hrafninnuskeri. Leið A er 225 m að lengd, B er 190 m og C er 241 m.



Mynd 2. Ljósmynd af skála Ferðafélags Íslands í Hrafninnuskeri. Kröftugasti gufuhverinn er til hægri á myndinni. Skafi er í brekkunni, þótt myndin sé tekin 14. sept. Fjarlægð frá gufuhvernum í skálann er 190 m í beinni línu. (Ljós. K.S.)



Mynd 3. Ljósmynd sem sýnir lagnarleiðir A og B frá gufuhvernum að skálanum. (Ljós. K.S.)



Mynd 4. Ljósmynd sem sýnir lagnarleið C. (Ljós. K.S.)



Mynd 5. Nærmynd af gufuhvernum í Hrafninnuskeri. (Ljós. K.S.)



Mynd 6. Séð frá skála F.Í. að gufuhvernum í hlíðinni.
(Ljós. K.S.)