



Fundur um stöðu orkuöflunar Hitaveitu
Selfoss. Stutt fundargerð

Guðni Axelsson

Greinargerð GAx-88-02

**FUNDUR UM STÖÐU ORKUÖFLUNAR HITAVEITU SELFOSS.
STUTT FUNDARGERÐ**

Þann 6. júlí 1988 var haldinn fundur á Selfossi um stöðu þekkingar á eðli, hegðan og vinnslugetu núverandi vinnslusvæðis Hitaveitu Selfoss og um frekari öflun heits vatns fyrir veituna. Fund þennan sóttu starfsmenn Hitaveitu Selfoss, veitunefnd Selfossbæjar, meðlimir úr bæjarstjórn Selfoss ásamt nokkrum starfsmönnum Orkustofnunar. Alls mættu um 14 heimamenn á fundinn, en 7 starfsmenn Orkustofnunar. Fundurinn hófst um kl. 15:30 og stóð fram á kvöld. Fundurinn var tvíþættur: Í fyrsta lagi fluttu sérfræðingar Orkustofnunar framsöguerindi, sem ásamt fyrirspurnum stóðu fram til kl. 18:30. Eftir kvöldverð voru síðan hringborðsumræður. Fundarstjóri var Jón Örn Arnarsson hitaveitustjóri.

Hér að neðan verður stiklað á stóru í því sem fram kom í framsöguerindum, fyrirspurnum og hringborðsumræðum á fundinum. Erindi Orkustofnunarmanna eru síðan birt í viðaukum hér á eftir.

1. FRAMSÖGUERINDI

Fundurinn hófst á því að Jens Tómasson flutti erindi sem hann nefndi: Jarðhitakerfið við Þorleifskot, gerð þess og þróun. Hann fjallaði um það líkan af kerfinu, sem talið er í bestu samræmi við núverandi þekkingu á því, og um jarðfræði, hitaástand og vatnafræði jarðhitasvæðisins. Hann taldi að jarðhitakerfið væri lítið, en bergið væri mjög vel lekt (vatnsleiðandi), sem sæist best á því að

holurnar væru yfirleitt mjög vatnsgæfar. Í Þjórsárhrauninu fyrir ofan jarðhitakerfið er víðáttumikið, vel lekt og kalt grunnvatnskerfi (hraunavatn). Þetta hraunavatn virðist eiga greiða leið niður í jarðhitakerfið, þegar þrýstingur fellur í því vegna vinnslu, e.t.v. um jarðskjálftasprungur. Leki hraunvatnsins heldur uppi þrýsting í jarðhitakefinu þannig að lítill langtímaniðurdráttur verður þar. En leki hraunvatnsins niður í jarðhitakerfið veldur einnig kólnun í því og hefur því vatn úr vinnsluholum á svæðinu kólnað. Efstu 550 m kerfisins hafa í dag kólnað um 10-50 °C. Nýting jarðhitans að Þorleifskoti byggir því ekki einungis á því að dælt sé upp heitu vatni úr kerfinu, heldur á sér þar stað varmanám með aðstoð hraunvatnsins, sem dregur í sig varma úr efri hluta kerfisins. Jens rakti einnig langa vinnslusögu hitaveitunnar, en rekstur hennar hefur breyst mikið frá því hann hófst 1948.

Að loknu erindinu var Jens m.a. spurður um framtíð nýtingar svæðisins og svaraði hann því til að ekki myndi skorta vatn í svæðinu, en á hinn bóginn væri spurning hve mikið heitt berg væri inni á svæðinu sem hraunvatnið gæti numið varma úr. Einnig var hann spurður að því hvort ekki væri við Þorleifskot aðeins verið að bora í austurjaðar mun stærra kerfis, og svaraði Jens því að það hefði átt að kanna með holu 11, en hún hefði reynst gefa mjög lítið.

Í næsta erindi fjallaði Magnús Ólafsson um efnasamsetningu vatnsins í jarðhitakerfinu við Þorleifskot. Hann gat þess að óvíða væru til viðameiri gögn um efnafraeði jarðhitavatns en frá Þorleifskoti. Starfsmenn hitaveitunnar tæku reglulega sýni til klóríð-greininga og Orkustofnun tæki árlega sýni til heildarefnagreiningar. Lítið hefði verið unnið úr þessum gögnum, en þó hefðu þau verið notuð til þess að áætla hlutfall hraunavatnsins í vatninu sem dælt er. Í þeim gögnum hefur oft mátt sjá fyrirboða kólnunar vatnsins. Jarðhitavatnið inniheldur óvenjumikið af uppleystum efnum, en hraunavatnið mjög lítið. Ýmsar hugsanlegar skýringar eru á þessu, en að mati Magnúsar er líklegast að sölt setlög í jarðhitakerfinu, sennilega frá því á seinustu ísöld, séu völd að þessari miklu seltu. Magnús kom inn á mikilvægi góðs vinnslueftirlits, þ.e. eftirliti með vinnslu, vatnsborði, hitastigi og efnainnihaldi, í rekstri hitaveitna. Hvað varðaði efnaeftirlit þá gæfi það upplýsingar um hugsanlegar útfellingar, varaði við tæringu af völdum súrefnis ásamt því að gefa upplýsingar um breytingar sem væru að gerast í jarðhitakerfinu, eins og t.d. blöndun.

Magnús var m.a. spurður að því hvort ekki væri ástæða til þess að í tengslum við vinnslueftirlit yrði fylgst með gæðum vatnsins í dreifikerfinu, og svaraði Magnús því að e.t.v. væri rétt að fylgjast með súrefnisinnihaldi vatnsins á einum til tveimur stöðum í dreifikerfinu. Ekki væri við því að búast að breytingar yrðu að öðru leyti á efnainnihaldi vatnsins á leið þess frá holunum. Að lokum var spurt að því á hvern hátt væri hægt að bregðast við kólnun vatnsins og var því svarað til að brugðist hefði verið við með stöðugt dýpri fóðringum í borholunum.

Næstur tók til máls Ómar Sigurðsson og talaði hann um hita- og vatnsborðsbreytingar í jarðhitakerfinu við Þorleifskot síðustu 4 - 5 árin. Hann minntist fyrst á það að nú væri búið að steypa í flestar þær holur, sem ekki væru nýttar til vatnstöku. Á þann hátt hefði verið komið í veg fyrir niðurrennsli kaldara vatns niður í gegnum holurnar. Í margar þessara hola hefði verið steyppt mælirör þannig að þær nýttust áfram til vatnsborðs- og hitamælinga. Ekki hafa verið samfelldar vatnsborðsmælingar á jarðhitasvæðinu. Þó hefur verið mælt samfelld yfir stutt tímabil og stakar vatnsborðsmælingar gerðar af og til. Vatnsborð var mælt samfelld sumarið 1987 (hola 7) vegna þess að talið var að vatnsborð hefði hækkað skyndilega þá um vorið, e.t.v. óbeint af völdum jarðskjálfta. Við þær mælingar kom í ljós að þar hafði aðeins verið um árlega hækkun í vatnsborði að ræða af völdum minnkandi dælingar að vori. Ómar skýrði frá því að nokkrar gömlu holanna hefðu verið hitamældar reglulega undanfarin ár (þ.e. hitastig mælt sem fall af dýpi). Komið hefur í ljós að veruleg kólnun hefur orðið í efsta hluta kerfisins, mest í vel lekum jarðlögum eða um 2 °C á ári. Einnig skýrði Ómar frá því að kólnunin næði nú niður á um 550 m dýpi og hefði hún færst niður um 300 m á síðustu 10 árum.

Að loknu erindi Ómars var nokkuð rætt um mælinákvæmni borholuhitamælinganna, sem Ómar sagði vera góða, eða um 0,1 °C. Einnig var rætt um ýmsar þær aðferðir sem beita má við vatnsborðsmælingar.

Að loknu kaffihléi snerist áherslan að frekari jarðhitaleit í nágrenni Selfoss og tók fyrstur til máls Helgi Torfason. Erindi hans fjallaði um rannsóknir á jarðfræði og sprungum við Selfoss. Fyrst

fjallaði Helgi almennt um jarðfræði Íslands, skjálftabeltið á Suðurlandi, eldvirkni og dreifingu jarðhita á Suðurlandsundirlöndinu. Síðan fjallaði hann nánar um jarðfræði í nágrenni Selfoss og um þær jarðskjálftasprungur sem þar hafa verið kortlagðar. Helgi benti á það að oft væru tengsl milli jarðhita og jarðskjálftasprungna þar í nágrenninu, en þau tengsl væru stundum óljós. Að mati Helga eru svæðin við Selfossbrú og Laugarbakka þeir staðir í næsta nágrenni Selfoss, sem rétt væri að rannsaka frekar, og í tengslum við það ræddi hann lítillega um hvaða frekari rannsóknir þyrfti að gera á þeim svæðum.

Síðasta framsöguerindi dagsins flutti Lúðvík S. Georgsson og talaði hann um jarðhita og viðnám umhverfis Selfoss. Hann fjallaði fyrst almennt um viðnámsmælingar, sem hafa reynst flestum aðferðum gagnlegri við jarðhitaleit á Íslandi. Lúðvík benti á að viðnám jarðlaga væri yfirleitt háð hita, vatnsinnihaldi og ummyndun þeirra, en einnig seltu. Síðan gaf Lúðvík yfirlit yfir samband jarðhita og viðnáms á Suðurlandundirlöndinu og reynist það samand yfirleitt mjög skýrt. Þó eru þar staðir þar sem viðnám er lágt, en enginn jarðhiti virðist vera til staðar. Líklegt er talið að á þeim stöðum séu sölt jarðlög í jörðu, sem gefi lágt viðnám. Töluvert hefur verið viðnámsmælt í nágrenni Selfoss, allt frá því viðnámsmælingar hófust á Íslandi fyrir um fjórum áratugum. Jarðhitasvæðið við Þorleifskot kom frá upphafi mjög skýrt fram. Önnur lágviðnámsvæði í nágrenni Selfoss eru svæðin við Árbæ, Ölfusárbrú, Laugarbakka og Laugadæli. Lúðvík lauk máli sínu með því að fara yfir þá staði sem mögulega gætu nýst Hitaveitu Selfoss til orkuöflunar í framtíðinni:

- Lúðvík benti á að ekki væri ljóst hve mikla orku mætti enn fá við Þor-

leifskot/Laugadæli. Setja þyrfti upp líkan af því jarðhitakerfi, sem byggt væri á öllum þeim gögnum sem til-tæk eru í dag, og nota það til þess að áætla akastagetu svæðisins.

- Hann taldi að líklegt væri að heitt vatn mætti finna við Ölfusárbrúna. Það svæði þyrfti þó að kanna nánar, með grunnnum hitastigulsholum, einhverjum viðnámsmælingum og síðan djúpri rannsóknarholu ef niðurstöður rannsókna yrðu jákvæðar.
- Lélegur árangur hefur orðið af jarðhitaleit við Laugarbakka til þessa, en full ástæða væri þó til þess að rannsaka svæðið frekar.
- Töluvert hefur verið borað við Árbæ, en árangur hefur verið frekar takmarkaður.
- Jarðhitasvæðið við Sölvholt virðist vera lítið og vatnið sem þar fæst er mjög salt.
- Að Oddgeirshólum mætti eflaust fá töluvert vatn, en vegna fjarlægðar er sá kostur óhagkvæmur á þessari stundu.

Lúðvík var spurður að því hversu nákvæmar/öruggar viðnámsmælingar væru og svaraði hann því til að reynslan væri besti mælikvarðinn á það. Í flestum tilfellum væri árangurinn góður, sérstaklega í tilfellum þar sem aðrar aðferðir hefðu brugðist. Þó væru til undantekningar á því. Einnig var Lúðvík spurður hvernig væri hægt að nota þessar aðferðir til þess að leita að jarðhita neðan t.d. 500 m ef þær "sæu" aðeins niður á 300 - 400 m. Lúðvík sagði að reynslan sýndi að hægt væri, oft með aðstoð jarðfræði, að framreikna niðurstöðurnar dýpra.

2. HRINGBORÐSUMRÆÐUR

Að loknum kvöldverði hófust síðan hringborðsumræður, sem stóðu yfir í allt að tvær klukkustundir. Ýmislegt sem fram hafði komið í framsöguerindunum var rætt frekar svo og áframhaldandi samvinna Orkustofnunar og Hitaveitu Selfoss. Verður hér á eftir aðeins stiklað á því helsta sem fram kom í þeim umræðum.

Töluvert var rætt um þær rannsóknir, sem þarf til þess að kanna nýja virkjunarkosti fyrir Hitaveitu Selfoss. M.a. var rætt um kostnað við slíkar rannsóknir. Orkustofnunarmenn tóku Laugarbakka sem dæmi og kom fram að viðnámsniðsmælingar og nokkrar grunnar (10-50 m) hitastigulsholur myndu sennilega kosta um 1.400.000 kr. Spurt var hvort nauðsynlegt væri að bæði viðnámsmæla og bora grunnar holur. Því var svarað að það færi auðvitað eftir aðstæðum, en oft hefði reynst vel að viðnámsmæla fyrst og bora síðan grunnar holur. Þá var spurt hvort grunnar holur segðu ekki takmarkað um jarðhitakerfi djúpt í jörðu. Því var svarað að auðvitað væri það mismunandi, en þó gæfu grunnar holur oft mjög mikilsverðar upplýsingar, t.d. um hitaástand, legu uppstreymisrása o.fl.

Einnig var mikið rætt um núverandi vinnslusvæði við Þorleifsskot og framtíðarhorfur um notkun þess. Orkustofnunarmenn bentu á það að miklu hefði verið safnað af gögnum um svæðið og viðbrögð þess við vinnslu í gegnum árin, en lítið verið unnið úr þeim. Í þessum gögnum fælist mikil vitneskja um eðli jarðhitakerfisins. Því væri mikilsvert að taka gögnin saman, vinna frekar úr þeim og nýta síðan til þess að setja upp líkan af svæðinu. Það líkan mætti síðan leggja til grundvallar spám um viðbrögð svæðisins (kólnun m.a.) við vinnslu framtíðarinnar. Bent var á að slík úttekt

fyrir Þorleifsskot myndi verða mun ódýrari en jarðhitaleit á nýju svæði. Einnig var bent á það að Orkustofnun hefði fyrr á þessu ári sent Hitaveitu Selfoss tillögur að slíkri úttekt, en engin viðbrögð fengið. Hitaveitustjóri svaraði því til að hitaveitan hefði ekki verið tilbúin til þess að taka slíka ákvörðun og væru nokkrar ástæður fyrir því. Í fyrsta lagi þá hefði hitaveitan ekki borgað nema að litlu leyti fyrir rannsóknir Orkustofnunar í gegnum árin. Fyrir sérstöðu Þorleifsskotssvæðisins þá hefði sú vinna að miklu leyti verið kostuð beint af stofnuninni. En nú væri það breytt og hitaveitan þyrfti að borga mestalla slíka vinnu. Í öðru lagi þá veltu menn því fyrir sér hvort það væri réttlæt看legt að leggja út í mikinn tilkostnað við slíka úttekt ef óvíst væri hve lengi svæðið entist. Þessi fundur væri því mjög gagnlegur fyrir Hitaveitu Selfoss, hann svaraði mörgum spurningum. Óskaði hitaveitustjóri eftir tillögum Orkustofnunar í þessu máli. OS-menn bentu á að þó svæðið hefði nú kólnað niður á 550 m dýpi væri enn mikill varmaforði eftir, sem hugsanlega gæti enst næstu 10 - 20 árin. Því væri mikilsvert að gera heildarúttekt á svæðinu. Einnig bentu þeir á það að í tillögum sínum frá fyrr á árinu hefði Orkustofnun verið reiðubúin að taka á sig 25 % af kostnaðinum við slíka úttekt. Orkustofnun væri enn tilbúin í slíka úttekt og mætti hugsa sér að gera hana í áföngum, þannig að kostnaði við hvern áfanga væri stillt í hóf. Einnig væri þannig hægt að stöðva úttektina við einhver áfangaskiptin ef útlit væri fyrir að áframhaldandi vinna svaraði ekki kostnaði.

Rætt var um það hvort bæri frekar að leggja áherslu á, leit að nýju vinnslusvæði eða úttekt á því gamla. Fundarmenn virtust vera sammála um það að nauðsynlegt væri að gera hvorttveggja samhlíða, spurningin væri eingöngu um

Það hvernig haga bæri rannsóknunum. Ákveðið var að Orkustofnun myndi, eftir að beiðni bærisk frá Hitaveitu Selfoss, senda tillögur þar að lútandi, með áfangaskiptingu jafnt sem kostnaðaáætlun, til hitaveitunnar. Var þá spurt að því hvort nokkuð lægi á að rannsaka ný svæði fyrst Þorleifskot myndi endast í 10 - 20 ár. Því var svarað til að mikilvægt væri að hafa vaðið fyrir neðan sig, því t.d gæti komið í ljós að Þorleifskotssvæðið entist ekki eins lengi og nú væri reiknað með auk þess sem reikna þarf með rúmum tíma til virkjunarframkvæmda. Einnig gæti komið í ljós við rannsóknir að sá virkjunarkostur sem verið væri að rannsaka væri ekki hagkvæmur og þá þyrfti að hefja rannsóknir frá grunni við nýjan virkjunarkost, og slíkt tæki allt sinn tíma. Spurt var hvort ekki myndi hægja verulega á kólnun Þorleifskotssvæðisins ef annað svæði væri nýtt samhliða. Var því til svarað að það væri rétt og að einnig ykist öryggi í rekstri veitunnar. En á hinn bóginn þá væri slíkt rekstrarlega dýrt.

Einnig var nokkuð rætt um vinnslueftirlit og mikilvægi þess, en gott vinnslueftirlit er forsenda þess að nokkurt vit sé í spám um afköst vinnslusvæða. Rætt var um hvernig bæta mætti vinnslueftirlit hjá Hitaveitu Selfoss og fór hitaveitustjóri fram á það að fá upplýsingar frá Orkustofnun þar að lútandi. Bent var á það að efnaeftirlit í samvinnu hitaveitunnar og Orkustofnunar hefði verið í góðu lagi. Rætt var um tölvustýrða gagnasöfnun um vinnslu, vatnsborð og hitastig sem nú er orðin möguleg og kosti og galla slíks fyrirkomulags. Einnig var rætt um sölufyrirkomulag heita vatnsins og kom fram að á Selfossi væri það blandað (hemlar/mælar). Orkustofnunarmenn bentu á að á undanförunum árum hefði náðst verulegur orkusparnaður (um 20 - 30 %) þar sem sölu-

fyrirkomulagi hefur verið breytt úr hemlum í mæla. Rætt var um tæringarhættu af völdum súrefnis í hitaveituvatninu, en í tilfelli Hitaveitu Selfoss er hættan nokkur vegna seltu. Rætt var um það að besti kosturinn væri að reyna að hindra súrefnisupptöku í lögnum og miðlunartönkum. Forhitarar væru dýr lausn og kostuðu aukna orkutöku úr jarðhitakerfinu. Efnaþblöndun væri einnig slæmur kostur.

Að loknum umræðunum sleit Jón Örn Arnarson fundinum. Hann þakkaði fundarmönnum komuna, heimamönnum fyrir áhugann og Orkustofnun fyrir hennar þátt. Taldi hann fundinn hafa verið mjög gagnlegan og fróðlegan.

Reykjavík 28. júlí 1988

Guðni Axelsson