



Yfirborðsrannsóknir á Nesjavöllum

Axel Björnsson, Kristján Sæmundsson, Valgarður Stefánsson

Greinargerð AB-KS-VS-84/04

YFIRBORÐSRANNSÓKNIR Á NÉSJAVÖLLUM

Inngangur

Orkustofnun hefur um nokkurra ára skeið unnið að yfirlitsrannsóknum á Hengilssvæði. Orkustofnun er einnig ráðgjafi Hitaveitu Reykjavíkur um jarðhitarennar óknir á háhitasvæðinu á Nesjavöllum. Rannsóknir á Nesjavöllum miðast nú við það að kanna vinnslugetu og vinnslueiginleika svæðisins. Nauðsynlegur liður í þessari rannsókn eru ýtarlegar yfirborðsrannsóknir til þess að fá sem gleggsta mynd af gerð jarðhitakerfisins á Nesjavöllum. Fyrirliggjandi greinargerð er tillaga jarðhitadeildar Orkustofnunar um heppilegt fyrirkomulag og umfang yfirborðsrannsókna á Nesjavöllum, sem Orkustofnun gæti unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur. Einnig er fjallað um tilgang og markmið þessara rannsókna.

Almennt um yfirborðsrannsóknir

Yfirborðsrannsóknir eru gerðar á öllum stigum undirbúnings virkjunar á jarðhitasvæðum, og sumir þættir yfirborðsrannsókna halda áfram samhliða vinnslu. Tilgangur og umfang yfirborðsrannsókna er breytilegur eftir eðli jarðhitasvæðis og því á hvaða stigi virkjunarundirbúningur er á viðkomandi svæði. Í flestum tilvikum er kostnaður við yfirborðsrannsóknir mun minni en kostnaður við boranir og geta yfirborðsrannsóknir því borgað sig margfaldlega í markvissari staðsetningu borthola. Yfirborðsrannsóknum má skipta í þrjá áfanga:

1. Fyrsta stig yfirborðsrannsókna er leit að virkjunarstað eða yfirlitskönnun (reconnaissance) sem oft nær til stórra landsvæða. Á grundvelli yfirlitskönnunar eru valdir einn eða fleiri virkjunarstaðir, sem taldir eru verðir frekari athugana. Rannsóknaholur eru ekki staðsettar á grundvelli yfirlitskönnunar. Til þess eru mælingar og athuganir of gisnar og unnar í of stórum mælikvarða.

2. Þegar vänlegur virkjunarstaður hefur verið valinn eru gerðar ýtarlegar yfirborðsrannsóknir á virkjunarstaðnum. Þessar rannsóknir má kalla forrannsókn virkjunarstaðar. Markmið þeirra er að kanna stærð og legu hugsanlegs vinnslusvæðis, staðsetja hugsanlegar vatnsleiðandi sprungur og misgengi og setja frá fyrsta frumlíkan af jarðhitakerfi. Á þessu stigi er yfirborðsrannsóknum beitt í mjög þéttu neti, og stefnt að því að draga frá fínni drætti í gerð virkjunarstaðar. Ákvörðun um rannsóknaboranir er tekin á grundvelli þeirra niðurstaðna sem fást á þessu stigi yfirborðsrannsókna og fyrstu holur eru staðsettar.
3. Samhliða rannsóknaborunum kemur þriðja stig yfirborðsrannsókna sem hluti af rannsókn virkjunarstaðar. Getur það verið álíka umfangsmikið og forrannsókn virkjunarstaðar. Á þessu stigi rannsókna liggur þegar fyrir ákvörðun um að virkjunarstaður sé það vänlegur að rannsóknaboranir svari kostnaði. Þess vegna er einnig beitt yfirborðsrannsóknum, sem eru tiltölulega fjárfrekar. Tilgangur yfirborðsrannsókna á þessu stigi rannsókna beinist sérstaklega að því að byggja staðsetningu rannsókna- og reynsluhola á sem traustustum grunni og þekkingu á því jarðhitasvæði sem verið er að rannsaka.

Mjög mikil þróun hefur orðið á sviði yfirborðsrannsókna á undanförnum áratug. Skilningur manna á gerð og uppbyggingu megineldstöðva og tenging þeirra við háhitakerfi hefur tekið stakkaskiptum. Nýjar aðferðir í viðnámsmælingum hafa gefið góða raun í jarðhitaleit á lághitasvæðum, en hefur lítið verið beitt við rannsókn háhitasvæða fram til þessa. Mælitækni og úrvinnsluaðferðir allra jarðeðlisfræðilegra mælinga hefur einnig verið í örri þróun síðan farið var að beita stórum reiknivélum við túlkun gagna. Af þessum sökum eru ýmsar mælingar og athuganir, sem gerðar voru fyrir 10-20 árum orðnar úreltar og standast ekki þær kröfur um upplýsingagildi sem gert er nú til slíkra athugana.

Yfirborðsrannsóknir á Hengilssvæði

A undanförnum áratug hefur Jarðhitadeild Orkustofnunar unnið að yfirlitskönnun á öllu Hengilssvæðinu. Meginuppistaðan í jarðfræðikortlagningu er þó mun eldri. Af Hengilssvæði hefur verið gert þyngdar- og flugsegulkort auk þess sem allmargar viðnámsmælingar hafa skilað viðnámskorti af Hengilssvæði. Þar sem hér er um yfirlitskönnun að ræða eru þessar athuganir ekki nógu ýtarlegar til þess að staðsetja borholur. Fyrir fáum árum voru gerðar forannsóknir á hugsanlegu vinnslusvæði í Vestur-Hengli, og rannsóknahola staðsett þar á grundvelli þeirra athugana. Eiginlegar forrannsóknir virjunarstaðar til staðsetningar rannsóknahola á Nesjavöllum eða öðrum hugsanlegum

virkjunarstöðum á Hengilssvæði hafa ekki verið gerðar með þeirri nákvæmni og því umfangi, sem nú er talið eðlilegt og fjárhagslega hagkvæmt.

Að sjálfsögðu nær yfirborðskönnun JHD á Hengli til Nesjavallasvæðisins, og kemur til með að nýtast við þær nákvæmu og þétttriðnu forrannsóknir sem nú eru nauðsynlegar til þess að kenna gerð efri hluta jarðhitasvæðisins og hjálpa til við staðsetningu borhola.

Yfirborðsrannsóknir á Nesjavöllum

Það er ákaflega mikilvægt að ýtarlegar yfirborðsrannsóknir verði gerðar á Nesjavöllum sem fyrst. Aðstæður þess eru:

- Fóðraðar borholur og lagnir um svæðið takmarka verulega notagildi viðnáms og segulmælinga.
- Yfirborðsrannsóknir geta haft veruleg áhrif á staðsetningu einstakra borhola og þannig orðið til þess að minnka kostnað við rannsóknaboranir verulega.
- Nákvæmar yfirborðsmælingar og nákvæm jarðfræðikortlagning eru liðir í könnun á stærð og eiginleikum vinnslusvæðis á Nesjavöllum.

Það skiptir miklu máli í þessu sambandi að allir þættir yfirborðsrannsókna (jarðfræði, eðlisfræði, efnafraði) og borholurannsókna verði tvinnaðir sem best saman í túlkun gagna og við gerð frumlíkans af jarðhitasvæðinu.

Jarðhitadeild leggur til að verkefnum á sviði yfirborðsrannsókna verði skipt í tvö verkefni en þau eru:

Verkefni 1.

Taka saman í skýrslu öll tiltæk gögn úr yfirlitskönnun Hengils- svæðisins og ná út úr þeim gögnum eins miklum upplýsingum og unnt er um jarðhitakerfið á Nesjavöllum. Á grundvelli þessarar samantektar yrðu síðan gerðar tillögur um frekari mælingar og kortlagningu, sem ætlað er að segja til um víðáttu og innri gerð jarðhitakerfisins. Gerð væri tíma- og kostnaðaráætlun um viðbót í kortlagningu, mælingum, úrvinnslu og túlkun. Þessi skýrsla ætti að vera tilbúin fyrri hluta árs 1985 þannig að hún nýtist við gerð verkáætlunar fyrir sumarið 1985.

Verkefni 2.

Framkvæmd þeirra rannsóknarþátta sem skilgreindir verða út frá samantekt í verkefni 1 og sem samkomulag verður um milli Hitaveitu Reykjavíkur og Orkustofnunar. Teikning korta og sniða, túlkun jarðeðlisfræðilegra mælinga með hliðsjón af jarðfræði og niður-

stöðum borholurannsókna. Samtulkun á öllum niðurstöðum.

Gert er ráð fyrir að JHD geti unnið Verkefni 1 á tímabilinu desember 1984 - mars 1985, og að fullfrágengin skýrsla um samantekt og tillögur liggi fyrir í apríl 1984.

Hér á eftir fer lausleg áætlun um Verkefni 1. Í henni er gert ráð fyrir samtulkun gagna frá jarðfræði og jærðeðlisfræði, en samtulkun er mun vænlegri til árangurs en óháð túlkun einstakra rannsóknaraðferða.

Áætlun um verkefni 1

1. Samantekt viðnámsmælinga, endurtúlkun eldri mælinga að hluta. Um 4 vinnuvikur sérfræðings.
2. Gerð þyngdarkorts af Nesjavöllum bæði til könnunar á jarðgerð og til eftirlits á jarðhitakerfinu í vinnslu. 5v.
3. Lausleg úrvinnsla flugsegulkorts af Hengli með tilliti til Nesjavalla. 2v.
4. Samantekt jarðifræðikorts í mælikvarða 1:25.000. 1v.
5. Gerð korts af jarðhita og höggun, 1:25.000. 1v.
6. Samantekt og skýrslugerð um fyrirliggjandi gögn úr liðum 1-5 og önnur tiltæk gögn eins og niðurstöður skjálftamælinga o.fl. 4v.
7. Vettvangskönnun og gerð tillagna um nákvæma forrannsókn á Nesjavöllum (verkefni 2). 2v.

Alls eru þetta 20 sérfræðingsvikur. Miðað við gjaldskrá Orkustofnunar gæti kosstnaður orðið um 400 þús. kr. (50 t/v * 400 kr/t * 20 v). Tölvukostnaður, teiknun og vélritun bætist við sérfræðingsvinnuna. Verði unnt að hefja verkið í desember 1984 gætu frumniðurstöður legið fyrir í mars en lokaskýrsla og áætlun umforrannsókn í apríl 1985.

Samhliða þessu verki hyggst Jarðhitadeild vinna að skýrslu um yfirlitsrannsóknir sínar á Hengilssvæðinu öllu. Munu niðurstöður hennar nýtast við gerð skýrslu um Nesjavelli.