

Ástand borhola á Kröflusvæði í maí 1980

Benedikt Steingrímsson

Greinargerð BS-80/02

Ástand borhola á Kröflusvæði í maí 1980

Þegar rætt er um ástand borhola á Kröflusvæðinu, hönnun þeirra og afköst, er nauðsynlegt að hafa í huga megindrætti í uppbyggingu jarðhitakerfisins þar.

Jarðhitakerfið í Kröflu er sett saman úr tveimur mjög ólíkum jarðhitakerfum. Eru þau nefnd efra og neðra kerfi. Ekki eru kerfin fullkomlega aðskilin, heldur virðast þau tengjast við austur jaðar borsvæðisins, undir Hveragili. Efra kerfið nær frá yfirborði niður á 1000-1200 m dýpi, inniheldur það næsta "kalt" vatn, hitastig þess aðeins um 200°C. Neðra kerfið tekur við neðan þess efra, og hafa fundist æðar tengdar því eins djúpt og borað hefur verið í kerfið (2200 m). Hitastig í neðra kerfinu er 290-350°C vaxandi með dýpi samkvæmt suðumarks ferli, enda inniheldur það ekki hreint vatn heldur blöndu af gufu og vatni.

Lágt hitastig í efra kerfi veldur því að holur, sem eingöngu nýta það kerfi ná ekki þeim þrýstingi, sem nauðsynlegur er fyrir vélar Kröfluvirkjunar. Reynslan hefur einnig sýnt, að óheppilegt er í flestum tilvikum, að sama holan nýti bæði kerfin. Líta verður því á efra kerfið sem ónothæft fyrir Kröfluvirkjun, og er nauðsynlegt að loka það úti með djúpum fóðringum í holunum.

Vinnslueiginleika neðra kerfisins eru flestir mjög ólíkir þeim, sem einkenna þekktustu háhitasvæði hér á landi. Þeir helstu eru:

Lítið massastreymi úr borholum, en hlutfallið gufa á móti vatni mjög hátt.

Gasmagn í gufunni yfirleitt hátt, en mjög breytilegt milli hola. Bendir samsetning gassins til kvikuuppruna.

Útfellingar hafa komið fram í nokkrum af holunum og stíflað þær. Útfellingarhraðinn er hins vegar mjög breytilegur eftir holum. Þar sem hann er mestur

1980-05-12

stíflar útfellingin holuna það fljótt að ekki borgar sig að hreinsa hana úr holunni.

Samræmdar jarðhitarannsóknir benda eindregið til að bestu vinnslueiginleika sé að finna austan við núverandi vinnsluvæði þar sem heitir suðurhlíðar Kröflu.

Borfrankvæmdir á Kröfluvæðinu:

- 1974 Borun tveggja rannsóknarhola H-1 og H-2
- 1975 Borun þriggja vinnsluhola H-3 - H-5
- 1976 Borun sex vinnsluhola H-6 - H-11
- 1977 Dýpkun og fóðrun H-9 og hreinsun útfellinga úr H-7 og H-10
- 1978 Fóðrun efrakerfishluta H-11 og borun H-12
- 1979 Hreinsun útfellinga og bergs úr H-9

Af vinnsluholunum tíu eru fimm tengdar við gufuveitu Kröfluvirkjunar. Þessar holur eru H-6, H-7, H-9, H-11 og H-12. Afköst þeirra hafa verið samtals um 22-25 Kg/s af háprýstigufu, sem þýðir um 7-8 MW raforkuframleiðsla í virkjunni, en til fróðleiks má geta þess að um 56 kg/s af háprýstigufu þarf til að fullnýta aðra 30 MW vél Kröfluvirkjunar. Hafa afköst holanna haldist meira og minna stöðug, ef frá er talin afrýrnun sem varð á H-9 vorið 1979. Orsök þeirrar rýrnunar reyndist vera að hluta til kalkútfelling í holunni, en kalkútfelling er algeng í jarðhitaborholum (s.br. Svartsengi, Hveragerði o.fl.), en einnig kom fram þegar holan var hreinsuð fersk bergmýlsna, sem virðist hafa setst innan í holuna. Hreinsunin færði holuna aftur í góð afköst, þó að um 10-20% vantaði á fyrri afköst. Í mars-apríl síðastliðnum dró enn á ný úr afli holunnar og liggur nú fyrir að hreinsa hana aftur. Sömuleiðis stendur til að hreinsa holur H-7 og H-6. Hafa þær báðar sýnt af sér þreytumerki síðustu mánuði. H-7 var síðast hreinsuð haustið 1977, en H-6 hefur ekki þurft að hreinsa áður þrátt fyrir stöðugan blástur frá því í ágúst 1976.

1980-05-12

Ýmsar ástæður eru fyrir því að af tólf holum í Kröflu eru einungis fimm nýtanlegar fyrir virkjunina. Þær ástæður sem veða þar þó mest eru þrjár:

1. Of grunnt borað. Þetta gildir um fjórar holur, H-2 og H-8, sem einungis eru efrakerfisholur, og H-1 og H-5, sem rétt ná niður í neðra kerfið, án þess þó að hitta þar á nema óverulegar æðar.
2. Útfellingahraði of hár. Langaflmesta holan, sem mælst hefur á Kröflusvæðinu er H-10. Strax eftir borun gaf hún um 15-20 kg/s af háprýstigufu. Eftir u.þ.b. þriggja vikna blástur fór holan að dvína í afli og höfðu útfellingar lokað henni 5-6 vikum eftir að blástur hófst. Holan var síðan hreinsuð. Náði hún fyrri afköstum, en þrátt fyrir tilraunir til að halda aftur af útfellingunum, endurtók sagan sig.
3. Holur, sem hafa eyðilagst. Tvær holur hafa eyðilagst á Kröflusvæðinu: H-4, en þá holu náðist ekki að beisla í lok borunar haustið 1975, m.a. vegna þess að öryggislokar borsins voru ekki gerðir fyrir þann þrýsting sem holan gaf. Endaði þessi hola líf sitt sem hverinn Sjálfskaparvíti, eins og frægt er orðið. Hin holan sem hefur eyðilagst á Kröflusvæðinu er H-3. Í henni slitnaði í sundur fóðurrör á tæplega 75 m dýpi og tapaðist þar út megnið af gufunni úr holunni og myndaði hver skammt frá holutoppi. Ekki reyndist unnt að gera við holuna og var hún stífluð með sandi.

Könnun á fóðurrörinu í H-3 benti til að sprunga í berginu hafi klippt í sundur rörið. Skemmdir hafa annars komið fram á fóðurrörum í nokkrum holum í Kröflu, var t.d. gert við eina slíka skemmd á H-7 haustið 1977, þegar hún var hreinsuð. Var sú skemmd rakin til lélegrar steypingar á fóðurrörinu í þeirri holu. Ef frá er talin H-7 hafa ekki konið fram neinar

1980-05-12

skemmdir á steiptum fóðringum annarra borhola, sem nýttar hafa verið af virkjuni.

Sú mynd af jarðhitakerfinu í Kröflu, sem dregin var hér upp í inngangi skýrir árangur borana og ástand borhola í Kröflu í dag. Þessi mynd er reyndar orðin nokkuð gömul. Hún kom fyrst fram í ársbyrjun 1977, þegar lokið var við borun ellefu hola af þeim tólf, sem eru í Kröflu í dag. Fá tækifæri hafa því verið á því að nýta í verki þá þekkingu, sem þessi mynd byggir á. Dýpkun og fóðrun H-9, fóðrun H-11 og loks borun H-12 voru þó skipulögð með þessa mynd í huga, og verður að telja árangur þeirra aðgerða í góðu samræmi við það, sem fyrirfram var búist við.