



Tillaga um niðurdælingu í Eldvörpum: Nokkrar röksemdir

Jón Örn Bjarnason

Greinargerð JÖB-92-01

TILLAGA UM NIÐURDÆLINGU Í ELDVÖRPUM: NOKKRAR RÖKSEMDIR

I.

Frá því að samfelld vinnsla jarðvarma hófst í Svartsengi í vetrarbyrjun 1976 hefur vatnsborð í jarðhitageyminum stöðugt farið lækkandi og er nú svo komið að það stendur u.þ.b. 200 m lægra en það gerði í upphafi. Á þessu tímabili hefur gaumgæfilega verið fylgst með massatöku úr svæðinu, jafnhliða því sem niðurdrátturinn hefur verið mældur, og var hún á síðasta áratug til uppjafnaðar nálægt 250 kg/s (Verkfræðistofan Vatnaskil, 1991). Á sínum tíma gerði Verkfræðistofan Vatnaskil reiknilíkan, sem lýsir vel sambandi þessara stærða, en reikningar gefa til kynna að jarðhitageymirinn hegði sér eins og fremur mjó renna í stefnu ANA-VSV, lokuð í eystri endann, með óviss takmörk í vestri. Samanburður líkans og mælinga bendir til þess að jarðhitageymirinn sé mjög lokaður og innstreymi í hann lítið, en þessi ályktun fær stuðning af seltu og samsætuhlutföllum í jarðsjónum, sem eru talsvert frábrugðin þeim gildum sem mælast í vökva úr djúpum holum í nágrenninu.

Hinn mikli niðurdráttur kemur því ekki á óvart.

Það er þá að vonum, að starfsmenn Hitaveitu Suðurnesja sem og ráðgjafar hennar á Orkustofnun hafa velt því talsvert fyrir sér hvernig halda megi niðurdrætti í skefjum og lengja þannig líftíma jarðhitakerfisins. Ýmsar hugmyndir hafa komið til tals; lúta sumar þeirra að breyttri tilhögun vinnslu í orkuverinu og verða ekki raktar hér.

Því er hins vegar ekki að neita að mörgum hefur orðið starsýnt á dælingu vökva niður í jarðhitageyminn sem aðgerð líklega til þess að halda uppi þrýstingi í kerfinu og hámarka heimtur orkunnar úr því. Þessi háttur hefur verið hafður á víða um heim og gefið góða raun. Tilraunir í þessa átt hafa verið gerðar í Svartsengi; fyrst í þrjár vikur haustið 1982 þegar ferskvatni var dælt í holu 12 (Jón Steinar Guðmundsson, 1983). Sumarið 1984 var blöndu affallsvatns og þéttivatns dælt í holu 12 um nokkurra vikna skeið (Trausti Hauksson, 1985). Gafst það illa vegna útfellinga kísils og var horfið frá þessu ráði. Í byrjun árs 1985 var því hafin dæling á 70°C heitu ferskvatni, líka í holu 12, en þetta var sá hluti neysluvatns sem var umfram þörf á hverjum tíma. Stóð þessi dæling, í mismiklum mæli þó, allt til sumarsins 1988, en þá var hola 12 tekin í vinnslu, en dælt í holu 5 í staðinn.

Niðurstöður þessara prófana, svo og mælingar á heimtum joðíðs sem sett var í niðurdælingarvökvann 1984 og 1990, sýndu að holur 5 og 12 eru allt of nálægt helstu vinnsluholunum til þess að vera heppilegar til niðurdælingar. Vegna þess hversu gegndræpt bergið er í Svartsengi reynist nauðsynlegt að finna niðurdælingarholu stað miklu fjær vinnslusvæðinu til þess að afkastageta vinnsluholanna skerðist ekki vegna kólnunar. Af þessum ástæðum hafa á undanförunum misserum verið gerðar áætlanir

um borun sérstakrar holu til niðurdælingar, u.þ.b. 3 km SV við orkuverið í Svartsengi. Hefur ýmist komið til tals að dæla í hana ferskvatni úr annarri, grunnri holu, sem yrði boruð í næsta nágrenni, ellegar að nota blöndu þéttivatns og jarðsjávar sem leið yrði frá virkjuninni. Yrði síðari kosturinn fyrir valinu myndi vera um að ræða jarðsjó frá fyrra skiljubrepi, líðlega 150°C heitan, svo kísilútfellingar stífluðu hvorki holu né leiðslu. Kostnaður við þessa framkvæmd, borholu og leiðslu, hefur verið áætlaður nærri 100 milljónir króna (Sverrir Þórhallsson, 1991).

II.

Nú er liðið hátt á þriðja ár síðan ég færði það fyrst í tal við nokkra starfsmenn Orkustofnunar og Hitaveitu Suðurnesja, að annar kostur kynni að vera heppilegri, í senn öruggari og ódýrari. Hann er sá að dæla ferskvatni niður í holu þá sem boruð var í Eldvörpum á útmánuðum 1983. Grunn ferskvatnshola er í næsta nágrenni, og eina eða tvær slíkar í viðbót mætti bora með hóflegum tilkostnaði.

Hefi ég oft áréttað þessa tillögu mína á síðastliðnum misserum – við misjafnar undirtektir. Skal því ekki leynt, að skoðanir á henni hafa reynst skiptar. Þykir mér þó hlýða, nú þegar ákvörðun um framkvæmdir er á næsta leiti, að setja á blað rök þau er ég tel hníga að því að þessi leið verði valin. Skylt er þó að taka fram, að á þessa greinargerð ber aðeins að líta sem skoðun undirritaðs, en hvorki sem álit Orkustofnunar né Jarðhitadeildar.

III.

Við blástursprófun sumarið og haustið 1983 kom í ljós að efnasamsetning jarðhitavökva í Eldvörpum var nánast hin sama og í Svartsengi. Mismun allan mátti rekja til þess, að hiti í Eldvörpum var 20 – 25°C hærri en í Svartsengi. Í skýrslu um efnagreiningar (Jón Örn Bjarnason, 1984) var á það bent, að ekkert í þeim mælti því í gegn að svæðin væru samtengd, og að jafnvel kynni að vera um sama svæðið að ræða. Full sönnun þess fékkst þó ekki fyrr en 1989. Líkanreikningar Verkfræðistofunnar Vatnaskila höfðu þá gefið til kynna að niðurdráttarsvæðið teygði sig mjög langt í vesturátt. Þessi niðurstaða þótti mörgum tortryggileg, en hún var staðfest með þrýstimælingum sem sýndu að vatnsborð hefði á hálfu sjötta ári fallið um 60 m í Eldvörpum, eða álfka mikið og í Svartsengi (Grímur Björnsson, 1989). Þóttu þetta nokkur tíðindi því þarna á milli eru 6 km.

Sýnist þá ekki ofsagt að holurnar dragi allar vökva úr einum jarðhitageymi, rétt eins og sogrör úr sama glasi.

Þetta voru óneitanlega nokkur vonbrigði, því litið hafði verið á Eldvörp sem viðbót eða varasvæði, sem grípa mætti til einhvern tíma í framtíðinni ef þurrð yrði í Svartsengi. Nú varð hins vegar ljóst, að þessi svæði yrðu ekki aðskilin.

En fátt er svo illt að einugi dugi. Úr því að vinnsla í Svartsengi og upptekt úr Eldvörpum eru eitt og hið sama, hlýtur niðurdæling í annan staðinn líka að koma fram í hinum.

IV.

Til þess að borhola henti til niðurdælingar í eitthvert tiltekið jarðhitakerfi verður hún að uppfylla tvö skilyrði. Í fyrsta lagi þarf hún að vera nógu nálægt vinnslusvæðinu til þess að þrýstisamband á milli þeirra sé gott. Og í öðru lagi verður hún að vera nógu fjarri til þess að ekki sé hætt á skammhlaupi niðurdælingarvatns og kólnun vinnsluhola. Borholan í Eldvörpum uppfyllir bæði skilyrðin með ágætum.

Að hún uppfyllir fyrra skilyrðið má ljóst vera af því hversu vel vatnsborðið í Eldvörpum fylgir niðurdrætti í Svartsengi. Raunar hefur hún þegar sannað sig að þessu leyti, en óvissa hlýtur að ríkja um fyrirhugaða niðurdælingarholu þar til sú hefur verið boruð. Með því að þeirri síðarnefndu er ætlaður staður nálægt jaðri jarðhitakerfisins, vestan undir Þorbirni, gæti svo óheppilega viljað til að hún lenti utan svæðisins, án þess að það sé þó líklegt. Færi svo, kynnu tengsl við jarðhitageyminn að verða ófullnægjandi, því hann virðist mjög lokaður eins og fyrr greinir.

Síðara skilyrðið ætti borholan í Eldvörpum að uppfylla mun betur en fyrirhuguð niðurdælingarhola undir Þorbirni, því sú yrði aðeins 3 km frá Svartsengi, helmingi nær en Eldvarpaholan. Þetta þýðir, að í Eldvörpum megi dæla niður köldu vatni mun lengur en undir Þorbirni, og í meira magni, án þess að hætt sé á að vinnslusvæðið í Svartsengi kólni. Niðurdæling í Eldvörpum myndi þannig verða til þess að draga sem mest úr nettóupptekt úr jarðhitageyminum og lengja líftíma hans. Þótt þrýstingsbót yrði eflaust skjótfengnari úr Þorbjarnarholunni, skiptir hitt meira máli þegar horft er lengra fram á veginn.

Í umræðum um þessa uppástungu mína hefur sú mótbára komið fram, að Eldvörp séu heitasti hluti jarðhitakerfisins, og þess vegna sá verðmætasti, og megi því ekki spilla með niðurdælingu. Þessu er til að svara, að hefði öll sú vitneskja um kerfið, sem nú er fengin, verið tiltæk á öndverðum áttunda áratugnum, kynni orkuver Hitaveitu Suðurnesja að hafa verið byggt í Eldvörpum. En því var ekki að heilsa, og nú stendur það í Svartsengi og verður varla flutt. Fordinn í Eldvörpum er nýttur engu að síður, í Svartsengi, og veitir ekki af. Er þá vandséð að borholan í Eldvörpum muni gagnast til orkuvinnslu – eða raunar til nokkurs annars en niðurdælingar.

Þeim andmælum hefur einnig verið hreyft, að í Eldvörpum kunni að vera að finna uppstreymi í jarðhitageyminn. Yfirleitt sé reynt að dæla ofan í niðurstreymi, en hitt þyki óæskilegur geymisrekstur. Þetta kann að vera rétt, en hinu má ekki gleyma, að innstreymi í geyminn, þar með talið uppstreymi, virðist vera harla lítið eins og fyrr var getið. Sýnist þá litlu vera að tapa.

Þeirri spurningu hefur verið varpað til undirritaðs hvort hætt sé á að súrefni það, sem uppleyst er í köldu ferskvatni, skili sér í vinnsluholur og valdi tæringu í leiðslum og búnaði. Svárið við þessu er afdráttarlaust nei. Í hverju kg jarðsjávar er nægilega mikið uppleyst súlfíð til þess að eyða súrefni í u.þ.b. 1,5 kg ferskvatns. Þar að auki er mikið súlfíð í berginu, og raunar miklu meira en í jarðsjónum.

Því má svo bæta hér við, að verði sá kostur samt valinn sem lakari hlýtur að teljast, að bora sérstaka niðurdælingarholu undir Þorbirni, er skárri ráð að nota ferskvatn en

blöndu þéttivatns og skiljuvatns. Í fyrsta lagi myndi þá sparast 3 km leiðsla, sem væntanlega yrði að vera einangruð til þess að glundrið kólnaði ekki og kísill félli út. Í öðru lagi yrði skiljuvatnið að vera frá háþrýstiprepi og þá myndi varminn úr lágþrýstiprepinu tapast orkuverinu. Loks má búast við því að smátt og smátt falli til minna skiljuvatn á næstu árum eftir því sem vermi hækkar í vinnsluholunum. Það skiljuvatn væri e.t.v. best komið í Bláa lóninu, sem virðist eiga sér marga formælendur.

V.

Hér að ofan hefur verið lagt til að dælt verði í borholuna í Eldvörpum köldu ferskvatni úr grunnnum holum í nágrenninu til þess að vega á móti vinnslu í Svartsengi. Þetta verði gert í stað þess að bora sérstaka niðurdælingarholu undir Þorbirni og leiða þangað blöndu affallsvatns og þéttivatns úr orkuverinu. Rökin eru í fæstum orðum þau, að þrýstisamband milli Eldvarpa og Svartsengis er með ágætum, eins og þegar hefur sannast. Um nýja holu ríkir hins vegar óhjákvæmilega óvissa þar til eftir borun. Mun meira vatni má dæla niður í Eldvörp en við Þorbjörn, og í lengri tíma, án þess að kælingu valdi í Svartsengi, vegna meiri fjarlægðar.

Enn er þó ótalin sú röksemd sem síst má gleyma. Með því að leggja áform um borun sérstakrar niðurdælingarholu á hilluna og dæla í staðinn niður í Eldvarpaholuna, sem tæplega mun nýtast til annars úr því sem komið er, má spara allt að 100 milljónum króna. Þótt Hitaveita Suðurnesja sé stöndugt fyrirtæki er varla ástæða til að slá hendinni á móti slíkri búþót.

Jón Örn Bjarnason

HEIMILDIR

- Grímur Björnsson, 1989: *Borholunælingar í Svartsengi og Eldvörpum í febrúar – júlí 1989*. Orkustofnun, OS-89027/JHD-11 B. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.
- Jón Örn Bjarnason, 1984: *ELDVÖRP. Efnasamsetning jarðsjávar og gufu úr holu EG-2*. Orkustofnun, OS-84071/JHD-11, 20s.
- Jón Steinar Guðmundsson, 1983: *Niðurdælingartilraun við Svartsengi 1982*. Orkustofnun, OS-83047/JHD-07, 49 s.
- Sverrir Þórhallsson, 1991: Munnlegar upplýsingar.
- Trausti Hauksson, 1985: *Niðurdælingartilraun í Svartsengi 1984*. Orkustofnun, OS-85107/JHD-13, 109 s.
- Verkfræðistofan Vatnaskil, 1991: *SVARTSENGI. Vinnsluefirlit júlí 1990 – júlí 1991*. Orkustofnun, OS-91031/JHD-17 B, 27 s.