



Verkþættir niðurdælingarprófunar við
Svartsengi

Jón Steinar Guðmundsson

Greinargerð JSG-83/03

VERKBÆTTIR NIÐURDÆLINGARPRÓFUNAR VIÐ SVARTSENGI 1984.

Markmið

Niðurdælingarprófunin hefur tvö aðalmarkmið: (a) að prófa hvort hægt sé að starfrækja langtíma niðurdælingu án verulegra útfellinga- og tæringarvandamála og (b) að gera ferlunarprófun til að sjá hvaða samgangur er á milli niðurdælingarholunnar og vinnsluholanna. Til viðbótar má telja fram þau markmið: (c) að gera vatnsborðsmælingar til að fá upplýsingar um gerð jarðhitasvæðisins og (d) að fylgjast með afköstum vinnsluhola á prófunartímabilinu.

Borholur

Niðurdælingarprófunina er best að gera þegar jarðhitasvæðið er undir sem mestu álagi, þ.e. með allar holur í vinnslu. Eins skiptir máli að svæðið sé í stöðugri vinnslu og truflanir sem minnstar.

Gengið er út frá því að dælt verði niður í holu 12. Í niðurdælingartilrauninni 1982 sýndi hola 10 ferlunarsvörun mjög fljótt. Af þessu leiðir að óskilegt er að dæla niður frárennslisjarðsjó holu 10; ferlunarefnið mundi væntanlega hringrása um kerfið og gera túlkun erfiða.

Nauðsynlegt er að hola 10 verði í blæstri til sýnatöku á ferlunartímabilinu. Best væri að hola 10 yrði í blæstri allt niðurdælingartímabilið; það býður upp á skemmtilega afkastamælingu er gæti sýnt kólnunaráhrif niðurdælingar.

Lagt er til að holur 5 og 6 verði notaðar í orkuveri I; frárennslisjarðsjór þeirra verði því notaður til niðurdælingarinnar.

Allar aðrar holur (7, 8, 9 og 11) verði í stöðugri vinnslu á

niðurdælingartímabilinu.

Vökvinn

Stefnt verði að því að dæla niður 60-70 l/s af blöndu jarðsjávar og þéttivatns. Tilgangur þéttivatnsins er að lækka sýrustigið til að draga úr kísilútfellingum. Frá orkuveri I koma um 84 l/s af jarðsjó og 12 l/s af þéttivatni.

Efnafræðilegar tilraunir sem gerðar voru við Svartsengi gefa til kynna að blanda 90% jarðsjávar og 10% þéttivatns geti verið heppileg til niðurdælingar, t.d. 60 l/s jarðsjór og 6 l/s þéttivatn. Til þess að sannreyna þetta atriði er lagt til að sérstök prófun verði gerð. Um er að ræða prófun í smáum stíl sem mundi sýna hvaða hundraðshluta jarðsjávar og þéttivatns þarf til að forðast útfellingar við blöndun og rennsli í rörum. Þá er og nauðsynlegt að vita hvort bæta þarf sýru í vökvann til að koma í veg fyrir kísilútfellingar. Þessa prófun þarf að gera sem fyrst þar eð prófun á ofangreindum þáttum hefur aðeins farið fram á tilraunastofu.

Fyrirkomulag

Jarðsjórinn verði tekinn úr fráfennslispotti lágþrýstiskilju orkuvers I og renni undan halla að dælum bráðabirgðastöðvar. Súrefni má ekki blandast jarðsjónum; sérstakt úttak þarf að gera á pottana.

Þéttivatnið verði leitt í lokaðan tank með yfirfalli út í lón. Reynt verði að hafa sem minnsta afgösun. Þéttivatninu verði dælt eða látið renna undan halla til blöndunar við jarðsjóinn og rennslismælt.

Vökvanum verði dælt frá bráðabirgðastöðinni að holu 12. Rennslismælir verði á leiðslunni. Hafa sýnatökustaði við stöð og borholu.

Tæringarprófunarlegg verði komið fyrir við æðina; sýnaplötur teknar reglulega. Tveimur útfellingaplötum verði komið fyrir í leiðslunni frá bráðabirgðastöðinni að holu 12; til að sjá áhrif rennslis á útfellingar.

Fylgst verði nákvæmlega með rennsli og hitastigi í orkuveri I til að fá gott massa- og varmvægi fyrir niðurdælinguna í heild.

Taka daglega sýni af niðurdælingarvökvanum til leiðnimælingar sem eftirlit með blöndun jarðsjávarins og þéttivatnsins.

Tímasetning

Lagt er til að niðurdælingarprófunin verði látin ganga í 6-12 mánuði. Þá er lagt til að ferlunarprófunin standi í 2-3 mánuði og hefjist eftir fyrsta mánuð niðurdælingarinnar.

Niðurdælingarprófunin gæti byrjað í febrúar 1984 og ferlunarprófunin í mars. Fyrstu niðurstöður gætu legið fyrir í lok ársins.

Ferlun

Kalíjoð (KI) verði notað sem ferlunarefni. Um 350 kg af efninu verði dælt í einu (púls) í niðurdælingarvökvann. Það má ekki taka nema nokkrar mínútur að dæla efninu í leiðsluna.

Holur 4 og 12 (þrýstingur)

Vinnslueftirlit svæðisins verði hert á niðurdælingartímabilinu og þess gætt að vinnsla úr svæðinu verði stöðug.

Löngu röri verði komið fyrir í holu 12 til þess að fylgjast með þrýstingi á u.þ.b. 300 m dýpi. Þannig má fylgjast með því hvort útfellingar og/eða kæling vegna niðurdælingarinnar breyti móttækileika holunnar.

Holur 5-11 (efni)

Jarðsjávarsýni verði tekin úr öllum vinnsluholum svæðisins á ferlunartímabilinu skv. áætlun um sýnatöku í 1. töflu. Þessi áætlun byggir á reynslu tilraunarinnar 1982. Joðstyrkur jarðsjávarins verði mældur á efnafræðistofu Orkustofnunar; þannig er hægt að fylgjast með dreifingu ferlunarefnisins um jarðhitasvæðið.

Nokkur sýni til heildarefnagreiningar (jarðsjór og gufa) verði tekin á niðurdælingartímabilinu.

Kostnaður

Gerð hefur verið kostnaðaráætlun fyrir rannsókarþátt ferlunartímabilsins. Um er að ræða kostnað sem til verður á Orkustofnun að viðbættum kaupum á ferlunarefni. Þessi áætlun nær ekki til breytinga sem Hitaveita Suðurnesja þarf að gera.

Jón Steinar Guðmundsson

29. september 1983

TAFLA 1 Áætlun um sýnatöku (tíðni í klst./fjöldi á holu/sýni alls); 3267 sýni á tímabilinu

Hóla	Dagur							Vika			Mánuður		
	1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	2	3	8/84
10	0,25/96	0,5/48	1/24	1/24	1/24	1/24	1/24	2/84	4/42	8/21	8/84	8/84	8/84
5, 6	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/84/168	2/84/168	2/84/168	4/168/336	8/84/168	8/84/168
7,8,9,11	2/12/48	2/12/48	2/12/48	2/12/48	2/12/48	2/12/48	2/12/48	4/42/168	4/42/168	4/42/168	8/84/336	8/84/336	8/84/336
Alls	168	120	96	96	96	96	96	420	378	357	756	588	588

1 5 1

TAFLA 2 Áætlun um greiningar joðs (tíðni í klst./fjöldi á holu/greiningar alls); 1805 greiningar á tímabilinu

Hóla	Dagur							Vika			Mánuður		
	1	2	3	4	5	6	7	2	3	4	2	3	8/28
10	0,25/96	0,5/48	1/24	2/12	2/12	2/12	2/12	2/84	4/42	8/21	24/28	24/28	24/28
5, 6	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/12/24	2/84/168	4/42/84	8/21/42	12/56/112	24/28/56	24/28/56
7,8,9,11	4/6/24	4/6/24	4/6/24	4/6/24	4/6/24	4/6/24	4/6/24	8/21/84	8/21/84	8/21/84	12/56/224	24/28/112	24/28/112
Alls	144	96	72	60	60	60	60	336	210	147	364	196	196

NIÐURDÆLINGARPRÓFUN VIÐ SVARTSENGI 1983/1984
VERKEFNI ORKUSTOFNUNAR FYRIR HITAVEITU SUÐURNESJA
KOSTNAÐARÁÆTLUN, Verðlag 01-06-83

1. Ferlunarefni

350 kg KI (FOB verð + 20%)	150.000
Niðurdælingarbúnaður	50.000

2. Efnagreiningar

2.000 sýni á 328 kr	656.000
10 heildarefnagreiningar	48.000

3. Sýnataka og eftirlit

3 menn í 1 mán.	264.000
2 menn í 2 mán.	370.000
Bíll í 3 mán	150.000

4. Borholumælingar

Hitamæling 1488 m á 5,90	18.640
--------------------------	--------

5. Úrvinnsla

Sérfræðingur 2 mán	151.000
--------------------	---------

6. Ófyrirséð

10%	<u>185.764</u>
	2.043.404
1/3 af OS kostnaði (liðir 2-6)	<u>614.468</u>
	<u>1.428.936</u>