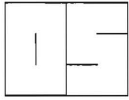


Svartsengi: athugun á tæringa-
útfellingaplötum í niðurdælingarlögn
að holu 17, 2001-2002

**Magnús Ólafsson,
Vigdís Harðardóttir**

Greinargerð MÓ-VH-2003-02



Verknúmer: 8-630-229

SVARTSENGI

ATHUGUN Á TÆRINGA- / ÚTFELLINGAPLÖTUM Í NIÐURDÆLINGARLÖGN AÐ HOLU 17, 2001 - 2002

Rannsóknasvið Orkustofnunar annast eftirlit með niðurdælingarlögn frá orkuverum Hitaveitu Suðurnesja í Svartsengi að holu 17. Liður í eftirlitinu er að fylgjast með tæringa- / útfellingaplötum sem komið hefur verið fyrir á fjórum stöðum á lögninni auk þess að taka og efnagreina sýni af niðurdælingarvökvanum. Plötuhöldurum hefur verið komið fyrir á eftirtöldum fjórum stöðum, sem einnig eru sýndir á myndum 1 til 4. Á mynd 9 (aftast í greinargerðinni) er staðsetning þeirra sýnd.

- #1 Norðan við skiljustöð í Svartsengi (plötur 17 og 40)
- #2 Við brú yfir lögnina, u.þ.b. miðja vegg milli orkuvers og holu 17 (plötur 14 og 26)
- #3 Við holu 17, utan við hús (plötur 18 og 41)
- #4 Hóla 17, holutoppur, inni í húsi (plötur 12 og 42)



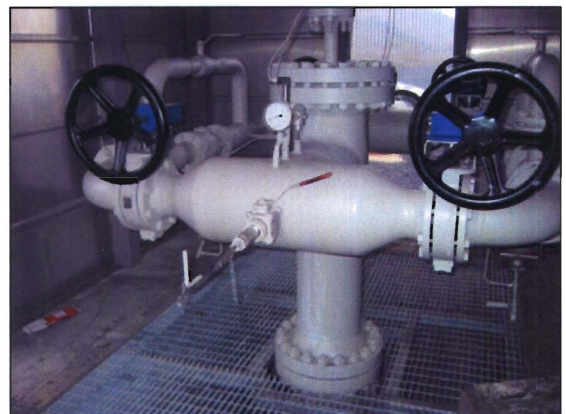
Mynd 1. Mælistaður utan við skiljustöð.



Mynd 2. Mælistaður við "Brú".



Mynd 3. Mælistaður við holu 17, úti.



Mynd 4. Mælistaður við holu 17, inni.

Plöturnar voru settar inn 25. október 2001 og teknar úr 14. október 2002 og voru því 354 daga í lögninni. Á tímabilinu var litið tvisvar eða þrisvar sinnum á plöturnar. Eftir að plöturnar voru teknar úr voru þær allar skoðaðar með víðsjá fyrir og eftir hreinsun og fylgir lýsing á þeim hér á eftir.

Við skiljustöð

- #17 Mikið magn útfellinga þekur alla plötuna. Þykkt þeirra á við þykkt plötu. Litur ljósgrár með svötum ræmum langsum eftir plötu. Grófkristallað. Smá ryð við teflonhring, auk hvítra kristalla. Tæring ekki merkjanleg.
- #40 Útfellingar meiri en þykkt plötu, en að öðruleiti eins og #17.

Við brú

- #14 Nokkuð þykk og meira magn af útfellingum en á plötu 26. Litur ljósgrár en mengaður ryði. Auðvelt að skafa útfellinguna af. Tæring ekki merkjanleg.
- #26 Ljósgrá fin- til grófkristölluð útfellingarhúð með brúnum ryðröndum langsum eftir plötunni. Ryð einnig við teflonhringi. Nokkuð magn af útfellingu. Auðvelt að skafa útfellingarnar af, en tæring ekki sjáanleg.

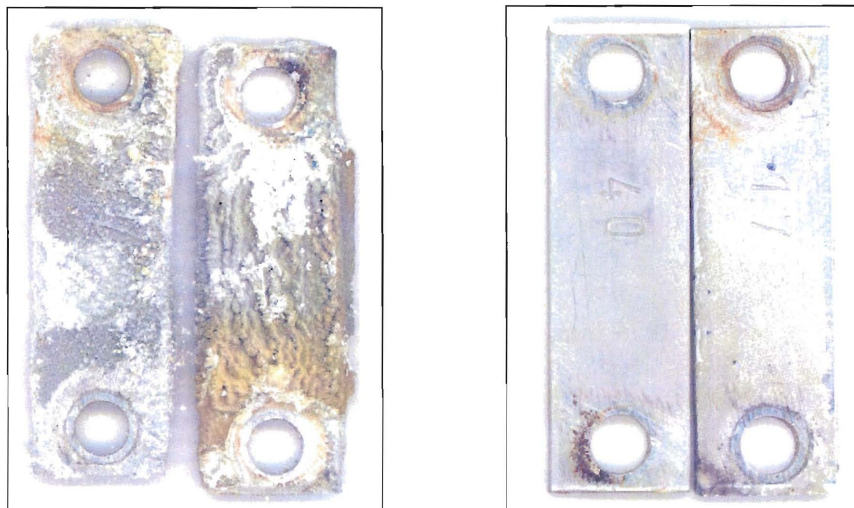
Við holu 17, úti

- #18 Misþykkt lag af ryði, en smá hluti (u.þ.b. ¼) plötunnar er þakinn milligráum og hvítum útfellingum. Sá hluti plötunnar sem ekki er með tölustafina er ryðbrúnn. Auðvelt að skafa útfellinguna af. Tæring vart sjáanleg.
- # 41 Örpunnt ljósgrátt og ryðbrúnt lag af grófkristölluðum útfellingum þekja plötuna. Engin tæring sést, þ.e. platan er heil. Auðvelt að skafa útfellinguna af.

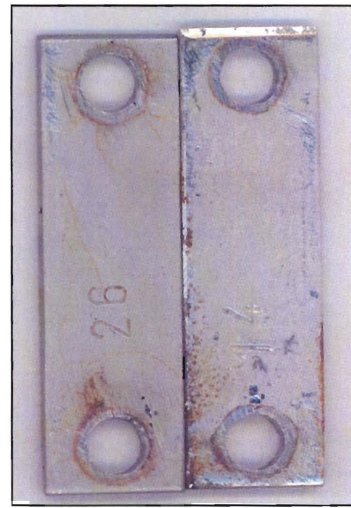
Við holu 17, inni

- #12 Næfurþunn, brúngrá, mjög finkristölluð útfellingarhúð. Sjá má staka hringlaga tæringapytti. Í þeim sést í plötuna. Flekkur af þunnu, hvítu finkristölluðu efni, er að finna á einum stað. Erfitt að hreinsa útfellingu af.
- #42 Brúngrá mjög finkristölluð útfellingahúð. Þeim megin sem tölurnar eru eru litlir tæringablettir um alla plötuna. Hinu megin er auk þess flekkur af þunnri finkristallaðari húð. Erfitt að skafa útfellingu af.

Teknar voru ljósmyndir af plötunum fyrir og eftir hreinsun og eru þær sýndar á myndum 5- 8.



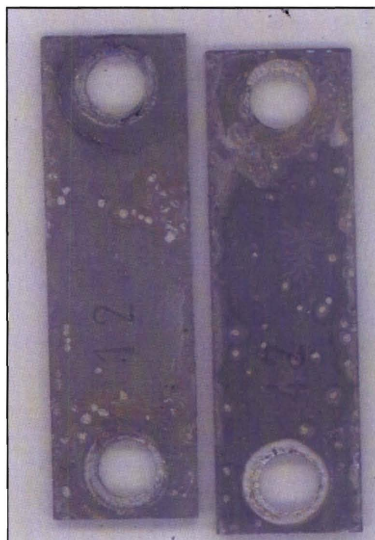
Mynd 5. Plötur 17 og 40 við skiljustöð, fyrir og eftir hreinsun.



Mynd 6. Plötur 14 og 26 við brú, fyrir og eftir hreinsun.



Mynd 7. Plötur 18 og 41 við holu 17 úti, fyrir og eftir hreinsun.



Mynd 8. Plötur 12 og 42 við holu 17 inni, fyrir og eftir hreinsun.

Í töflu 1 eru sýndar niðurstöður mælinga á tæringar- / útfellingaplötum sem voru í niðurdælingarlögn að holu 17 í tæpt ár.

Tafla 1: Þyngdarbreytingar á tæringar- / útfellingaplötum í niðurdælingarlögn.

Plata #	Staður	Þyngd upphaf (g)	Þyngd með útfellingu (g)	Mismunur (g)	Þyngd eftir hreinsun (g)	Mismunur (g)	Fjöldi daga	Þyngdarbreyting (g/dag)	Tæringarhraði (mm/ári)	Meðal tæringarhraði (mm/ári)
17	Við skiljustöð	10.2806	10.5750	0.2944	10.2973	-0.0167	354	-0.00005	0.0015	
40	Við skiljustöð	10.3758	10.8388	0.4631	10.3975	-0.0218	354	-0.00006	0.0019	0.0017
14	Við brú	10.3811	10.5124	0.1313	10.4064	-0.0253	354	-0.00007	0.0022	
26	Við brú	10.5756	10.6331	0.0575	10.5952	-0.0196	354	-0.00006	0.0017	0.0020
18	Hola 17, úti	10.4579	10.4831	0.0252	10.4780	-0.0201	354	-0.00006	0.0018	
41	Hola 17, úti	10.3805	10.4090	0.0285	10.3989	-0.0184	354	-0.00005	0.0016	0.0017
12	Hola 17, inni	10.3082	10.4003	0.0921	10.3960	-0.0878	354	-0.00025	0.0077	
42	Hola 17, inni	10.4140	10.4945	0.0805	10.4916	-0.0776	354	-0.00022	0.0068	0.0072

Niðurstöður mælinga sýna að örlítill tæring mælist á öllum plötum og athyglisvert er að hún mælist fjórum sinnum meiri við holutopp á holu 17 (0,0072 mm/ári) en á hinum stöðunum. Á holutoppi er undirþrýstingur (ca. -0,5 bar) og er líklegt að suða og “turbulens” af þeim sökum eigi hér einhverja sök.

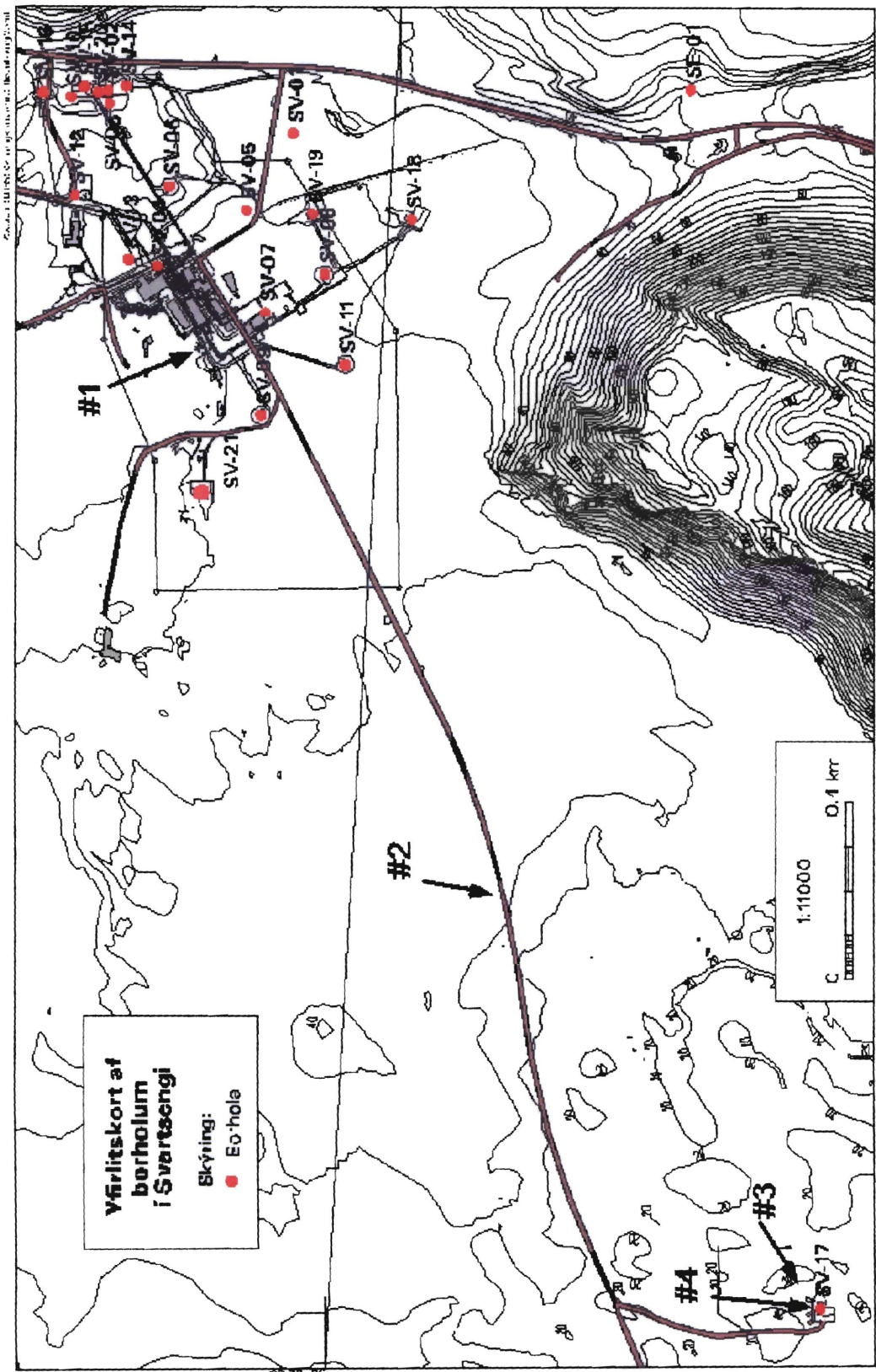
Þann 12. mars síðastliðinn voru nýjar plötur settar inn á stöðum #1, #2 og #4. Loki við stað #3, utan við holutopp á holu 17, reyndist fastur og óhreyfanlegur. Plöturnar á þessum stöðum hafa eftirfarandi númer:

- #1 Plötur 32 og 33
- #2 Plötur 34 og 35
- #4 Plötur 38 og 39

Sýni til efnagreininga af vatni sem dælt er niður í holu 17 voru tekin fjórum sinnum á árunum 2001 og 2002. Vatnið er blanda af jarðsjó og þéttivatni. Í öll skiptin voru sýni tekin á tveimur stöðum, norðan við skiljustöð annars vegar og við holutopp á holu 17 hins vegar. Niðurstöður eru sýndar í töflu 2. Ef reiknað er með að renni úr “blautu” holunum sé skilið við 6,5 bar-a þá má reikna út að hlutur jarðsjávar hafi verið um 75% í byrjun febrúar 2001, 80% í lok mars 2001, 65% 9. september 2001 og 60% um miðjan október 2002.

Tafla 2: Efnasamsetning niðurdælingarvatns í holu 17, 2001 og 2002.

Staður	Dags.	Númer	Hiti (°C)	pH/°C	CO ₂ (mg/kg)	H ₂ S (mg/kg)	SiO ₂ (mg/kg)	Cl (mg/kg)	Fe (mg/kg)
Við skiljustöð	2001-02-28	2001-0071	78,3	5,77 / 22,4	41,6	2,17	407	11440	0,65
Við holutopp	2001-02-28	2001-0072	75,8	5,77 / 22,6	52,8	3,48	393	11350	0,62
Við skiljustöð	2001-03-29	2001-0089	-	6,14 / 21,6	30,1	1,17	444	12430	0,57
Við holutopp	2001-03-29	2001-0090	-	6,35 / 22,6	24,4	0,92	439	13570	0,08
Við skiljustöð	2001-09-11	2001-0272	-	5,98 / 22,5	39,0	1,94	345	9640	0,14
Við holutopp	2001-09-11	2002-0271	-	5,88 / 22,7	41,2	1,66	355	10030	0,24
Við skiljustöð	2002-10-14	2002-0326	105	5,83 / 22,2	35,0	2,14	326	9170	0,17
Við holutopp	2002-10-14	2002-0325	108	6,02 / 21,8	37,0	2,33	328	9280	0,37



Mynd 9. Staðsetning plötuholdara fyrir tæringa- og útfellingaplötur.