

Skipulagsfulltrúi uppsveita Árnassýslu
Pétur Ingi Haraldsson
Dalbraut 12
840 Laugarvatn

Umhverfisstofnun	
Áb. _____	
30. sep. 2014 10.5.5	
Tilv. _____	



UMHVERFISSTOFNUN

Reykjavík, 29. september 2014
Tilvísun: UST20140800115/bs

Framkvæmdaleyfi fyrir niðurrennslisholur. Umsögn

Vísað er til bréfs Skipulagsfulltrúa uppsveita Árnassýslu dags. 25. ágúst sl. þar sem óskað er umsagnar Umhverfisstofnunar um ofangreint framkvæmdaleyfi.

Í framkvæmdinni felst að Orka Náttúrunnar (ON) mun bora tvær til þrjár viðbótarniðurrennslisholur niður í neðra grunnvatnskerfið á sama hátt og núverandi niðurrennslisholur. Marmið framkvæmdarinnar er að draga úr varmalosun á yfirborði á Nesjavöllum. Endanlegt dýpi holanna verður ekki minna en 400 m, en ef viðunandi árangur hefur ekki fengist á því dýpi og hiti mælir ekki á móti, skal hola dýpkuð í allt að 800 m. Kynningarfundur um þessa framkvæmd var haldinn þann 2. september með framkvæmdaaðila, Heilbrigðiseftirliti Suðurlands og Umhverfisstofnun þar sem ákveðið var að ON sendi umsagnaraðilum frekari lýsingu á framkvæmdinni. Frekari lýsing framkvæmdar barst Umhverfisstofnun frá ON 24. og 26. sptember sl.

Í bréfi ON dags. 22. september sl. segir m.a.: „Svokallað neðra grunnvatnskeri liggur milli efra grunnvatnskerfis og jarðhitakerfisins á Nesjavöllum, á um 200-600 m dýpi. Varmi berst úr jarðhitakerfinu yfir í neðra grunnvatnskerfið og vegna þessara varmaáhrifa flokkast það ekki sem neysluvatn....Skilningur vísindamanna Þróunar Orkuveitu Reykjavíkur á neðra grunnvatnskerfinu er sá að það sé aðskilið frá efri grunnvatnslögum....Niðurrennslisholur við Nesjavallavirkjun eru fódraðar niður fyrir efri grunnvatnslög á vinnslusvæðum til að hamla því að jarðhitavatn blandist efri grunnvatnslögum.... ON telur að núverandi frárennsli við yfirborð á affallsvatni frá Nesjavallavirkjun sé óásættanlegt. Aukin niðurdæling í neðra grunnvatnskerfi mun draga úr þessari yfirborðsförgun og er þannig mótvægisáðgerð til að draga úr áhrifum varma- og efnalosunar frá virkjuninni, m.a. á lindir við Þingvallavatn.“

Umhverfisstofnun óskað eftir frekari upplýsingum 24. september. Eftirfarandi svör bárust frá ON 26. september.

1. Fram kemur í erindinu að dýpi holanna sé a.m.k. 400 m. Er það rétt munað af fundinum að fódning nýju holanna eigi aðeins að vera 200 m djúp? Afmörkun neðra grunnvatnskerfisins á línuritunum þremur yfir hitastig í holum afmarkar kerfið á bilinu 200-600 m. Á 200 m dýpi var hitastig í þessum þremur holum á bilinu 5-25 °C en

meðalhitastig niðurdælingarvatnsins er sagt vera 70 °C. á fóðringin að ná a.m.k. 400 m niður en þar var hitastigið í holunum þremur 25-85 °C (meðaltal 46 °C).

Jú, það er rétt munað að hönnun nýju holanna gera ráð fyrir sömu dýpt fóðringa og á núverandi holum, þ.e. niður á um 200 m dýpi. Þannig tryggjum við að niðurrennslisvatn leki ekki beint út í efri grunnvatnslög sem teljast til neysluvatnsauðlindar. Holurnar eru svo skáboraðar niður á um 400-600 m dýpi, eftir því hvar nægjanleg lekt finnst. Það fer eftir því hvar lekar æðar eru að finna í berginu hvert niðurrennslisvatnið lekur. Alla jafna síast niðurrennslisvatnið hægt og bítandi út í jarðlögin niður eftir holunum og blandast þannig við neðri grunnvatnsstrauminn á 200-600 m dýpi. Það er því aðeins hluti af niðurrennslisvatninu, sem er um 70 °C heitt, sem blandast við kaldari hluta neðra grunnvatnskerfisins (5-25°C heitt). Til að tryggja nægjanlega lekt holanna er erfitt að ætla sér að fóðra þær lengra niður en á 200 metra.

2. Hver er skýringin á að efnastyrkur sumra efna í Varmagjá hefur verið að aukast hratt að undanfögnu?

Mælingarnar sem sýndar voru í minnisblaðinu eru úr skýrslu sem gefin var út fyrir árið 2012. Nýjustu mælingar sem ná fram til ársins 2014 sýna að aukning í efnastyrk hefur ekki haldið áfram eins og mælingarnar úr skýrslunni 2012 gefa til kynna. Við munum senda ykkur yfirlit yfir nýjustu mælingar á efnastyrk á svæðinu við fyrsta tækifæri, en verið er að vinna úr gögnunum og þær því ekki komnar á blað eins og staðan er núna. Skýringin á aukningu efnastyrks á árunum frá ca 2006-2012 er að öllum líkindum sú að haustið 2005 var rafmagnsframleiðsla í Nesjavallavirkjun aukin úr 90 MW í 120 MW með tilkomu nýrrar vélar, og þar með jókst magn jarðhitavökva um þriðjung frá því sem áður var. Þar með jókst losun á jarðhitavatni á yfirborð sem skýrir að öllum líkindum þessa aukningu í efnastyrk. Þessi nýja vél er tengd við kæliturn sem losar varma út í andrúmsloft sem skýrir afhverju samsvarandi varmaaukning varð ekki vart í grunnvatni árin þar á eftir líkt og aukning í styrk efna. Misfórst að taka þessar upplýsingar fram í því minnisblaði sem sent var til Umhverfisstofnunar.

3. Fá betri upplýsingar um samsetningu affallsvatnsins (skilju-, þétti og kælivatn) (t.d. að sumar- og vetrarlagi) og efnastyrkur. Fá einnig samsvarandi efnastyrk vatns á losunardýpi (Ef við ætlun að hafa þá stefnu að vatnið sé sem líkast því vatni sem fyrir er á losunarstað (það mætti þó væntanlega vera kaldara þegar því er dælt niður í jarðhitakerfi, því þar er því ætlað að taka upp hita til að verða nýtilegt að nýju þegar því er dælt niður í jarðhitakerfin)).

Vegna vandræða með gagnagrunn rannsókna gátum við ekki sótt þessar upplýsingar í dag en munum senda þær eins fljótt og hægt er á morgun, föstudag. Hægt er að skoða styrk snefilefna í Umhverfisskýrslu OR 2013:

4. Niðurdæling skiljuvatns hófst 2004. 1-2 árum síðar hófst aukning í efnastyrk sumra efna (m.a. heildarefnstyrks, þ.e. leiðni) í Varmagjá. Hver er skýringin? Er það vísbending um að ekki sé dælt nógu djúpt í núverandi holum og vatn þaðan berist í gjána? Ef það er skýringin, eru þá núverandi holur kannski fóðraðar of grunnt og grynnara en ætlunin er í þeim holum sem sótt er um framkvæmdaleyfi fyrir?

Sjá svar við spurningu 2 varðandi aukningu í efnastyrk. Varðandi spurninguna um hvort vatn úr niðurdælingaholum sé að berast í Varmagjá þá fundum við við eftirgrennslan hjá okkur niðurstöður úr ferilefnaprófi sem gert var árið 2002 áður en endanleg ákvörðun um niðurdælingu var tekin, sem síðar byrjaði árið 2004. Þá var ferilefni dælt niður í holu NN-3. Sýni voru síðan tekin úr:

- niðurdælingaholum NN-2 og NN-4

- grunnvatnseftirlitsholu NL-12,
- lindum við Þingvallavatn: Varmagjá og Eldvík
- Vinnsluholum fyrir grunnvatn í Grámel

Niðurstöður þessa ferilefnaprófs voru þær að greið tenging er frá holu NN-3 yfir í NN-4 en ekki yfir í NN-2. Þetta eru allt núverandi niðurrennslisholur. Þessar niðurstöður benda til þess að niðurrennsli vatnið streymi til norðurs (í átt að Þingvallavatni), sem stangast á við það sem við höldum fram í minnisblaðinu um að líklega rynni neðri grunnvatnsstraumur til suðurs. Hins vegar kom ekkeret ferilefni fram í grunnvatnsholunni NL-12, lindum í Varmagjá og Eldvík og borholum í Grámel, jafnvel þótt sýni voru tekin yfir nær tveggja ára tímabil. Þetta bendir skýrt til þess að niðurrennsli vatnið skili sér ekki til Þingvallavatns á þeim tíma sem rannsóknin stóð yfir.

ON telur því ekki að aukin styrkur ýmissa efna gefi vísbendingar um að niðurdæling í neðra grunnvatnskerfi sé að skila sér í gjána heldur fremur að aukin yfirborðsförgun, sem áður er líst vegna stækkunar virkjunarinnar, hafi þessi áhrif.

5. Hvað finnst ON um að láta fara fram frekari rannsóknir til að styðja kenningar sýnar um eðli vatnskerfanna þriggja.

Ferilefnapróf er ein besta aðferðin við að skilja flæði vökva um jarðlögin og slíkt próf fór fram árið 2002. Niðurstöður þess, eins og áður segir, sýndu að ekki er greið tenging á milli niðurdælingarinnar í neðra grunnvatnskerfið við virkjunina og þeirra sýnatökustaða fyrir efra grunnvatnskerfi sem notaðir voru til að mæla endurheimt ferilefnisins. Þetta styður við þær áætlanir ON að draga bæði úr varma- og efnamengun virkjunarinnar í grunnvatnsstraum til Þingvallavatns með aukinni niðurdælingu í neðra grunnvatnskerfi. Áframhaldandi vöktun á hitastigi og efnainnihaldi grunnvatnshola í Grámel og linda í Þingvallavatni mun sannreyna hversu mikill árangur fæst með þessum aðgerðum.

Vöktunin á grunnvatni á Nesjavöllum er skráð árlega í skýrslur OR Þróunar og niðurstöður vöktunarinnar eru sendar til Orkustofnunar.

6. Er möguleiki á að vakta breytingar á neðra grunnvatnskerfinu vegna breytinganna (á stað þar sem hugsanlegar breytingar gætu komið fram t.d. að 2-3 árum liðnum? Eru til borholur sem henta í slíka vöktun? Ef ekki er hægt að staðfesta skilning ON manna á kerfinu yrði væntanlega að vakta á fleiri stöðum miðað við mismunandi straumstefnur?

Eftirlitsholur á Nesjavöllum eru flestar það grunnar að þær mæla ekki ástand vatns í þessu neðra grunnvatnskerfi. Ein þessara hola, NL-12, nær niður á 268 m dýpi en sýni þaðan yrði blanda af grunnvatni á mismunandi dýpi og því erfitt að einangra ástand neðra grunnvatnskerfis. Því er erfitt að vakta sérstaklega breytingar í neðri hluta grunnvatnskerfisins. Allar þær holur sem fódra af efri grunnvatnslög eru í notkun sem niðurrennslisholur. Þar sem vatnið í neðra grunnvatnskerfi er, af náttúrulegum orsökum, þegar undir áhrifum jarðhitakerfisins og þar með bæði heitara og að öllum líkindum efnaríkara en kalda grunnvatnið, þá teljum við að niðurdæling á jarðhitavatni valdi ekki verulegri breytingu á ástandi grunnvatnsins. Við teljum að vöktun á grunnvatni í efri jarðlögun sé mikilvægasta vöktunin til þess að staðfesta árangur þess að minnka yfirborðslosun á jarðhitavatni með aukinni niðurdælingu.

Svör við spurningu nr. 3. bárust frá ON 28. september, þar segir:

Við tókum saman yfirlit yfir samsetningu affallsvatnsins frá Nesjavöllum. Yfirlit yfir magn og uppskiptingu er sýnt í töflu 1 en yfirlit yfir efnasamsetningu er gefið í töflu 2.

Vatnið sem losað verður í nýjar niðurrennslisholur verður sambærilegt að samsetningu og hita (74°C) og eins og það sem fer í niðurrennslisholu NN-5 (tafla 2). Vonast er til að með vel heppnuðum borholum megi stöðva alla losun á skiljuvatni á yfirborði og minnka verulega

losun á þéttivatni í grunnar svelgholur.

Til eru efnagreiningar á styrk SiO₂ þegar dælt var úr holu NN-1 áður en niðurdæling hófst á svæðinu. Þá mældist styrkur SiO₂ 80-96 mg/kg. Þetta vatn er sótt úr holunni á 120-311 m dýpi. Vatnið sem dælt var úr holunni var 37,5-39°C.

Tafla 1. Yfirlit yfir affallsvatn frá Nesjavallavirkjun að sumri og vetri.

	Sumar		
Raforkuframleiðsla	120 MWe		
Heitavatsframleiðsla	600 kg/s		
	Magn (kg/s)	T (°C)	Magn
Eimsvalavatn frá orkuveri *(upphitað Grámelsvatn):	1125	23°C	56
Þéttivatn frá orkuveri í svelgholu:	143	61°C	14
Skiljuvatn frá orkuveri í læk (niðurkælt):	10	85°C	8
Skiljuvatn frá skiljustöð í læk (uppsöðið):	100	100 °C	3
Skiljuvatn í NN-3, NN-4 og NN-5	100	74°C	11
Þéttivatn í NN-3, NN-4 og NN-5	80	74°C	8
Þéttivatn í NN-1 og NN-2	60	62°C	6

Tafla 2. Yfirlit yfir efnastyrk í affallsvatni frá Nesjavallavirkjun.

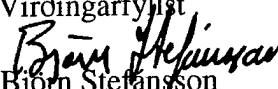
Sýnanúmer	2012 - 5211	2013 - 5156	2013 - 5220	2013 - 5220
Gerð	Þéttivatn	Upphitað grunnvatn	Niðurrennsliavatn	Sc
Staður	Þéttivatn frá stöðvarhúsi	Framleiðsluvatn úr húsi	Vatn í NN-5	H:
Hitastig-T [°C]	62°C	83	74	
pH/T [°C]	5,73/22,7	8,44/20,5	7,56/15,0	
CO ₂ [mg/kg]	17,77	32,46	28,49	
H ₂ S [mg/kg]	43	0,2	68,61	
SiO ₂ [mg/kg]	3,765	43,3	366,9	
Na [mg/kg]	1,64	18,9	89	
K [mg/kg]	0,31	2,45	17,5	
Ca [mg/kg]	0,819	9,49	0,617	
Mg [mg/kg]	0,4165	5,06	0,197	
Fe [mg/kg]	1,089	0,0304	<0,25	
A [mg/kg]	0,017	0,153	0,992	
Sr [mg/kg]	0,0015	e.g.	e.g.	
Mn [mg/kg]	0,0348	e.g.	e.g.	
Ti [mg/kg]	<0,004	e.g.	e.g.	
SO ₄ [mg/kg]	5,11	18	<2,0	
P [mg/kg]	<0,05	e.g.	e.g.	
Li [mg/kg]	<0,002	<0,015	0,157	


Mo [mg/kg]	< 0,010	e.g.	e.g.
Cl [mg/kg]	1,2	14,5	72,1
F [mg/kg]	<0,05	0,11	0,44

Umsögn í fyrirhugaðri niðurdælingu felst annars vegar að „fargað“ er að sumarlagi upphituðu grunnvatni sem að vetrarlagi nýtist sem hitaveituvatn í Reykjavík og hins vegar niðurdælingu á skiljuvatni sem nú er losað á yfirborði og þéttivatni sem nú er losað í svelgholur. Frá því að rekstur Nesjavallavirkjunar hófst hefur affallsvatn verið losað á yfirborði. Eins og fram kemur í greinargerð ON hófust tilraunir með niðurdælingu skilju- og þéttivatns í neðra grunnvatnskerfið árið 2001 og nú er svo komið að um helmingur alls skilju- og þéttivatns er nú dælt niður í neðri grunnvatnslög. Nú svo komið að ON telur frárennsli á yfirborð á affallsvatni ósættanlega og stefnir fyrirtækið að því að öll losun fari fram í niðurdælingarholum.

Losun á yfirboði hafa leitt til varma- og efnaáhrifa í Þingvallavatni. Ef niðurdæling heppnast eins og vonir standa til er líklegast að úr þessum áhrifum dragi. Samkvæmt gögnum ON er talið mjög ósennilegt að umrædd losun í neðra grunnvatnskerfi geti haft áhrif á neysluvatn eða lindir í Þingvallavatni. Umhverfisstofnun telur æskilegt að ON geti með meiri vissu gert grein fyrir hver verða afdrif þess vatns sem fyrirhugað er að dæla niður í neðra grunnvatnskerfi þannig að unnt verði að sýna með líkönum að Þingvallavatni sem nú er undir miklu álagi stafi ekki hætta af niðurdælingu við Nesjavelli.

Umhverfisstofnun gerir ekki athugasemdir við fyrirhugaðar framkvæmdir þar sem þær munu draga úr núverandi efna- og hitaálagi á Þingvallavatn. Hins vegar telur Umhverfisstofnun að ON ætti að leita leiða til að nýta betur það kælivatn sem til fellur við rekstur virkjunarinnar að sumarlagi. Umhverfisstofnun vill benda á að standa þarf að umræddri niðurdælingu í samræmi við reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns.

Virðingarfyllt

 Björn Stefánsson
 sérfræðingur


 Tryggvi Þórðarson
 sérfræðingur