

**Grunnvatnsrannsóknir á Mývatnssvæðinu  
Ferilprófanir sumarið 2000**

**Ásgrímur Guðmundsson, Hrefna Kristmannsdóttir,  
Guðni Axelsson**

**Greinargerð ÁsG-HK-Gax-2000-01**

## Grunnvatnsrannsóknir á Mývatnssvæðinu Ferilprófanir sumarið 2000

### Inngangur

Í maí síðastliðnum var lögð fram af hálfu Landsvirkjunar skýrsla um mat á umhverfisáhrifum 40 MW<sub>e</sub> jarðvarmavirkjunar í Bjarnarflagi og 132 kV háspennulínu að Kröflustöð. Þann 7. júní s.l. lágu fyrir niðurstöður frumathugunar og úrskurður Skipulagsstjóra ríkisins þar að lútandi.

Meðal annars koma þar fram ábendingar Náttúruverndar ríkisins og Hollustuverndar ríkisins um frekari rannsóknir á grunnvatnsstreymi til Mývatns. Báðar nefndar stofnanir eru á meðal lögformlegra umsagnaraðila.

Náttúruvernd ríkisins vekur athygli á ferilprófun grunnvatnssins, sem bendir til að efni geti borist frá Bjarnarflagi í allar uppsprettur á austurströnd Mývatns og þar er lögð áhersla á að ferilefna-prófun verði gerð vegna frekara mats á umhverfisáhrifum.

Hollustuvernd ríkisins telur nauðsynlegt að gera úttekt á því hvaða áhrifa sé að vænta af auknu afrennsli affallsvatns á efnasamsetningu lindavatns til Mývatns. Tekið er fram að nauðsynlegt sé að gera ítarlegri ferilprófanir og greiningar á rennsli í Mývatn. Ekki hafi verið skýrt hvernig hægt sé að koma í veg fyrir efnamengun vegna affallsvatns en í sama mund tryggja óbreytt streymi varma til vatnsins. Meðal annars vegna þessa er farið fram á frekara mat á framkvæmdum.

Í niðurstöðum skipulagsstjóra, þar sem fjallað er um grunnvatnsstreymi til Mývatns, segir eftirfarandi *“Fram kemur í fummatsskýrslu að styrkur áls, arsens, bórs og kvikasilfurs í affallsvatninu frá vinnsluborholum í Bjarnarflagi sé yfir viðmiðunarmörkum fyrir neysluvatn og líf í ám og vötnum. Í skýrslunni kemur fram að ferilprófanir sem gerðar voru til að meta rennsli og rennislisleiðir grunnvatns við Mývatn hafi sýnt að hluti grunnvatns í Bjarnarflagi sé um hálfan mánuð að skila sér til Mývatns. Ennfremur bendi þær til mikillar þynningar á affallsvatni til Mývatns en grunnvatnsstreymi á svæðinu sé mjög mikið. Við frumathugun hefur í umsögnum og athugasemdum verið dregið í efa að gerðar hafi verið nægilegar rannsóknir á áhrifum efna í affallsvatni á lífríki Mývatns. Í viðbótargögnum framkvæmdaraðila er bent á að ferilprófanir sýni að blöndun og þar með þynning vatnsins er geysimikil. Skipulagsstjóri ríkisins bendir á að í fyrrnefndri rannsókn kemur fram að tiltæk gögn í ferilprófunum á Mývatnssvæðinu séu of takmörkuð til þess að leyfa nákvæma túlkun. Ennfremur kemur fram í viðauka 4 með fummatsskýrslu að erfitt sé að henda reiður á mismunandi niðurstöðum ferilprófana og hafi þær ekki verið notaðar til líkanreikninga á grunnvatnsstreymi til Mývatns. Skipulagsstjóri bendir á að niðurstöður þessara líkanreikninga gefi ekki til kynna að grunnvatnsstraumar frá Bjarnarflagi liggi til Syðriflóa eins og ályktað er út frá ferilprófun. Framlögð gögn framkvæmdaraðila eru að mati Skipulagsstjóra misvísandi varðandi rennislisleiðir affallsvatns úr Bjarnarflagi til Mývatns og um áhrif framkvæmdarinnar á grunnvatn og efnastreymi til vatnsins.”*

Í úrskurðarorðum skipulagsstjóra undir lið 3, þar sem fjallað er um mat á umhverfisáhrifum förgunnar affallsvatns, segir meðal annars síðar :

*“3.3 Frekari kannanir verði gerðar á rennsli grunnvatnsstreymis til Mývatns”*

Landsvirkjun hefur í því tilefni falið Rannsóknarsviði Orkustofnunar að gera verk- og kostnaðar-áætlun á viðbótar ferilefna-prófun. Ennfremur að framkvæma prófunina með það að markmiði að svara spurningum og efasemdum sem fram komu í úrskurðarorðum Skipulagsstjóra ríkisins.

## **Framkvæmdaráætlun**

Framkvæmd verði ný ferilprófun með kalíumjodíði með áherslu á tíðari sýnatöku fyrstu dagana eftir niðursetningu. Nú þegar eru til 100 kg af ferilefninu en sérfræðingar ROS telja æskilegt að tvöfalda skammtinn og nota 200 kg af KI. Drög að verkáætlun eru á mynd 1.

Við ferilprófunina er gert ráð fyrir að nota sömu sýnatökustaði og notaðir voru 1998. Ferilefnið verður sett niður í svelt í Bjarnarflagi (úr Glerhallarlóni) og síðan fylgst með vatni í borholum og gjám í hrauninu suður og vestur af Bjarnarflagi og uppsprettulindum við austurströnd Mývatns skv. lista í töflu 1, en alls eru þetta 14 sýnatökustaðir.

**Tafla 1.** *Sýnatökustaðir í ferilprófun með kalíumjodíði í Bjarnarflagi. Númer á sýnatökustöðum eru þau sömu og í skýrslu Hrefnu Kristmannsdóttur o. fl., 1999.*

- 7) *AF-01, Helluhrauni 12, Reykjahlíð.*
- 8) *Helgagjá sunnan Dimmuborga.*
- 9) *Lind á bakka Mývatns við Vogaflóa.*
- 10) *Lind á bakka Mývatns við Langavog.*
- 11) *Lind á bakka Mývatns við Helgavog*
- 13) *Leynigjá-suðurhluti Grjótagjár við nýja baðstaðinn*
- 14) *Grjótagjá-karlagjain*
- 15) *Stóragjá við aðalop*
- 17) *Borhola í Helgavogi*
- 18) *Bakki Mývatns rétt neðan Bjargs*
- 19) *Hverfjallsgjá*
- 20) *Strandarvogur. Lind á bakka Mývatns*
- 21) *Grjótavogur. Lind á bakka Mývatns*
- 22) *Garðslind*

Tekin verða sýni til mælinga tvisvar á dag í sex daga áður en ferilefnið er sett niður. Eftir niðursetningu verða tekin sýni á 6 tíma fresti úr öllum sýnatökustöðum í 5 sólarhringa. Eftir það verður sýnataka grisjuð í tvö sýni á dag úr öllum sýnatökustöðum. Síðan verður metin tíðni sýntökunnar og hvort sýnatökustöðum verði fækkað. Búast má við að tíðni sýnatöku fari niður í að meðaltali eitt sýni á dag í heilan mánuð eftir fyrstu 12 daga frá niðursetningu og síðar jafnvel einu sinni í viku í 4-5 mánuði (ath. háð aðstæðum vegna veðurs). Tíðni sýnatöku verður endurskoðuð jafnóðum í ljósi mæliniðurstæðna og væntanlega verður mælistöðum fækkað. Auk sýnatöku vegna ferilprófunar er lagt til að taka EITT heilsýni (öllum helstu efni mæld) úr Glerhallarlóni.

Ekki er talin mikil hætta á að sá aðili er setur niður ferilefnið beri það með sér áfram þannig að það gæti haft áhrif á sýnatöku eða mælingar. Samt er talið rétt miðað við umfang verksins að sá sem setur niður ferilefnið og komi síðar ekki frekar að verkinu

Búið var að gera áætlun um að verkið væri unnið í samvinnu við Háskóla Íslands og myndi verða sérstakt verkefni stúdents undir umsjón sérfræðings á ROS. Vegna umfangs verksins hefur því fyrirkomulagi verið breytt þannig að verkinu verði alfarið stýrt frá ROS, en viðkomandi stúdent verði starfsmaður við sýnatöku og fái leyfi til að nýta sér rannsóknarniðurstöður þegar þær liggja fyrir.

Kalíumjodíð er stöðugt í lausn og því er ekki nauðsynlegt að greina sýnin jafnóðum og þau verða tekin en til að byrja með verður greint úttak af þeim eftir hvern sólarhring og sýnatökutíðni

endurskoðuð í ljósi niðurstaðna. Gert er ráð fyrir að sýni verði send daglega á Orkustofnun til að byrja með og síðan tvisvar í viku næsta mánuð, til greiningar í jónaskilju á rannsóknarstofu Orkustofnunar.

Lagt er til að mælingar á grunnvatnsstreymi verði gerðar á sama tíma eða áður en ferilefnaprófun verður gerð. Sérfræðingar frá Rannsóknarsviði og Vatnamælingum Orkustofnunar munu fara saman á svæðið og velja mælingarstaði. Notaður verður straummælir kvarðaður niður í 1 cm/s. Þar sem ekki er tiltækur stefnuvirkur mælir verður rennslisstefna metin sjónrænt, sem unnt er á allflestum staðanna.

Rannsóknarsvið Orkustofnunar mun sjá um framkvæmd verksins. Verkefnisstjóri verskins verður Ásgrímur Guðmundsson og umsjónarmaður verksins Hrefna Kristmannsdóttir. Gert er ráð fyrir að sérstakur ráðgjafi við verkið verði Peter Rose frá Utah University, sem hefur langa reynslu af ferilprófunum.

### **Kostnaðaráætlun**

Eftirfarandi kostnaðaráætlun hefur verið gerð miðað ofangefnar forsendur:

	tímar/dagar	ein. verð	
Undirbúningur á ROS	40	4.320	172.800
Vinna ROS v. sýnatöku	120	4.897	587.640
Úrvinnsla á ROS	200	4.897	979.400
Aðstoðarmaður	500	2.003	1.001.500
Bílakostnaður OS	6	16.455	98.730
Annar bílakostnaður	45	7.000	315.000
Flug	6	15.000	90.000
Upphaldskostnaður	45	10.600	477.000
Niðursetning efnis	10	4.320	43.200
Efnagreiningar	700	2.474	1.731.800
Erlend ráðgjöf			250.000
Efniskostnaður			800.000
Rennslismælingar			481.919
Ófyrirséð			500.000
			7.528.989

Í kostnaðaráætluninni er ekki reiknaður kostnaður við sýnatöku eftir 45 daga. Þar er gert ráð fyrir að heimamenn (Landsvirkjun) sinni þeim þætti og geri það upp sín á milli. Hugsanlega má lækka kostnað vegna upphalds og bílakostnaðar um 800 þúsund ef bíll er lagður til verksins og LV sjái um upphald t.d. í Kröflu. Einnig gætu heimamenn komið inn í verkið eins og sýnt er á mynd 1 og færir það kostnaðinn inn í Landsvirkjun.

Sundurliðun rennslismælinga er sem hér segir:

	tímar/dagar	verð á einingu	
Sérfræðingur	72	4.320	311.040
Tækjaleiga	3	22.848	68.544
Mælingabíll	3	16.445	49.335
Upphald	5	10.600	53.000
Samtals			481.919