



Kortlagning grunnvatnsborðs á Námafjalls- og Kröflusvæði

Knútur Árnason

Greinargerð KÁ-98-04A

KORTLAGNIG GRUNNVATNSBORÐS Á NÁMAFJALLS- OG KRÖFLUSVÆÐI

Landsvirkjun hefur farið þess á leit að Orkustofnun taki saman tillögur um rannsóknir til að kortleggja grunnvatnsborð á Námafjalls- og Kröflusvæði. Vegna ferskra hrauna og gropinna jarðlaga er lítið um lindir og læki á yfirborði. Þar sem slíkt er að finna er oft líklegra en ekki að um sé að ræða falskt (hangandi) grunnvatnsborð; Þetta á t.d við um lækinn í Hlíðardalnum. Til þess að kortlegga grunnvatnsborð þarf því að kanna vatnsborð í grunnum holum og/eða beita óbeinum aðferðum til að meta dýpi á grunnvatn. Jarðhitaholur nýtast yfirleitt ekki til að meta grunnvatnsstöðu því að þrýstiástand jarðhitakerfanna er yfirleitt ekki í beinu sambandi við grunnvatn heldur annað og lægra en í grunnvatnskerfinu.

Með viðnámsmælingum má oft fá nokkuð haldgóðar óbeinar upplýsingar um dýpi á grunnvatn. Eðlisviðnám í ferskum og óvatnsmetuðum yfirborðslögum er yfirleitt mjög hátt (nokkur þúsund Ωm), en lækkar verulega (niður í nokkur hundruð Ωm) þegar kemur niður í vatnsmettað ferskt berg. Það sem einkum getur valdið vandræðum við notkun viðnámsmælinga er ef sæmilega leiðandi jarðlög, t.d. setlög eða ummyndað berg eru nærrí yfirborði. Þá getur verið erfitt að greina milli þeirra og grunnvatns.

Þó að TEM-mælingar hafi núorðið að mestu leyst Schlumbergermælingar af hólmi í jarðhitaleit, þá henta Shlumbergermælingar betur til að kanna vatnsborð grunnt í jörðu, TEM-mælingarnar henta vel til að kanna eðlisviðnám djúpt í jörðu, en þær hafa mun minni upplausn í háviðnámslögum nærrí yfirborði en Schlumbergermælingar.

Tölувart er til af viðnámsmælingum á Námafjalls- og Kröflusvæðunum, bæði Schlumberger- og TEM-mælingar. Þau gögn eru að mestu innan jarðhitasvæðanna eða í allra næsta nágrenni þeirra. Árið 1980 var gerð lausleg úttekt á líklegrum grunnvatnshæð á Námafjalls- og Kröflusvæðinu (Freyr Þórarinsson og Bára Björgvinsdóttir, 1980). Sú úttekt byggði á einföldu sjónmati á þeim viðnámsmæligögnum sem þá voru fyrir hendi. Frá því að sú úttekt var verð hefur allmikið bæst við af mæligögnum og eins hafa allar mælingar nú verið túlkaðar í tölvu.

Fyrsta skrefið í könnun grunnvatns á Námafjalls- og Kröflusvæðinu væri því að leita að merkjum um grunnvatnsborð í líkönum þeirra mælinga sem þegar eru til og gera uppkast að grunnvatnskorti á því svæði sem mælingarnar ná yfir. Mælingarnar eru einkum á jarðhitasvæðunum við Kröflu og Námafjall, eftir Hlíðardalnum og meðfram veginum frá Bjarnarflagi að Reykjahlíð. Einnig eru nokkrar mælingar í vestanverðri Kröfluöskjunni og suður með Hlíðarfjalli.

Niðurstöður viðnámsmælinganna þarf síðan að bera saman, eins nákvæmlega og hægt er, við allar tiltækar beinar athuganir á grunnvatnsstöðu og endurskoða grunnvatnskortið í ljósi þeirra. Við það er helst að leita fanga þar sem grunnvatn sést á yfirborði (t.d. Víti, lindir í Sandabotnum, vatnsborð í Grjótagjá og Stórugjá og vestan Hverfjalls) og vatnsborð í grunnum holum sem ekki eru í tengslum við jarðhitakerfin (kaldavatnsholu við veg að Kröfluvirkjun, holu-2 í Sandabotnaskarði, höggborsholur við Rauðhól og Víti, höggborsholu í Búrfellshrauni og holur í nágrenni Kísiliðjunnar og sundlaugarinnar)

Eins og áður segir, eru þær viðnámsmælingar sem til eru einkum á og í nágrenni jarðhitasvæðanna. Ef kanna á tengsl grunnvatnskerfanna kringum Námafjall og Kröflu við Mývatn, verður hinsvegar að kanna grunnvatnborð á mun stærra svæði, einkum til suðurs og vesturs. Hugsanlega hefur grunnvatnskerfið austan Námfjalls og Dalfjalls afrennsli í átt til Mývatns þegar kemur suður um Hverfjall og Lúdent. Það þarf þó enganveginn að vera víst því landslag og jarðfræðilegar aðstæður benda til þess að undir hraununum geti verið garfnir hryggir sem hindra grunnvatnsrennsli þvert á meginprungustefnuna.

Til að kanna þessi tengsl þarf að gera grunnvatnskort sem nær yfir vesturhluta Búrfellshrauns, suður fyrir Lúdent og allar götur vestur að Mývatni. Það má gera með því að bora rannsóknarholur og mæla dýpi á grunnvatn. Vatnsborð í borholunni í Búrfellshrauni er á um 54 m dýpi, þannig að viður að gera ráð fyrir að bora þurfi á milli 50 og 100 m djúpar holur. Kostnaður við hverja sílka holu verður a.m.k. 100 til 200 þkr og þar að auki er rannsóknarsvæðið óvísð aðgengilegt með bortæki.

Einnig má nota stuttar Schlumbergermælingar til að meta dýpi á vatnsborð. Þær niðurstöður eru ekki eins nákvæmar og beinar mælingar í borholum því gera verður ráð fyrir að óvissa í dýpi á grunnvatnsborð sé um +/- 3 m. Á móti kemur að viðnámsmælingarnar eru verulega ódýrari og þær má gera um allt rannsóknarsvæðið, eins og þurfa þykir. Lauslega áætlað má gera ráð fyrir að heildarkostnaður við hverja mælingu verði að meðaltali um 55 þkr og hefur þá verið talinn með kostnaður við ferðir, mælingar, úrvinnslu og frágang á niðurstöðum í skyrslu (sjá meðfylgjandi kostnaðaráætlun). Gróflega áætlað má gera ráð fyrir að gera mætti tiltölulega heillegt grunnvatnskort af ofannnefndu svæði með því að gera um 68 Schlumbergermælingar. Rétt er hinsvegar að gera ráð fyrir að niðurstöður viðnámsmælinganna verði sannreyndar með borunum á mikilvægum stöðum, þar sem hægt er að koma bortækjum að. Ekki er fyrirfram hægt að áætla hversu margar holur þyrfti til þess, né hvar æskilegast væri að koma þeim fyrir.

Í ljósi þess sem rakið hefur verið hér að framan er því lagt til eftirfarandi:

1. Upplýsingar um grunnvatnsborð verði tekna út úr viðnámslíkönum þeirra mælinga sem þegar eru fyrir hendi og grunnvatnskort gert af því svæði sem þær ná til. Jafnframt verði niðurstöðurnar bornar saman við beinar athuganir á grunnvatnsstöðu, eins og kostur er. Áætlaður kostnaður við þetta verk er um 400 Þkr (sjá meðfylgjandi kostnaðaráætlun).
2. Ef niðurstöður úr lið 1 lofa góðu, verði gerðar um 68 Schlumbergermælingar til að gera grunnvatnskort af vesturhluta Búrfellshrauns, suður að Lúdent og vestur að Mývatni. Heildarkostnaður við það verk er áætlaður tæplega 3,7 Mkr (sjá kostnaðaráætlun).
3. Að lokum verði metið hvort og þá hvar æskilegt er að eyða vafa með borunum og beinum mælingum á vatnsborði.

HEIMILDIR:

Freyr Þórarinsson og Bára Björgvinsdóttir, 1980: Krafla - Námfjall: Grunnvatnshæð, Orkustofnun, greinargerð Fþ-BB-80/01, 3s.

Áætlun um gerð grunnvatnskorts byggt á fyrirliggjandi mælingum

	Einingar	Eini./dag	Fj. daga	Fj.einiga	Ein.verð	Verð
Vinna (S-0)	kr/klst	8	5	40	4300	172000
Vinna (S-1)	kr/klst	8	15	120	1500	180000
Teiknivinna	kr/klst	8	2	16	2430	38880
Annar kostnaður	kr					10000
Samtals						400880

Áætlun um frekari viðnámsmælingar vegna grunnvatnsrannsókna

	Einingar	Eini./dag	Fj. daga	Fj.einiga	Ein.verð	Verð	m.v./mæl
Ferðir og undirbúnin							
Vinna (S-0)	kr/klst	8	3	24	4300	103200	
Vinna (sumarm)	kr/klst	13	9	117	1500	175500	
Bíll	kr/dag	2	2	4	9006	36024	
Fæði og upphald á ferðum	kr/dag	3	2	6	4425	26550	
Kort, loftmyndir o.fl.	kr					10000	
Annar kostnaður	kr					10000	
Samtals ferðir og undirbúnin						361274	5312.852**
Mælivinna							
Vinna (S-0)	kr/klst	13	3	39	4300	167700	
Vinna (Sumarm)	kr/klst	13	51	663	1500	994500	
Mælitæki	kr/mæl	4	17	68	10000	680000	
Staðsetningartæki	kr/dag	1	17	17	1718	29206	
Bíll	kr/dag	1	17	17	9006	153102	
Annar kostnaður	kr					25000	
Samtals kotn. v. mælingar						2049508	30139.82**
Úrvinnsla og túlkun							
Vinna (S-0)	kr/klst	8	9	72	4300	309600	
Vinna (S-1)	kr/klst	8	25	200	3794	758800	
Teiknivinna	kr/klst	8	4	32	2430	77760	
Yfirlestur v. útgáfu	kr/klst	8	2	16	3374	53984	
Prentun skyrslu	kr	1	1	1	30000	30000	
Annar kostnaður	kr					25000	
Samt. kostn. v. úrvinnslu						1255144	18458
Samt. heildar kostnaður						3665926	53910.67**