

**Orkuveita Reykjavíkur. Sprungur við
heitavatnstanka í Reynisvatnsheiði**

Þórólfur H. Hafstað

Greinargerð ÞHH-2002-12

Orkuveita Reykjavíkur

Sprungur við heitavatnstanka í Reynisvatnsheiði

Í október og nóvember 2002 var grafið eftir jarðsprungum í nágrenni heitavatnstankanna í Reynisvatnsheiðinni milli Grafarholts og Geitháls í Reykjavík og gerð tilraun meða að veita vatni ofan í eina þeirra. Tilgangurinn var að finna opnar sprungur í berggrunninn sem hentað gætu til að taka við vatni sem einhverra hluta vegna þyrfti að hleypa af tönkunum. Hvor þeirra rúmar um 9000 m³ og þarna verða fleiri tankar væntanlega reistir í framtíðinni. Svona fyrirkomulag á öryggisafrennsli er við tankaþyrpinguna á Grafarholti, þar sem hentug sprunga fannst rétt hjá; sprunga sem tekið getur við gengdarlausu vatnsmagni á svípstundu. Þannig má segja að verið sé að notfæra sér bresti í undirstöðum mannvirkjanna þeim til gagns.

Rétt austan í þéttbýlinu í Reykjavík liggur sprungurein með norðaustlæga stefnu; stundum kennd við Trölladyngju. Einstakar misgengissprungur á þessari rein taka sig vel út þar sem heita Hjallar í Heiðmörk, en þaðan liggur sprungureinin austan við Breiðholtið, um Rauðavatn og Reynisvatnsheiði í átt að jarðhitasvæðinu í Mosfellsveit. Á reininni finnast sprungur, sem eru verulega opnar og eiga þær sinn þátt í að greiða grunnvatni leiðina frá fjalli til fjöru. Vatnsmikil lindasvæði í borgarjaðrinum, eins og til að mynda Bullaugu, eru á slíkum sprungum. Á sama hátt taka svona sprungur vel við yfirborðsvatni og skila því fljótt og vel niður til grunnvatnsins, eins og fyrrnefnd sprunga á Grafarholtinu ber vitni um.

Í vestanverðri Reynisvatnsheiðinni fer grunnvatnsborð að lækka meira en þar austan við. Ástæðan er vafalaust að vegna áhrifa sprungureinarinnar berst grunnvatnið þar hraðar í átt til sjávar en ofar í heiðinni. Í grennd við tankana liggur grunnvatnsborð á um og yfir 40 m dýpi eða sem næst í 90 m hæð yfir sjó. Á þessu svæði hafa verið boraðar allmargar holur vegna rannsókna Vatnsveitu Reykjavíkur á vatnsöflunarmöguleikum. Þessum holum er að nokkru gerð skil á næstu síðu, en flestum þeirra var á sínum tíma valinn staður í nágrenni við sprungur, sem líklegar þóttu til að geta verið vatnsgæfar. Sumar af þessum holum geta því verið fýsilegar til að hleypa niður vatni þar sem þær eru yfirleitt í grennd við náttúrulegar sprungur.

Sprungurnar eru alla jafnan vandlega huldar jarðvegi og niður í þær hefur Ísaldarjökullinn hnoðað botnurð sinni og þannig stíflað þær allra efst. Til þess að sprungur geti tekið fljótt og vel við vatni þarf því alla jafna að hreinsa sem best upp úr þeim fínefnið, sem niður í þær hefur klístrast. Öhreinsaðar eru sprungurnar því ekki endilega móttækilegar fyrir yfirborðsvatni alls staðar þar sem að þeim er komið. Í náttúrunni er sums staðar að finna staði þar sem myndast hafa niðurföll og eitt slíkt er ótvírætt efst í Almannadal, rétt sunnan við heitavatnsæðina frá tönkunum á Reynisvatnsheiði. Þessi staður var ekki kannaður sérstaklega að þessu sinni, enda hefði það kostað allmikið jarðrask. Athyglinni verður hins vegar beint að sprungu, sem nú þegar hefur verið hreinsað ofan af að mestu leyti í jaðri grjótnáms og rétt hjá borholu og lokuhúsi vatnsveitunnar. Þarna þykir vera vænlegasti staðurinn til að losna við vatn í nágrenni við tankana og það án verulegra sprunguhreinsana.

Nálægar borholur

Þarna í grenndinni eru nokkrar rannsóknarholur, sem boraðar hafa verið fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur vegna athugana á möguleikum á grunnvatnsöflun á þessum slóðum. Staðsetning þeirra er sýnd á mynd 1, sem er hluti af vatnafarskortu af svæðinu. Þessar holur eru flestar boraðar við virkar sprungur þar sem mest er vatnsvon. Á sama hátt er líklegt að einmitt þar sé tiltölulega auðvelt að hleypa vatni aftur niður. Eftirtaldar holur eru í allra næsta nágrenni og var á sínum tíma dælt úr einhverjum þeirra í tilraunaskyni. Þær athuganir hafa ekki verið kannaðar sérstaklega en þegar á reyndi virtust þær ekki einsgjöfular og fyrst virtist. Hér fylgja aðeins snöggsóðnar upplýsingar úr gögnum Kristjáns Sæmundssonar og borholuskrá Orkustofnunar (staðarnúmer (s) hola er sýndir innan sviga).

MD-0 (s = 3940). Er í *Miðmundardal*, skolvatnshola boruð árið 1989, dýpi 61 m. Hún hefur ekki verið hitamæld.

MD-1 (s = 3941). Í *Miðmundardal*, boruð 1989, dýpi 130 m rannsóknarhola fyrir kalt vatn, engin hitamæling. Holan er 13 m austan við MD-00. Hún gaf um 15 l/s í dælingu. Fóðruð með 14" í 80 m; vídd neðan fóðringar 12½". Dýpi á vatn var fyrrum um 41 m, en mældist núna í október vera 39,87 m miðað við flangsstút. Kóti er nálægt 130 m y.s. Grunnvatnsborð á svæðinu samkvæmt því um það bil 90 m y.s.

MD-2 (s = 3942). Í *Miðmundardal*, boruð 1989, dýpi 172 m, rannsóknarhola fyrir kalt vatn, hitamæld. Boruð rétt við opna gjá. Gaf í blæstri um 20 l/s, en við profudælingu í lok borunar fengust aðeins 8 l/s úr holunni. Helmingur vatsins kom úr "gamla berginu", sem er undir grágrýtinu úr sprungnu bergi milli 100 og 115 m. Holan er fóðruð með 10¾" í 2,5 m dýpi en vídd neðan fóðringar er 8⅝" niður í 135 m en 6¾" þar fyrir neðan.

MD-4 (s = 3944). Í *Miðmundardal*, boruð 1989, dýpi 127 m. Rannsóknarhola fyrir kalt vatn, engin eldri hitamæling fundin en var mæld núna í nóvember meðan á rennlistilraun stóð (mynd 4). Holan er vestan við sömu sprungu og MD-02. Hún er fóðruð með 14" niður í 84 m, en vídd neðan fóðringarinnar er 12½". Óljóst er um hversu mikið vatn var úr henni að fá, en talað var um einhverja vatngæfni frá 90 m dýpi og gekk illa að ná upp borsvarfinu nema með sápunotkun. Hér stóð til að profudæla en ekki hafa upplýsingar um þá dælingu fundist. Þessi hola er steinsnar frá lokahúsi á vatnsveituæðinni og í jaðri töluvert umfangsmikillar grjótnámu. Bergið umhverfis hefur verið brottnumið allt í kring um holutoppinn og stendur nú fóðringin ein upp í loft eins og tignarlegur minnisvarði uppi á dálitlum steypuklumpi.

MD-3 (s = 3943), rannsóknarhola efst í *Almannadal*, boruð 1989, dýpi 87 m. Rannsóknarhola fyrir kalt vatn, engin hitamæling til því holan féll saman áður en reynt var. Hún er sögð hafa gefið 53 l/s í blásturspröfun í lok borunar. Mest vatn kom á 72 – 74 m dýpi. Hún er fóðruð með 14" í 40 m; vídd neðan fóðringar er 12½". Hrunin.

VR82-1 (s = 391), dýpi 64 m, rannsóknarhola í *Almannadal*, boruð 1982. Rannsóknarhola fyrir kalt vatn, ekki hitamæld.

VR82-6 (s = 392), dýpi 47 m, hola á *Reynisvatnsheiði*, boruð 1982. Rannsóknarhola fyrir kalt vatn og hefur ekki verið hitamæld.

RN-01 (s = 3281), dýpi 64 m, rannsóknarhola kennd við *Reynisvatnsás*, boruð 1983. Til er hitamæling úr holunni frá þeim tíma.

Sprungur norðaustur af tönkunum.

Á loftljósmyndum má greina tvær samsíða sprungur örskammt norðaustur af tanka-svæðinu. Með hliðsjón af því hve nærri þær eru athafnasvæðinu þótti vera full ástæða til að kanna þær ýtarlega. Báðar stefna þær sem næst í norðaustur (u.þ.b. 50°). Fjarlægðin milli þeirra er um 80 m og stefnir sú austari sem næst á holuna MD-1, sem þarna er í hallinu norðaustur á melum. Þarna á flatanum, rétt norðan við aðveitu-æðina frá Nesjavöllum, kemur lega sprungnanna greinilega fram sem dálitlar lautir í yfirborð melsins. Afmarkaðir voru tveir staðir, sinn yfir hvorri sprungunni, til að grafa niður á yfirborð klapparinnar, með það fyrir augum að finna þær sjálfar og sjá, hvort þær væru opnar og líklegar til að geta tekið við vatni. Graftrarstaðirnir voru valdir þar sem líklegt þótti að grunnt væri á fast berg og tókst misjafnlega til með það:

Staður A (N:64,11282° V:21,72129°). Grafinn var um 12 m langur skurður þvert yfir vestari sprungunni og reyndust laus yfirborðsjarðlög þar sannast sagna vera miklu þykkari en við var búist. Undir um 70 cm jarðvegslagi er jökulruðningur; efst er hann mjúkur og mjög siltríkur en með einstaka allstórum hnulungssteinum, einkum á 2 - 2½ m dýpi. Þar neðan við eru steinar á stangli og allra neðst var ruðningurinn orðinn verulega samlímdur og ótrúlega harður. Gryfjan varð rétt ríflega 4 m að dýpt og ekki var náð niður í fasta klöpp. Trúlega var þó orðið stutt í það.

Þó ekki sé hægt að útiloka að grafið hafi verið beint ofan í einhvers konar gjá, þá verður það að teljast harla ólíklegt; ekkert bendir til verulega breiðrar sprungu í stefnu þessarar litlu lautar í melsyfirborðið. Sprunga, sem hér kynni að leynast, getur varla verið hafð til að taka við yfirborðsvatni.

Staður B (N:64,11247° V:21,71991°). Miklu grynnra reyndist vera niður á fasta klöpp þar sem austari sprungan er álitin vera í berginu. Þar er um 70 cm þykkur jarðvegur ofan á sem næst 60 cm leirkenndri jökulurð, sem er dálítið grýtt efst. Þá var komið niður á stuðlasprungið klapparyfirborð og tókst að kroppa um ½ m niður í það. Stuðlasteinarnir voru dálítið misstórir og var eins og gröfuskóflunni plokkaðist betur niður í bergyfirborðið eftir línu, sem lá nærri stefnu meintrar sprungu. Afráðið var því að taka hraustlega ofan af til að ganga betur úr skugga um hvort hér leyndist alvöru sprunga. Flett var ofan af um 75 m² svæði en í stuttu máli fannst enginn afgerandi brestur í bergyfirborðinu.

Niðurstaðan varð sumsé að ef þarna er á annað borð jarðsprunga þá er hún of þröng til að hafa neina þýðingu ef nota á hana til að skila vatni í stórum stíl í jörð niður.

Að þessum gryfjum gröfnum er því ekki talin ástæða til að leita vel vatnstakandi sprungna á þessum slóðum. Það gæti jafnvel reynst árangursríkara að reyna að kanna hversu vel holurnar niðri á borplaninu taka við vatni (MD-0 og MD-1).

Almannadalssprungan í grjótnáminu.

Rannsóknarholurnar RH-1, MD-2, RH-2 og MD-4 eru allar á tiltölulega þröngu svæði í Miðmundardal, eins og sjá má á mynd 1, þær voru á sínum tíma boraðar við misgengissprungur, sem þarna skerast. Önnur hefur austlæga stefnu (ca. 75°) en hin norðaustlæga (ca. 45°). Sú síðarnefnda verður nokkuð áberandi í landslaginu þarna suður og vestur af tönkunum þar sem hún liggur eftir Almannadal. Sunnarlega í honum eru holurnar RH-3 og VR82-1. Rétt hjá sumarbústað, um 120 m sunnan við

veituæðina frá tönkunum er greinilegt *niðurfali* þarna á grónum dalbotninum og sagt er að það taki við öllu (N:64,11267° V:21,73188°). Efallaust er það tengt NA-brotinu.

Samkvæmt jarðfræðikortinu er önnur misgengissprungu með sömu stefnu utan í brekkunni norðvestur af tönkunum. Ekki hafa fundist ummerki þar, sem bent gætu til að hún sé vel vatnstakandi. Á þessum slóðum eru laus jarðlög áreiðanlega nokkuð þykk og þar sem lega hennar var engan veginn örugg, var ekki reynt að finna hana með greftri. Ekki var heldur grafið í niðurfallið í Almannadal og vegna nálægðar við aðveituæð Vatnsveitunnar þótti óráðlegt að róta eftir sprungunum á botni lægðarinnar norðaustur af tönkunum. Því var afraðið að einbeita sér að sprungunni þar sem hún er aðgengilegust í grjótnámunni.

Staður C (N:64,11566° V:21,72725°) er við röð að litlum niðurföllum á botni grjótnámu milli holu MD-4 og lokahúss Vatnsveitunnar. Þarna hefur berg verið brotið ofan af og er bergyfirborðið tiltölulega slétt á ca. 30 × 15 m svæði. Þetta er í blájaðri námunnar og lægsti hluti hennar. Sprungan stefnir um það bil 47° austan við norður og er alls staðar opin og að því er virðist 15 – 20 cm víð. Sprungan verður áberandi þrengri syðst, þar sem hún hverfur undir ruðning og frákastsbíng úr námunni. Víðust virðist hún við hlið lokahússins allt norður fyrir holuna MD-4. Trúlegt er að þetta sé einn kafli í skástígu sprungukerfi. Sé svo þá deyr þessi einstaka sprunga út undir frákastsbíngnum og hún ætti að vera opin ca. 20 – 30 m norðaustur fyrir MD-4. Önnur sambærileg sprunga byrjar svo þar rétt vesturaf.

Klórað var með gröfunni ofan af sprungunni á um 25 m löngum kafla. Seinna var svo beitt liprari gröfu til hreinsunarinnar en með henni voru stórir steinar lempaðir upp úr henni. Aur og grjót náðist þó mest með handverkfærum. Alls staðar hefur grjót, urð og jarðvegur hrunið niður í hana og er víða ekki nema ca. ½ m niður grjótblýr en sums staðar var þó hægt að lóða niður á 5 m dýpi. Dýpst lóðaðist í norðari enda hreinsaða svæðisins, rétt við MD-4, en þar komst lóðið á 11 m dýpi eftir dálitlum krókaleiðum. Álitnið var að auðvelt væri að skola þessum fyrirstöðum burt með vatni. Áriðandi var að sem allra minnst af sandi, smásteinum og jarðvegi skolaðist með niður í sprunguna því það getur dregið úr því hversu vel hún tekur við. Þegar á reyndi skolaðist mun minna úr henni en búist hafði verið við heldur hripaði vatnið miklu frekar niður í gegn um grjótblýrnar án þess að hrifa þær með sér.

Dælt í sprunguna í grjótnáminu.

Sett var upp 8" rör með viðeigandi loka úr vatnsæðinni, sem hér liggur í gegn um lokahús í jaðri grjótnámsins. Rörendanum var beint niður í sprunguna þar sem tekist hafði að kroppa hana allt að metersvíða. Þar er reyndar ekki nema um 1,5 m niður á urð og moldarsalla, en vænst var til að þetta rusl mundi skolast að verulegu leyti burt í vatnsaustrinum. Fylgst var með vatnsborðsbreytingum í borholunum í grenndinni: Holan MD-04 er rétt um 1 m frá sprungunni og MD-02 um 125 m þar norðaustur af. Mæliholan VR82-6 er um 300 m norður af írenslissvæðinu og MD-01 í hallinu norður af tönkunum og er hún álitin vera utan við áhrifasvæði tilraunarinnar. Hér eftir er brot af dagbók tilraunarinnar sem stóð frá 12. til 17. nóvember 2002.

12. nóvember 2002.

11:00 Holan MD-04 hitamæld.

12:00 MD-04; vatnsborð í upphafi: 35.06 m á vatn m.v. 2" flangsstút.

13:30 MD-02; vatnsborð í upphafi: 30.00 m á vatn m.v. 4" flangsstút.

13:30 Írennsli hafið, mælisstaða 210 m³ Óregla í byrjun meðan sprungan hreinsast. Rennsli látið fara allt upp í 180 l/s, en þá flóði upp yfir barma hennar og fór aurinn að brotna úr norðurenda sprungunnar, en þar virtist hún taka best við. Rennslið stoppað og hjaðnaði flóðið þá fljótt.

14:08 Írennsli aftur; mælisstaða 515 m³

14:19 Rennsli aukið, staða 535 m³

14:30 Enn aukið við, staða 574 m³

Meðalrennslið: 30 l/s.

14:41 Aukning enn; staðan 640 m³

Meðalrennslið: 142 l/s.

14:48 Rennslið minnkað; staða 700 m³

15:00 MD-04; vatnsborð 25.00 m

15:08 MD-02; vatnsborð 29.98 m

15:00 MD-04; vatnsborð 21.51 m

15:36 Rennslið óbreytt, staðan 1010 m³

Meðalrennslið: 108 l/s

16:04 MD-04; vatnsborð 19.00 m

16:18 MD-04; vatnsborð 18.00 m

16:20 MD-04 **hitamæld** aftur, en hitamælir festist á 124.5 m dýpi og var hann slitinn upp með valdi; mælirinn ónýtur og í holunni liggur mælipróba með 105 m af vír.

16:55 MD-02; vatnsborð 29.00 m

17:00 MD-04; vatnsborð 15.75 m

17:05 MD-04; vatnsborð 15.55 m

17:05 Skrúfað fyrir rennslið niður í sprunguna, mælisstaðan þá: 1570 m³. Runnið hafa 1360 m³ á 245 mínútum, 333 tn/klst eða að jafnaði 93 l/s.

17:06 MD-04; vatnsb. 15.49 m (svo!)

17:10 MD-04; vatnsborð 15.46 m

17:16 MD-04; vatnsborð 15.51 m

17:25 MD-04; vatnsborð 15.60 m

17:29 MD-02; vatnsborð 28.42 m

17:35 MD-04; vatnsborð 15.73 m

18:25 MD-04; vatnsborð 17.18 m

18:30 MD-02; vatnsborð 27.66 m

18:45 MD-04; vatnsborð 17.92 m

18:50 MD-02; vatnsborð 27.56 m

21:10 MD-04; vatnsborð 21.10 m

21:15 MD-02; vatnsborð 27.50 m

21:20 VR82-6; vatnsborð 28.75 m

21:30 MD-01; vatnsborð 42.39 m

23:35 MD-04; vatnsborð 22.69 m

23:40 MD-02; vatnsborð 27.555 m

13. nóvember 2002.

08:20 MD-02; vatnsborð 27.77 m

08:25 MD-04; vatnsborð 26.04 m

18:00 MD-01; vatnsborð 42.58 m

18:05 VR82-6; vatnsborð 28.90 m

18:15 MD-02; vatnsborð 28.10 m

18:15 MD-04; vatnsborð 28.36

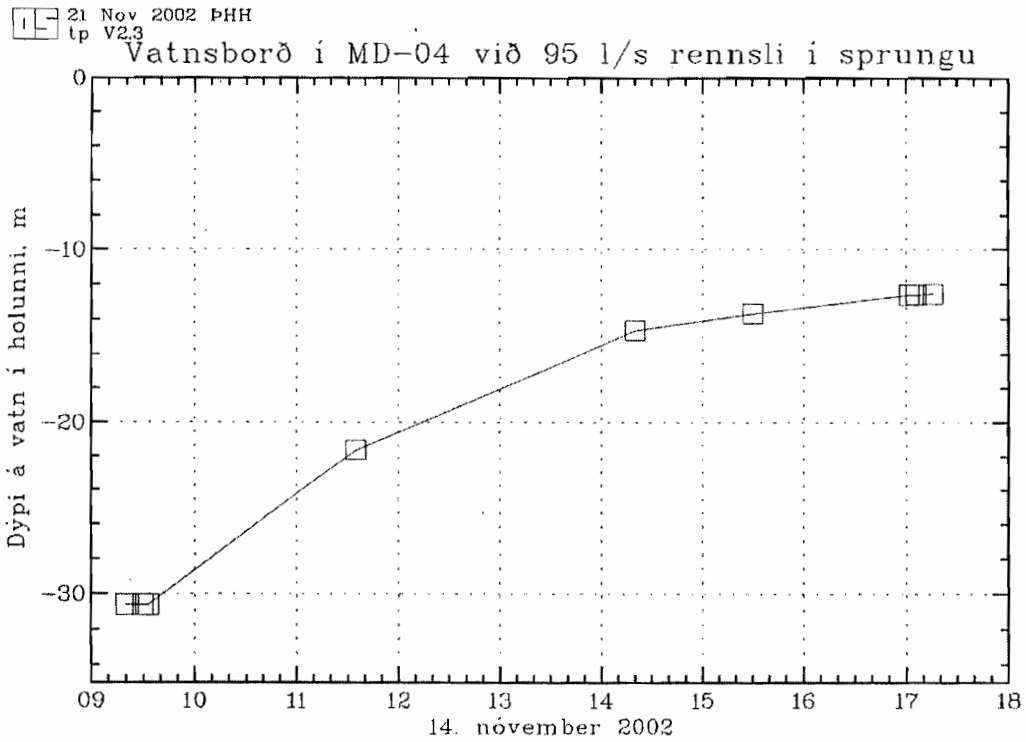
14. nóvember var aftur látið renna í sprunguna og meiningin að gera það í ca. 8 tíma, eða meðan birta leyfði, því að í myrkri er illt að sjá hvort vatnsflaumurinn brjóti óþarflega mikið af urð úr norðurenda

Þess svæðis, sem hreinsað hefur verið. Eins og sést af vatnsborðsmælingunum í holunum hafði vatnsvorðið ekki jafnað sig fullilega eftir fyrri hluta tiltaunarinnar. Veður var stillt og kalt.

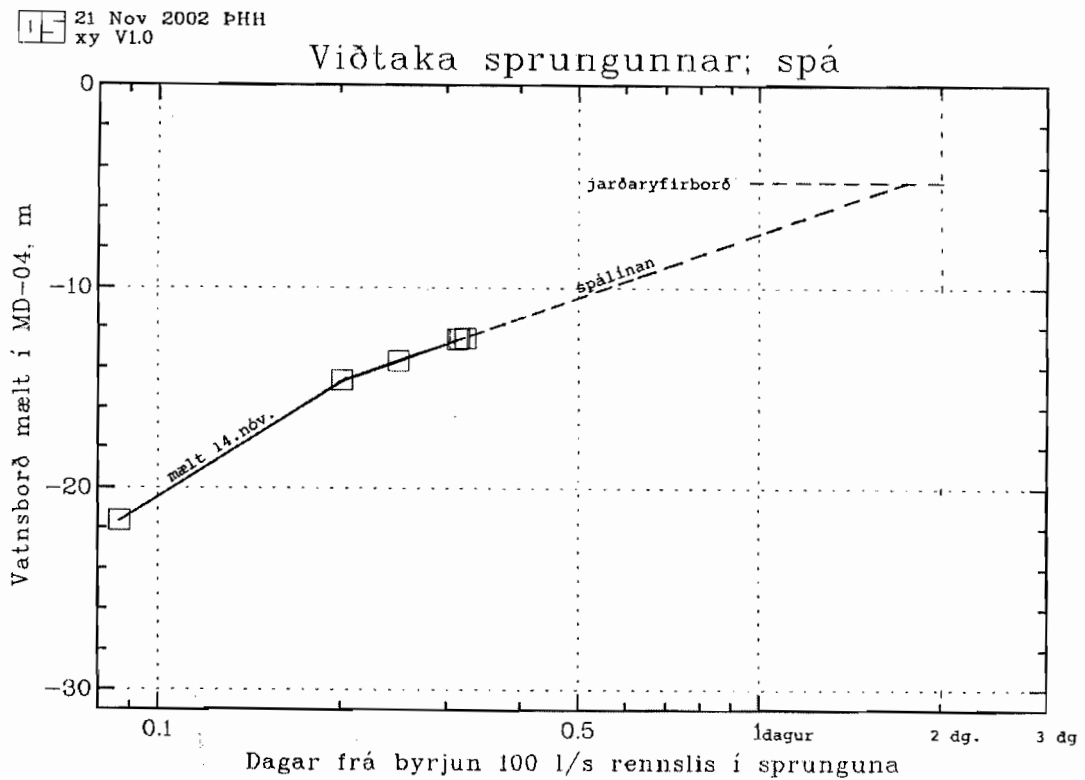
- 09:20 MD-04; vatnsborð 30.62 m
09:25 MD-02; vatnsborð 28.64 m
09:30 VR82-6; vatnsborð 29.04 m
09:30 Aflestur á rennismæli 1571 m³. Opnað fyrir rennsli og það smáaukið, fyrst í stað rétt um 50 l/s en svo 85 l/s og að síðustu rétt tæpir 100 l/s.
09:57 Aflestur á rennismæli 1670 m³. Samsvarar 61 l/s að jafnaði í hálf tíma.
10:10 MD-01; vatnsborð 42.76 m
11:35 MD-04; vatnsborð 21.64 m
11:50 MD-02; vatnsborð 28.46 m
11:55 VR82-6; vatnsborð 29.04 m
14:15 Aflestur á rennismæli 3163 m³. Samsvarar 96 l/s að jafnaði frá kl. 10.
14:20 MD-04; vatnsborð 14.65 m
14:45 MD-02; vatnsborð 28.91 m
14:50 VR82-6; vatnsborð 29.01 m
15:05 MD-01; vatnsborð 42.81 m
15:30 MD-04; vatnsborð 13.69 m
17:00 MD-04; vatnsborð 12.61 m
17:05 Lokað fyrir rennsli í sprunguna. Aflestur á rennismæli 4122.4 m³ Samsvarar 94 l/s frá kl. 14:15. Hægt hefur á hækkun vatnsborðsins í MD-04. Heildarrennsli dagsins: 2550 m³; 340 m³/klst eða 95 l/s að jafnaði yfir daginn.
17:16 MD-04; vatnsborð mælt 12.55 m (svo!).
17:20 MD-02; vatnsborð 24.68 m
17:23 VR82-6; vatnsborð 29.00 m
17:26 MD-04; vatnsb. 12.70 m (ok).
17:31 MD-01; vatnsborð 42.83 m
- 15. nóvember 2002, frost enn.**
- 10:35 VR82-6; vatnsborð 29.18 m
10:40 MD-02; vatnsborð 25.49 m
10:16 MD-04; vatnsb. 23.34 m.
10:50 MD-01; vatnsborð 43.00 m
- 17. nóvember 2002; rigning.**
- 11:35 MD-01; vatnsborð 43.37 m
11:45 MD-02; vatnsborð 28.79 m
11:50 VR82-6; vatnsborð 29.34 m
11:55 MD-04; vatnsborð 31.96 m

Þrátt fyrir rigningu síðasta mælingadaginn virtist grunnvatnsborð almennt vera að lækka á svæðinu meðan á þessum æfingum stóð. Þann 12. nóvember var það um 1m hærra en í lok mælinga fimm dögum seinna í holunni MD-01 norðan við tankana.

Áberandi er hve vatnsborðið í MD-4 lækkar hægt eftir að lokað er fyrir rennsli í sprunguna. Þann 14. nóvember var vatnsstaðan í holunni 4.4 m hærri en hún var fyrir vatnsausturinn tveim dögum fyrr. Þegar látið er renna í sprunguna rís vatnsborðið í holunni tiltölulega hratt fyrstu 4 – 5 tímána en síðan dregur dálítið úr hækkuninni og eins og sýnt er á mynd 2 er vatnsborðið þá komið upp í rúma 15 m í holunni. Það samsvarar því að vatn sé á ríflega 10 m dýpi miðað við jörð þarna rétt við sprunguvegginn, því holutoppurinn gnæfir um 5 m upp úr jörðinni.



Mynd 2. Vatnsborðsbreytingar í holunni MD-4 meðan vatn rann í sprunguna.



Mynd 3. Spá um þróun vatnsstöðunnar við og í sprungunni.

Á mynd 3 er reynt að framlengja tilraunina frá 14. nóvember til að spá fyrir um hve lengi sé hægt að láta renna í sprunguna áður en allt fer á flot. Vakin er athygli á að lárétti ásinn (tími) er logarithmiskur. Samkvæmt myndinni má vænta þess að sprungan þoli ca. **100 l/s rennsli í rúman sólarhring**. Ekki er jafnljóst af gögnunum hversu langan tíma það tekur vatnið að sjatna það mikið í sprungunni að óhætt sé að senda annan skammt niður. Líklega þarf að bíða þess í nokkra daga.

Í þessari prófun var notað kalt vatn (3,6°C) en það hefur töluvert meiri seigju en heitt. Því má búast við að heita vatnið skili sér hraðar út í jarðlögin en hér er gert ráð fyrir. Eins og fram kemur á mynd 4, er grunnvatnshiti á svæðinu mjög lágur, eða um 2,4°C. Á myndinni sést að milli mælinga hefur hitinn hækkað á dýptarbilinu frá ca. 70 m niður í um 110 m. Þar neðan við er komið niður í eldra berg og er það ef að líkum lætur töluvert þéttara en grágrýtið ofan á. Ekki er að marka efri mörkin þar sem holan er fódruð niður á 84 m dýpi.

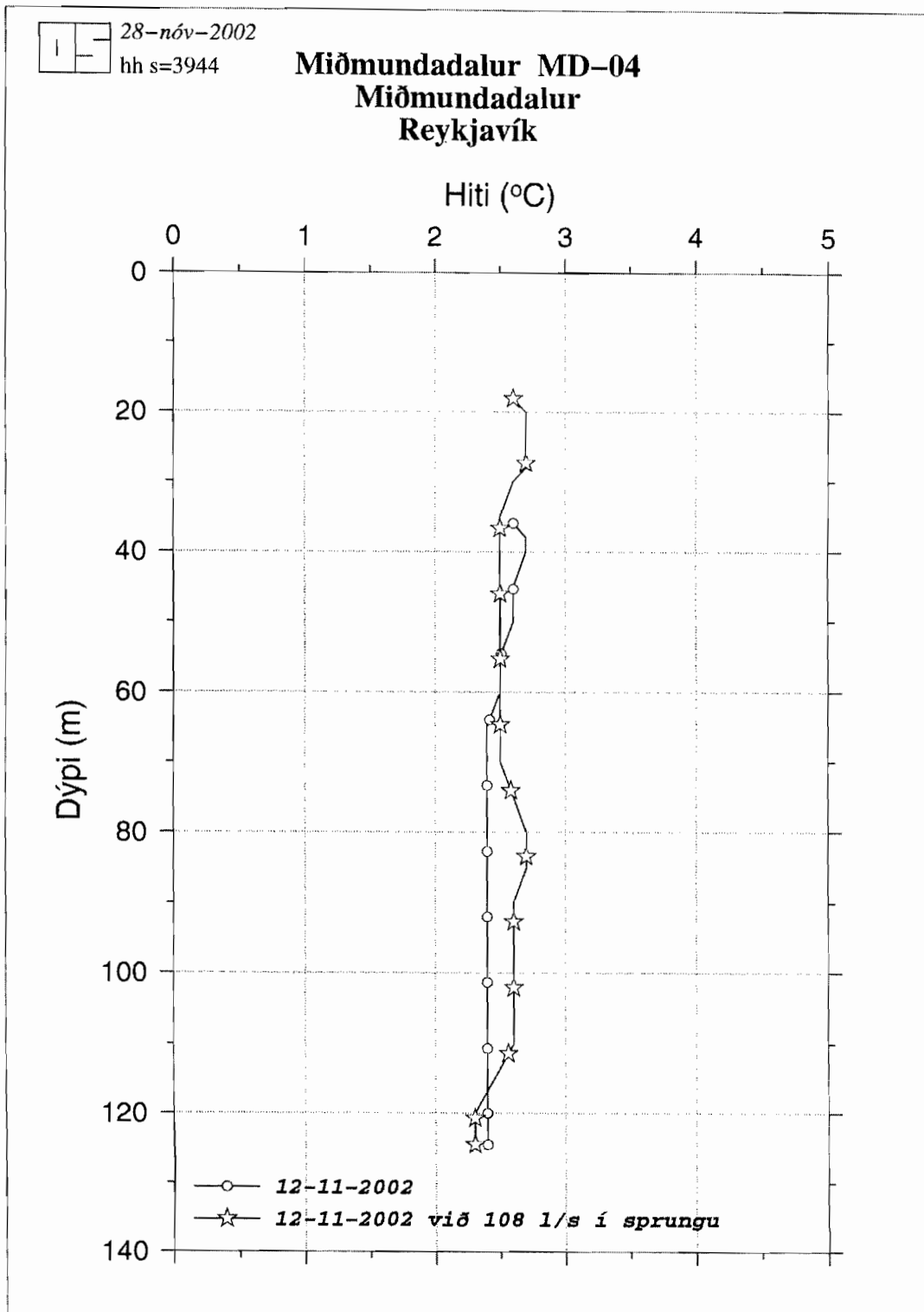
Samkvæmt vatnafarskortinu (mynd 1) er svæðið á nokkurs konar grunnvatnshrygg og eru mestar líkur á að það vatn, sem þarna er hleypt niður, skili sér bæði til suðurs og norðurs. Ekki er gert ráð fyrir að það hafi nein umtalsverð áhrif á almennan grunnvatnshita nema í sprungunni sjálfri og allra næsta nágrenni hennar. Ekki er um aðra grunnvatnsmengun að ræða því heita vatnið er upphitað ferskvatn.

Í stuttu máli:

Sprungustúfurinn í grjótnáminu tekur ágætlega við vatni í tiltölulega stuttan tíma. Úr sprungunni seytlar mun seinna út í jarðlögin. Þessi staður þolir 100 l/s í rúman sólarhring. Svæðið er fáeina daga að jafna sig eftir það.

Ef þörf er á að losna við meira vatn og í lengri tíma virðist liggja beinast við að leita að sambærilegum sprungustúf. Hugsanlega er hann að finna undir þunnu yfirborðslagi skammt norðan við grjótnámið en ummerkja hans verður ekki vart í bergveggnum þar. Lengd hvefrrar sprungu í þessu skástíga kerfi virðist ekki vera nema nokkrir tugir metra og efalaust er ákaflega misjafnt hversu vel opnar þær eru. Móttækilegastar eru þær væntanlega suður í Almannadal. Þar er vitað um niðurfall um 120 m sunnan Nesjavallaæðarinnar, sem efalaust tekur ekki síður við vatni en sprungan í grjótnáminu. Þar var ekkert grafið að þessu sinni en bent er á að skynsamlegt geti verið að halda opnum þeim möguleika að nýta þann stað líka sem öryggisniðurfall í framtíðinni.

Hvað varðar sprungustúfina í grjótnáminu er rétt að moka enn frekar ofan af honum til norðausturs. Þar virðist sprungan víkka dálítið og er nokkur hætta á að niður í hana hrynji óþarflega mikið þegar næst verður látið renna í hana. Líklega eru þetta aðeins 5 – 10 m norður fyrir holuna MD-4. Áður en endanlega er gengið frá svæðinu þarf að refta yfir sprunguna og hylja hana með fergðum dúk. Þetta er fyrst og fermst til að koma í veg fyrir að leysingavatn og aur geti borist niður í hana að óþörfu.



Mynd 4. Tvær hitamælingar í holunni við hlið sprungunnar. Sú fyrri var gerð áður en vatn var sett niður en sú seinni meðan á tilrauninni stóð. Þá festist mælirinn svo ekki var unnt að endurtaka mælinguna. Af þessum mæliferlum er það helst að ráða að áhrifa rennslis niður í sprunguna gæti mun minna eða ekkert neðan við 110 m dýpi.

Gert 28. nóvember 2002.

Þórólfur H. Hafstað.