

**Hita- og leiðnimælingar á grunnvatni í
Lágum og nágrenni Svartsengis í janúar
2003**

**Þórólfur H. Hafstað,
Bjarni Reyr Kristjánsson**

Greinargerð PHH-BRK-2003-09

**Hita- og leiðnimælingar á grunnvatni
í Lágum og nágrenni Svartsengis
í janúar 2003**

**Þórólfur H. Hafstað
Bjarni Reykr Kristjánsson**

Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja

Efnisyfirlit

Inngangur	3
VS-01	6
VS-02	7
VS-3	8
VS-04	9
VS-05	10
HSK-06	11
HSK-11	12
HSK-13	13
HSK-12	14
EV-01	15
HSK-14	16
HSK-16	17
HSK-17	17
Tafla um vatnsborð	19
Heimildir	20

Hita- og leiðnimælingar á grunnvatni í Lágum og nágrenni Svartsengis í janúar 2003

Inngangur

Eins og á undanförunum árum var fylgst með hita og leiðni í fáeinum borholum umhverfis orkuver Hitaveitu Suðurnesja í Svartsengi. Mælingar þær er fjallað er um hér eru frá 7. janúar 2003. Á síðari árum hefur verið reynt að haga því svo til að mæla á haustmánuðum til að mælingarnar verði sem best sambærilegar, en að þessu sinni dróst mælingaferðin fram yfir áramót. Ekki verður séð að það hafi haft nein áhrif á mæliniðurstöður. Áformað er að fara næstu mælingaferð í lok september og reyna þá að mæla í holum utan hins hefðbundna svæðis ef slíkar holur finnast, sem hentugar eru til svona eftirlits. Þýðingarmikið er að holan HSK-13 verði hreinsuð og dýpkuð við fyrsta tækifæri. Þá væri það mikill þrifnaður af því ef hægt yrði að draga úr óheftu flæði frárennslis út í hraunið norðan við Bláa Lónið, en það spillir bæði hrauninu og grunnvatninu.

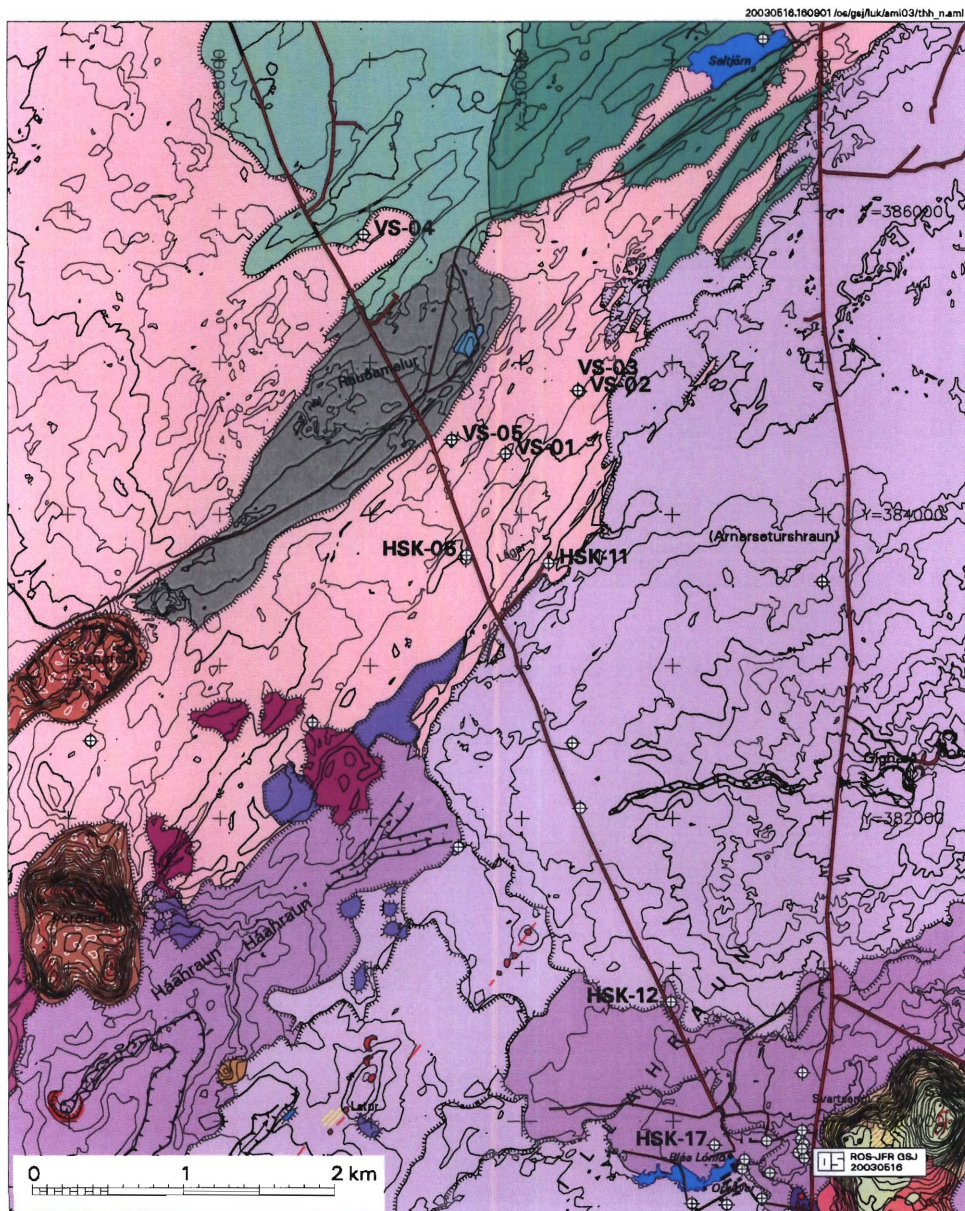
Mælingar á ástandi ferskvatnslagsins í Lágum og Illahrauni hafa verið nærri árvissar allt frá því starfsemi hófst í Svartsengi. Þær eru hluti af reglubundnu vinnslu- eftirliti, sem Orkustofnun annast á vegum Hitaveitu Suðurnesja. Mælingar á hita og rafleiðni hafa verið gerðar í öllum tiltækum borholum, sem til þess eru hentugar, í grennd við vatnsnámssvæði Hitaveitunnar. Smám saman hefur þessum mælingaholum verið að fjölga á undanförunum árum, en fáeinar hafa líka dottið úr skaftinu; stíflast eða hrunið. Tilgangurinn með þessum mælingum er fyrst og fremst að líta eftir því hvort merkjanleg séu áhrif vegna mikillar ferskvatnstöku úr svæðinu. Einnig er haft auga með afdrifum affallsvatns frá orkuverinu eftir því sem unnt er, en tiltölulega stutt er síðan sérstakar mælingaholur voru boraðar til þess arna.

Vatnsvinnslusvæði orkuversins er í eðli sínu afar viðkvæmt gagnvart hugsanlegri mengun frá yfirborði og ekki er síður hætta á að ferskvatnið spillist vegna seltu. Alls staðar hagar svo til á utanverðum Reykjanesskaga, að undir ferskvatnslagi er saltur jarðsjór. Við breytingar á grunnvatnsstöðu færast neðri mörk ferskvatnslinsunnar vegna flotvægis vatns og sjávar. Ferskvatnslinsan flýtur á jarðsjónum og þegar ferskvatni er dælt upp úr borholu, þynnist linsan og skapar hættu á að jarðsjórinn dragist upp í holuna. Náttúrulega er þykkt ferskvatnslinsunnar dálítið misjöfn eftir úrkomuástandi hverju sinni og því er einnig fylgst með vatnshæð í mörgum af þessum athugunarholum. Hugsanlegt er að hinar náttúrulegu sveiflur vatnsborðsins vegi í raun þyngra en vatnsvinnslan úr svæðinu, sem er að megninu til úr gjám, sem rista svæðið og dreifa þannig álaginu vegna úrdælingar yfir töluvert stórt svæði.

Hita- og rafleiðnimælingar nokkurra undanfarinna ára eru sýndar með síðustu mælingum. Það er gert til að menn sjái strax hvort nýju mælingarnar stingi eitthvað í stúf við þær eldri. Eins og af þeim má sjá skera síðustu mælingarnar sig yfirleitt lítið frá hinum eldri og þannig á það líka að vera. Hitamælingin í HSK-12 er þó nokkur

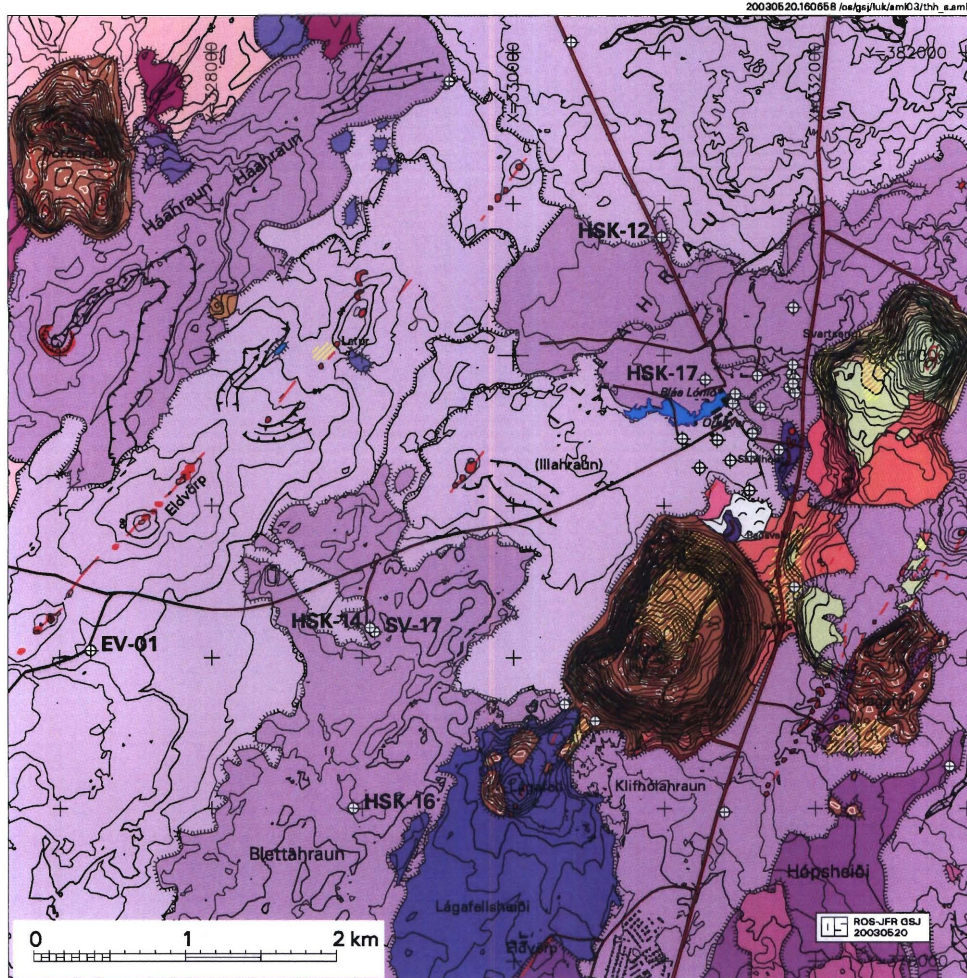
undantekning. Holan er rétt norðan í áhrifasvæði orkuversins og þar hefur hitnað töluvert. Þessi hitabreyting á sér ekki samsvörun í leiðnimælingunni.

Mæliholunum má í höfuðdráttum skifta í tvo hópa. Annarsvegar eru eftirlitsholur á vatnsvinnslusvæðinu í Lágum og nágrenni en hins vegar holur á áhrifasvæði affallsins. Holurnar í Lágum og nágrenni eru sýndar í samhengi við helstu drætti í jarðfræði svæðisins á mynd 1.



Mynd 1. Eftirlitsholur á vatnsvinnslusvæðinu í Lágum og nágrenni.

Borholur á áhrifasvæði affallsins eru sýndar á mynd 2. Þær eru flestar yngri og á eftir að koma í ljós hvort áhrif affallsins eru vaxandi eður ei og hvort breytinga á förgun affallsvatnsins verður í framtíðinni vart í efsta hluta grunnvatnsins.

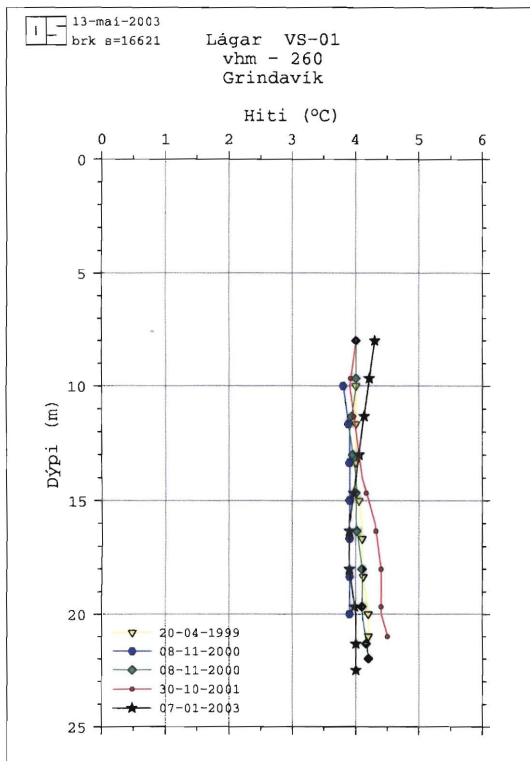


Mynd 2. Eftirlitsholur við Svartsengi á áhrifasvæði affallsins.

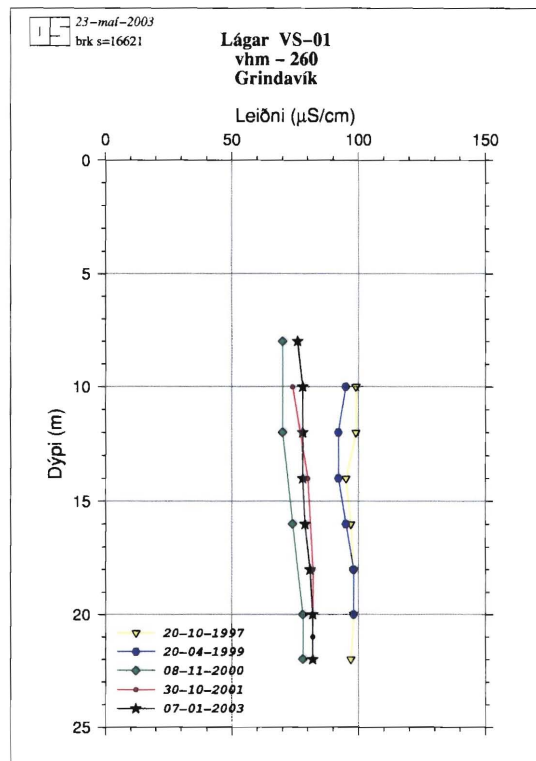
Holur HSK-12, HSK-14, HSK-15, HSK-16 og HSK-17 hafa ekki verið innmældar og nýtast því ekki til ákvörðunar á grunnvatnshæð. Brýnt er að bæta úr því fyrir næstu mæliferð í haust.

Almennt séð virðist ástand grunnvatnslinsunar í Lágum og við Svartsengi í janúar árið 2003 vera svipað og verið hefur á undanförunum árum.

Sem sagt, gott.



Mynd 3. Hitamælingar í VS-01.



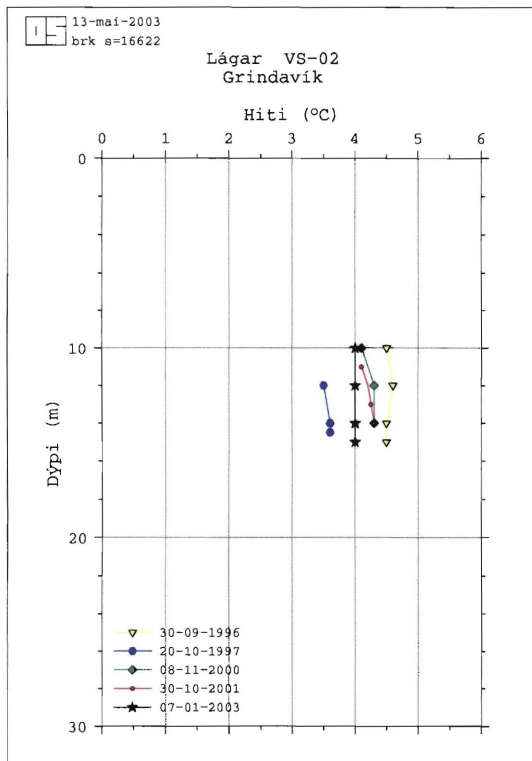
Mynd 4. Leiðnimælingar í VS-01.

VS – 01.

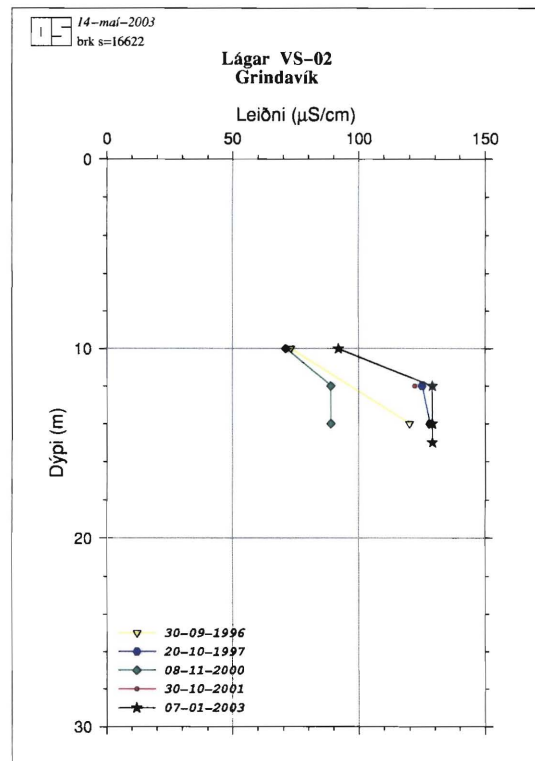
Hola VS - 01 (fast númer: 16621) var boruð árið 1989 og er um einn kílómetra suðaustur af Rauðamel (mynd 1). Hún er boruð í gegnum nokkuð þétt dyngjuhraun sem nefnist Sandfellshæðarhraun og nær niður í möl þar undir.

Holan er fóðruð með Ø4" rauðuðu járnörri efst en botn hennar er á um 22 m dýpi. Hita- og leiðnimælingar miða við efri brún járnfóðringarinnar í 9,471 m y.s. Í holunni er þrýstiskynjari tengdur söfnunartæki; vhm 260. Vatnsborð á Reykjanesi nær yfirleitt hámarki á miðjum vetri og þá oftast í janúar. Vatnsborð mældist á 7,51 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,96 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu VS-01 var 1,64 m en lægst fór það í 1,25 m 3. ágúst 2002 (Kristjana G. Eyþórsdóttir, 2002). Vatnsborðið stóð frekar hátt í holunni nú, eins og það gerir venjulega á þessum árstíma.

Alla jafnan hefur hiti hér verið lágur og leiðni sömuleiðis. Hitinn hefur yfirleitt mælst um 4°C og leiðni verið lág en örlítið breytileg (70 – 100 µS/cm). Þessar breytingar í leiðni má skýra með breytilegu magni sjávarsalta sem berast í grunnvatnið með úrkomu og sjóroki. Síðustu mælingar skera sig ekkert úr mælingum undanfarinna ára (myndir 3 og 4).



Mynd 5. Hitamælingar í VS-02.

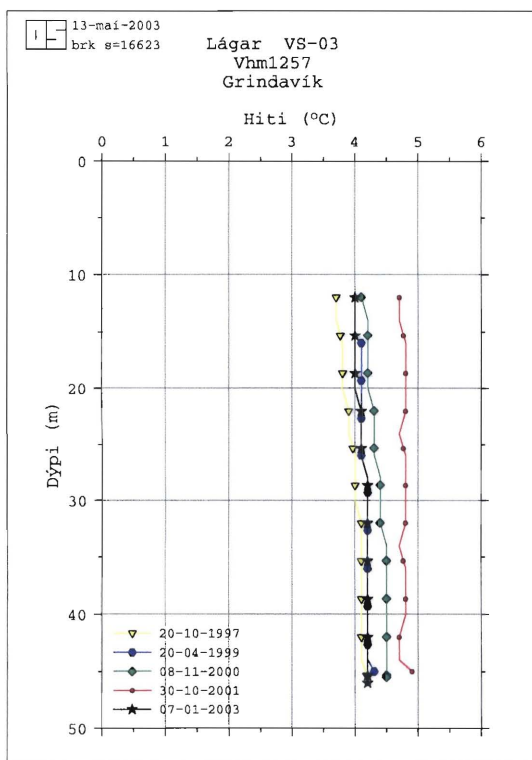


Mynd 6. Leiðnimælingar í VS-02.

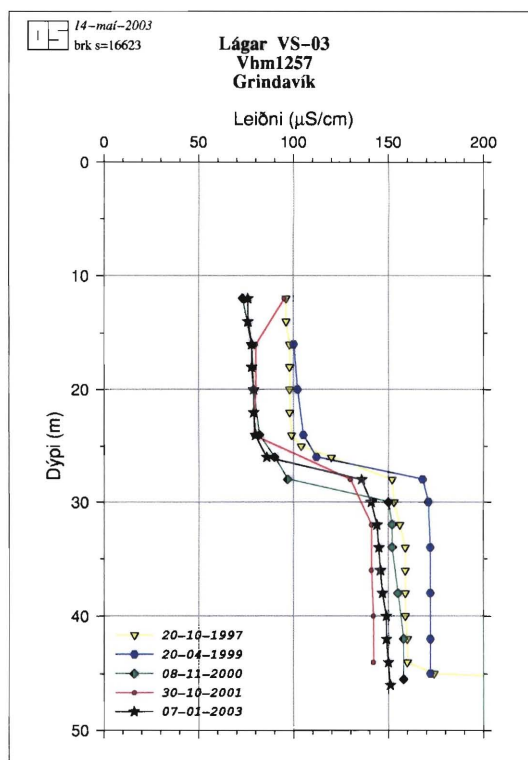
VS - 02.

Holan VS-02 (fast númer: 16622) var boruð árið 1989 skammt austan við Rauðamel (mynd 1). Þetta er grunn hola í allþéttu hrauni og hrundi hún saman á tæplega 15 m dýpi við borun, enda er holan nærri misgengissprungu. Hún er fóðruð með Ø63 mm götuðu plaströri. Mælt er í holunni nánast fyrir síðasakir, því holan VS - 03 er örskammt frá henni. Mælingarnar eru miðaðar er við barm fóðringar í 11,34 m y.s. Vatnsborð mældist á 9,46 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,88 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Vert er að taka það fram að hæð fóðringarbarmes hefur ekki verið leiðrétt með tilliti til landsigs á svæðinu.

Hiti í holunni hefur yfirleitt verið á bilinu 3,5° - 4,5°C og leiðnin að jafnaði á bilinu 70 – 130 µS/cm. Leiðnin er þó örlítið hærra en í holum VS-01 og VS-03 þarna skammt frá. Síðustu mælingar í holunni eru sýndar á myndum 5 og 6. Breytingar eru óverulegar frá fyrri mælingum eins og sjá má á myndum 5 og 6.



Mynd 7. Hitamælingar í VS-03.



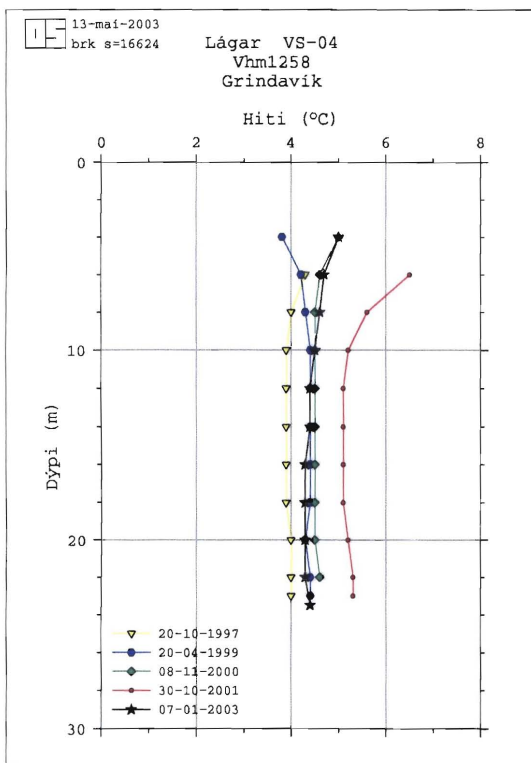
Mynd 8. Leiðnimælingar í VS-03.

VS - 03.

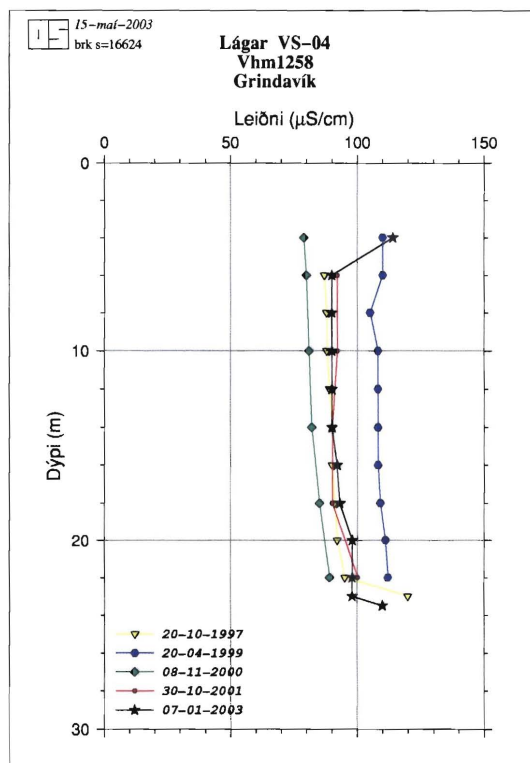
Holan VS-03 (fast númer: 16623) er skammt norðan undir misgengisbroti, ríflega einn kílómetra beint norðan við dælustöðvarnar í Lágum (sjá nánar á mynd 1). Hún var boruð 1989 og átti að ná niður í jarðsjó. Ekki tókst að bora svo djúpt vegna mjög hrungjarnra jarðlaga, en holan er um 45 m djúp og þar af eru um 35 m neðan vatnsborðs. Holan er fóðruð í botn með Ø63 mm götuðu plaströri, en allra efst er Ø3" járnfóðring, sem nær örlítið ofan í vatn. Í holunni eru tölverð óhreinindi.

Mælingarnar eru miðaðar við fóðringarbrún, sem er í 12,043 m y.s. Þrýstiskynjari tengdur söfnunartæki er í holunni; vhm 257. Vatnsborð mældist á 10,18 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,86 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu VS-03 var 1,58 m. Hæst fór það í 2,35 m 18. janúar 2002 en lægst 1,19 m 2. ágúst 2002 (Kristjana G. Eyþórsdóttir, 2002).

Áhrifa úrkomu gætir verulega í efri hluta borholunnar. Frá 1995 hefur verið glögg lagskipting í vatninu á 25 - 30 m dýpi, þar sem leiðni eykst um ca. 50 µS/cm, en fyrstu árin voru leiðniferlar nær beinir. Þessarar lagskiptingar verður þó ekki vart í hitamælingunum. Hiti mælist jafnan á bilinu 4° - 4½°C. Mælingar nú benda ekki til neinna breytinga miðað við síðustu ár.



Mynd 9. Hitamælingar í VS-04.



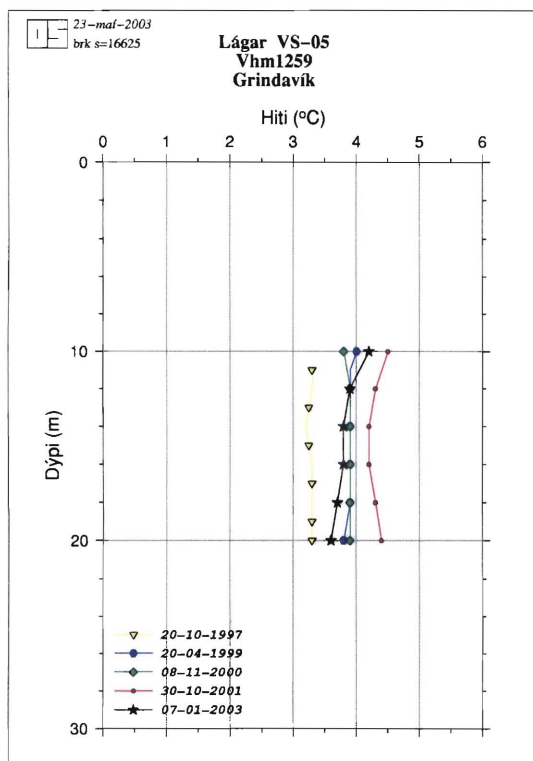
Mynd 10. Leiðnimælingar í VS-04.

VS - 04.

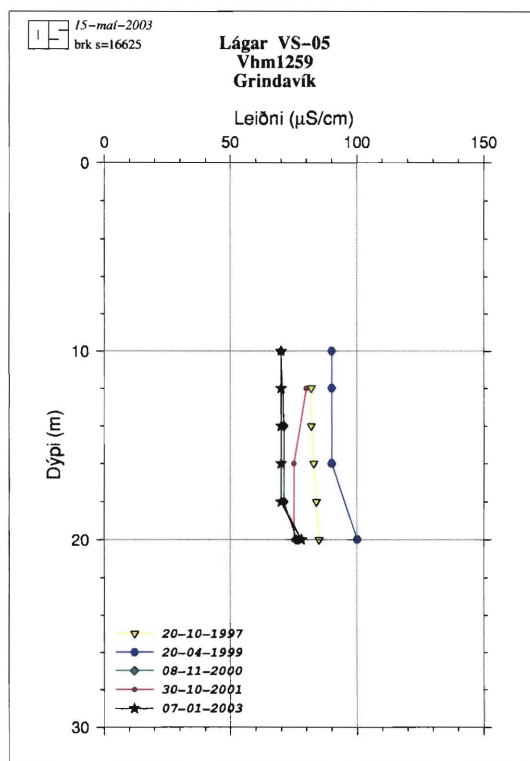
Þessi hola, VS - 04 (fast númer: 16624) var boruð árið 1989 um það bil einn kílómetra norðan við Rauðamel (mynd 1). Holan, sem er 23 m djúp, er boruð í grágryti og er hún fóðruð með Ø63 mm götuðu plaströri, en efst nær járnfóðring örlítið ofan í vatn.

Mælingarnar eru miðaðar við fóðringarbrún í 5,222 m y.s. Vatnshæð er sírituð í holunni; vhm 258. Vatnsborð mældist á 3,43 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,79 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu VS-04 var 1,57 m. Hæsta vatnsborð mældist 2,30 m þann 14. janúar 2002 en það lægsta 1.19 m 2. ágúst 2002 (Kristjana G. Eypórsdóttir, 2002).

Híti mælist jafnan á bilinu 4 - 4½° og leiðni er yfirleitt 80 – 120 µS/cm. Mælingar á hita og leiðni í þetta sinn eru í samræmi við aðrar mælingar (myndir 9 og 10).



Mynd 11. Hitamælingar í VS-05.



Mynd 12. Leiðnimælingar í VS-05

VS - 05.

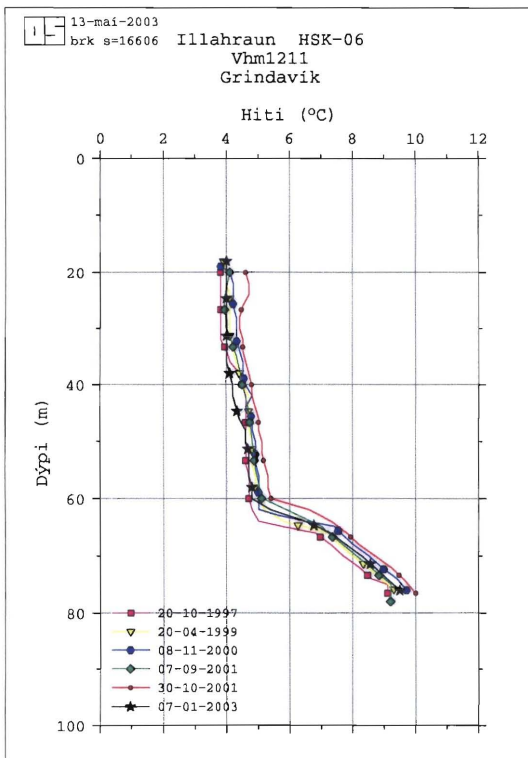
Hola VS-05 (fast númer: 16625) er í Sandfellshæðarhrauni rétt sunnan undir Rauðamel, skammt austan við aðalæð Hitaveitunnar (mynd 1). Hún var boruð 1989 og var ætluð til eftirlits með hugsanlegri grunnvatnsmengun frá Rauðamelsnámunum. Hún er 20 m djúp og í henni er 5" járnfóðring til botns; raufuð neðan við 6 m. Holan er gerð með það fyrir augum að úr henni sé með góðu móti hægt að taka sýni til efnagreininga.

Hita- og leiðnimælingar eru miðaðar við holutopp, sem er í 11,283 m y.s. Í holunni er vatnshæð mæld með þrýstiskynjara og söfnunartæki; vhm 259. Vatnsborð mældist á 9,41 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,87 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu VS-05 var 1,60 m en hæst fór það í 2,37 m 18. janúar 2002. Lægsta vatnsborð síðasta vatnsárs mældist 1,22 m 2. ágúst 2002 (Kristjana G. Eypórsdóttir, 2002).

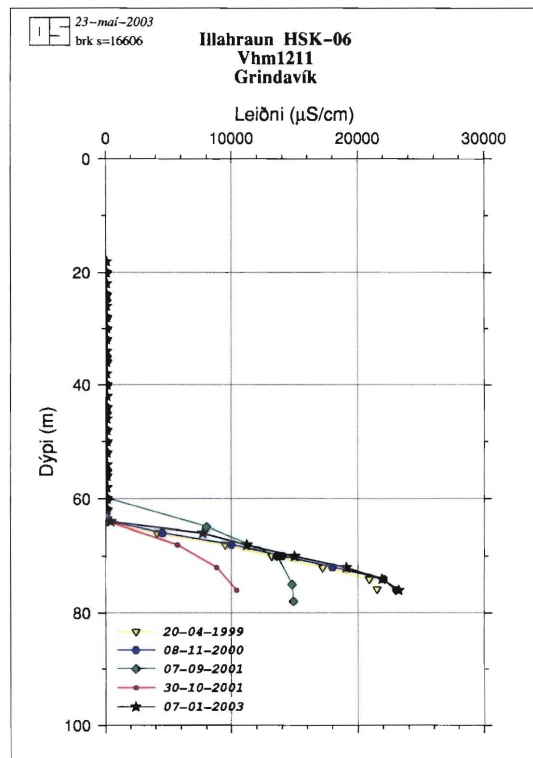
Hiti í þessari holu er áberandi lægri en í öðrum borholum á norðvestanverðu Lágasvæði. Talið er að það gæti bent til vatnafarslegra tengsla við Njarðvíkurheiði auk staðbundinna úrkomuáhrifa. Leiðni mældist nú frekar lág en svipar þó til fyrri mælinga (sjá mynd 12). Vatnshiti var nálægt meðallagi (mynd 11).

HSK - 06.

Hola HSK - 06 (fast númer: 16606) var boruð árið 1976 og er um 77 m djúp. Hún er örskammt vestan við aðveituæð hitaveitunnar, um 500 m norðvestan við aðal ferskvatnsvinnslusvæðið í Lágum (Mynd 1). Hita- og leiðnimælingarnar eru miðaðar við rörstút undir flangi, sem er í 19,448 m y.s. Í holunni er þrýstiskynjari sem tengdur er söfnunartæki; vhm 211. Vatnsborð mældist á 17,54 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1.91 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu HSK-06 var 1,63 m en hæst fór það í 2,40 m 18. janúar 2002. Lágildi vatnsársins mældist 1,24 m þann 2/8 2002 (Kristjana G. Eypórsdóttir, 2002).



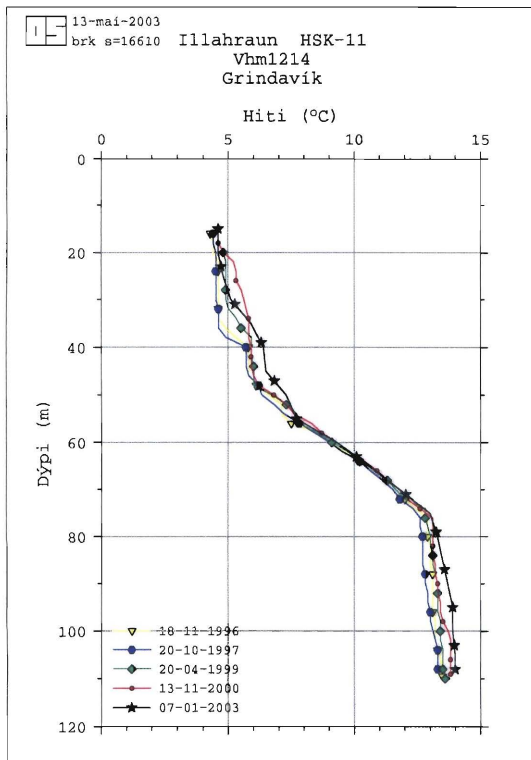
Mynd 13. Hitamælingar í HSK-06.



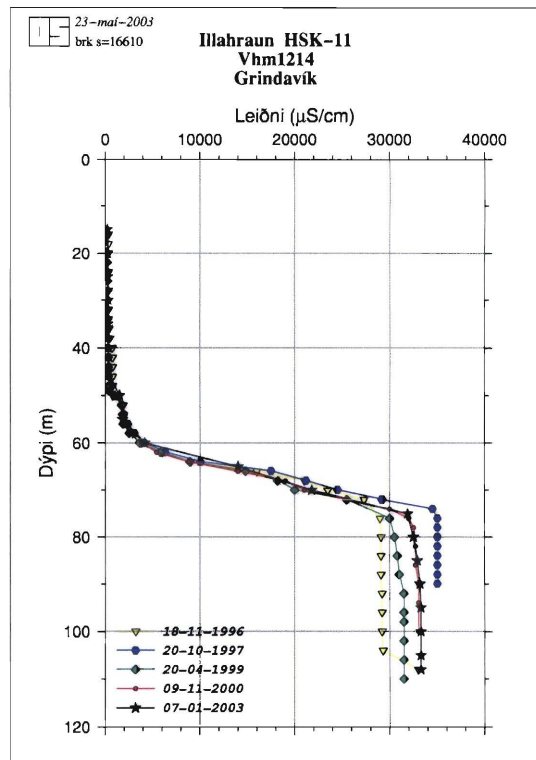
Mynd 14. Leiðnimælingar í HSK-06.

Holan nær gegn um ferskvatnslinsuna, ofan í blandlag og næstum því niður í fullsaltan jarðsjó. Sé tekið mið af HSK - 11, sem ekki er langt undan, ætti fullsaltur sjór að vera á tæplega 80 m dýpi á slóðum HSK - 06, þannig að ekki má miklu muna að holan nái niður í jarðsjóinn, en hún er 77 m djúp..

Ferskvatnslagið í HSK - 6 var á um 18-66 m dýpi og því um 48 m þykkt (mynd 14). Þar fyrir neðan liggur blandlagið vanalega og nær niður undir botn holunnar. Breytingar á hita og leiðni hafa verið frekar litlar. Í ferskvatnslaginu hækkar hiti lítið með dýpi en tekur kipp er komið er niður í blandlagið (mynd 13). Mælingar nú eru í samræmi við mælingar fyrri ára.



Mynd 15. Hitamælingar í HSK-11.



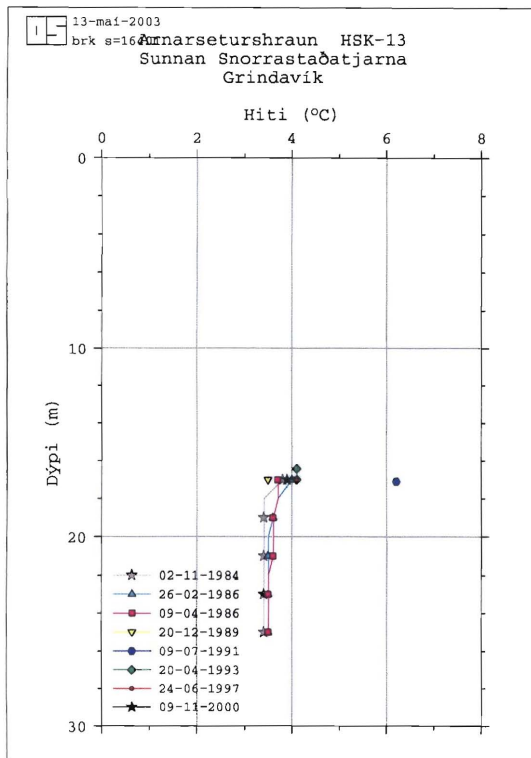
Mynd 16. Leiðnimælingar í HSK-11.

HSK - 11.

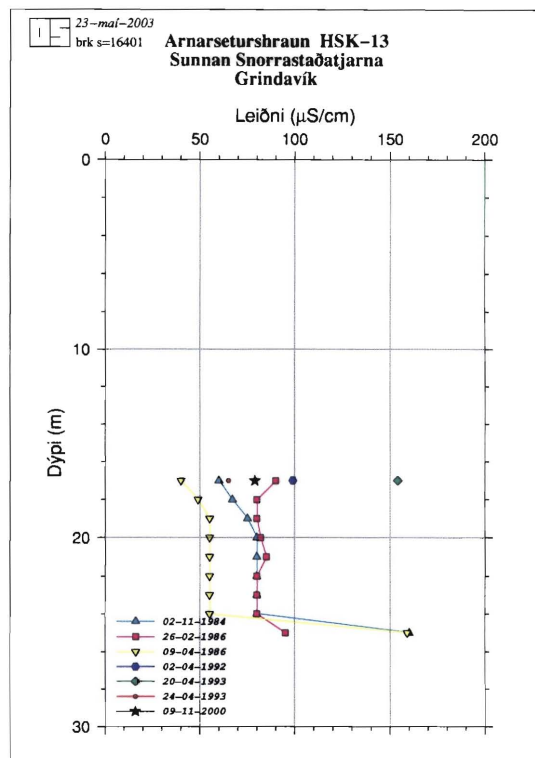
Holan HSK - 11 (fast númer: 16610) var boruð 1977 niður á 112 m dýpi en er nú um 109 m djúp. Hún er við hlið dælustöðvar Hitaveitu Suðurnesja í Gjá í Lágum. Hún var boruð til eftirlits á áhrifum ferskvatnsnámsins á grunnvatn og jarðsjóinn undir því og er eina mælingaholan sem nær alveg niður úr ferskvatnslaginu og ofan í jarðsjó. Hita- og leiðnimælingarnar eru miðaðar við flangs á holustút í 16,022 m y.s. Síritandi vatns-hæðarmælir (þrýstiskynjari og söfnunartæki), vhm 214 er í holunni og er hann einnig tengdur stjórnstöð orkuversins. Vatnsborð mældist á 14,14 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,88 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu HSK-11 var 1,61 m en hæst fór það í 2,38 m 18. janúar 2002. Lægsta vatnsborðshæð var 1,22 m 2. ágúst 2002 (Kristjana G. Eypórsdóttir, 2002).

Járnóhreinindi eru töluverð í holunni. Um 14 m eru niður á vatnsborð í HSK - 11 en á 50-60 m dýpi fer blandlags að gæta, en eiginlegt blandlag er á 60-75 m dýpi og fullsaltur jarðsjór þar fyrir neðan (mynd 16). Vatnsstreymi vegna dælingarinnar úr Gjánni virðist vera mest á 25 - 32 m dýpi. Hiti og leiðni vaxa dálítið þar neðan við. Litlar breytingar verða milli 40 og 47 m en steypa þurfti í hana þarna vegna hruns. Virðist svo sem vatn geti dregist upp holuna á þessu bili og kemur það fram í hærri mæligildum. Frá 1999 hefur borið á óvenju háum hita uppi í ferskvatnslaginu. Þetta má trúlega rekja til dælingarinnar úr Gjánni og verður að fylgjast með þróuninni á næstu árum. Hiti hefur verið fremur stöðugur í blandlagi og í sjólagi en á síðustu árum virðist hann samt fara örlítið hækkandi (sjá mynd 15).

Er rétt að hafa vara á að blandlagið nái ekki að þykkna um of á kostnað ferskvatnslagsins. Rétt er þó að benda á að leiðnin virðist vera stöðug á neðri mörkum ferskvatnslags og blandlagsins eins og sést á mynd 16.



Mynd 17. Hitamælingar í HSK-13.

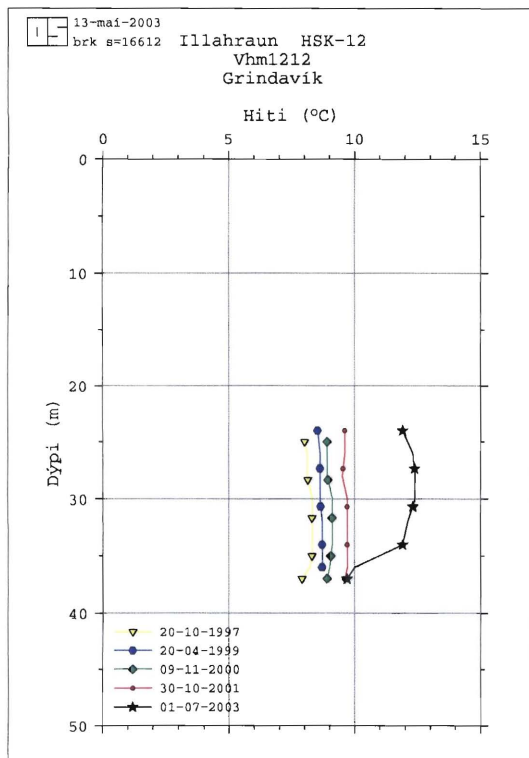


Mynd 18. Leiðnimælingar í HSK-13.

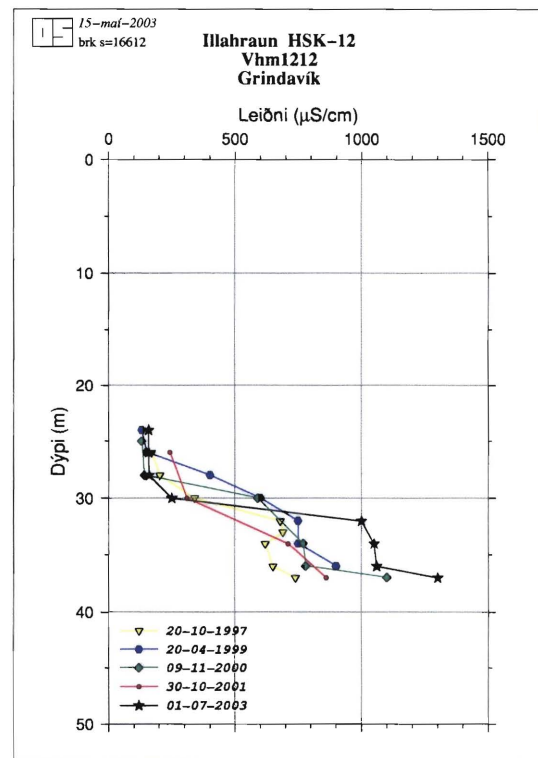
HSK - 13.

Hola HSK - 13 (fast númer: 16401) er í Arnarseturshrauni, sunnan Snorrastaðatjarna við vegslóða inn af skreiðarhjallaskóginum, sem þar eitt sinn var. Hún var boruð árið 1977 og var þá 25 m djúp og náði aðeins um 8 m niður í grunnvatnið. Síðan 1986 hefur ekki verið hægt að mæla af neinu viti í holunni, því rusli og grjóti hefur verið hent í hana þannig að nú er hún aðeins um 17 m djúp. Þegar grunnvatn stendur lágt næst hvorki að mæla í henni hita, leiðni og varla vatnshæð með neinu öryggi. Nokkrar mælingar undangenginna ára í holunni eru sýndar á myndum 17 og 18, en ekki hefur verið mælt þarna síðan haustið 2000. Úr þessu þarf að bæta.

Hér er enn einu sinni áréttað, að þessa holu þyrfti að hreinsa sem fyrst, enda á það ekki að vera mikið mál. Helst þyrfti að dýpka hana niður 50 m dýpi, eða a.m.k eins djúpt og hægt er án fôðrunar. Þá má setja í hana síritandi skynjara til vatnsborðs-mælinga. Þetta er nánast eina tiltæka holan, sem lítið eða ekkert er háð vatnsborðs- og straumbreytingum vegna vatnstökunnar í Lágum. Að auki gæti hún verið hluti af viðbúnaði vegna hugsanlegra mengunaróhappa á Reykjanesbraut og Grindavíkurvegi, sem reglulega eru til umræðu.



Mynd 19. Hitamælingar í HSK-12.



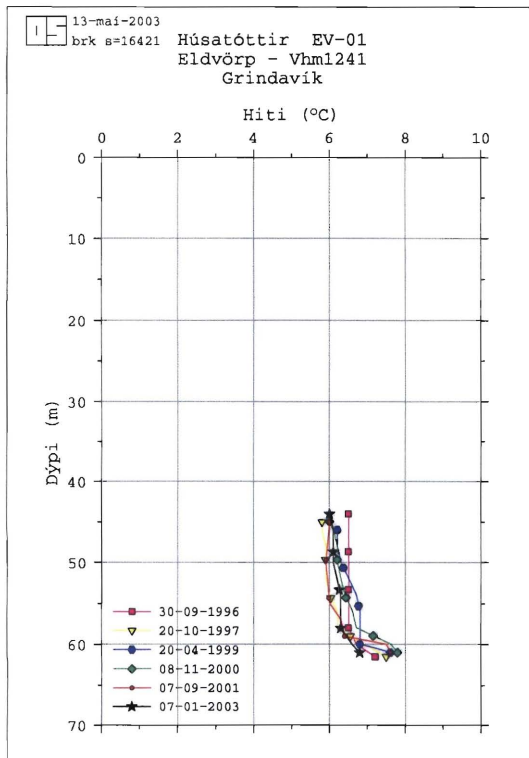
Mynd 20. Leiðnimælingar í HSK-12.

HSK - 12.

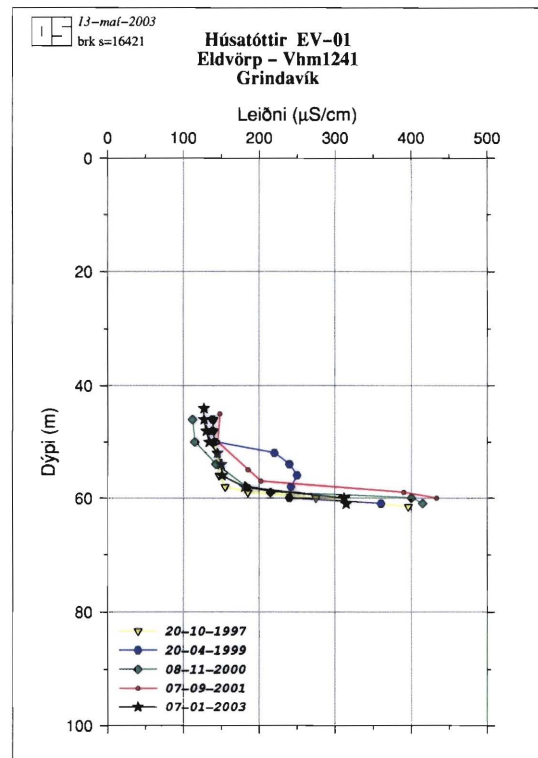
Holan HSK - 12 (fast númer: 16612) var boruð 1977 og var þá og er enn ríflega 38 m djúp. Hún er í Illahrauni um einn kílómetra norðan við orkuver Hitaveitunnar, eins og sýnt er á myndum 1 og 2. Þar er von á töluverðum áhrifum frá varmavinnslu og affallsvökva.

Hita- og leiðnimælingarnar miða við holutopp í 25,334 m y.s. Í holunni er vatnshæðarsíriti; vhm 212. Vatnsborð mældist á 23,35 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,98 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu HSK-12 var 1,66 m en hæst fór það í 2,42 m 18. janúar 2002. Lággið síðasta vatnsárs var 1.29 þann 3. ágúst 2002 (Kristjana G. Eypórsdóttir, 2002).

Vatnsborð í holunni er alla jafna á 23 - 24 m dýpi, en lagskipting verður í leiðni á 28 - 30 m dýpi. Vaxandi áhrifa jarðhita hefur orðið vart undanfarin ár. Frá borun holunnar og fram til ársins 1991 var hitastigið 6-7°C en óx ekki reglulega. Hiti hækkaði síðan hægt, en stöðugt, frá 1991 fram að hausti 2002, en tekur nú allmikinn kipp. Botnhiti mældist þó sá svipaður og haustið 2002 (sjá mynd 19). Hiti í holunni hefur alltaf verið hærri en á Lágasvæðinu þar sem hitinn er u.þ.b. 3-5°C. Leiðni vex einungis í neðri hluta holunnar en þar hefur leiðni verið að vaxa undanfarin ár (mynd 20).



Mynd 21. Hitamælingar í EV-01.



Mynd 22. Leiðnimælingar í EV-01.

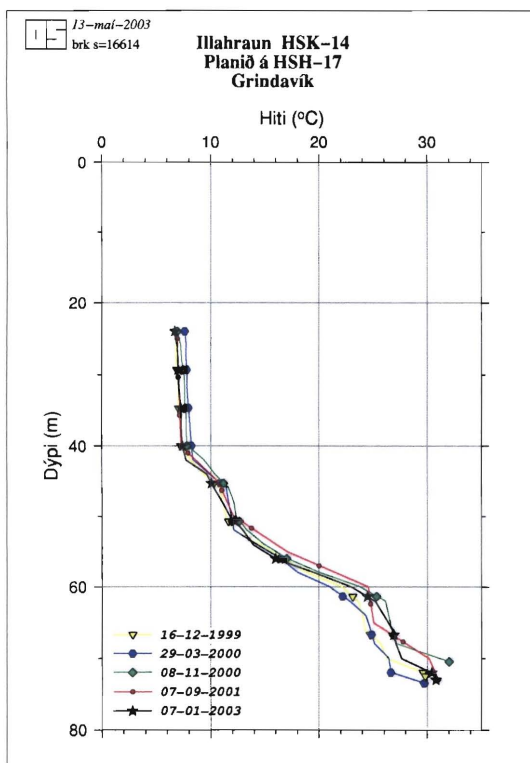
EV - 01.

Borholan EV - 01 (fast númer: 16421) er við vegamót skammt austur af Eldvörpum. Staðsetning hennar er sýnd á mynd 1. Hún var boruð 1982 sem skolvatnshola fyrir háhitaholu í Eldvörpum og er 61 m djúp. Mælingarnar miða við holutopp í 45,895 m y.s. Í holunni er vatnshæðarsíriti; vhm 241. Vatnsborð mældist á 43,36 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003 sem gefur 1,73 m hæð grunnvatnsborðs yfir sjávarmáli. Meðalhæð grunnvatnsborðs á síðastliðnu vatnsári (2001/2002) í holu EV-01 var 1,31 m en hæst fór það í 1,92 m 18. janúar 2002. Læsta grunnvatnshæð síðasta vatnsárs var 0,97 m 1. ágúst 2002 (Kristjana G. Eypórsdóttir, 2002).

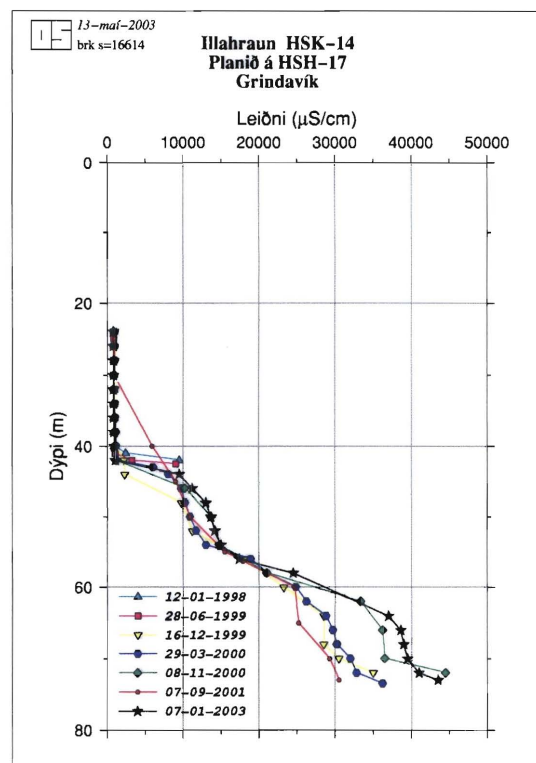
Vatnsborðið er á um 45,09 m dýpi þannig að um 16 m eru neðan vatnsborðs. Holan nær að því virðist rétt niður í blandlagið. Eins og fram kemur á mynd um 21 og 22 skera mælingarnar frá því nú í janúar 2003 sig ekki frá fyrri mælingum í holunni.

HSK - 14.

Holan HSK - 14 (fast númer 16614) er á afrennslissvæði orkuversins. Hún var upphaflega boruð 1997 sem skolvatnshola vegna borunar á niðurdælingaholunni HSH-17 og er utanvert á borplani hennar, sjá mynd 2. Árið 1999 var hún dýpkuð í 75 m og ætlað að vera til eftirlits með affallinu frá Svartsengi. Holan er fódruð til botns með gömlum borstöngum, Ø3", götuðum neðan vatnsborðs. Holutoppur hefur ekki verið hæðarmældur. Vatnsborð mældist á 23,12 m dýpi í holunni þann 7. janúar 2003. Hita- og leiðnimælingar í holunni eru sýndar á myndum 23 og 24. Búist hafði verið við að breytingar yrðu vegna niðurdælingar narna en ástandið virðist enn vera nokkuð stöðugt. Mynstur hita og leiðni er mjög sambærilegt og sést í holu HSK-16, sem er um 1 km sunnar.



Mynd 23. Hitamælingar í HSK-14.

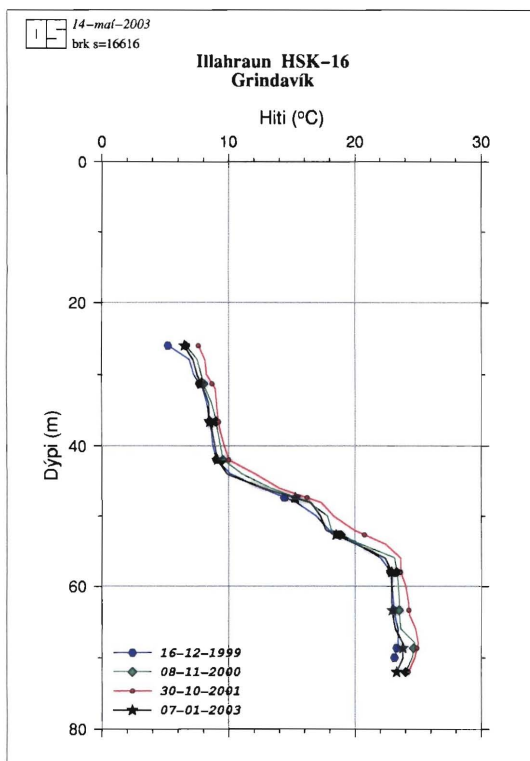


Mynd 24. Leiðnimælingar í HSK-14.

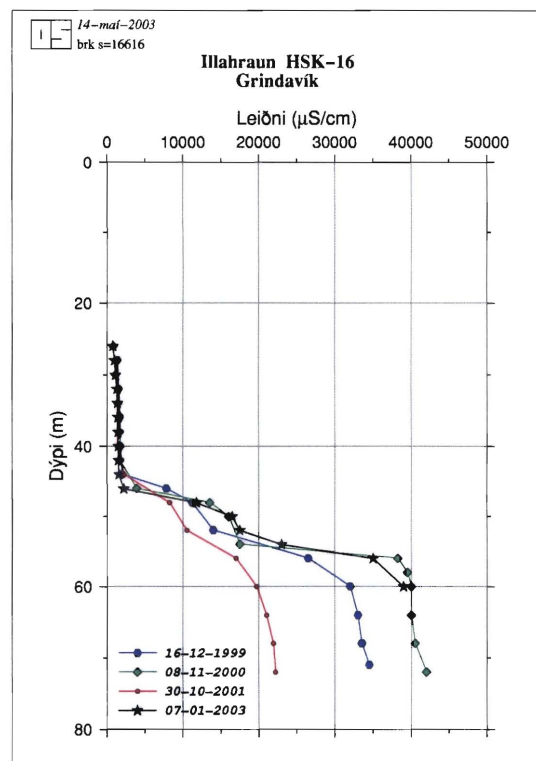
HSK - 16.

Holan HSK - 16 (fast númer: 16616) er á afrennslissvæði orkuversins. Hún er nálægt rústum fjarskiptamannvirkja í Bletta-hrauni um hálfan kílómetra vestur af Lágafelli SV af Þorbirni. Staðsetning hennar er sýnd á mynd 2. Holan er 73 m djúp og var boruð 1999 til að að fylgjast með afdrifum affalls frá orkuverinu í Svartsengi. Hún er fóðruð með Ø3" stálröri til botns og er það gatað neðan vatnsborðs. Hæðarmælingu á holutoppinn til ákvörðunar á vatnsborðshæð vantar.

Hita- og leiðnimælingar í holunni eru sýndar á myndum 25 og 26. Hiti vex rólega upp í 10°C á 44 m dýpi. Neðan 44 m hækkar bæði leiðni og hiti og líkast til er náð í fullsaltan, volgan jarðsjó á um 56 m dýpi. Varast ber að taka leiðnimælinguna frá haustinu 2001 bókstaflega, þar sem mælipróba var að þrotum komin á neðstu metrunum og mældi illa hæstu leiðnigildin. Mynstur hita og leiðni er mjög sambærilegt og í holu HSK-14.



Mynd 25. Hitamælingar í HSK-16.



Mynd 26. Leiðnimælingar í HSK-16.

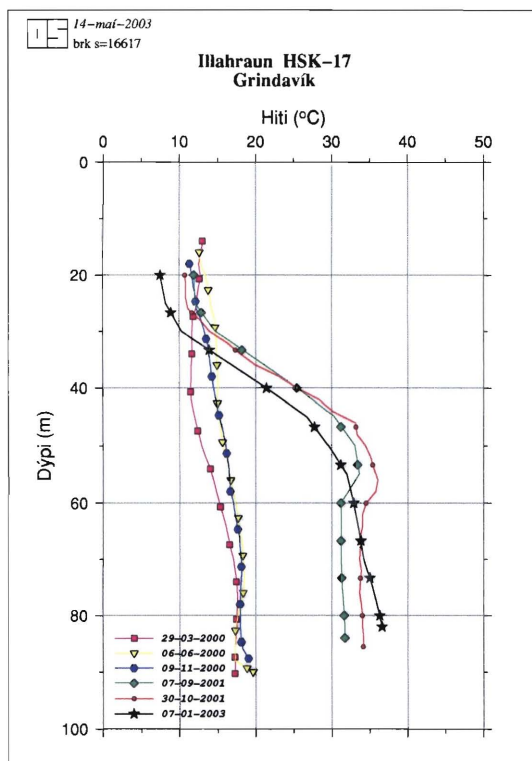
HSK - 17.

Holan HSK - 17 (fast númer: 16617) er nálægt Bláa lóninu, bakdyramegin. Hún er þar á bakka lækjar þar sem frárennslisvökvi frá orkuveri og heilsulind er að renna út í hraunið. Lækjarbotninn og niðurrennslisvelgirnir þéttast smám saman af útfellingum. Fyrst eftir að holan var boruð var rennsli niður hana mjög áberandi en eftir því sem frá hefur liðið hefur það minnkað. Vonast er til að einhver stöðug lagskipting komi til að festa sig í sessi í þessari holu þegar að fram líður.

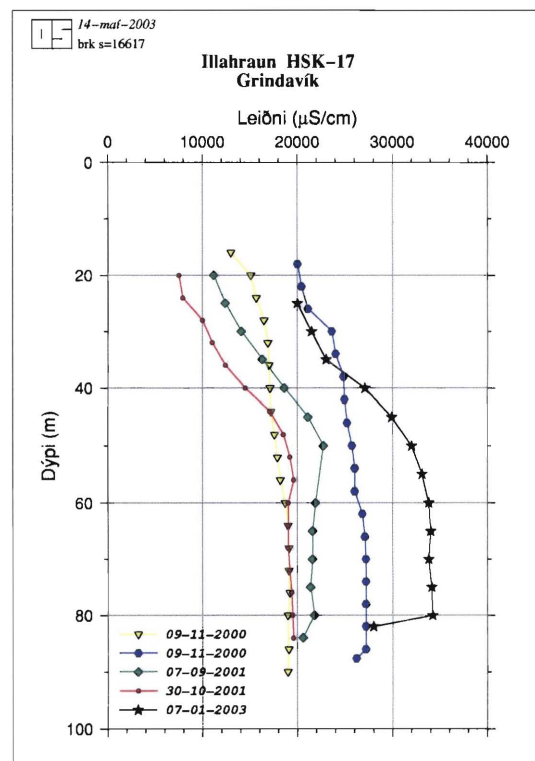
Tilgangurinn með borun þessarar holu var í raun tvíþættur: Annars vegar skyldi þetta vera mælingahola til að unnt væri að fylgjast með áhrifum frárennslisins á grunnvatn

og hugsanlega jarðsjó. Hins vegar átti að vera mögulegt að dæla úr holunni ef svo vildi til að hún næði niður í jarðsjó. Álitid er að ómengaðan jarðsjó megi nota til lækninga, bæði innvortis og útvortis. Í stuttu máli er um þessa holu að segja að núna uppfyllir hún hvorugt hlutverk sitt almennilega, enn sem komið er að minnsta kosti. Vera má að breyting verði á því ef niðurrennslið í næsta nágrenni holunnar minnkar í framtíðinni samfara aukinni niðurdælingu í SV-17.

Á myndum 25 og 26 eru hita- og leiðnimælingar, sem gerðar hafa verið í holu HSK - 17. Mælingarnar árin 2000 og 2001, gáfu til kynna að einhvers konar lagskipting var að festa sig í sessi á ca. 55 m dýpi í holunni. Þar meðan við mældist jafn hiti og leiðni breytist lítið með dýpi. Nú hins vegar heldur holan áfram að hitna niður á botn og leiðni hefur aukist nokkuð. Hins vegar er ljóst að miklar útfellingar eru í frárennslinu og þær falla til botns í holunni, gegn um neðra lagið sem þar er hugsanlega að verða til. Holan mælist grynri en fyrst eftir borun og er það vafalítið vegna útfellinga úr vökvanum.



Mynd 25. Hitamælingar í HSK-17.



Mynd 26. Leiðnimælingar í HSK-17.

Tekið var sýni á 75 m dýpi til efnagreiningar í nóvember 2001. Þetta er neðan við skilin, sem virtust vera að myndast í holunni. Þarna mældist Cl 10380 mg/l, sem er aðeins merkjanlega minna en er í frárennslinu. Sýnið var afar óhreint vegna útfellinganna. Ekki er enn vitað hvort vökvinn verður hreinni við það að dæla honum upp. Ef þessi skil, sem fram koma í holunni á um 55 m dýpi reynast vera stöðug þykir áhugavert að reyna að dæla varlega (ca. ½ l/s) upp af um 75 m dýpi til að komast að raun um hvort þar sé um hreinni vökva að ræða en fram kemur í sýninu. Mestar líkur eru hinsvegar á að frárennslisvökvinn dragist niður eftir því sem úr er dælt.

Tafla 1. Vatnsborð í borholum ásamt upplýsingum um staðsetningu þeirra. Hæð á borholum merkt * hefur verið leiðrétt fyrir landsígi, sbr.

Efnititshola staður	Staðsetning ISNET 93		Staðsetning Geografísk hnit		h. y. s.	Staðarlýsing	Vatnsborðslýpi 7. jan. 03		Vatnsborðshæð 2001/2002 (Krisjana G. Eypórsdóttir, 2002)				
	A	N	N	A			m	m	Mælir VM	hálgildi	dags	lágildi	dags
VS-01	16621	329895	384401	63.92121	-22.46803	9.471*	Lágar	7.51	1.96				
VS-02	16622	330385	384809	63.92510	-22.45852	11.34	Lágar	9.46	1.88	12:25			
VS-03	16623	330375	384815	63.92515	-22.45873	12.043*	Lágar	10.18	1.86	12:10			1.58
VS-04	16624	328956	385846	63.93369	-22.48875	5.222*	Lágar	3.43	1.79				1.57
VS-05	16625	329539	384491	63.92184	-22.47538	11.283*	Lágar	9.41	1.87	11:15			1.6
HSK-06	16606	329637	383731	63.91508	-22.47253	19.448*	Illahraun	17.54	1.91	13:35			1.63
HSK-11	16610	330178	383678	63.91487	-22.46147	16.022*	Illahraun	14.14	1.88	14:13			1.61
HSK-12	16612	330985	380780	63.88931	-22.44183	25.334*	Illahraun	23.35	1.98	15:03			1.66
HSK-13	16401	333389	386642	63.94298	-22.39939	-	Amarseturhr. s. Snorrastaðatj.	-	-				
HSK-14	16614	329049	378201	63.86526	-22.47831	-	Planið á SV-17	23.12	1.98	16:00			
HSK-15	16615	-	-	-	-	-	Planið á SV-17	-	-				
HSK-16	16616	328939	377004	63.85449	-22.47923	-	Illahraun	25.09	1.98	17:20			
HSK-17	16617	-	-	-	-	-	Austan við Bláa lónið (nýja)	um 20	1.73	18:00			
EY-01	16421	327202	378048	63.86298	-22.51563	44.895*	Húsatóttir, Eiddvörp	43.36	1.73	15:30			1.31

Heimildir

Kristjana G. Eypórsdóttir (2002). Hitaveita Suðurnesja - Vatnsveita Suðurnesja : grunnvatnsmælingar vatnsárið 2001/2002 Orkustofnun, Vatnamælingar OS-2002/067 8 + myndir

Þórólfur Hafstað, Freysteinn Sigurðsson (1999). Hitaveita Suðurnesja. Ferskvatnsmælingar 1982-1999. Orkustofnun, Rannsóknasvið OS-99046 47