



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

600 072
/os/hh/hve/hve2000/grein.t

Hveragerði

Grunnvatn undir Kömbum

Pórólfur H. Hafstað

Freysteinn Sigurðsson

ÞHH-FS-2000-20

Nóvember 2000

23. nóvember 2000

Hveragerði

Grunnvatn undir Kömbum

Síðast liðið sumar og allt fram til þessa dags hefur verið fylgst reglulega með ástandi grunnvatns í nokkrum rannsóknarborholum umhverfis Hveragerði. Einnig hefur verið mælt breytilegt rennsli frá lindum, sem spretta fram í bakka Varmár innan við Friðarstaði. Þetta er gert til að kanna hve mikið vatn er þarna á ferð, en einnig er þetta liður í að afmarka verndarsvæði framtíðarvatnsbóla bæjarins með frekari vissu. Þetta er í samræmi við tillögur í greinargerð þar um frá í fyrra (ÞHH-FS-99-08) og verklýsingu frá því í vor.

Þegar á heildina er litið hefur sumarið verið með allra þurrasta móti og það kemur sér að mörgu leyti vel þegar á að leggja mat á möguleika á frekari vatnsvinnslu á svæðinu. Vatnsborð í rannsóknarholunum hefur í stórum dráttum verið að lækka síðan mælingar hófust í sumarbyrjun. Þessi lækkun hefur þó verið með töluvert mismunandi hætti í einstökum holum. Í sumum borholunum hafa vatnsborðsbreytingarnar verið litlar, lágmarksstaða svipuð yfir sumarið og vatnsstaða jafnvel farið heldur hækkandi með haustinu. Í öðrum hefur það farið lækkandi. Það er hægt að skýra með því að þær séu í misjafnlega góðum tengslum við góðan og tryggan grunnvatnsgeymi. Það þarf svo sem ekki að koma á óvart, því rannsóknir á undanförunum árum hafa sýnt að rétt staðsetning á vinnsluholum fyrir ferskvatn skiptir höfuðmáli (FS & ÞHH 1993).

Aðalvatnsból Hvergerðinga er borhola á hraunbreiðunni norður af svokölluðum Hamarskrókum (BÞH-11 (s=95961) boruð 1992). Áformað er að bora þar aðra vinnsluholu núna í vetur. Sú hola á fyrst og fremst að vera til vara, en einnig er þess vænst að með tilkomu hennar verði hægt að auka vatnsvinnsluna eitthvað á þessum slóðum (ÞHH-2000-08). Rennslismælingarnar í lindalækjunum niður við Varmá eru í og með gerðar til að komast nær um hversu mikið menn geta vænst að hægt sé að vinna af vatni upp úr svæðinu norðan við Hamarinn.

Vitað er að grunnvatnið, sem hægt er að vinna úr holum norðan við Hamarinn er þar í takmörkuðu magni. Ferskvatnspörf Hveragerðis er mikil og mun aukast þegar fram líður og að auki krefst ímynd bæjarins þess að vatnið sé gott. Því þarf að vera víst hvert leita skuli eftir meira neysluvatni þegar núverandi svæði verður fullnýtt, en það verður vonandi ekki alveg á næstunni. Helsta vatnsvonin er undir Kömbum, sunnan Hamars.

Fyrri athuganir hafa sýnt, að drjúgur grunnvatnsstraumur er niður hraunið í Kömbum og út í hraunbreiðuna í Bæjarþorpsheiðinni (FS & ÞHH 1993). Hins vegar hefur það ekki verið alveg fullljóst, hvar hentugast er að nema vatn úr honum. Athyglin hefur þó undanfarið beinst að svæði sunnan við Hamarinn, rétt innan við byggðina. Þar nær rannsóknarholan BÞH-13 (s=95953) niður í vel vatnsgefandi jarðlag.

Þetta er svæði, sem rétt hefur þótt að nyti vatnsverndar og er með því verið að tryggja bæjarbúum öruggan aðgangang að ferskvatni með framtíðarhagsmuni í huga. Svæði þetta er á hinn bóginn alveg í byggðarjaðri og er á margan hátt ákjósanlegt til annarra nota. Því hefur verið þrýstingur á að vatnsvernd þar verði aflétt til að svo geti orðið.

Grunnvatnið sem fram streymir í hraunum við Hveragerði á sér að verulegu leyti uppruna ofan við Kambabrún. Hraunin hafa runnið frá eldstöðvum sínum ofan af Hellisheiðinni um skarð milli Núpafjalls og Ástaðafjalls. Þessi fjöll eru bæði úr þéttu bergi, sem hjálpar til við að beina grunnvatnsstraumnum enn frekar eftir lekum hraununum niður Kamba. Flest bendir til þess að hraunin hafi fyllt upp í fornan farveg Hengladalsár, eða réttara sagt einhvers sambærilegs vatnsfalls, sem þarna rann niður áður en hraunin brunnu.

Hér er fyrst og fremst um tvo hraunstrauma að ræða og skiptir hinn eldri öllu meira máli, en hann er talinn vera ríflega 10 þúsund ára gamall (KS 1995). Hann hefur til að byrja með fylgt farvegi hinnar fornu Hengladalsár, fyllt hann og að lokum flætt út á láglandið beggja vegna við Hamarinn. Jarðfræðilega bendir allt til þess að aðalfarvegur þessarar Hengladalsár hafi legið niður Kamba sunnan við Hamarinn. Um það vitna meðal annars efnismikil malarlög, sem nú er mokað upp í stórum stíl norðan við Núpa. Þarna voru ósýrur áður en hraunið rann.

Könnunarholur, sem boraðar voru í hraunbreiðuna sunnan þjóðvegarins 1991 (BPH-03 og -04), sýna að þarna er hraunið þunnt og að grunnvatnshæðin í því er töluvert breytileg (FS & PHH 1993). Önnur hola ofan vegar sýnir afar tregt grunnvatnsstreymi (BPH-12). Allt bendir til að meginstraum grunnvatnsins ofan af heiðinni sé að finna á tiltölulega þröngum kafla við eða rétt vestur af neðstu beygjunni á veginum upp Kamba. Þar er þess vænst að gamall farvegur hinnar fornu Hengladalsár myndi enn rennu fyrir grunnvatnið ofan af Hellisheiði. Allar kannanir á grunnvatnsstraumum í hraununum við Hveragerði benda til að vart geti verið um aðra leið að ræða.

Vatnshæðarmælingarnar í holunum nú í sumar hafa sýnt að breytingar hafa verið ákaflega litlar í holu BPH-12, sem er í beygjunni innanverðri. Það bendir til að hún sé mjög stutt frá vatnsmiklum og vel leiðandi jarðlögum sem eru í góðum tengslum við mikla miðlun, þar sem ekki verður vart við skammæjar vatnsborðssveiflur vegna úrkomu. Á sama tíma og aðeins lækkaði um 35 cm í BPH-12 var lækkunin í BPH-13, sem er sunnan- undir Hamrinum um 2,4 m!

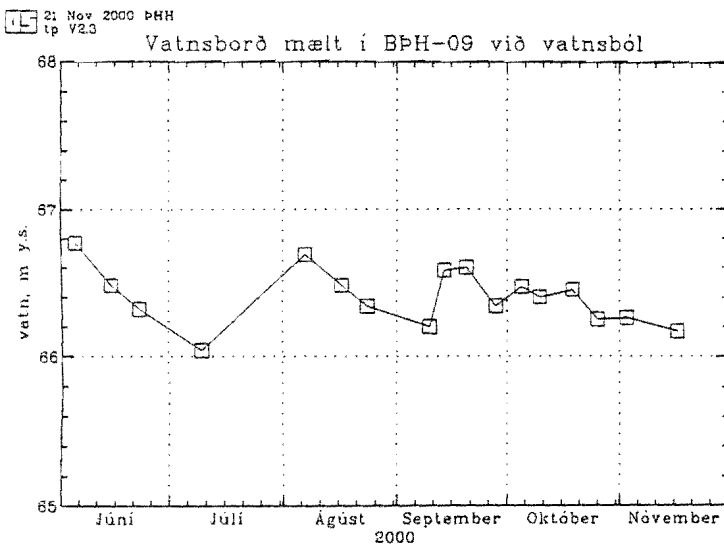
Eindregið er mælt með að reynt sé til þrautar að finna hvar aðalrennislísið grunnvatnsins er niður hraunið í Kömbum. Finnist hún verður hægt að vinna úr henni verulega mikið vatn rétt í hæfilegri grennd við byggðina. Einnig er það kostur að verndarsvæði vatnsból þarna þyrfti líkast til að vera minna en það sem er nauðsynlegt er við BPH-13 í bæjarjaðrinum. Þegar hefur verið valinn staður fyrir tvær rannsóknarholur í hraunasundinu beint vestur af beygjunni. Þarna eru um 30 m niður að vatnsborði og ef það reynist vera í vel vatnsgefandi hrauni þarf að bora 10 - 20 niður fyrir það. Nánar er vikið að þessum rannsóknarholum og þeim væntingum sem þeim tengjast í lok þessarar ritgerðar.

Mælingar á vatnshæð í holum norðan við Hamarinn

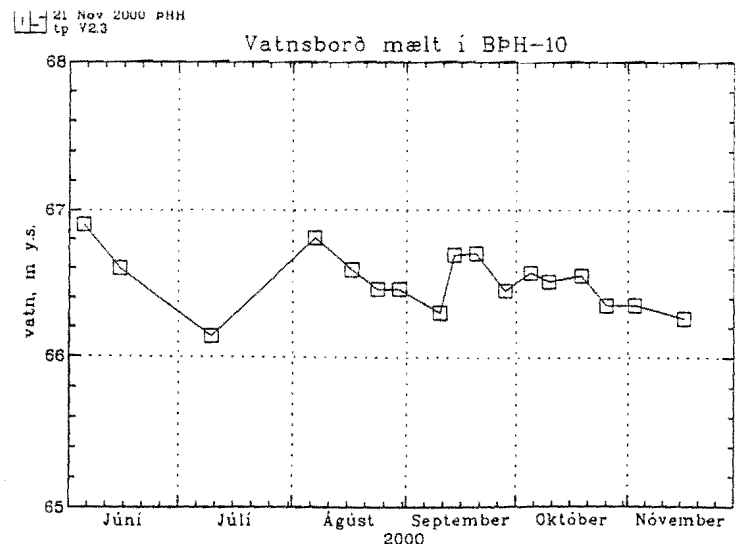
Norðan við Hamarinn hefur verið fylgst með vatnsborði í tveim holum núna í sumar og er staðsetning þeirra sýnd á meðfylgjandi korti. Þetta eru rannsóknarholur frá 1992, BPH-09 og BPH-10, en sú fyrrnefnda er á planinu við vinnsluholuna (BPH-11). Grunnvatnshæðarmælingar í holunum nú í sumar benda til að mjög náin fylgni sé á vatnsborðbreytingum milli þeirra innbyrðis. Grunnvatnsborðið mælist í um 66 m yfir sjávarmáli í þeim báðum, eins og sést á myndum 1 og 2. Heildarbreytingin á vatnshæðinni mælist vel innan við metra og er þetta allt í mætágóðu samræmi við vatnsborðsmælingarnar, sem gerðar voru 1993, áður en vinnsluholan var tekin í notkun. Hita- og leiðnimælingar nú í sumar reyndust líka vera svipaðar eldri mælingum (FS & ÞHH 1993).

Athygli vekur, að litlu máli virðist skipta fyrir vatnsborðið í BPH-09 hvort dælt er úr vinnsluholunni, sem er þó aðeins í nokkurra metra fjarlægð, en í tvö síðustu skiptin sem mælt var, var ekki dælt vegna bilunar. Það bendir til að niðurdráttur vegna dælingarinnar sé mjög lítil og hafi ekki mikil áhrif á næsta nágrenni holunnar, þannig að óhætt ætti að vera að auka dælingu úr svæðinu. Það yrði þá helst gert með gerð nýrrar holu þarna í grenndinni, eins og til stendur að gera, frekar en að auka dælingu úr einni vinnsluholu.

Grunnvatnið hérna er aðeins minni hluti af þeim grunnvansstraum, sem flæðir eftir hraunum (og grágrytisflákum) niður Kamba. Undan hrauninu, milli Friðarstaða og brúarinnar yfir að Gufudal eru nokkrar vatnsmiklar lindir, sem m.a. eru virkjaðar fyrir hitaveituna og einnig er þar eldra vatnsból Hvergerðinga. Fylgst hefur verið með rennslinu í sumar og ráðgert að halda því áfram um sinn. Heildarrennsli lindanna hefur mælst á bilinu 40 - 70 l/s, en búist er við að rennslið geti minnkað verulega þegar frystir fyrir alvöru.



Mynd 1. Grunnvatnsborð í BPH-09.



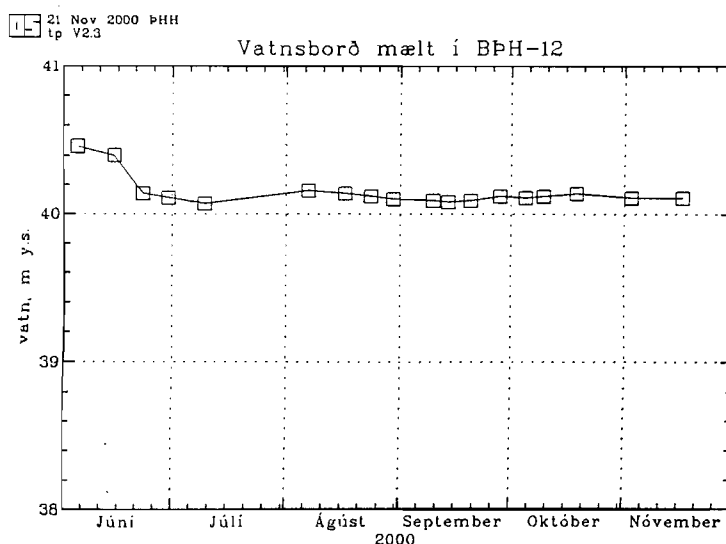
Mynd 2. Grunnvatnsborð í BPH-10.

Mælingar á vatnshæð í holum sunnan við Hamarinn

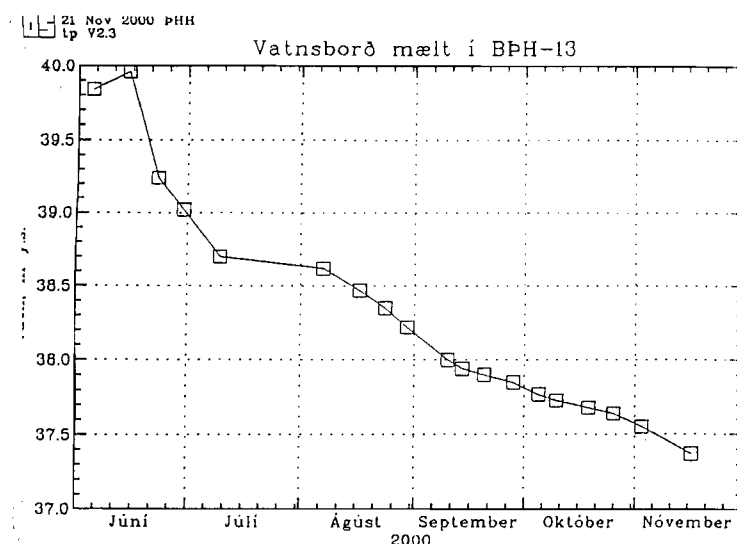
Núna í sumar var reglulega mælt í fjórum holum, BPH-02, BPH-06, BPH-12 og BPH-13. Til eru vatnsborðsmælingar á tveimur þeim fyrsttöldu frá árabílinu 1990 - 1993 (FS & ÞHH 1993), en úr hinum voru aðeins til stakar mælingar. Hita- og leiðnimælingar frá í sumar eru áþekkar eldri mælingum, en eru ekki birtar að sinni. Eins og fram kemur á myndum 3 og 4 eru vatnsborðsbreytingarnar núna í sumar harla ólíkar innbyrðis í holunum. Þetta þykir vera til marks um að holurnar séu í ólíkum tengslum við gjöful og vel vatnsleiðandi jarðlög. Hér verður aðeins minnst á holur 12 og 13 og má sjá staðsetningu þeirra á meðfylgjandi korti.

BPH-13 er undir bröttum hraunkanti í hrauninu inn af bænum og nær niður í vel leiðandi berg neðan við 40 m dýpi, undir tiltölulega þéttum setlögum. Holan virtist gefa mikið vatn þegar ofan í þessi lög var komið við borun hennar. Vatnsborðsmælingarnar í sumar sýna hraða lækkun vatnsborðsins framan af sumri og jafna og stöðuga lækkun eftir það. Þetta er útskýrt með því að grunnvatnsgeymirinn, sem holan tengist, sé tiltölulega lítill og að aðstreymi til hans hafi verið lítið á tímabilinu.

BPH-12 er í eldra hrauninu í innanverðri neðstu beygjuni á þjóðveginum. Hún nær niður í gegn um svipað set og hola 13, en undir er mun þéttara berg, sem lítið vatn gaf. Hita- mælingar sýna stígandi hita neðst í holunni og er það merki um að ekki sé þarna ferskvatns von. Hér mældust hins vegar afar litlar vatnsborðssveiflur í sumar og þykir það benda til að holan sé í tengslum við ellegar nærri grunnvatnsgeymi með mikla miðlun og lekt, þar sem breytingar á vatnsþrýstingi (grunnvatnshæð) eru litlar. Líklegast er að hér sé um fornan, hraunfylltan farveg Hengladalsár hinnar fornu, sem fyrr er á minnst og að hann sé að finna vestur af beygjuni á þjóðveginum en þó austan BPH-07, sem er í hraunjaðrinum undir Núpafjalli.



Mynd 3. Grunnvatnsborð í BPH-12.



Mynd 4. Grunnvatnsborð í BPH-13.

Nýjar rannsóknarholur

Á meðfylgjandi korti er sýnd tillaga að staðsetningu á rannsóknarholum, þar sem vonast er til að komið verði í vel leiðandi og vel vatnsgefandi jarðlög. Gert er ráð fyrir að boraðar verði tvær holur og hafa borstaðnir verið skoðaðir og eru þeir sæmilega aðgengilegir fyrir léttstígg bortæki. Fyrri holan ætti að vera rétt vestan girðingar, sem þarna er meðfram veginum, þar sem hann beygir upp í Kamba. Nánari staðsetning seinni holunnar fer eftir því hvernig til tekst með þá fyrri, en hún yrði væntanlega um 100 m vestar. Miðað er við að bora holurnar við kantinn á yngra hrauninu til þess að ekki sé verið að potast í gegn um það að óþörfu. Holurnar ættu að vera fódraðar með stálrörum rétt efst, en annars er vonast til að þær standi ófódraðar; þannig gagnast þær best til mælinga.

Eftir reynslu af borun BPH-12 má hins vegar gera ráð fyrir nokkru hruni (JS 1993), einkum þegar kemur niður undir vatnsborðið, sem hér er á um 30 m dýpi. Hugsanlegt er því að nauðsynlegt verði að fódra holurnar með stálrörum (Odexbora) niður að vatnsborði. Nauðsynlegt er að bora 10 - 20 niður fyrir vatnsborð. Ef holurnar lenda í vel vatnsgefandi hrauni eða brotabergi, eins og vonast er til, ætti að loftdæla þær í tilraunarskyni með bornum í borlokin til að fá nasasjón af því hve mikið þær gefa.

Ef þessar boranir leiða í ljós hvar aðalrennislísið grunnvatnsins liggur þarna niðri í hrauninu, ætti að vera hægt af afmarka framtíðarvatnsbólssvæði á ákjósanlegum stað fyrir Hveragerði. Lega þess þarna í brekkurótunum gerir það að verkum að verndarsvæði verða ekki eins víðáttumikil og ef þau væru niðri á hraunbreiðunni. Svæðið liggur vel við byggðinni og sem vatnsbólssvæði virðist það ekki rekast á við aðra landnýtingu.

Tilvitnuð rit.

Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað 1993. Hveragerði. Grunnvatn í Bæjarþorpsheiði. OS-93060/VOD-11B.

Þórólfur H. Hafstað og Freysteinn Sigurðsson 1999. Hveragerði. Verndarsvæði framtíðarvatnsbólss. PHH-FS-99-08.

Þórólfur H. Hafstað 2000. Hveragerði. Ný ferskvatnshola. PHH-2000-08.

Kristján Sæmundsson 1995. Hengill, jarðfræðikort (berggrunnur) 1:50.000. Orkustofnun, Hitaveita Reykjavíkur og Landmælingar Íslands.

Johnny Símonarson 1993. Borskýrsla fyrir BPH-12 og BPH-13. Óbirt plögg, varðveitt á Orkustofnun.



Kortgrunnur
 1: Veffræðistofan Hrit og Veffræðistofa Suðurlands
 2 og 3: Landmælingar Íslands



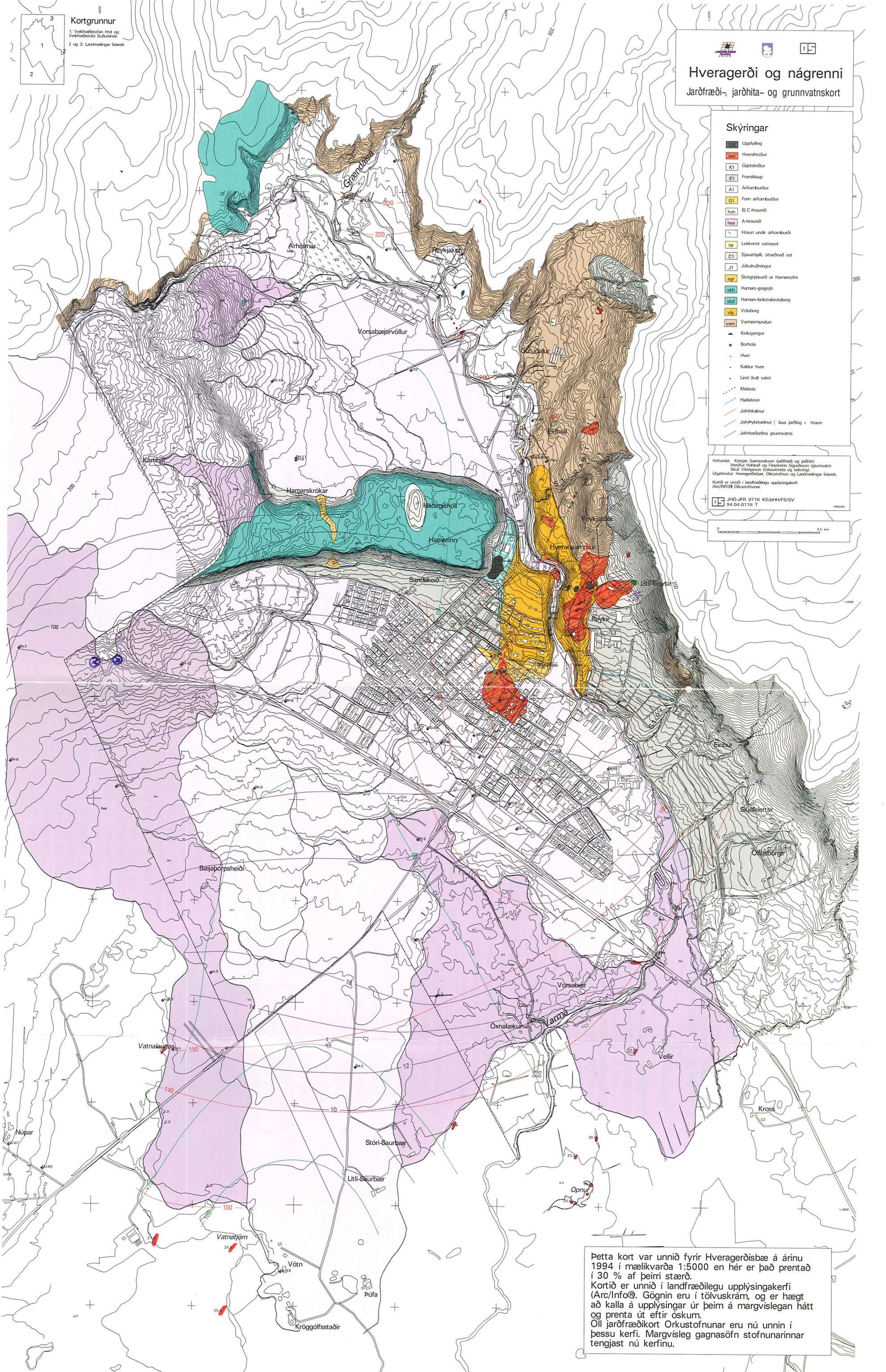
Hveragerði og nágrenni

Jarðfræði-, jarðhita- og grunnvatnskort

Skýringar

- Uppfylling
- Hverahnúður
- Grýtskrúður
- Framhúp
- Árfambúður
- Fom árfambúður
- B) C-hraunó
- A-hraunó
- Hraun undir árfambúði
- Leikent vatnset
- Spjorhóll, óhæðrúð set
- Jökulubúningur
- Stöppuáur úr Hamarsfelli
- Hamars-grágrýti
- Hamars-bólströtaberg
- Völuberg
- Varmmýrindun
- Kollugangur
- Borðhóla
- Hver
- Kalkur hver
- Lind (kalt vatn)
- Mataris
- Hjúkubrun
- Jafnháttalínur | laus jarðbög + hraun
- Jafnháttarlína grunnvatns

Höfundur: Kristján Samundsson (jarðfræði og jarðhita) / Þórunn Hafstað og Freydisa Sigurðsson (grunnvatn) / Sölvi Víkingsson (töluskýring og teikning) / Útgefendur: Hveragerðisbæ, Orkustofnun og Landmælingar Íslands. / Kortb. er unnið í landfræðilegu upplýsingakerfi (Arc/Info®) Orkustofnunar. / JHD-JFR 8716 KS/HH/FS/SV / 04.04.0118 T



Þetta kort var unnið fyrir Hveragerðisbæ á árinu 1994 í mælikvarða 1:5000 en hér er það prentað í 30 % af þeirri stærð. Kortið er unnið í landfræðilegu upplýsingakerfi (Arc/Info®). Gögnin eru í tölvuskrá, og er hægt að kalla á upplýsingar úr þeim á margvíslegan hátt og prenta út eftir óskum. Öll jarðfræðikort Orkustofnunar eru nú unnin í þessu kerfi. Margvísleg gagnasöfn stofnunarinnar tengjast nú kerfinu.

Rannsóknir á orkulindum í nýtingu

Hitaveita Reykjavíkur

- Nesjavellir: Helsta verkefnið á árinu var hið venjubundna mælingaeftirlit með hita og þrýstingi í jarðhitakerfinu. Breytingar milli ára eru hægar. Þrýstingur fer þó heldur lækkandi í kerfinu, en breytingarnar eru í samræmi við spár hermireikninga fyrir svæðið. Lokið var heildarsamantekt um tvö víðamikil rannsóknarverkefni. Önnur samantektin fjallar um ummyndun bergs í jarðhitakerfinu og eru þar dregnar ályktanir um þróun jarðhitans á Nesjavöllum og niðurstöðurnar tengdar eidgeosasögu svæðisins. Hitt verkefnið er loka-skýrsla um holið NJ-17. Þar eru birtar niðurstöður rannsókna frá borun holunnar og prófana á holunni eftir borun. Sambærilegar skýrslur hafa verið skrifaðar um aðrar Nesjavallaholun.

- Hengill-Almennt: Áfram var unnið að útgáfu jarðfræðikorta af Henglinum í samvinnu við Hitaveitu Reykjavíkur. Verkið hefur reynst mun umfangsmeira en ætlað var í upphafi. Staðan um áramót var sú að jarðhitakort af svæðinu var tilbúið til útgáfu og



Könnun öskulaga við jarðfræðikortlagningu á Mývatnssvæðinu. Ljósá og dökka öskulagið (ljóst efst og dökkt neðst) í þversniðinu er 4500 ára gamalt Hekluag. Annað Hekluag um 3000 ára gamalt er á gryfjubruninni. Takið eftir svörtu rákinni í miðju ljósa laginu. Ljósni. Ólafur G. Flóvenz.

Investigating ash layers in a soil profile for geological chronology.

landsig á Nesjavöllum, og er sigrahæð mestur innst í Nesjavalladal um 5 millimetrar á ári. Líklegt er talið að vinnsla úr jarðhitakerfinu og niðurdáttur sé skýringin á þessu hæga landssigi.

- Reykjasvæðin í Mostellsbæ: Áfram var unnið að úrvinnslu jarðfræðigagna úr borholum á svæðinu. Á árinu voru unnin upp ummyndunarsnið fyrir borholur á Norður-Reykjum og dregin þversnið fyrir svæðið. Einnig voru þunnarneiðar frá borholum á Suður-Reykjum flokkaðar og útgáfa þunnarneiðalýsinga undirbúin. Reykjasvæðin eru forn háhitasvæði og ber ummyndunin glögg vítni um hita yfir 240°C. Núverandi hiti er hins vegar um og innan við 100°C. Á árinu hófst nákvæm úttekt á hita í Reykjasvæðunum og nágrenni þeirra. Akvarðaður var berghiti í 170 borholum á svæði sem nær frá Reynisvatnsheiði norður í Hvalfjörð og austur á Mosfellsheiði. Þessu næst voru dregin hitasnið og hitakort af svæðinu. Kortin eru unnin í Arc/Info. Þessari vinnu lauk að mestu fyrir áramót.

- Korpuósar: Lokið var við skýrslu um rannsóknir á holi RV-42 við Korpuósa. Sú hola var boruð á árinu 1985 til að kanna möguleika á jarðhitavinnslu á þessum slóðum. Rannsóknir hafa leitt ljós að Korpusvæðið er í vatnafræðilegum tengslum við vinnslusvæði HR, trúlega Reykjasvæðin. Talið er að hægt sé að vinna um 15 l/s af 85°C vatni úr holi RV-42.

- Ellibáirsvæðið. Á árunum 1984-1985 var gerð úttekt á hita í Ellibáirsvæðinu. Síðan hafa vinnsluholar verið endurfóðraðar og mæliróri sett í aðrar. Á árinu 1994 voru allar holur á svæðinu hitamældar með það fyrir augum að meta m.a. árangur endurfóðringa. Úrvinnsla mælinganna mun fara fram á árinu 1995.

- Höfuðborgarsvæði-Almennt: Á undanförmum árum hefur HR látið bora fjölmargar 100-1000 m djúpar rannsóknarholur í nágrenni við lághitasvæðin á höfuðborgarsvæðinu. Á árinu 1994 var bætt við 5 slíkum holum. Ein þeirra var boruð í Örtirsey, en hinar holurnar eru allar í nágrenni Reykjasvæðanna í Mosfellsbæ. Þessar holur hafa allar verið hitamældar, og hugsanleg tengsl þeirra við lághitasvæðin könnuð. Borsvarfi er satnað úr holunum á tveggja metra fresti líkt og venja er. Á árinu 1994 tekið til við að greina þetta borsvarf og voru flestar holurnar sem boraðar voru á árunum 1992-93

Jöklamælingar: Nú hefur afkoma Höfsjökulis verið mæld í 7 ár og fara því að koma í ljós ýmis langtíma einkenni veðurfars þar um slóðir og áhrif þess á vatnafarið. Þeir þættir veðurfars sem mestu skipta um afkomu jökla eru úrkoman að vetri annars vegar og hitafar að sumri hins vegar. Þessir þættir vegast á og verði verulegar sviptingar í þeim milli ára getur það munað miklu í afkomu jökulsins. Á þessum sjö árum hefur komið í ljós að úrkoma veitrar er ekki miklum breytingum undirorrpin. Þar nemur munur milli þess mesta og minnsta helmingi (sjá stöplarit). Lýsing að sumri hefur hins vegar verið mjög breytileg og gaf jökullinn frá sér fjórfalt meira vatn sumaríð 1991 en sumarið 1992. Það er því ljóst að breytingar á hitastigi hafa mun meira að segja um vatnatrar jökuláa en sveiflur í úrkomu.

Landmælingar

Keypt var sjálflesandi fallmælitæki af gerðinni Leica NA3000 og tilheyrandi stríkaðir invarkarðar (verðmiðakerfi) til að leysa það verkefni og samskonar verkefni í framtíðinni. Sumarið 1994 voru mældar hæðir á um helmingi þeirra 119 grunnstöðva, þar sem GPS-mælingar fóru fram sumarið áður, og sáu Landmælingar OS um hæðarmælingar á 30 þeirra fyrir Landmælingar Íslands.

Jarðfræðikortlagning

Þjorsá – Tungnaá: Gefin voru út berggrunns-, jarðgrunns- og vatnatarskort af kortblaði 1914 IV, Þjorsárver, í samvinnu Orkustofnunar, Landsvirkjunar og Landmælinga Íslands.

Önnur jarðfræðikortagerð: Tölvunnin voru jarðfræðikort sem tekin voru saman af Jarðhitadeild OS, af Hengilssvæðinu í mælikvarða 1:50.000, og lokið undir prentfilmu-gerð, og af Hveragerði í mælikvarða 1:5.000. Einnig jarðhitakort af Hveragerði í mælikvarða 1:2.500, en vatnafar var tekið saman af Vatnsorkudeild.

Grunnvatnsrannsóknir

Kannað var grunnvatnsfar og lindasvæði í Fjallgöðum og nágrenni á virkjunarsvæði Austurlandsvirkjunar. Tekin var fjöldi vatnsýna til einagrein-ingar á fáum einkennisefnum (einkum klóríði og sulfíti). Skilaði þessi aðferð

góðum árangri við grunnvatnsgreiningu á svæðinu.

Þjónustuverkefni

Landmælingar á Hengilssvæði: Landmælingar Orkustofnunar fallmældu á Nesjavöllum og Hengilssvæði fyrir Hitaveitu Reykjavíkur með nýju sjálflesandi fallmælitæki.

Jarðfræðikortlagning höfuðborgarsvæðis: Haldið var áfram jarðfræðikortlagningu höfuðborgarsvæðisins í mælikvarða 1:25.000 á vegum sveitarfélaga á svæðinu. Auk sérfræðinga Orkustofnunar vinna að henni sérfræðingar frá Náttúrufræðistofnun Íslands, Háskóla Íslands og fleiri. Gefin voru úr berggrunnskort af kortblaði 1613 III-SV, Elliðavatn, og vatnatarskort af kortblaði 1613 III-NV, Viðey. Tölvuvinnslu jarðgrunnskorts af kortblaði 1613 III-SV undir prentfilmu-gerð var lokið. Tölvunnin voru jarðfræðikort í þjónustu- og samvinnuverkefnum Jarðhitadeilda af Hengilssvæði og Hveragerði.

Vatnamælingar: Settur var upp vatnshæðarmælir í Lagarfljót við Steinboga, nokkuð fyrir neðan Lagarfossvirkjun í samvinnu við RARIK. Gerðar voru straummælingar í sundrunum norðan Reykjavíkur með ströumsjá Vatnamælinga, fyrir Reykjavíkurborg. Mælt var á milli Seiljarnarness og Gunnuness með viðkomu í Akurey, Engsey, Viðey og Geldinganesi. Mælt var með ströumsjánni á milli Hvaleyrar, Helgastraums og Garða í Hafnarfirði fyrir Bæjarverkfæringinn í Hafnarfirði. Rekinn var vatnshæðarskynjari í Köldukvísl á Tjörnesi fyrir Húsavíkurbæ. Vegna rannsókna á rennsli Skaftár út í Eldhraun og lækja í Landbroti voru reknir vatnshæðarskynjarar í Grenlæk, Landbroti, í Eldvatni, Meðallandi og vatnshæðarmælir í Tungulæk, Landbroti. Vatnsborðsmælingar fyrir Hitaveitu og Vatnsveitu Suðurnesja voru með sama sniði og áður. Gefin var út skýrsla með niðurstöðum mælinga síðustu ára, einnig var gerð grein fyrir áhrifum landslags á mælingarnar. Áfram var rekinn vatnshæðarskynjari í Jökulsár-lóni fyrir Vegagerð ríkisins ásamt því að gefin var út skýrsla um flóð þriðju vatnfalla.

Dýptarmælingar vatna á Vestfjörðum: Síðan 1991 hafa starfsmenn Vatnamælinga mælt dýpi stöðuvatna á Glámsvæði á Vestfjörðum. Auðveldast hefur reynst að fara um svæðið á vélslöðum seinni part veitrar. Borað hefur verið niður um ís með gufubor á

mælistöðum og botndýpi mælt. Gefin hefur verið út greinargerð á hverju ári þar sem dýptarkort vatnanna er sýnt og útreiknuð rýmd þeirra. Verkið er unnið fyrir Orkubú Vestfjarða vegna áhuga á framtíðar virkjunarmöguleikum.

Vatnsvernd og vatnsöflun: Unnið var víða að rannsóknum vegna vatnsverndar og vatnsverndarskipulags fyrir vatnsveitur, en einnig vegna vatnsöflunar á nokkrum stöðum. Helstu staðirnir voru Sauðárkrúkur, Akureyri, nokkrir minni staðir í Eyjafirði og Fnjóskadal, Húsavík, Hveragerði, Þorlákshöfn, Straumsvík, Kópavogur, en einnig eftirlitsrannsóknir fyrir Hitaveitu og Vatnsveitu Suðurnesja. Á Norðurlandi eysstra var unnið í samstarfi við Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri þ.á m. var tekið saman og tölvuunnið jarðfræðikort af vatnsvinnslu- og vatnsverndarsvæðum Akureyrarbæjar.

Eldhraunsvötn: Haldið var áfram rannsóknum á lindavötnum undan hraunum í Landbroti og Meðallandi á vegum Vegagerðar ríkisins, Landgræðslu ríkisins og Skaftárhrepps. Rannsóknir þessar eru unnar í samvinnu við heimamenn og fela í sér lindamælingar, rennislismælingar og einagreiningar. Vatn úr Skaftá á meginhlut í lindavatninu, en það er sulfatríkt og klóríðsnautt, andstætt úrkomu á svæðinu, sem leggur einnig til drjúgan hluta lindavatnsins. Því er hægt að greina uppruna vatnsins, en svo virðist sem greina meg Skaftárvatnið einnig upp í þætti. Hlaup kom í Skafta í vatnsmegin, hita og efnainnihaldi í lindum.

Ráðstefnur innanlands

Fjórir starfsmenn Vatnsorkudeildafluttu erindi á alþjóðlegri ráðstefnu um aurburð og strandbreytingar sem haldin var á Hornafirði í júní 1994. Þá tóku tveir starfsmenn þátt í árlegum fundi stjórna norrænu jarðtæknifélaganna sem haldin var hér á landi haustið 1994.