

**Kvísloveita 6. Grunnvatnsmælingar í
Þjórsárkvíslaveri. Greinargerð vegna
umhverfismats**

**Þórólfur H. Hafstað,
Árni Hjartarson**

Greinargerð PHH-ÁH-2001-02



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

670 807
/os/hh/kvislar/grein.t

Kvísloveita 6

Grunnvatnsmælingar í Þjósárkvíslaveri

Greinargerð vegna umhverfismats

Þórólfur H. Hafstað

Árni Hjartarson

ÞHH-ÁH-2001-02

Janúar 2001

Efnisyfirlit

1. Inngangur	3
2. Mælingarnar sumarið 1999	4
3. Framkvæmd mælinganna sumarið 2000	4
4. Niðurstöður mælinga árið 2000	6
5. Samantekt	8
Heimildir	9
Tafla um hnit og hæðir mæliröra	10
Mynd 1. Mælirör í Þjórsárkvíslaveri	11
Mynd 2. Grunnvatn í sniði KV64	12
Mynd 3. Vatnshæð í KV64-1B og KV64-4B	13
Mynd 4. Grunnvatnshiti í sniði KV64	14

1. Inngangur

Þessi greinargerð er nokkurs konar uppkast að skýrslu, sem í bígærð er að rita um þetta efni. Í endanlegri gerð er ætlunin að gera ítarlegri grein fyrir athugunum á grunnvatnsaðstæðum í svokölluðu Þjórsákvíslaveri. Um er að ræða rústasvæði milli austustu Arnarfellskvíslar og vestustu Þjórsárkvíslarinnar. Athuganir þessar byggjast fyrst og fremst á mælingum á grunnvatnsborði í til þess upp settum mælistöðum í verinu. Einnig er byggt á eldri athugunum á grunnvati í Þjórsárverum og nágrenni þeirra

Ýmsar spurningar um áhrif af gerð 6. áfanga Kvíslaveitu á vatnafar og gróðurfar í Þjórsárverum hafa vaknað. Í framhaldi af umræðum fulltrúa Landsvirkjunar, VSÓ Ráðgjafar og Orkustofnunar sumarið 1999 um þau álitamál, sem tengjast framkvæmdunum, voru settar fram sex afmarkaðar spurningar, sem leita þyrfti svara við. Spurningarnar tengjast flestar áformaðri stíflugerð í vesturhluta Þjórsákvísla, það er í svokallaðri Vesturkvísl, og áhrifum hennar og lónsins við hana á vatnafar, uppblástur og gróðurfar í Þjórsákvíslaveri. Einnig var spurt um hvort áhrif minnkaðs rennslis í Þjórsá sjálfri myndi hafa á gróðurfar í Þjórsárverum almennt.

Gerð var áætlun um að afla gagna um breytileika í grunnvatnshæð í Þjórsákvíslaveri yfir sumartímamann og fram á haust til að fá sem bestar upplýsingar um sambandið milli vatnsstöðunnar í verinu og rennslis í farvegum jökulkvíslanna, beggja vegna þess. Einkum var lögð áhersla á að kanna, hvort áhrif mismikils rennslis í Vesturkvísl væru mælanleg inni í verinu sjálfu (Árni Hjartarson 1999). Ef grunnvatnsborð mundi lækka mikið við það að veita ánum burt, mundu gróðurskilyrði versna og verinu sjálfu yrði e.t.v. hætta búin.

Eftir mælingar sumarsins 1999 var ljóst að afla þyrfti ítarlegri gagna. Fram komnum spurningalista var þó að verulegu leyti svarað í skýrslu (Árni Hjartarson 2000) og koma svörin fram í kafla 5 hér á eftir. Af þeim mátti ráða að grunnvatnsborð mundi haldast nærri landyfirborði næst áformaðri Vesturkvíslarstíflu en hugsanlega lækka eilítið neðar með farvegi kvíslarinnar. Lækkum grunnvatnsborðs í farvegi Þjórsár neðan ármótanna við Vesturkvísl mun að mestu bundin við farveginn og hefur ekki áhrif á gróður utan hans. Vaxtarskilyrði á aurasvæðum, sem jökulvatn hverfur af, munu batna.

Hins vegar var enn óljóst um áhrifin á grunnvatnsborð inni í verinu og þyrfti nánari athuganir til að komast að því. Þessar athuganir voru svo gerðar um sumarið 2000 og raunar fram á vetur. Gerð er grein fyrir þeim í kafla 4, en helsta niðurstaða þeirra er að vatnsborðsbreytinga vegna beislunar Vesturkvíslar muni hafa hverfandi lítil áhrif á grunnvatnsfar í Þjórsákvíslaveri. Þetta kemur fram á ýtarlegri hátt í samantektinni í kafla 5.

2. Mælingarnar sumarið 1999

Í samræmi við áætlunina, sem áður var á minnst, voru settar út fjórar 250 - 300 m langar mæilínur með grunnvatnsmælingarörum í Þjórsárkvíslaveri. Í austanverðu verinu eru mæilínurnar KV64, KV65 og KV66. Línan KV67 er vestanvert í því og að auki eru tvær línur til viðbótar í gróðurfláka austan Vesturkvíslar; KV62 og KV63. Alls eru þarna sem sagt sex mæilínur og eru fjögur rör í hverri. Rörin voru landmæld vandlega og eru hæðir og hnit upp gefin í töflu 1. Staðsetning þessarra mælistaða er sýnd á mynd 1.

Síritandi þrýstiskynjarar voru í þremur rörunum í KV64-línunni. Í hinum rörunum var grunnvatnshæðin handmæld með nokkuð reglubundnu millibili. Mælingar hófust um miðjan júlí og stóðu fram í miðjan september, eða í um tvo mánuði. Skemmst er frá því að segja að þær gengu ekki eins og best hefði verið á kosið. Miklar truflanir komu fram í síritagögnunum og handmælingarnar voru of strjálar og fáar til að nægilega sé á þeim byggjandi. Auk þess var þeim var hætt of snemma til þess að áhrif minnkandi rennslis í Vesturkvísl gætu mögulega komið ó ljós, ef einhver væru. Grunnvatnsstaða að hausti og í vetrarbyrjun kemur því ekki fram. Gerðar voru cobraboranir í Þjórsárkvíslaveri, sem gáfu upplýsingar um jarðvegsþykkt og ástand jarðklaka. Einnig voru gerðar mælingar á jarðvegsraka við mælirör KV64-2 og KV64-3.

Þó mælingarnar sumarið 1999 stæðu ekki fyllilega undir þeim væntingum, sem til þeirra voru gerðar, var hægt að draga nokkrar ályktanir af þessum gögnum. Var það gert í skýrslu Orkustofnunar (Árni Hjartarson 2000). Þar er leitast við að svara þeim sex spurningum, sem fram höfðu verið bornar, að svo miklu leyti sem hægt var þá. Niðurstöður þeirrar skýrslu koma fram með skáletri í samantekt í lokakaflanum hér á eftir.

3. Framkvæmd mælinganna sumarið 2000

Grunnvatnsmælingar sumarsins 1999 voru ekki fullnægjandi, þannig að afla þurfti frekari gagna. Mælingarnar voru í ýmsu töluvert misvísandi. Síritandi þrýstingsmælum, sem komið var fyrir í mælirörum, bar oft illa saman við beinar vatnsborðsmælingar með vatnsborðsmæli í sömu rörunum, einkum þegar á leið mælingatímabilið. Þar sem ekki var útilokaða að orsökina mætti að einhverju leyti rekja til mæliröranna, varð það að ráði að setja upp fleiri gerðir af mælingarörum á sama blettinum. Þannig mætti sjá hvort niðurstöður yrðu eitthvað mismunandi og þar með hugsanlega hvort einhver gerð af rörum hentaði betur umfram aðrar (Victor Helgason 2000).

Mæilínan KV64 er álitin vera þýðingarmest af af þeim mælistöðum, sem upp voru settir sumarið 1999. Hún er nokkuð nærri miðjum austurjaðri versins og neðan dálítilla þrengsla sem þarna verða á farvegi Vesturkvíslar. Austasta mælirör línunnar er úti á aurum kvíslarinnar (KV64-1), þar sem áin flæmist um í flóðum, og mælirörálinan liggur til vesturs beint inn í mjög hefðbundið rústasvæði. Meðfram farvegasvæðinu ofan línunar er gróin þurrlendisrein í jaðri versins og sömu sögu er að segja um svæðið neðan (sunnan) hennar, þar sem línan KV65 er. Kemur þetta vel fram á gróðurkortum og ekki síður á jarðgrunnskortum (Ingibjörg Kaldal 2000). Sumarið 1999 hafði verið síritað í þrem rörum á mæilínunni KV64. Rétt þótti að einbeita sér að mælingum á þessari línu, fjölga mælirörunum og koma síritum fyrir í sem flestum þeirra.

Sumarið 2000 var þetta gert. Þann 30. maí 2000 var farið á vettvang og nýjum og fjölbreyttari gerðum af mælirörum komið í jörðu við hlið línu KV64 frá árinu áður. Töluverður snjór var þá enn í Verunum, en ekki meiri en svo að allir drættir landsins voru sýnilegir. Kalt hafði verið í veðri og var því greiðfært á vettvang akandi með þau áhöld og efni sem til þurfti, því hjarnið brast ekki undan ökutækjunum.

Mælilínan KV64 frá 1999 var vörðuð fjórum götuðum stálörum, sem héðan í frá eru einkennd með bókstafnum **A**. Þetta eru um tveggja metra löng \varnothing 42 mm götuð stálrör með oddi, sem ná niður í gegn um jarðvegslagið.

KV64-1A. Ysta rörið er í möl um 100 m úti á áreyrinni. X=526730.54, Y=462761.54, Z=595.87

KV64-2A. Næsta rör er í jaðri gróðurlendisins í verinu. X=526879.76, Y=462719.43, Z=596.05

KV64-3A. Þá rör inni í verinu, um 70 m frá jaðrinum. X=526942.97, Y=462701.26, Z=595.89

KV64-4A. Innsta rörið var enn 50 innar í verinu. X=527033.73, Y=462676.07, Z=595.83

Ráðist var til atlögu við að reka niður fjölbreytt úrval af mælingarörum við hlið þeirra sem fyrir voru:

B- rör eru \varnothing 100 mm plaströr, 2 m að lengd með fínriðnu neti fyrir neðri enda. Borað var fyrir þeim með vélknúnum staurabor.

C- rör eru \varnothing 42 mm stálrör með oddi, 2 m að lengd, neðri metrinn gataður. Ýmist rekin niður með cobrabor eða þeim þrýst niður með traktorsgröfuarmi.

D- rör eru \varnothing 42 mm stálrör með oddi, meterslöng, götuð. Rekin niður með cobrabor eða þeim þrýst niður með traktorsgröfuarmi.

Þessi nýju rör voru sett í röð út frá því sem fyrir var, þ.e.a.s. þvert á mælilínuna með 5 m millibili. Að auki var eitt \varnothing 100 mm plaströr sett enn innar í verið (**KV64-5B**).

Þykkt jarðklaka reyndist vera minni en gera hefði mátt ráð fyrir. Alls staðar var jarðaryfirborð frosið og þykkast reyndist klakalagið vera úti á farvegasvæðinu (í KV64-1B) þar sem það var 90 cm. Klakinn þynntist smám saman þegar inn í verið dró og mældist þynntur innst í mælilínunni (í KV64-4B og KV64-5B) eða aðeins um 60 cm. Klakalagið þynntist þegar á sumarið leið, sem vænta mátti, og hvarf að lokum alveg.

Settir voru síritandi þrýstiskynjarar í sex af þessum mælirörum. Heppilegast þótti á mæla í öllum B-rörum; þau eru víðust og væntanlega best lýsandi fyrir grunnvatnsþrýsting undir jarðveginum og neðan jarðklaka. Síritandi skynjarar til að mæla grunnvatnshæð var komið fyrir í KV-1B, KV-2B, KV-3B, KV-4B, KV-5B, og auk þess KV-3C. Hita-skynjarar voru í öllum B-holunum. Mælingar með síritum hófust í frosti 30. maí og þeim var hætt í vetrarfrosti þann 20. október, eftir tæpa fimm mánuði.

Að auki var grunnvatnsborð handmælt reglulega í öllum KV64-rörum af starfsmönnum Landsvirkjunar sumarlangt til að staðfesta að þrýstiskynjararnir mældu rétt og til könnunar á hvort marktækur munur væri milli hinna mismunandi gerða af rörum. Samtímis var handmælt í mælirörum frá 1999, bæði hér og á hinum mælilínunum í Þjórsárkvíslaveri, en ekki verður farið nánar út í þá sálma að svo stöddu.

4. Niðurstöður mælinga árið 2000

Niðurstöður vatnsborðssíritananna er sýnd í einni bendu á mynd 2. Þar koma einnig fram mælingar með handvirkum hætti og verður ekki betur séð en að mætagott samræmi sé þarna á milli. Engin ástæða er til að vantroysta mælingunum á neinn hátt. Einstaka mæli-ferlar eru ekki alveg samfelldir vegna tímabundinna bilana eða rafmagnsleysis. Þar koma handmælingarnar sér vel til að brúa bilin, sem á vantar.

Mælingarnar byrjuðu í holunum nýboruðum í gaggfreðinn jarðveginn og hafði grunnvatnið þá ekki náð jafnvægi í þeim. Eins og fram kemur næst það þó fljótt, nema í rörinu 3B. Ástæðan hlýtur að vera að neðra op rörsins hafi lent í sérstaklega óvatnsgengu silti og/eða frosti, en B-rörin eru aðeins opin að neðanverðu og það virðist af þessum sökum hreinlega vera hálfstíflað. Rörið 3C er aðeins 5 m frá og er gatað á hliðunum neðst. Í því mælist vatnsstaðan hærri fyrri hluta sumars, en um máðamótin júlí-ágúst er vatnsborðið í rörunum í stórum dráttum hið sama. 3B-rörið sýnir þó miklu dempaðri sveiflur það sem eftir lifir mælingatímabilsins. Greinilegt er að í þessu tilviki ber að taka meira mark á mælingum í 3C-rörinu þar sem 3B er tregt.

Eins og í síritamælingunum 1999 virðist sem rakamælar, sem hér voru tengdir inn á sama gagnasöfnunartækið, hafi haft truflandi áhrif á vatnsborðssíritunina. Þetta kemur fram sem einhvers konar interferens, sem gerir mælingaferilinn loðinn. Þarna koma samviskusamlega gerðar handmælingar sér vel þegar lesa skal úr útskriftinni. Nefndir rakaskynjarar voru svo frátengdir þegar á sumarið leið og ollu ekki truflunum eftir það.

KV64-1B. Úti á eyrum Vesturkvíslar mælist vatnsborð hæst uppúr 20. júlí, en þá virðist sem mælirörið hafi verið umflotið um tíma. Næstu 10 daga lækkar ört um ríflega 30 cm, en síðan hægar og í stórum dráttum allt til loka mælingatímabilsins. Dægursveiflur koma glögglega fram á ferlinum.

KV64-2B. Í jaðri versins er landhæðin innan við 10 cm hærri en úti á eyrinni. Þarna tekur grunnvatnsborðið í stórum dráttum sömu breytingum og í KV64B eftir flóðtoppinn í júlí, en rétt áður virðist vatnshæðin í jaðrinum hafa verið nokkru lægri. Trúlega tengist þetta tímabundna ástand eitthvað bráðnun jarðklakans í verjaðrinum.

KV64-3C. Hér er landhæð ögn lægri en úti á eyrinni. Þegar rýnt er í gegn um truflana- og bilanaskeið sést, að vatnsborðsbreytingar eru í raun alls ekki miklar. Toppur, þó innan við 10 cm, sem koma fyrir, einkum í ágúst og september, eru sjálsagt til komnir á rigningadögum. Að öðru leyti virðist hér hafa verið tíðindalaust. Í stórum dráttum urðu sömu breytingar í C-rörinu en þar voru þær þó öllu dempaðri og bendir það til þess, að það mælirör hafi verið hálfstíflað.

KV64-4B. Hér liggur landyfirborð hvað lægst í mælisniðinu og er vatnsborð yfirleitt aðeins um 20 cm undir yfirborði. Samanburður við rörið úti á eyrinni sýnir að til að byrja með er vatnshæðin álíka og í lokin er þarna ögn hærri grunnvatnsstaða. Sveiflur eru áberandi litlar; hámarkinu er náð um 20. júlí en lágmarkið um mánuði seinna og munar um ca. 20 cm. Eftir það rís á ný og helst í aðalatriðum lítt breytt fram á vetur, en sígur ekki eins og úti á eyrinni. Á mynd 3 eru vatnsborðsmælingarnar í KV64-4B bornar saman við mælingarnar í KV64-1B á eyrinni. Þar kemur fram hversu ólíkar þær eru. Úti á eyrinni koma dægursveiflur grunnvatnsborðsins vel fram, enda stendur það rör í betur vatnsleiðandi mól og í nálægð við fallvatn. Allar sveiflur eru afrúnnaðri inni í verinu og vænt-

anlega flestar háðar sól og regni hverju sinni. Einnig er áberandi hversu vatnshæðarhámarkið í júlímánuði kemur dauflega fram inni í verinu. Þar virðist grunnvatnið heldur ekki eltast við afgerandi lággildi úti á eyrinni, til dæmis um miðjan september og miðbik október.

KV64-5B. Þetta var nokkurs konar aukapunktur inn af mælingalínunni, settur ofan í svólítið rústarbarð inn undir dálítilli tjörn. Athygli vekur að hér liggur grunnvatnsborð alltaf neðan við það, sem mælist úti á eyrinn, hverju sem um er að kenna, en líklega er um að ræða jarðklakatrufun. Hér mælast vatnsborðssveiflur mjög með svipuðum hætti og í KV64-4B. Hitamælingar í mælirörinu skera sig hins vegar töluvert frá mælingum í hinum rörunum; hitinn slefar upp í 2°C í endaðan ágúst og heldur því nokkuð út tímabilið (mynd 4). Trúlegt þykir að nálægð rörsins við tjörnina og virkan ískjarna í rústarrótum eigi þarna hlut að máli.

Hitamælingar í hinum mælirörunum, sem eru inni í verinu, eru áþekkar innbyrðis, eins og fram kemur á mynd 4. Hitinn er innan við 1°C framan af en rís í ríflega 3°C eftir grunnvatnshámarkið í júlí. Eftir að hámarkshita er náð um miðjan september sígur hitinn hægt og bítandi fram á vetur. Hitamælingaferillinn í eyrarrörinu KV64-1B hefur svo allt annað form en hinir; þarna hitnar fyrr og í vetrarbyrjun er kólnunin hraðari. Einnig koma dægursveiflurnar mun betur fram. Sýnir þetta að í eyrinni er grunnvatn undir áhrifum árvatnsins en svo er ekki inni í verinu.

Þegar mælingum var hætt í lok október mældist vatnsstaða í rörunum inni í verinu vera mjög áþekkt því sem verið hafði hafði um vorið áður en losnaði um klakabönd. Rennsli í Vesturkvísl, eins og það birtist í mælirörinu KV64-1B á eyrinni, virðist afgerandi mest í júlí. Þá stendur einnig hæst í mælirörunum inni í verinu, enda rífandi leysing. Þegar kemur fram yfir miðjan ágúst stendur grunnvatn jafnan öllu hærra inni í Þjórsárveri en á farvegasvæðinu, eftir að flóðum þar er lokið. Það dregur úr rennsli í kvíslinni og lækkar jafnt og þétt í rörinu á eyrinni það sem eftir lifir af mælitímabilinu. Inni í verinu helst vatnsborðið hins vegar í stórum dráttum stöðugt

Grunnvatnsstraumur sígur í suðlæga átt frá vestanverðum Þjórsárjökli, þvert á jafnhæðarlínur grunnvatns (Árni Hjartarson 1994), eða sem næst samsíða Vesturkvísl og öðrum slíkum jökulkvíslum í og við Þjórsáver. Þessi grunnvatnsstraumur á sinn þá þátt í að viðhalda vatnsstöðu undir Þjórsárvíslaveri. Grunnvatnsstreymi frá farvegi inn í verasvæðið vegur lítið sem ekkert í þessu samhengi.

Kippkorn ofan við mælisniðið KV64 stingur svólíttill jökulruðningskollur sér upp úr votlendinu (Ingibjörg Kaldal 2000). Þessi hnjótur skagar út í farvegasvæði Vesturkvíslar og sama gerir annar austan árinna. Þannig er þarna aðeins þrengt að ánni sem veldur því að ágangur hennar á gróðurlendið hefur verið minni en ella. Vesturkvísl lá síðast liðið sumar í jaðri Þjórsárvíslavers ofan hnjótsins. Vegna þess hve hallamunur er þarna alls staðar lítill, gæti svo farið að kvíslin þrengdi sér í flóðum vestan hnjótsins inn í verið og spillti því þannig stórlega. Á þetta er hér minnst til að minna á að samspil gróðurvinjanna og jökulsáuranna er ævinlega breytilegt.

5. Samantekt

Mælingar í Þjórsárkvíslaveri sumarið 2000 tókust vel og virðast gefa glöggar vísbendingar um hegðun grunnvatns á svæðinu. Af þeim má draga rökstuddar ályktanir um áhrif framkvæmda við Kvíslaveitu 6 á vatnafarið.

Í skýrslu Orkustofnunar um mælingarnar árið 1999 (Árni Hjartarson 2000) eru fram bornar sex spurningar raktar lið fyrir lið í niðurstöðukaflanum. Þarna var þeim svarað í stuttu máli eftir því sem efni stóðu þá til. Sami háttur verður nú hafður á. Niðurstöðurnar frá því í fyrra eru hér raktar með *skáletri*, ásamt viðbótum og athugasemdum eftir því sem það þykir við hæfi. Helst er það að sjálfsögðu við lið C, enda þótti honum síst hafa verið svarað.

- **A. Lækkar meðalgrunnvatnsborð neðan stíflunnar í Vesturkvísl? Ef svo er hversu mikið?**

Á svæðinu næst stíflunni lækkar það ekki en mun haldast stöðugt nálægt yfirborði árið um kring. Í farvegi Vesturkvíslar fjær stíflunni mun það lækka. Einkum mun meðalgrunnvatnsstaða sumarmánuðanna lækka þegar kvíslarnar hverfa og þar með dægsursveiflur vatnsborðsins. Ekki er unnt að segja hve lækkunin verður mikil. Í skýrslu VST frá 1999 er gert ráð fyrir einhverjum leka um gropin jarðlög undir stífluna.

Meðaltalið lækkar fyrst og fremst vegna þess að flóðtoppur, sem nú má búast við í júní eða júlí, hverfur við brotnám kvíslarinnar.

- **B. Lækkar grunnvatnsborð í Þjórsárkvíslaveri? Ef svo er, hversu mikið?**

Grunnvatnsborðið undir Þjórsárkvíslaveri mun lækka sýnu minna en þó mun einhver lækkun verða á meðalgrunnvatnsstöðu um sumarmánuða í austanverðu verinu. Ólíklegt er að breytingarnar hafi mikil áhrif á jarðisinn.

Grunnvatnsbreytileika vegna mismikils rennslis í Vesturkvísl gætir í jaðri gróðurlenisins en lítt inni í verinu. Hætta á að Vesturkvísl flæði inn í Þjórsárkvíslaver minnkar.

- **C. Er grunnvatnsfletinum í verinu haldið uppi af Vesturkvísl?**

Grunnvatnsfleti með austurjaðri Þjórsárkvíslavers er haldið uppi af Vesturkvísl en óljóst er hversu langt inn í verið áhrif hennar ná. Nýjar mælingar þarf til að skera úr um það.

Mælingar í sniðinu KV64, sem gerðar voru sumarið 2000, sýna að þó að vatnsborð í jökulsáreyrinni haldi áfram að lækka fram á vetur, samfara minnkandi rennslis í Vesturkvísl, þá helst vatnsborðið inni í Þjórsárkvíslarveri í stórum dráttum stöðugt. Þykir það eindregið benda til að Þjórsárkvíslaver lifi nokkuð sjálfstæðu grunnvatnslífi, þar sem vatnsborðsstaða hverju sinni sé einkum háð grunnvatnsstraumi, sem liggur í höfuðdráttum samsíða Vesturkvísl en ekki vatnsstreymi að eða frá kvíslinni eða bakvatnsáhrifum frá henni.

- **D. Er falskt grunnvatn í verinu og grunnvatnsborð þar því lítt háð grunnvatnsaðstæðum við kvíslarnar?**

Jarðklaki heldur líklega uppi fölsku vatnsborði fram eftir sumri en síðsumars og að hausti minnka áhrif hans á vatnsborðið og hverfa víðast hvar. Þetta virðist þó ekki breyta miklu um gróðurfarsaðstæður því lítill munur sýnist vera á fölsku og raunverulegu grunnvatnsborði á þessu svæði.

Jarðklakinn hverfur á a.m.k. sumum svæðum þegar líður á sumar. Áhrif hans á grunnvatnsþrýsting eru því bæði staðbundin og tímabundin og víðast lítil.

- **E. Hvaða áhrif hefur minnkað meðalrennsli í Þjórsá eftir að Kvíslaveita 6 er komin í gagnið á grunnvatnsaðstæður í Þjórsárverum almennt?**

Grunnvatnsborð lækkar lítillega í farveginum þar sem jökulvatn hverfur, þ.e. á aurasvæðinu frá Vesturkvíslarósi að Arnarfellskvísl og dægur- og tíðarfarssveiflur minnka. Utan farvegarins verða þessar breytingar vart merkjanlegar. Gróðurfarsskilyrði batna á aurasvæðinu þegar jökulkvíslar hætta að flæmast um þau.

- **F. Megináll Arnarfellskvíslar flutti sig um set 1998 og fellur nú til Múlakvíslar. Ógna breytingar á grunnvatnsborði af þessum sökum Þjórsárvíslaveri og Arnarfellsveri?**

Þetta var ekki athugað. Að sögn fjárleitarmanna sem fóru um Þjórsárver síðla hausts 1999 féll Arnarfellskvísl enn til Múlakvíslar og einungis smááll rann um Arnarfellsaura.

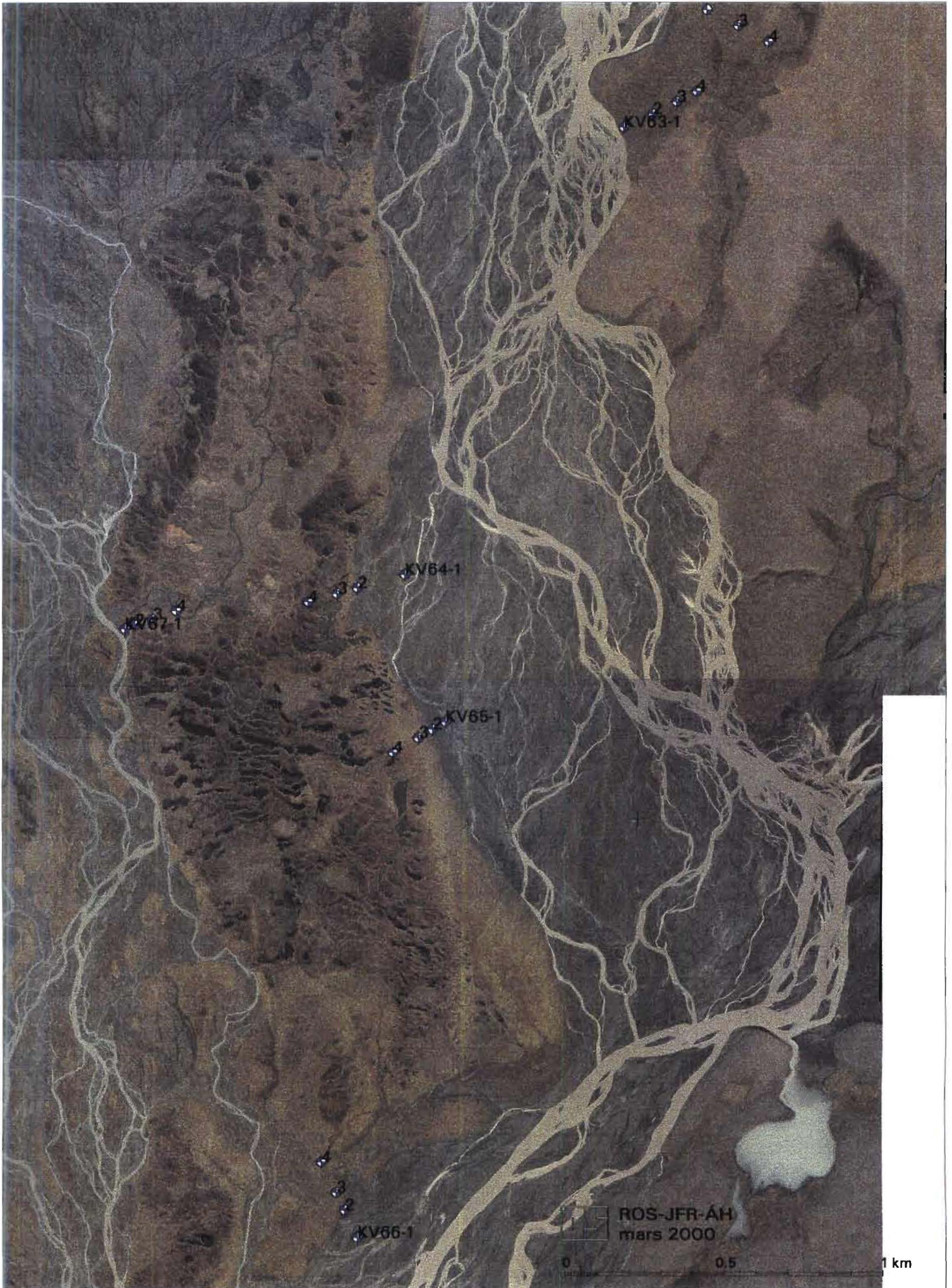
Flest bendir til að ekki verði neinar ógnvekjandi grunnvatnsbreytingar að ræða samfara þessum breytingum á farvegi fallvatna. Kvíslarnar geta á hinn bóginn valdið usla á grónu landi. Þá má bæta við, að haustið 2000 virðist sem að hluti Arnarfellskvíslar hafi runnið sinn farveg vestan Þjórsárvíslavers. Þar er grunnvatnsmælilínan KV67, nánast beint vestur af KV64 (sjá mynd 1), en þar var ysta mælirörið, úti á eyri Arnarfellskvíslar, umflotið vatni. (Sigurður Páll Ásólfsen, munnl.upplýsingar).

Heimildir

- Árni Hjartarson 1994: Vatnsfarskort, Þjórsárver 1914 III, 1:50.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun og Landsvirkjun.
- Árni Hjartarson 1999: Vatnafar Þjórsárvera. Orkustofnun, OS-99005, 17 s. + kort.
- Árni Hjartarson 1999: Þjórsárver. Áætlun um Grunnvatnsathuganir í Þjórsárvíslaveri og víðar. Orkustofnun, ÁH-99/03, 2 s.
- Árni Hjartarson 2000: Grunnvatnsmælingar í Þjórsárvíslaveri. Orkustofnun, OS-2000/020, 16 s.
- Ingibjörg Kaldal 2000: Kvíslaveita - 6. áfangi. Mat á áhrifum framkvæmda á laus jarðlög og fok úr farvegi Þjórsárvísla. Orkustofnun, IK-0002, 8 s. + kort.
- Victor Helgason 2000: Tillaga að grunnvatnsmælingum í Þjórsárvíslaveri sumarið 2000. Orðsending Verkfræði- og framkvæmdasviðs Landsvirkjunar, 2 s.

Tafla 1. Hnit og hæðir mæliröra í Þjórsárkvíslaveri og við Vesturkvísl.
Síritunarmælilínan er auðkennd sérstaklega.

Rör	X	Y	Z	athugasemd
KV60-1	523373.59	465744.79	609.68	
KV60-2	523286.24	465755.56	610.09	
KV60-3	523190.48	465767.46	611.68	
KV60-4	523056.40	465784.28	613.20	
KV62-1	525865.57	464568.87	601.95	
KV62-2	525783.11	464527.05	602.99	
KV62-3	525685.00	464477.08	603.39	
KV62-4	525590.21	464428.01	604.30	
KV63-1	526043.06	464161.82	601.31	
KV63-2	525953.23	464203.56	603.04	
KV63-3	525877.99	464242.3	603.74	
KV63-4	525814.51	464275.12	603.04	
KV64-1A	526730.54	462761.54	595.87	aukarör 2000. B, C & D
KV64-2A	526879.76	462719.43	596.05	B, C & D
KV64-3A	526942.97	462701.26	595.89	B, C & D
KV64-4A	527033.73	462676.07	595.83	B, C & D
KV64-5B				
KV65-1	526603.44	462304.52	594.76	
KV65-2	526644.90	462280.55	595.49	
KV65-3	526689.02	462254.12	595.31	
KV65-4	526768.94	462207.43	594.80	
KV66-1	526880.79	460686.18	591.08	
KV66-2	526921.34	460771.53	591.23	
KV66-3	526947.65	460826.79	591.27	
KV66-4	526993.63	460923.90	591.64	
KV67-1	527607.69	462590.33	594.52	
KV67-2	527577.43	462600.93	594.93	
KV67-3	527522.34	462620.27	595.07	
KV67-4	527447.11	462646.93	595.22	



KV63-1

KV67-1

KV64-1

KV65-1

KV66-1

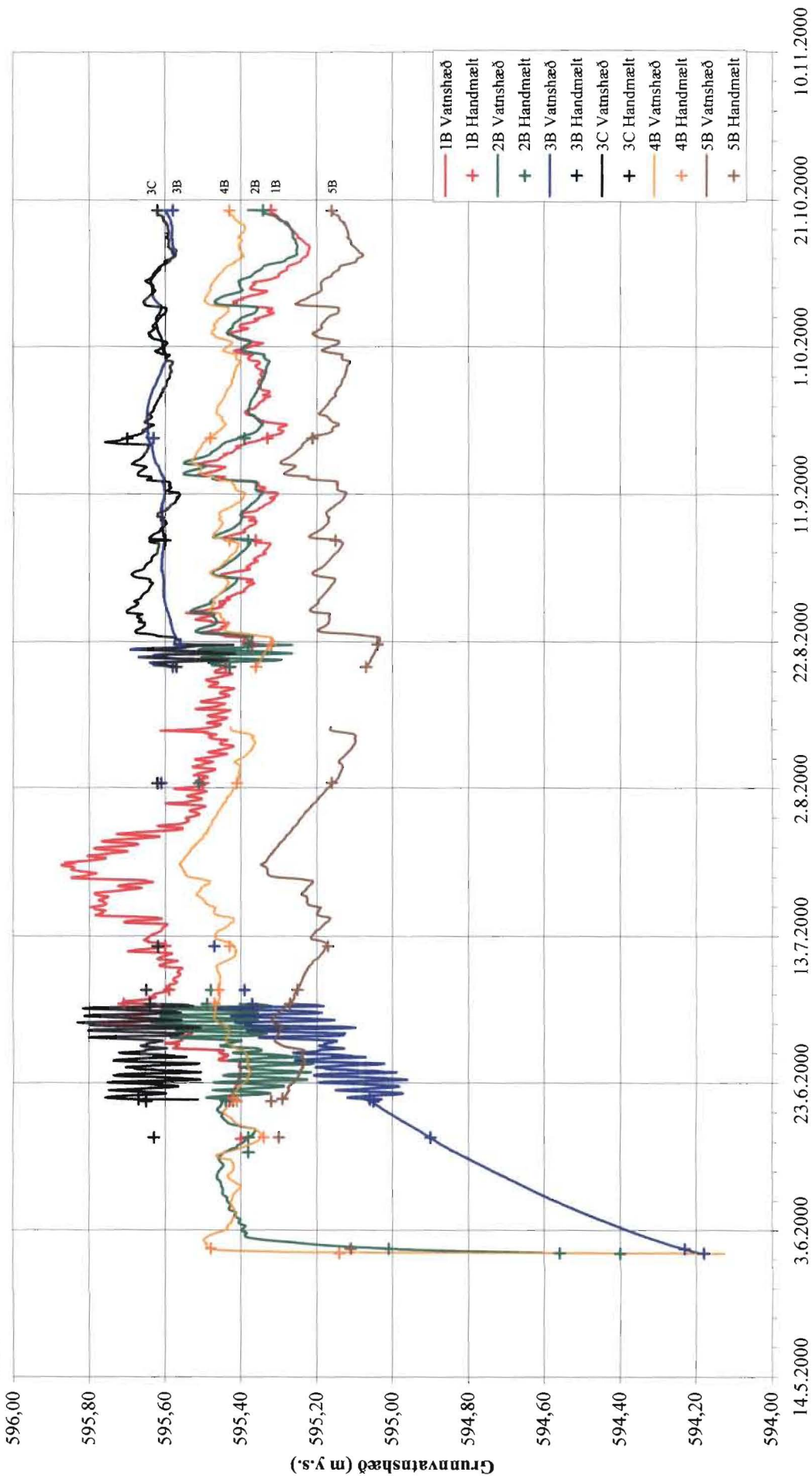
ROS-JFR-AH
mars 2000

0 0.5 1 km

1 km

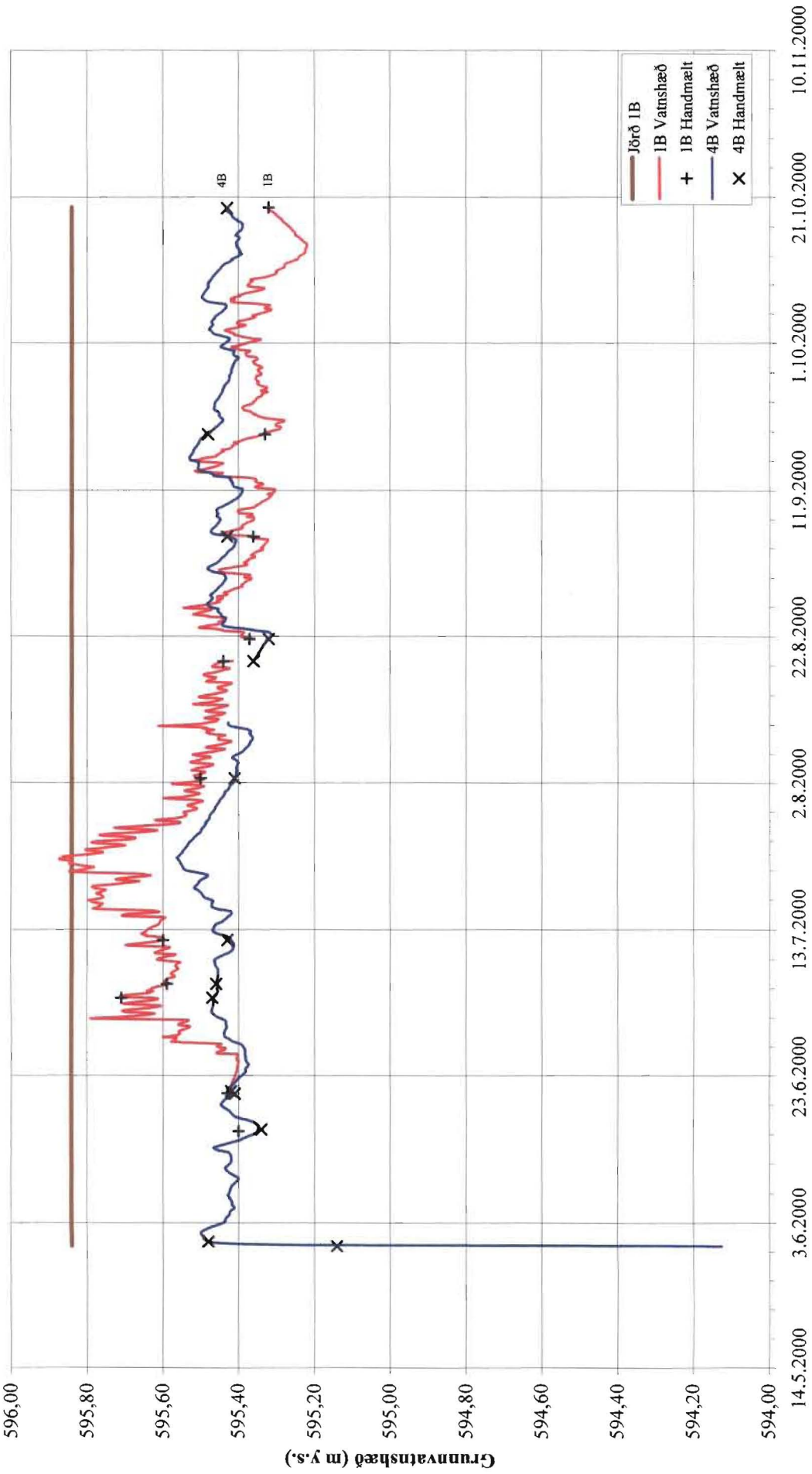
Grunnvatn í sniði KV64 í Þjórsárkvíslaveri

Verkfræði og framkvæmdasvið
Rannsóknardeild



Grunnvatnshæð í holu 1B og 4B í sniði KV64 í Þjórsárkvíslaveri

Verkfræði og framkvæmdasvið
Rannsóknardeild



Hitastig grunnvatns í sniði KV64 í Þjórsárkvíslaveri

Verkfræði og framkvæmdasvið
Rannsóknardeild

