



ORKUSTOFNUN

RANNSÓKNASVIÐ - Reykjavík, Akureyri

Grunnvatnsmælingar í Þjórsárkvíslaveri

Árni Hjartarson

útlán

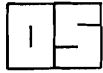
Unnið fyrir Landsvirkjun

2000

OS-2000/020



Skýrsla nr: OS-2000/020	Dags: Mars 2000	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Grunnvatnsmælingar í Þjósárkvíslaveri	Upplag: 25	
	Fjöldi síðna: 15	
Höfundar: Árni Hjartarson	Verkefnisstjóri: Árni Hjartarson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Grunnvatnsrannsókn	Verknúmer: 8-670803	
Unnið fyrir: Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Leitast er við að bregða birtu á nokkur álitamál varðandi fyrirhugaðan 6. áfanga Kvíslaveitu austan Þjósárvera, einkum um áhrif þeirra á vatnafar og gróðurfar þar í grennd. Helstu niðurstöður eru þær að grunnvatnsborð mun haldast við yfirborð lands næst Vesturstíflu en lækka nokkuð neðan með farvegi Vesturkvíslar. Óljóst er hvort þessi lækkun kemur til með að hafa áhrif á gróðurfar í Þjósárkvíslaveri. Nákvæmari mælingar þarf til að skera úr um það. Í farvegi Þjósár neðan ármóta við Vesturkvísl lækkar grunnvatnsborð eitthvað en sú vatnsborðslækkun er að mestu bundin við farveginn og mun vart hafa áhrif á gróðurfar utan hans. Vaxtarskilyrði plantna á aurasvæðunum sem jökulvatnið hverfur af munu batna.		
Lykilorð: Þjósá, grunnvatn, grunnvatnsborð, sírítar, jarðvegsraki, jarðklaki	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: <i>Árni Hjartarson</i>	
	Yfirfarið af: PI	



ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Verknr. 8670803

Árni Hjartarson

Grunnvatnsmælingar í Þjósárkvíslaveri

Unnið fyrir Landsvirkjun

OS-2000/020

Mars 2000

ORKUSTOFNUN - RANNSÓKNASVIÐ

Reykjavík: Grensásvegi 9, 108 Rvk. - Sími 569 6000 - Fax 568 8896

Akureyri: Glerárgötu 36, 600 Ak. - Sími 463 0957 - Fax 463 0998

Netfang os@os.is - Heimasíða <http://www.os.is>

Efnisyfirlit

1. Inngangur	3
2. Mælistöðvar	3
3. Síritamælingarnar	5
4. Mælingar á grunnvatnsborði	6
5. Jarðvegsraki	8
6. Jarðklaki	8
7. Minna rennsli í Þjórsá	10
8. Arnarfellskvísl	10
9. Niðurstöður	11
10. Næstu aðgerðir	11
11. Heimildir	13

Myndir

Mynd 1. Mælirör í Kvíslaveri	4
Mynd 2. Síritagögn. Rör KV64-1, grunnvatnsborð	14
Mynd 3. Síritagögn. Rör KV64-3, grunnvatnsborð	15
Mynd 4. Síritagögn. Rör KV64-3, grunnvatnsborð	16

Töflur

Tafla 1. Dýpi á grunnvatn og grunnvatnssveifla	6
Tafla 2. Grunnvatnshæð	7
Tafla 3. Dýpi á jarðklaka og fast	8
Tafla 4. Breytingar á yfirborðshæð lands	9
Tafla 5. Hnit og hæðir mæliröra í Þjórsárvíslaveri og við Vesturkvísl	12

1. Inngangur

Sumarið 1999 urðu nokkrar umræður milli fulltrúa Landsvirkjunar, VSÓ Ráðgjafar og Orkustofnunar um álitamál sem tengdust framkvæmdum við fyrirhugaðan 6. áfanga Kvíslaveitu austan Þjósárvera. Ýmsar spurningar höfðu vaknað um áhrif þessara framkvæmda á vatnafar og gróðurfar þar í grennd. Rætt var um hvernig bregðast skyldi við þeim og ákveðið að Orkustofnun setti fram áætlun um rannsóknir sem hefjast skyldu strax þá um sumarið. Áætlunin var gerð og send Landsvirkjun í júlíbyrjun. Starfsmenn Landsvirkjunar sáu um að koma fyrir tækjum og gera þær mælingar sem um var að ræða. Spurningar þær sem leitað var svara við tengjast flestar stíflugerð í vesturhluta Þjósárkvísla (þ.e. Vesturkvísl) og áhrifum hennar og lónsins við hana á vatnafar, uppblástur og gróðurfar. Sturningarnar voru eftirfarandi:

- a) Lækkar meðalgrunnvatnsborð neðan stíflunnar í Þjósárkvíslum (Vesturkvísl)? Ef svo er hversu mikið?
- b) Lækkar grunnvatnsborð í Þjósárkvíslaveri? Ef svo er hversu mikið?
- c) Er grunnvatnsfletinum í verinu haldið uppi af Vesturkvísl?
- d) Er falskt grunnvatn í verinu og grunnvatnsborð þar því lítt háð grunnvatnsaðstæðum við kvíslarnar?
- e) Hvaða áhrif hefur minnkað meðalrennsli í Þjósá, eftir að Kvíslaveita 6 er komin í gagnið, á grunnvatnsaðstæður í Þjósárverum almennt?
- f) Megináll Arnarfellskvíslar flutti sig um set 1998 og fellur nú til Múlakvíslar. Ógna breytingar á grunnvatnsborði af þessum sökum Þjósárkvíslaveri og Arnarfellsveri?

Hluta af þessum spurningum er svarað með almennum hætti í skýrslunni *Vatnafar Þjósárvera* frá feb. 1999 eftir Árna Hjartarson. Áætlun um mælingar í Þjósárkvíslaveri og víðar á þeim slóðum, sem átti að fá úr þessu skorið með nákvæmari hætti en áður, var sett fram í greinargerð Árna Hjartarsonar (1999).

2. Mælistöðvar

Í samræmi við áætlunina voru settar út fjórar 250 - 300 m langar mæliínur með rorum til grunnvatnsmælinga í Þjósárkvíslaveri (mynd 1). Rörin voru 2,5 tommur að vídd og 1,5 - 2,0 m á lengd, með loki í neðri enda en götuð með 25 cm bili neðan frá og upp úr. Fjarlægð milli röra og afstaða þeirra er með líkum hætti á öllum stöðum. Ysta rörið er um 100 m úti á sandinum utan versins, í grennd við farveg sem rennsli er í. Næsta rör er í jaðri versins. Þriðja rör 50 m inni í verinu og fjórða rör 100 m innar. Rörin voru landmæld vandlega og nákvæm hnit eru gefin upp í töflu 5. Síritandi þrýstiskynjarar voru í þremur rörunum í einni línunni (KV64-1, KV64-2 og KV 64-3). Í hinum rörunum var grunnvatnshæðin handmæld með reglubundnu millibili.

Auk þessara mælinga bætti LV við mæliínunum í gróðurfláka austan Vesturkvíslar og á aurunum í lónstæðinu norðar og austar. Staðsetning allra mæliína og röra er á mynd 1.

Mælingar hófust um miðjan júlí og stóðu fram í miðjan september. Skemmst er frá því að segja að þær gengu ekki eins og best hefði verið á kosið. Miklar truflanir koma fram í síritagögnunum og virðist sem tveir af þremur mælum skili mjög takmörkuðum

upplýsingum. Handmælingarnar eru of strjálar og fáar til að mikið sé á þeim byggjandi og þeim var hætt of snemma. Grunnvatnsstaða að hausti og í vetrarbyrjun kemur því ekki fram. Mælingar sem til stóð að gera á yfirborði tjarna og polla í verinu, til að bera saman sveiflur á yfirborðsvatni og grunnvatni, voru ekki gerðar. Á móti kemur að gerðar voru athuganir sem ekki kveðið á um í áætluninni. Þar er átt við cobraboranir í Þjórsárkvíslaveri sem gáfu upplýsingar um jarðvegsþykkt og ástand jarðklaka. Einnig voru gerðar mælingar á jarðvegsraka við mælirör KV64-2 og KV64-3.

Þótt ekki færi allt að óskum er hægt að draga nokkrar ályktanir af gögnunum.

3. Síritamælingarnar

Síritum var komið fyrir í mælirörum KV64-1, KV64-2 og KV64-3 þann 9. júlí og þann 15. september voru þeir teknir upp því óttast var að annars kynnu þeir að frjósa fastir.

Síritinn í röri KV64-1 starfaði nokkuð eðlilega megnið af mælitímabilinu. Síðustu vikurnar virðast þó ómarktækar. Mælirörið er á aurunum um 100 austur af Þjórsárkvíslaveri skammt frá farvegi, sem vatn rennur í þegar hátt stendur í ánni. Hann fór af stað 9. júlí. Fyrstu vikurnar sýnir hann reglulega dægursveiflu eins og gerist í jökulám. Vatnsborðið sveiflast gjarnan upp og niður um 10 cm á sólarhring. Mesti sólarhringsmunur er 24. júlí, 20 cm. Meðalgrunnvatnsborðið fer hækkandi fram eftir mánuðinum með hámarki 25. júlí. Þá snarfellur grunnvatnsborð og næsta mánuðinn nær það aldrei þeirri stöðu sem það hafði í júlí. Þann 26. ágúst er eins og eitthvað trufla mælinn en þó má sjá nokkuð glögga dægursveiflu fram að mánaðarmótum ágúst september. Eftir það fara gögnin að vera verulega tortryggileg enda sýnir mælirinn þá iðulega neikvætt vatnsdýpi. Mælirinn var tekinn upp 15. sept.

Síritinn í röri KV64-2 fór af stað 9. júlí og virðist starfa eðlilega í þrjár vikur. Mælirörið er í austurjaðri Þjórsárkvíslavers 100 m vestan KV64-1. Grunnvatnsborðið tekur dægursveiflu en hún er 10 - 20 sinnum minni en á fyrrnefnda staðnum eða um 0,5 - 1 cm. Í ágústbyrjun kemur fram truflun og er því líkast sem vatnsborð í rörinu hækki jafnt og þétt og tekur síðan sérkennilegum sveiflum, sem þó eru ekki dægursveiflur, það sem eftir er mælingatímans. Handmælingar, sem gerðar voru í mælirörinu meðan síritinn var í henni, sýna allt önnur gildi en hann. Ekki hefur verið unnt að skýra hvað veldur þessu og ljóst er að nýtileg gögn er einungis frá fyrstu þremur vikunum.

Rör KV64-3 er 50 m innan við austurjaðar Þjórsárkvíslavers. Síritinn í því sýnir skringilega hegðun allan mælingatímann. Í byrjun koma fram afar tíðar en nokkuð reglulegar smásveiflur. Eftir þrjár vikur eða svo fer mælirinn að sýna neikvætt vatnsdýpi og óreglulegar sveiflur og þannig helst ástandið út mælitímann. Handmælingum í rörinu ber ekki saman við síritann. Þessa hegðun mælisins hefur ekki tekist að skýra.

Mælingarnar sýna eins og vænta mátti mikil áhrif árinna á grunnvatnið hið næsta henni. Í 100 m fjarlægð við jaðar versins gætir áhrifanna enn þótt þau hafi dvínað verulega. Ekki er hægt að treysta á mælinn inni í verinu svo ekki veður séð hvort dægursveifunnar gætir þar. Allir mælarnir voru ómarktækir þegar kom fram í september og sýna því ekki haustástandið.

4. Mælingar á grunnvatnsborði

Sumarið 1999 var mælt fjórum sinnum í mælirörum í Þjórsárkvíslaveri en fimm sinnum í rörum norður með Vesturkvísl. Í töflum 1 og 2 eru gefin upp hæstu og lægstu grunnvatnsborð í rörum og mismunurinn á þeim. Þar sést að grunnvatnsborðið er jafnan í minna en 1,5 m undir yfirborði og raunar víðast í innan við 1 m. Meiri grunnvatnssveiflur koma fram í mælingunum norður með Vesturkvísl heldur en mælast í rörum við Þjórsárkvíslaver. Ekki er sjáanlegur mikill munur á grunnvatnshæð innan og utan Þjórsárkvíslavers. Mælingarnar eru of fáar til að mikið verði ráðið af þeim. Athyglisvert er að síðsumar- eða haustsveifla kemur ekki fram í mælingunum. Skýringin gæti þó verið sú að þær hafi verið of strjálar. Yfirleitt fer grunnvatnsborð lækkanði fram eftir sumri.

Grasafræðingar telja að dýpi á grunnvatn ráði mestu um hvort hálendisver myndast eða viðhelst. Miðhálandið er gróðursnautt en víða eru þó svæði eins og eyjar í auðninni, vaxin samfelldum gróðri. Þessar gróðurvinjar eru oftast þar sem vatnsstaða er há og stöðug yfir vaxtartímann plantanna svo sem í lægðum og kvosum, við lindir, vötn, ár og læki. Á melum og hæðardrögum er dýpra á grunnvatnsborð og það er vafalaust ein aðalástæðan fyrir því hve gróður á erfitt uppdráttar þar. Erfitt er þó að finna gögn um samband gróðurs og grunnvatnsborðs, þ.e. hvaða grunnvatnsdýpi markar skilin milli gróins og ógróins lands. Ekkert eitt ákveðið svar mun raunar vera við þessu því fleiri þættir en einn ráða því. Í Oddkelsveri er stinnastarmói á svæði þar sem grunnvatnsflötur er meira en 1,5 m undir yfirborði (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994, bls. 115). Mælingarnar norður með Vesturkvísl, í mælilínunum KV60, KV62 og KV63, sýna gróðurþekju þar sem vatnsborð liggur á meira en meters dýpi hluta af sumri. Vatnsborð í Þjórsárkvíslaveri liggur víðast hærra en þetta svo uppblásturshætta sýnist ekki yfirvofandi þótt grunnvatnsflötur lækki eitthvað.

Tafla 1: Dýpi á grunnvatn og grunnvatnssveifla.

Rör	Gvb.	Sveifla	Rör	Gvb.	Sveifla
KV60-1	38->111	>73	KV64-1	16-27	11
KV60-2	11-64	54	KV64-2	48-66	18
KV60-3	30-104	>74	KV64-3	8-22	14
KV60-4	60->116	>54	KV64-4	12-58	46
KV62-1	82->103	>21	KV65-1	20-45	25
KV62-2	65->84	>19	KV65-2	88-97	9
KV62-3	-		KV65-3	9-36	27
KV62-4	40->112	>72	KV65-4	6-17	11
KV63-1	-		KV66-1	22-41	19
KV63-2	-		KV66-2	55-58	3
KV63-3	48-104	56	KV66-3	38-47	9
KV63-4	68-89	21	KV66-4	49-111	62
			KV67-1	0-20	20
			KV67-2	23-39	16
			KV67-3	20-39	19
			KV67-4	57-94	37

Tafla 2: Grunnvatnshæð.

Rör	Jörð	7-9/7	14/7	10/8	25/8	14/9
KV60-1	609.68	þurr	609.30	609.17	þurr	609.00
KV60-2	610.09	609.45	609.99	609.98	609.57	609.58
KV60-3	611.68	610.64	611.37	611.14	þurr	þurr
KV60-4	613.20	þurr	612.60	612.42	þurr	þurr
KV62-1	601.95	þurr	600.95	601.05	601.05	601.13
KV62-2	602.99	þurr	602.37	602.27	602.26	602.30
KV62-3	603.39	þurr	þurr	þurr	þurr	þurr
KV62-4	604.30	þurr	603.50	603.46	603.42	603.89
KV63-1	601.31	þurr	þurr	þurr	þurr	600.45
KV63-2	603.04	þurr	þurr	þurr	þurr	þurr
KV63-3	603.74	þurr	603.26	602.70	602.81	602.86
KV63-4	603.04	602.28	603.02	602.36	602.14	602.26
KV64-1	595.87	595.71	595.65		595.66	595.61
KV64-2	596.05	595.40	595.48		595.43	595.50
KV64-3	595.89	595.67	595.79		595.65	595.74
KV64-4	595.83	595.25	595.34		595.38	595.60
KV65-1	594.76	594.52	594.50		594.53	594.31
KV65-2	595.49	?	594.58		594.59	594.49
KV65-3	595.31	594.95	595.23		595.06	595.12
KV65-4	594.80	594.53	594.75		594.72	594.73
KV66-1	591.08	590.69	590.83		590.76	590.68
KV66-2	591.23	590.77	590.65		590.67	590.67
KV66-3	591.27	590.80	590.90		590.83	590.83
KV66-4	591.64	590.53	591.12		591.02	591.07
KV67-1	594.52	594.52	594.47		594.57	594.38
KV67-2	594.93	594.54	594.69		594.58	594.51
KV67-3	595.07	594.68	594.82		594.75	594.82
KV67-4	595.22	594.28	594.56		594.53	594.52

5. Jarðvegsraki

Jarvegsraki var mældur með sérstökum rakamæli (water content reflectometer) við mælirör KV64-2 og KV64-3. Tækið skráir rafsvörunarstuðul jarðvegsins við breytilegt rakastig. Nemar tækisins eru á 30 cm dýpi í jarðveginum. Niðurstöðurnar eru sýndar á myndum 3 og 4. Öndvert við vatnsborðsmælana, sem voru í rörunum við hlið rakanemanna, virðast þeir síðarnefndu starfa eðlilega allan mælitímann. Ég ber ekki skynbragð á jarðvegsraka og eðli hans en bendi einungis á að regluleg dægursveifla kemur fram í mælingunum. Athyglisvert er að sjá að jarðvegsrakinn er í öfugum fasa við vatnsborðið þannig að þegar vatnsborð stendur lágt er jarðrakinn hár en þegar vatnsborð er hátt er jarðrakinn lágur. Kemur þetta nokkuð spánkst fyrir leikmannssjónir.

6. Jarðklaki

Þekking á jarðklaka er mikilvæg vegna þess að hann heldur uppi vatnsborði í verunum á aðal vaxtartíma gróðursins, þ.e. á vorin og fram eftir sumri meðan hann myndar samfellda þekju. Victor Helgason, jarðfræðingur hjá mannvirkjadeild Landsvirkjunar boraði í mælilínurnar í Kvíslaveitu með cobrabor um miðjan júlí 1999. Hann boraði á öllum línunum við holu 2 eða 3 (frá vatni). Niðurstöðurnar eru sýndar í töflu 3.

Tafla 3: Dýpi á jarðklaka og fast.

Staður	Dýpi á klaka	Dýpi á fast	Gvb. 14/7
T1203	0,9 m	?	
KV60-2	0,6-0,7 m	3,9 m	0,11 m
KV62-2	0,9 m	?	>0,61 m
KV63-2	0,9-1,1 m	1,9 m	>0,63 m
KV64-3	0,5-0,7 m	3,9 m	0,08 m
KV65-3	klaki enginn!	4,3 m	0,09 m
KV66-3	0,6-0,9 m	3,7 m	0,38 m
Kv67-3	0,3-0,6 m	4,8 m	0,26 m

Einnig var borað í gegnum rúst nálægt KV62-2. Þar var eftirfarandi snið:

Jarðvegur 0-0,7

Klaki 0,7-1,7

Þéttur jarðvegur 1,7-2,3 m

Dýpi á fast 2,3 m

(Í bakka við ána eru 1,5-2 m á sendna mól)

Dýpi á fast sýnir í raun jarðvegsþykkt ofan á þéttara efni t.d. leirríkri mól eða jökulruðningi sem borinn gengur ekki niður í. Jarðvegsþykktin í Þjórsárkvíslaveri er svipuð þeirri þykkt sem Þóra Ellen Þórhallsdóttir (1994, bls. 62- 63) hefur fundið annars staðar í Þjórsárverum.

Boranirnar sýna að í Þjórsárkvíslaveri var jarðklaki víðast á 0,5 - 0,9 m dýpi um miðjan júlí 1999. Þykkt hans var þá 10 - 30 cm. Þykkasti jarðklakinn var í rúst nálægt KV62-2. Þar mældist hann 1 m. Þessu ber einnig saman við athuganir Þóru Ellenar en hún fann að jarðklakinn var jafnan þykkastur við rústir. Rörin ná niður í gegn um klakann og sýna því

hið raunverulega grunnvatnsborð en ekki falkst vatnsborð sem jarðklakinn heldur uppi. Ekki er vitað hvernig jarðklakanum reiddi af um sumarið en talið er að í flestum árum hverfi hann að miklu leyti úr verum Þjórsárvers þegar líður að lokum ágústmánaðar og að raunverulegur sífreri sé bundinn við rústirnar (Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994).

TAFLA 4: Breytingar á yfirborðshæð lands.

Rör	Jörð 7-9/7	Jörð 14/9	Mismunur cm
KV60-1	609.68	609.65	-3
KV60-2	610.09	610.07	-2
KV60-3	611.68	611.58	-10
KV60-4	613.20	613.20	0
KV62-1	601.95	601.95	0
KV62-2	602.99	602.95	-4
KV62-3	603.39	603.37	-2
KV62-4	604.30	604.29	-1
KV63-1	601.31	601.29	-2
KV63-2	603.04	603.00	-4
KV63-3	603.74	603.74	0
KV63-4	603.04	603.03	-1
KV64-1	595.87	595.88	+1
KV64-2	596.05	595.98	-7
KV64-3	595.89	595.90	+1
KV64-4	595.83	595.72	-11
KV65-1	594.76	594.76	0
KV65-2	595.49	595.46	-3
KV65-3	595.31	595.29	-2
KV65-4	594.80	594.75	-5
KV66-1	591.08	591.09	+1
KV66-2	591.23	591.22	-1
KV66-3	591.27	591.25	-2
KV66-4	591.64	591.56	-8
KV67-1	594.52	594.58	+6
KV67-2	594.93	594.79	-14
KV67-3	595.07	595.02	-5
KV67-4	595.22	595.09	-13

Mælingar við rörin í verinu sýna að yfirborð þess lækkar er líður á sumarið og haustið. Þetta er sýnt á töflu 4. Það er hæð rörsins, sem stendur upp úr jörð, sem er mæld. Sum rörin virðast hækka en í raun er það land sem sígur vegna þess að jarðklakinn er að bráðna. Mæliskekkja er e.t.v. +/- 3 cm. Það er yfirleitt við innsta rörið sem jörð sígur mest, víðast 10 - 14 cm. Hins vegar sígur lítið sem ekkert við ystu rörin enda standa þau utan versins og utan jarðklakans.

Niðurataðan er sú að fram eftir sumri virðist vera nokkuð samfelldur jarðklaki undir Þjórsárkvíslaveri og þá heldur hann uppi grunnvatnslinsu ofan á sér sem ekki er í tengslum við hið almenna grunnvatnsborð. Þetta hefur verið nefnt falskt grunnvatn. Þegar líður á sumarið bráðnar jarðklakinn og eyðist víðast hvar og falska grunnvatnið hverfur en hið almenna grunnvatnsborð ræður ríkjum. Þessi umskipti breyta þó litlu í vatnafarslegu og gróðurfarslegu tilliti því lítill munur er á hæð hins falska og raunverulega grunnvatnsborðs í Þjórsárkvíslaveri.

7. Minna rennsli í Þjórsá

Spurt hefur verið um það hvaða áhrif minnkað meðalrennsli í Þjórsá, eftir að Kvíslaveita 6 er komin í gagnið, hafi á grunnvatnsaðstæður í Þjórsárverum almennt. Mælingar Vatnamælinga Orkustofnunar sýna að náttúrulegt vatnsmagn Þjórsár við Norðlingaöldu var $91 \text{ m}^3/\text{s}$. Eftir þær vatnaveitingar sem þegar hafa átt sér stað er rennslið $52 \text{ m}^3/\text{s}$ en eftir gerð Kvíslaveituáfangna 6 mun það verða $43 \text{ m}^3/\text{s}$. Við gerð Þjórsárstíflu og Þjórsárlóns á árunum 1996-1997 hvarf jökulvatn úr farvegi Þjórsár á um 5 km löngum kafla frá stíflunni og niður fyrir ós Hreysiskvíslar. (Fróðlegt væri að vita hvort gróðurfarsbreytingar hafa orðið þar nú þegar). Við stíflugerð í Vesturkvísl mun þetta svæði lengjast og jökulvatn hverfa úr Þjórsárfarvegi frá Hreysiskvíslarósi að Arnarfellskvísl. Við þetta munu grunnvatnsaðstæður í farveginum og næsta nágrenni hans breytast með líkum hætti og neðan Þjórsárstíflu, grunnvatnsborðið mun lækka eitthvað og dægur- og tíðarfarssveiflur í því minnka. Þessar breytingar dvína er neðar dregur eftir því sem fleiri jökulkvíslar koma saman. Þjórsá klofnar um Þjórsáröldu svo hún hefur verið eyja í ánni. Við minna rennsli er líklegt að állinn norðan og vestan öldunnar þorni. Utan farvegarins, þ.e. í verunum sjálfum, virðast ekki munu verða umtalsverðar breytingar á vatnafarinu almennt eða gróðurfarsaðstæðum vegna þess að vatnsstaðan þar ræðst mest af aðstæðum í þverkvíslunum en í afar takmörkuðum mæli af Þjórsá sjálfri. Í greinargerð Ingibjargar Kaldal (2000) kemur fram að fokhætta minnki þegar jökulvatn hættir að bera fín efni niður farveginn. Niðurstaðan verður sú að það er líklegra en hitt að gróður sæki fram við Þjórsárfarveginn, því vaxtarskilyrði munu batna á áreyrunum þegar áin sjálf er horfin en í hennar stað komnir kyrrlátir lekalækir og lindavatn. Þess ber þó að geta að jökulvatn er ekki horfið úr farveginum fyrir fullt og allt því í stærri flóðum er líklegt að það fæði um yfirfall stíflanna og við hreinsunaraðgerðir og viðgerðir er unnt að tæma lónin um botnrásir (Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1999).

8. Arnarfellskvísl

Megináll Arnarfellskvíslar flutti sig um set 1998 og fellur nú til Múlakvíslar. Spurt hefur verið hvort breytingar á grunnvatnsborði af þessum sökum ógni Þjórsárkvíslaveri og Arnarfellsveri. Þetta atriði var ekki kannað s.l. sumar. Arnarfellskvísl féll enn til Múlakvíslar haustið 1999 þegar gangnamenn áttu síðast leið um Þjórsárver og einungis smálæna rann um aura hennar.

9. Niðurstöður

Sp.: Lækkar meðalgrunnvatnsborð neðan stíflunnar í Vesturkvísl? Ef svo er hversu mikið?

Svar: 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 dægursveiflur vatnsborðsins hverfa. 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

Sp.: Lækkar grunnvatnsborð í Þjórsárkvíslaveri? Ef svo er hversu mikið?

Svar: 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 jarðísinn.

Sp.: Er grunnvatnsfletinum í verinu haldið uppi af Vesturkvísl?

Svar: Grunnvatnsfleti með austurjaðri Þjórsárkvíslavars 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.

Sp.: Er falskt grunnvatn í verinu og grunnvatnsborð þar því lítt háð grunnvatnsaðstæðum við kvíslarnar?

Svar: 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 breyti miklu um gróðurfarsaðstæður því lítill munur sýnist vera á fölsku og raunverulegu grunnvatnsborði á þessu svæði.

Sp.: Hvaða áhrif hefur minnkað meðalrennsli í Þjórsá, eftir að Kvíslaveita 6 er komin í gagnið, á grunnvatnsaðstæður í Þjórsárverum almennt?

Svar: Grunnvatnsborð lækkar lítillega í farveginum þar sem jökulvatn hverfur, þ.e. á aurasvæðinu frá Vesturkvíslarósi að Arnarfellskvísl og dagur- og tíðarfarsveiflur minnka. Utan farvegarins verða þessar breytingar vart merkjanlegar. Gróðurfarskilyrði batna á aurasvæðinu.

Sp.: Megináll Arnarfellskvíslar flutti sig um set 1998 og fellur nú til Múlakvíslar. Ógna breytingar á grunnvatnsborði af þessum sökum Þjórsárkvíslaveri og Arnarfellsveri?

Svar: Þetta var ekki athugað. Að sögn fjárleitarmanna sem fóru um Þjórsárversíðla hausts 1999 féll Arnarfellskvísl enn til Múlakvíslar og einungis smáall rann um Arnarfellsaura.

10. Næstu aðgerðir

Sumarið 1999 tókst ekki að afla gagna sem gefa nákvæma vísbendingu um hversu mikið grunnvatnsborð kann að lækka á aurasvæðinu neðan Vesturstíflu og í Þjórsárkvíslaveri að loknum framkvæmdum við 6. áfanga Kvíslaveitu. Þetta stafaði af óvæntum truflunum eða bilunum í síritum og of stuttri mæliseríu. Vilji menn bæta úr þessu væri best að endurtaka síritamælinguna en fjölga mælunum úr þremur í fimm. Endurnýja skal rörin í mæli línu KV64 og hafa þau hálfri tommu víðari en fyrr, þ.e. 3" víð og 2 m löng en eins frá gengin að öðru leyti. Hafa skal sírita í öllum rörunum fjórum. Gæta skal þess að þar sem jarðklaki er fari rörin niður í gegn um hann. Auk þess verði einn mælir í grunnu röri sem nemur við efra borð jarðklakans við hliðina á röri KV64-3. Mælingarnar þyrftu að hefjast í byrjun júlí og ná fram á vetur.

Tafla 5: Hnit og hæðir mæliröra í Þjórsárkvíslaveri og við Vesturkvísl.

Rör	X	Y	Z	Aths.
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	
KV64-1	526730.54	462761.54	595.87	Síriti
KV64-2	526879.76	462719.43	596.05	Síriti
KV64-3	526942.97	462701.26	595.89	Síriti
KV64-4	527033.73	462676.07	595.83	
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	

11. Heimildir

Árni Hjartarson 1999: Vatnafar Þjórsárvera. Orkustofnun, OS-99005, 17 bls. + kort.

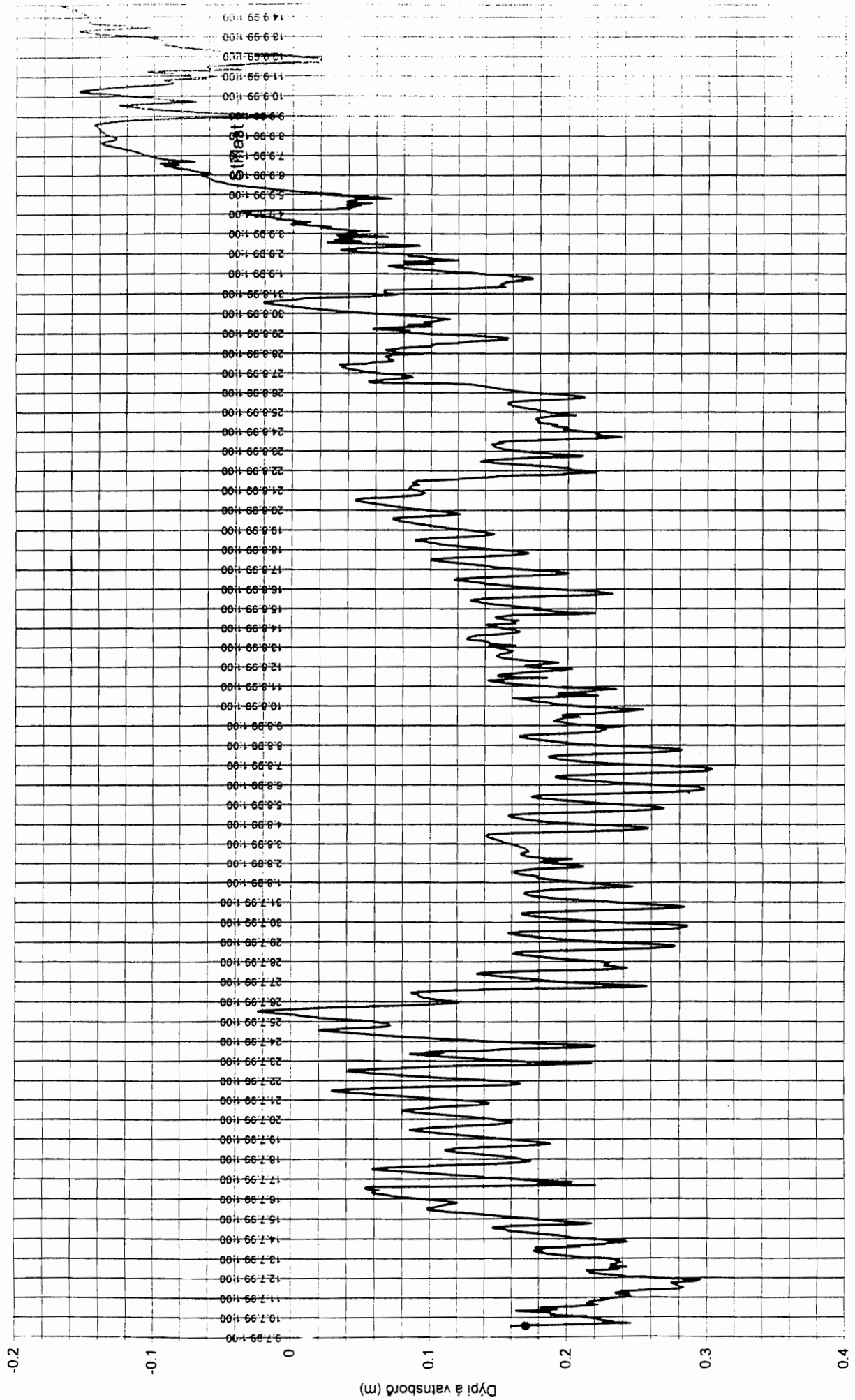
Árni Hjartarson 1999: Þjórsárver. Áætlun um Grunnvatnsathuganir í Þjórsárkvíslaveri og víðar. Orkustofnun, ÁH-99/03, 2 bls.

Ingibjörg Kaldal 2000: Kvíslaveita - 6. áfangi. Mat á áhrifum framkvæmda á laus jarðlög og fok úr farvegi Þjórsárkvísla. Orkustofnun, IK-0002, 8 bls. + kort.

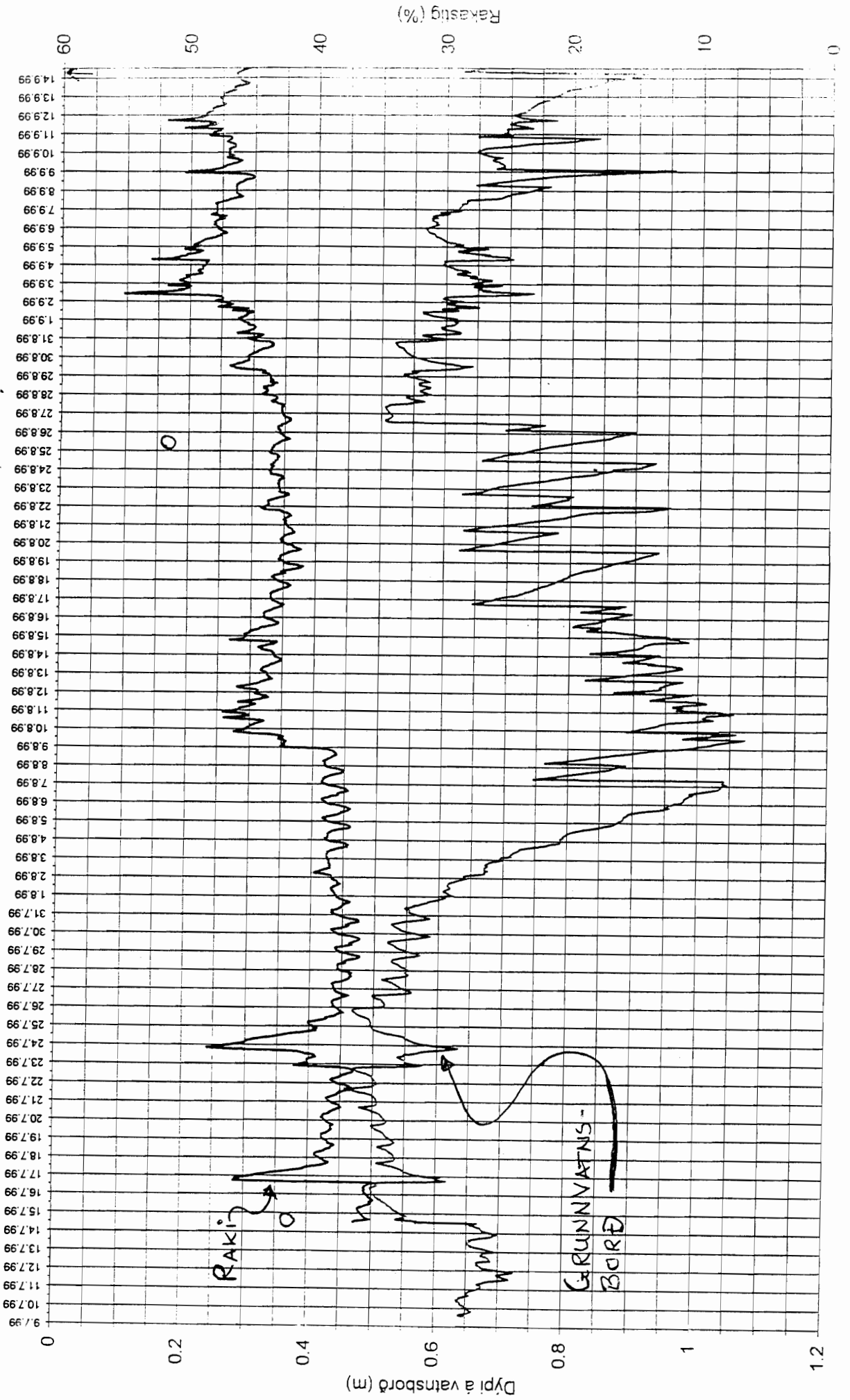
Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 1999: Kvíslaveita 6. áfangi. Frumhönnun. 16 bls. + kort og teikningar.

Þóra Ellen Þórhallsdóttir 1994: Áhrif miðlunarlóns á gróður og jarðveg í Þjórsárverum. Líffræðistofnun Háskólans, Reykjavík, 137 bls. + viðaukar.

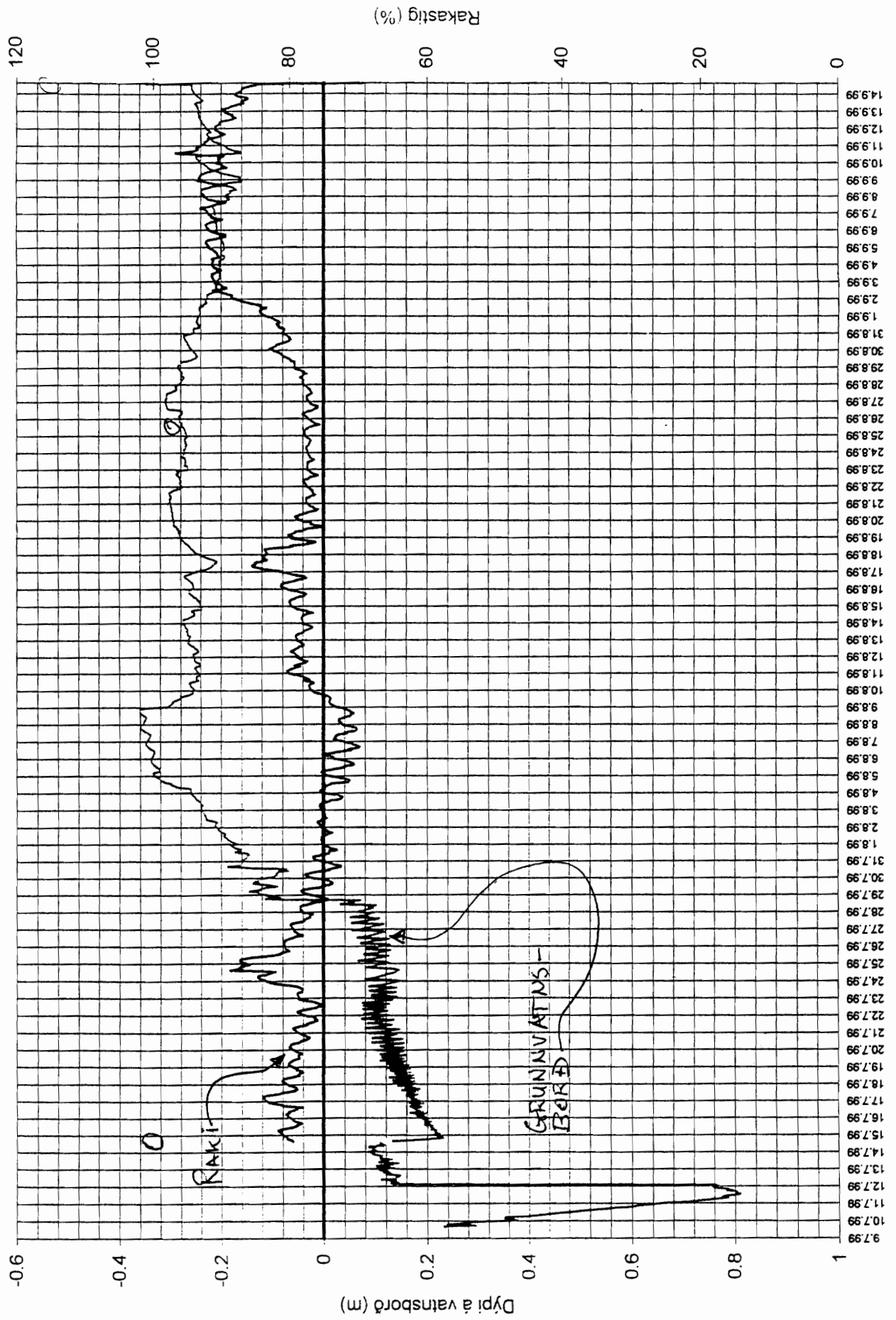
Mynd 2: Síritagögn. Rör KV64-1, grunnvatnsborð



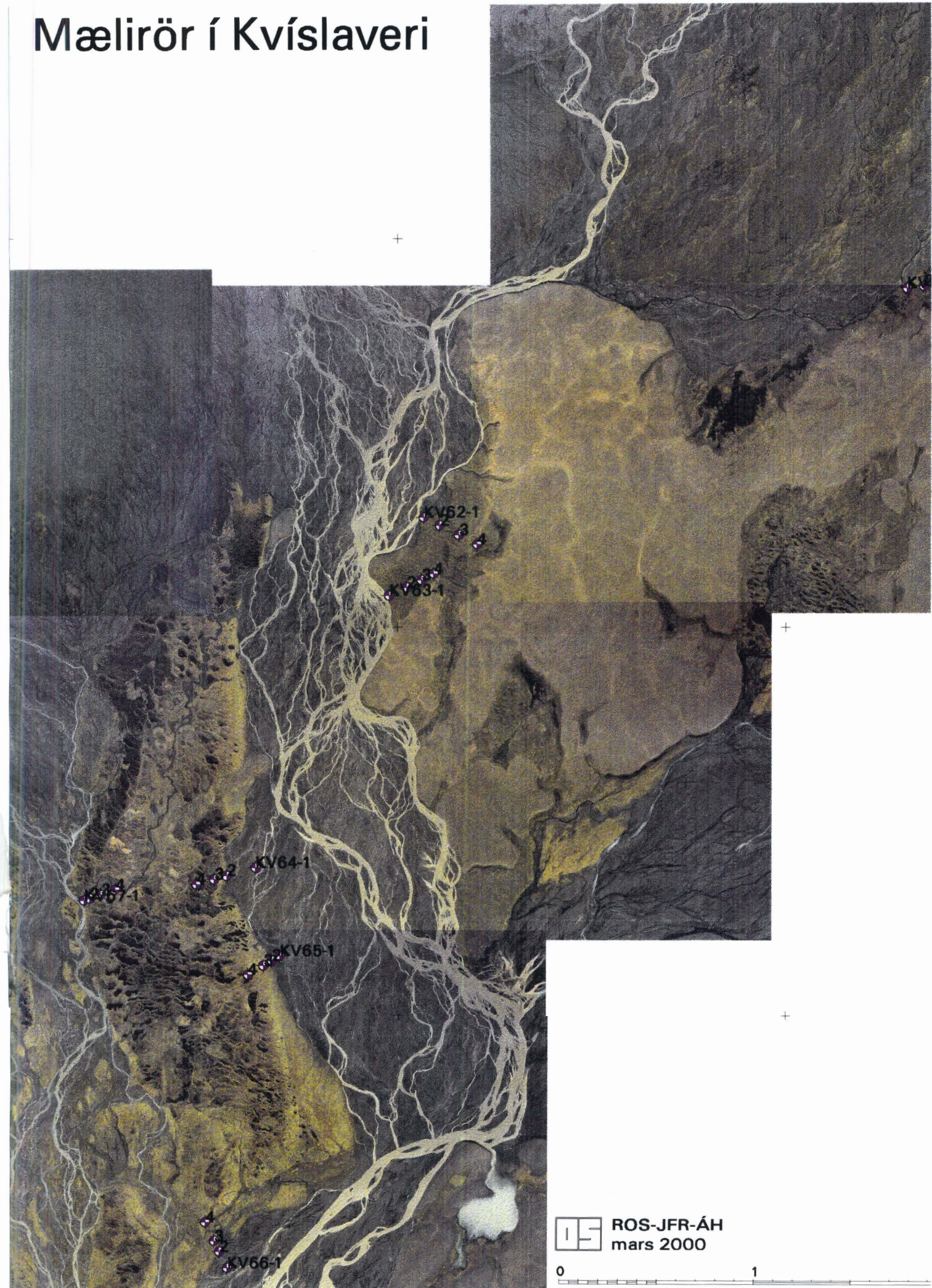
Mynd 3: Síritagögn. Rör KV64-2, grunnvatnsborð og raki



Mynd 4: Sírtagögn. Rör KV64-3, grunnvatnsborð og raki



Mælirör í Kvíslaveri



ROS-JFR-ÁH
mars 2000

