



Þjórsárkvíslaver

Grunnvatn og gróður

 **ORKUSTOFNUN**
Árni Hjartarson
Þórólfur H. Hafstað

 **NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS**
Borgþór Magnússon

 **RANNSÓKNASTOFNUN LANDBÚNAÐARINS**
Hlynur Óskarsson

Unnið fyrir Landsvirkjun

2003

OS-2003/014

Árni Hjartarson, Orkustofnun
Borgþór Magnússon, Náttúrufræðistofnun Íslands
Hlynur Óskarsson, Rannsóknastofnun
landbúnaðarins
Þórólfur H. Hafstað, Orkustofnun

Þjórsárkvíslaver

Grunnvatn og gróður

Unnið fyrir Landsvirkjun

OS-2003/014

Mars 2003

ISBN 9979-68-117-9

Skýrsla nr.: OS-2003/014	Dags.: Mars 2003	Dreifing: <input type="checkbox"/> Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð til 01.06.03
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: ÞJÓRSÁRKVÍSLAVER Grunnvatn og gróður	Upplag: 40	Fjöldi síðna: 38
	Höfundar: Árni Hjartarson, Orkustofnun Borgþór Magnússon, Náttúrufræðistofnun Íslands Hlynur Óskarsson, Rannsóknastofnun landbúnaðarins Þórólfur H. Hafstað, Orkustofnun	
Gerð skýrslu / Verkstig: Lokaskýrsla	Verkefnisstjóri: Árni Hjartarson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Lokaskýrsla		Verknúmer: 8-670801
Unnið fyrir: Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar: Náttúrufræðistofnun Íslands, Rannsóknarstofnun landbúnaðarins.		
Útdráttur: Skýrsla þessi er samantekt um grunnvatnsmælingar og aðrar vatnafarsathuganir í Þjórsárkvíslaveri við austurjaðar friðlandsins í Þjórsárverum. Einnig eru þar dregnar saman upplýsingar um gróðurfar og fuglalíf. Lagt er mat á hversu mikið rennsli þarf að vera á aurum Vesturkvíslar neðan hugsaðs setlóns þannig að tryggt verði að grunnvatnsstaða innan friðlandsins haldist sem næst óbreytt þrátt fyrir tilkomu lónsins og vatnstöku úr því til Kvíslaveitu í samræmi við úrskurð ráðherra um Norðlingaölduveitu frá 30. janúar 2003. Til að tryggja sem næst óbreytt meðalgrunnvatnsborð innan friðlandsins í Þjórsárverum er mælt með því að viðhaldið verði ákveðnu rennsli niður aura Vesturkvíslar þannig að 2 m ³ /s skili sér á yfirborði niður til Þjórsárfarvegs yfir sumarmánuðina. Ef vöktun leiðir í ljós að meira magn þarf til að tryggja hið sem næst óbreytta grunnvatnsástand verði unnt að auka þetta rennsli í 3 m ³ /s. Ef hið gagnstæða kemur í ljós má að sama skapi draga úr framhjárennslinu niður í 1 m ³ /s.		
Lykilorð: Vatnjarðfræði, grunnvatn, grunnvatnsborð, setlón, gróðurfar, Þjórsárver, Þjórsárkvíslaver, Norðlingaölduveita	ISBN-númer: 9979-68-117-9	Undirskrift verkefnisstjóra: 
	Yfirfarið af: SP	

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR.....	7
2. VATNAFAR ALMENNT.....	10
3. MÆLINGAR Á LÍNUNNI KV-64	10
4. HANDMÆLINGAR Í ÖÐRUM MÆLILÍNUM	16
5. NIÐURSTÖÐUR UM GRUNNVATNSHÆÐ OG GRUNNVATNSSVEIFLUR	18
6. JARÐKLAKI.....	20
7. VATNSHITINN	21
8. RENNSLI ÞJÓRSÁR GEGNUM VERIN	21
9. GRÓÐUR OG FUGLAR Í ÞJÓRSÁRKVÍSLAVERI	22
9.1. Austurjaðar friðlands.....	22
9.2. Farvegur Þjósársar neðan Arnarfellskvíslar.....	28
10. VÖKTUN	29
11. HELSTU NIÐURSTÖÐUR	30
12. HEIMILDIR	32
Viðauki I.....	33
Viðauki II.....	34

TÖFLUR

Tafla 1. <i>Hnit og hæðir mæliröra í Þjósárvíslaveri og við Vesturkvísl.</i>	9
Tafla 2. <i>Stærð afmarkaðra gróðurfélaga og landeininga á gróðurkorti af Þjósárvíslaveri.</i>	23
Tafla 3. <i>Niðurstöður gróðurmælinga Náttúrufræðistofnunar Íslands á gróðursniðum við Vesturkvíslar Þjósársar sumarið 2002.</i>	27

MYNDIR

Mynd 1. <i>Þjósárvíslaver og nágrenni, staðsetningakort.</i>	8
Mynd 2. <i>Bláa línán sýnir vatnsborðssveiflur í Þjósá við vatnshæðarmælinn vhm 100 við Norðlingaöldu sumarið 2001.</i>	11
Mynd 3. <i>Hæð grunnvatnsborðs í mælirörum í línu KV-64 í Þjósárvíslaveri sumarið 2001.</i>	12
Mynd 4. <i>Hegðun grunnvatnsborðs í mælilínu KV-64 frá júní 2001 til október 2002.</i>	12

Mynd 5. <i>Úrkoma og grunnvatnsborð og úrkoma í mælilínunni KV-64 í Þjórsárkvíslaveri sumarið 2000.</i>	13
Mynd 6. <i>Úrkoma og grunnvatnsborð í mælirörum í sniði KV-64 árið 2001.</i>	14
Mynd 7. <i>Úrkoma og grunnvatnsborð í mælirörum í sniði KV-64 árið 2002.</i>	14
Mynd 8. <i>Þversnið yfir Þjórsárkvíslaver frá austri til vesturs um mælilínurnar KV-64 og KV-67.</i>	15
Mynd 9. <i>Þversnið frá norðri til suðurs í Þjórsárkvíslaveri frá mælilínu KV-64 um línu KV-66.</i>	16
Mynd 10. <i>Tengsl vatnshæðar í Vesturkvísl við grunnvatnsborð í Þjórsárkvíslaveri (hola KV 64-3B) á mismunandi tímabilum sumrin 2000, 2001 og 2002.</i>	19
Mynd 11. <i>Uppsöfnuð úrkoma, mæld í Þúfuveri, sumurin 2000, 2001 og 2002.</i>	20
Mynd 12. <i>Hitafarlar fyrir tímabilið júní 2001 - nóv. 2002, úr síritum í mælilínu KV-64.</i>	21
Mynd 13. <i>Þjórsárkvíslaver. Gróðurkort - mælikvarði 1:30.000.</i>	25

1. INNGANGUR

Í greinargerð þessari er samantekt um grunnvatnsmælingar og aðrar vatnafarsathuganir í Þjórsárkvíslaveri við austurjaðar friðlandsins í Þjórsárverum. Einnig eru þar dregnar saman upplýsingar um gróðurfar og fuglalíf. Jafnframt er lagt mat á hversu mikið rennsli þarf að vera á aurum Vesturkvíslar neðan hugsaðs setlóns þannig að tryggt verði að grunnvatnsstaða innan friðlandsins haldist sem næst óbreytt þrátt fyrir tilkomu lónsins og vatnstöku úr því til Kvíslaveitu. Höfundar textans eru Árni Hjartarson vatnajarðfræðingur hjá Rannsóknarsviði Orkustofnunar, Borþór Magnússon plöntuvistfræðingur hjá Náttúrufræðistofnun Íslands, Hlynur Óskarsson vistfræðingur hjá RALA og Þórólfur H. Hafstað jarðfræðingur hjá Rannsóknarsviði Orkustofnunar.

Í úrskurði ráðherra um Norðlingaölduveitu frá 30. janúar 2003 eru sett ýmis skilyrði fyrir framkvæmdinni. Þau skilyrði sem hér koma til umfjöllunar eru í liðum 2, 3 og 5 í úrskurðarorðum aftast í úrskurðinum en þessi atriði eru reifuð nánar í meginmáli plaggisins. Skilyrðin eru:

„ 2. ... Gert verði setlón vestan Þjórsárlóns, utan friðlandsins, með tilheyrandi leiðigörðum, stíflum og skurðum. Veita ber vatni úr lóninu í kvíslar neðan þess þannig að tryggt verði að grunnvatnsstaða innan friðlandsins haldist sem næst óbreytt. Heimilt er að veita vatni að öðru leyti úr lóninu í Þjórsárlón. Framkvæmdaraðili geri ítarlega áætlun um útfærslu framkvæmdarinnar, að uppfylltum þessum skilyrðum. Endanleg stærð og umfang setlónsins skal ákvarða í samráði við sveitarstjórn og Umhverfisstofnun. ”

3. Í samræmi við skilyrði nr. 1 og 2 skal framkvæmdaraðili gera vöktunaráætlun, í samráði við Umhverfisstofnun, þar sem skilgreind verði viðmið þeirra umhverfisþátta sem máli skipta fyrir áhrifasvæði fyrirhugaðrar framkvæmdar.

5. Framkvæmdaraðili skal viðhalda meðalrennsli í Þjórsá yfir hádaginn á sumrin til að tryggja vatnsrennsli í fossum, eins og frekast er unnt.

Eðli setlónsins kemur betur fram í meginmáli úrskurðarins. Þar segir að gert sé ráð fyrir:

... að framkvæmdin feli í sér setlón í farvegi Vesturkvíslar, vestan núverandi Þjórsárlóns, ásamt veitu vatns úr Litlu-Arnarfellskvísl til setlónsins og frá setlóninu yfir til Þjórsárlóns. Setlónið mun m.a. hafa það hlutverk að;

– fella út aur og veita jökulvatni úr ofangreindun kvíslum til Þjórsárlóns og áfram til Kvíslaveitu.

– geta veitt nægilegu vatni fram hjá setlónsstíflunni niður aura Vesturkvíslar og áfram niður aura Þjórsár í gegnum friðlandið, til þess að grunnvatnsborð næst Þjórsárfarvegi lækki ekki eða a.m.k. sem minnst, og fullnægi þannig skilyrði um vöktunaráætlun.

Umfangsmiklar mælingar hafa verið gerðar á grunnvatnsaðstæðum í Þjórsárkvíslaveri og víðar um Þjórsárver frá 1999 og þegar hafa verið birtar nokkrar greinargerðir um þær (Árni Hjartarson 1999b, 2000, Árni Hjartarson og Þórólfur H. Hafstað 2001). Mælingarnar í Þjórsárkvíslaveri hafa einkum miðast að því að leiða í ljós samband grunnvatnshæðar í verinu og rennslis í jökulkvíslunum sem streyma niður með því. Einnig hefur eðli jarðklaka verið skoðað og tengsl hans við grunnvatnsborð. Sandfok

við breyttar vatnafarsaðstæður hefur einnig verið til umfjöllunar (Ingibjörg Kaldal 2000). Tæknilegum þáttum grunnvatnsmælinganna s.s. mælirörum, mæliaðferðum, síritunarbúnaði og vöktun er lýst í greinargerðum Victors Kr. Helgasonar (2000) og Árna Hjartarsonar og Þórólfs H. Hafstað (2001). Þess vegna verður ekki farið nánar út í það hér.



Mynd 1. Þjórsárvíslavogi og nágrenni, staðsetningakort.

Upplýsingar um gróður í Þjórsárvíslavogi er að finna á gömlum gróðurkortum (Rannsóknastofnun landbúnaðarins 1967) sem hafa verið endurskoðuð á síðustu árum af Náttúrufræðistofnun Íslands, en jafnframt voru gerðar mælingar á gróðri og talningar á fuglum í verinu og nágrenni þess af stofnuninni sumarið 2002 vegna víðtækari vistgerðarannsóknar á hálendi landsins. Ennfremur hefur verið unnin úttekt á fuglum og gróðri austan Vesturkvíslar vegna fyrirhugaðs 6. áfanga Kvíslaveitu (Arnþór Garðarsson o.fl. 1999, Borgþór Magnússon 2000).

Tafla 1. Hnit og hæðir mæliröra í Þjórsárkvíslaveri og við Vesturkvísl.

Rör	X	Y	Z
KV-62-1	-525865.57	464568.87	601.95
KV-62-2	-525783.11	464527.05	602.99
KV-62-3	-525685.00	464477.08	603.39
KV-62-4	-525590.21	464428.01	604.30
KV-63-1	-526043.06	464161.82	601.31
KV-63-2	-525953.23	464203.56	603.04
KV-63-3	-525877.99	464242.3	603.74
KV-63-4	-525814.51	464275.12	603.04
KV-64-1B	-526744.74	462761.86	596.43
KV-64-2B	-526894.33	462719.32	596.23
KV-64-3B	-526957.79	462700.94	596.07
KV-64-3C	-526958.93	462705.72	596.15
KV-64-4B	-527048.17	462675.85	596.03
KV-64-5B	-527090.04	462656.81	595.93
KV-65-1	-526603.44	462304.52	594.76
KV-65-2	-526644.90	462280.55	595.49
KV-65-3	-526689.02	462254.12	595.31
KV-65-4	-526768.94	462207.43	594.80
KV-66-1	-526880.79	460686.18	591.08
KV-66-2	-526921.34	460771.53	591.23
KV-66-3	-526947.65	460826.79	591.27
KV-66-4	-526993.63	460923.90	591.64
KV-67-1	-527607.69	462590.33	594.52
KV-67-2	-527577.43	462600.93	594.93
KV-67-3	-527522.34	462620.27	595.07
KV-67-4	-527447.11	462646.93	595.22

Alstaðar er um hefðbundin járnör að ræða, um 2 m að lengd, sem rekin eru niður. Mælilínan KV-64 hefur raunar fjölbreyttari röragerðum á að skipa. Þar eru járnörin auðkennd með "A" eða "C" en plaströr í 5 m fjarlægð kölluð "B". Vatnsborðsbreytingar hafa verið síritaðar í rörum á þessari mælilínu síðan sumarið 2000 en á hinum stöðunum er handmælt. (Hnitakerfi: Lambert.)

2. VATNAFAR ALMENNT

Þjósárkvíslaver og svæðið kringum Vesturkvísl og hið áformaða setlón er alfarið þakið lausum jarðlögum svo hvergi sér í fast berg. Jarðlögin eru einkum af þrennum toga, jökulruðningur, jökulárset og lífrænn jarðvegur. Jökulruðningurinn er annars vegar frá lokum síðasta jökulskeiðs þegar jöklar hopuðu til suðausturs af svæðinu (Ingibjörg Kaldal 2000) en hins vegar er yngri ruðningur, sem Hofsjökull hefur rutt fram á síðustu árpúsundum. Eldri ruðningurinn myndar lága ása með norðaustlæga stefnu milli Þjósárkvíslavars og Þjósárlóns og raunar sér í framhald þeirra í jaðri versins sjálfs. Yngri ruðningurinn nær að áformuðu setlóni nyrst á svæðinu.

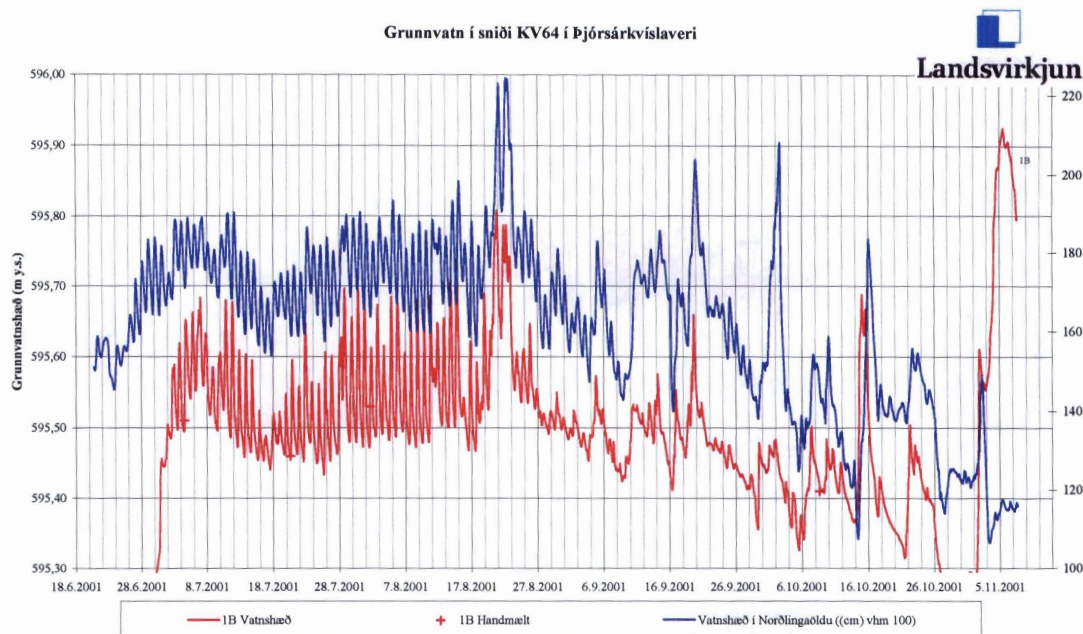
Jökulársetið ræður ríkjum á aurasvæðum ána og þekur m.a. að mestu hinn fyrirhugaða lónbotn. Að líkindum er það einnig undir mestöllu Þjósárkvíslaveri. Þykkt lausu jarðlaganna er óþekkt. Engar borholur eru á þessum slóðum.

Grunnvatnið á svæðinu streymir fram í þessum lausu jarðlögum. Jökulársetið er lekt og leiðir það vel en jökulruðningurinn er mun þéttari. Lindir eru smáar og óstöðugar. Innstreymi í grunnvatnskerfið er frá sumarúrkomu, frá jökulkvíslunum á svæðinu og frá bráðnandi ís í jöklinum. Vetrarúrkoma og vorleysingar hafa lítil áhrif á grunnvatnið. Verið er á hæðarbilinu 590–600 m y.s. Lengd þess frá norðri til suðurs er 4 km. Halli lands og grunnvatnsborðs er til suðvesturs og er um 0,3%.

3. MÆLINGAR Á LÍNUNNI KV-64

Mikilvægustu grunnvatnsgögnin eru þau sem koma úr síritunum í mæliínunni KV-64. Landsvirkjun sá um uppsetningu síritanna samkvæmt tillögum Orkustofnunar. Victor Kr. Helgason á Rannsóknadeild Verkfræði- og framkvæmdasviðs LV hefur haldið utan um síritagögnin og framreitt þau eftir óskum skýrsluhöfunda. Í mæliínunni eru sex síritar í grunnvatnsmælirörum sem liggja á 360 m langri línu. Línan er nærri miðjum austurjaðri versins og neðan dálítilla þrengsla, sem þarna verða á farvegi Vesturkvíslar. Austasti mælistaðurinn (KV-64-1B) er úti á aurum kvíslarinnar, þar sem áin flæmist um í flóðum. Mæliínan liggur síðan til vesturs, beint inn í mjög hefðbundið rústasvæði. Næsti staður (KV-64-2B) er austast í verinu rétt við mót þess og árauranna, 150 m vestan við fyrstnefnda rörið. Í flóðum koma kvíslarnar á aurunum nálægt mælirörinu en það virðist þó sjaldan vera umflotið. Þriðji staður (KV-64-3B og C) er inni í verinu 43 m vestar milli tveggja smátjarna. Fjórði staður (KV-64-4B) er 90 m vestar og lengra inni í verinu, fimmti mælistaður (KV-64-5B) er utan í rústarbroti 46 m vestar.

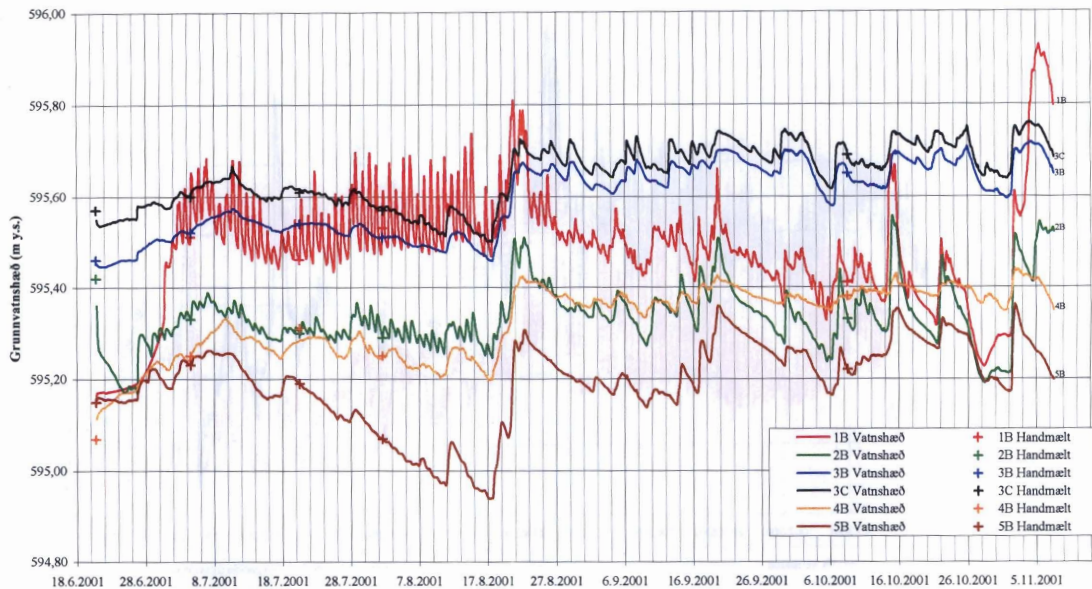
KV-64-1B úti á eyrum Vesturkvíslar sýnir mjög náið samband grunnvatnsborðsins við rennslið í kvíslinni enda flæða jökullæurnar allt um kring á sumrin. Þar kemur fram reglubundin dægursveifla eins og jafnan gerist í jökulkvíslum (mynd 2). Þessi sveifla getur náð allt að 20 cm. Jökulleysing nær yfirleitt hámarki í júlí eða ágúst en í september tekur að draga úr rennslinu. Sumarið 2002 vantar þó nánast hina hefðbundnu septemberlækkun í rennslið enda var haustið einmuna hlýtt (mynd 7). Vetrarmæling er ekki tiltæk úr þessum sírita. Hátt útslag á mælinum haustið 2001 stafar þó líklegar af frosti og jarðklakamyndun (mynd 2).



Mynd 2. Bláa línan sýnir vatnsborðssveiflur í Þjórsá við vatnshæðarmælinn vhm 100 við Norðlingaöldu sumarið 2001. Rauða línan sýnir vatnsborðið í mæliröri KV-64-1B við Vesturkvísl á sama tíma. Vatnsborðið tekur reglubundnum dægursveiflum og sveiflast í takt á báðum stöðum. Jökulleysing nær hámarki síðast í ágúst en síðan lækkar í ánni með rykkjum og skrykkjum fram á haust.

KV-64-2B er í jaðri versins, landhæðin þar er tæplega 10 cm ofan við yfirborð eyrarinnar. Góð gögn eru til úr holunni frá miðjum júní 2001. Grunnvatnsborðið tekur í stórum dráttum sömu breytingum og í KV-64-1, það er þó ívið lægra og sveiflur þess minni. Sumarið 2001 sveiflast það frá 595,20–595,50 m eða á 30 cm bili. Í stórrigningu 20. - 21. ágúst hækkaði vatnsborðið um 18 cm samdægurs. Athyglisvert er að frá nóvember 2001 og fram í júní 2002 sýnir mælirinn hærra grunnvatnsborð en að jafnaði yfir sumarmánuðina. Þetta stafar af jarðklaka sem þá er samfelldur um öll Þjórsárver og veldur því að grunnvatnskerfið fer að haga sér eins og lokaður veitir (confined aquifer). Stórfellt rigningarveður gekk yfir svæðið 9. - 10. janúar 2002 (mynd 7). Þá daga mældust 110 mm í úrkomumælinum í Þúfuveri og vöxtur hljóp í allar ár. (Að morgni 10. jan. mældist 293,3 mm á Kvískerjum sem er mesta úrkoma sem mælst hefur á einum degi hérlendis.) Þessa flóðs verður ekki vart í grunnvatnsgögnunum. Stórhrið fór yfir landið þann 13. feb. með 59 mm úrkomu í Þúfuveri. Hún kemur heldur ekki fram í grunnvatnsgögnunum, enda þess ekki að vænta. Sumarið 2002 stóð grunnvatnsborð lægra en sumarið áður og sveiflaðist á 30 cm á bilinu 595,00–595,30 m.

Grunnvatn í sniði KV64 í Þjórsárkvíslaveri



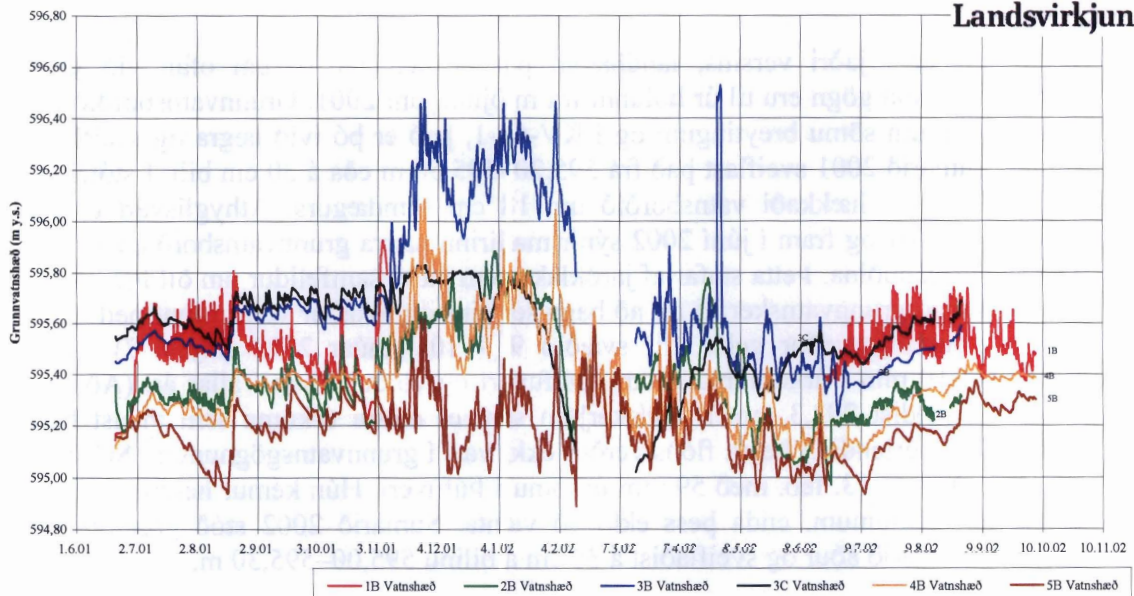
Mynd 3. Hæð grunnvatnsborðs í mælirörum í línu KV-64 í Þjórsárkvíslaveri sumarið 2001. Glögglega sést hvernig dægursveiflan sem einkennir grunnvatnsstöðuna í röri 1B, og í minna mæli í 2B, dvínar og hverfur í rörunum inni í verinu.

Verkfræði og framkvæmdasvið
Rannsóknadeild

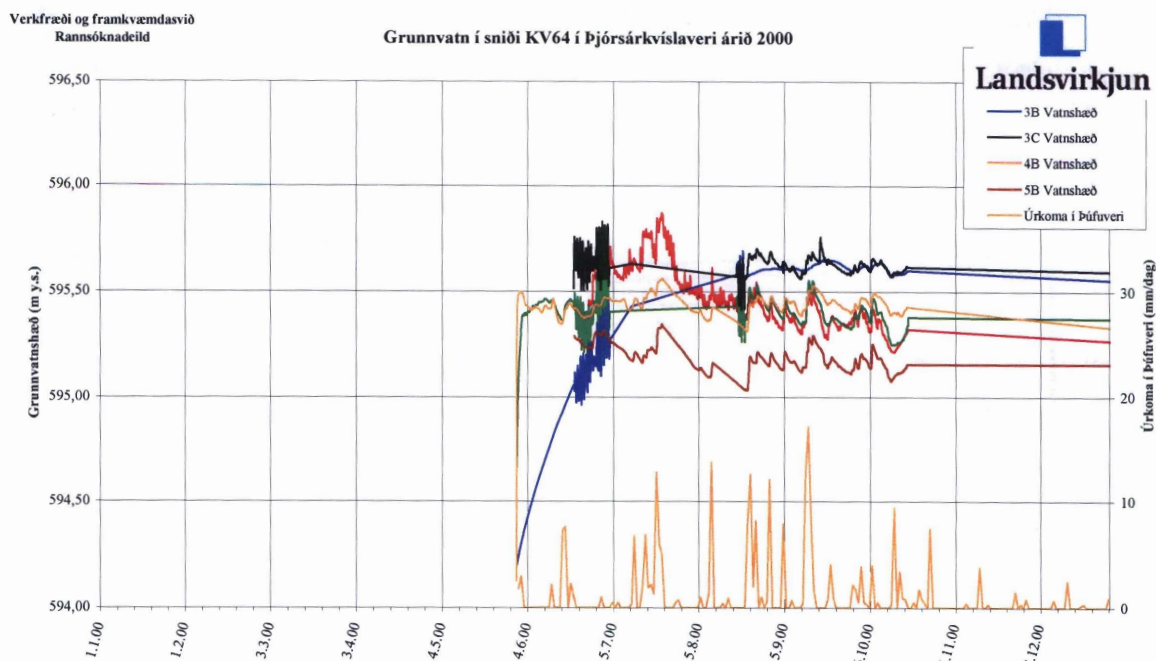
Grunnvatn í sniði KV64 í Þjórsárkvíslaveri



Landsvirkjun



Mynd 4. Hæðun grunnvatnsborðs í mæli línu KV-64 frá júní 2001 til október 2002. Hinar miklu og óreglulegu vetrarsveiflur stafa af því að þá frýs yfir grunnvatnskerfið og það hagar sér eins og lokaður veitir.

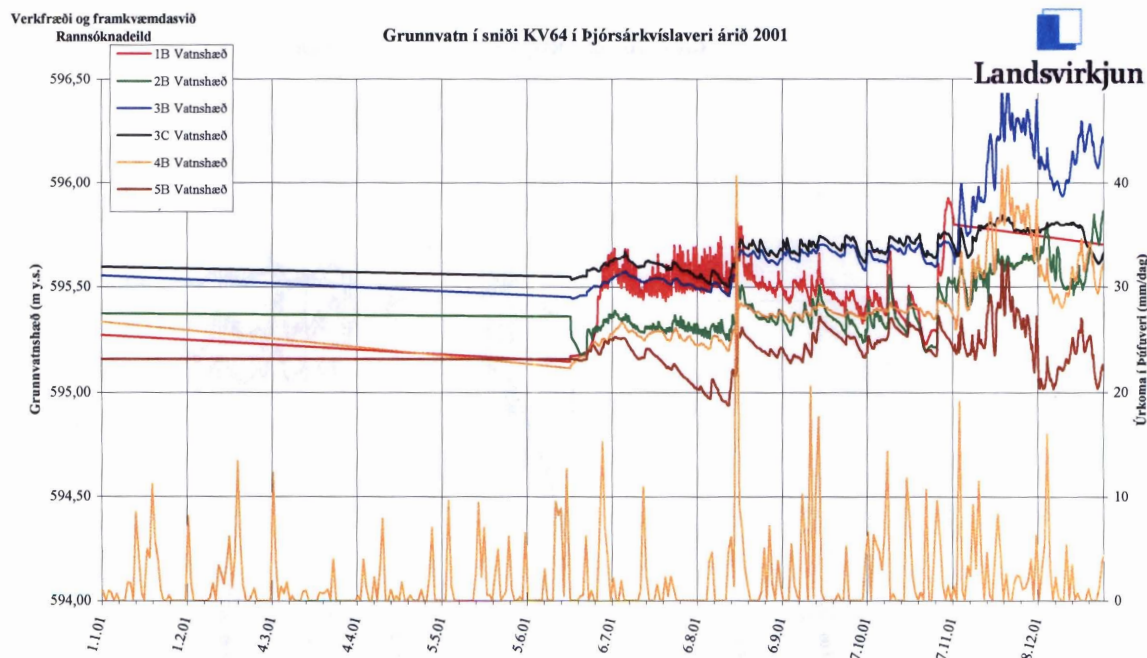


Mynd 5. Úrkoma og grunnvatnsborð og úrkoma í mælinunni KV-64 í Þjórsárkvíslaveri sumarið 2000. Gangtruflanir eru í mælunum fyrsta mánuðinn.

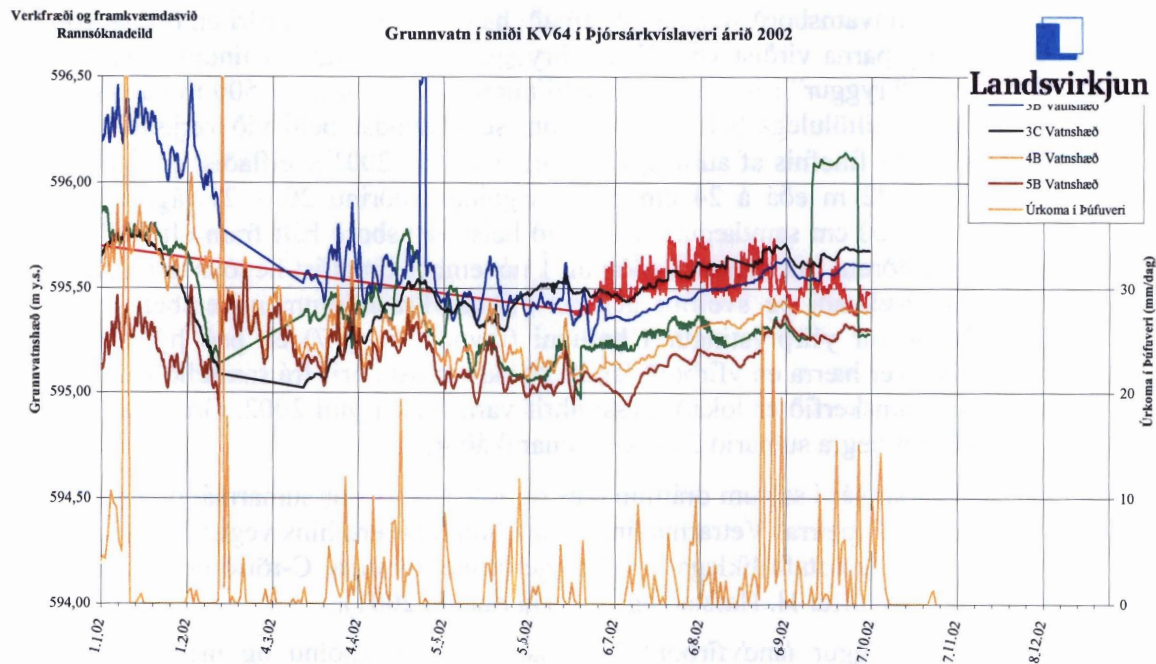
KV-64-3B. Grunnvatnsborð stendur að jafnaði herra í þessu mæliröri en öðrum rörum í mælinunni og þarna virðist vera lágur “hryggur” á grunnvatnsfletinum samsíða jaðri versins. Þessi “hryggur” sést einnig í mælinunni KV-65, sem er 500 m sunnar. Hann stafar líklega af tiltölulega þéttum jarðgrunni sem myndar belti við verjaðarinn og er afleiðing af áfoki finefnis af aurunum (levee). Sumarið 2001 sveiflaðist grunnvatnsborð frá 595,48–595,72 m eða á 24 cm bili. Í rigningarveðrinu 20. - 21. ágúst hækkaði vatnsborðið um 20 cm samdægurs. Eftir það hélst vatnsborð hátt fram eftir öllu hausti og herra en í öðrum mælinum í röðinni. Í nóvember breyttist hegðun grunnvatnsins, þrýstingurinn hækkaði og sveiflur gerðust miklar. Frá miðjum nóvember og fram í miðjan febrúar var yfirþrýstingur í holunni (myndir 6 og 7) en það þýðir að mælt grunnvatnsborð er herra en yfirborð lands. Þarna virðast áhrif frá samfelldum jarðklaka auðsæ, grunnvatnskerfið er lokað. Þessi áhrif vara fram í júní 2002. Grunnvatnsborðið er síðan lítið eitt lægra sumarið 2002 en sumarið áður.

KV-64-3C hegðar sér í stórum dráttum eins og KV-64-3B yfir sumarmánuðina enda eru aðeins 5 m á milli þeirra. Vetrarmælingarnar í holunum eru hins vegar ólíkar. Ástæður þess eru ókunnar en stafa líklega af ólíkri gerð mæliröranna, C-rörið er úr járni en B-rörið úr plasti (Þórólfur H. Hafstað og Árni Hjartarson 2001).

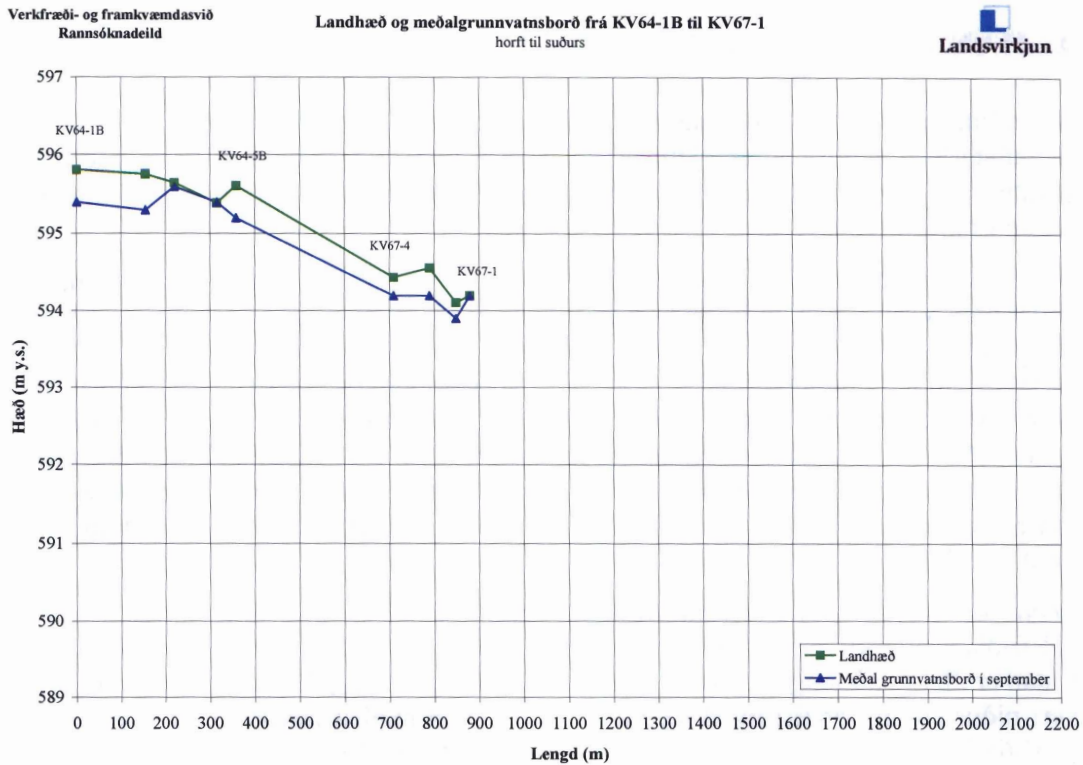
KV-64-4B. Hér liggur landyfirborð hvað lægst í mælisniðinu og mælist vatnsborð yfirleitt 10–20 cm undir yfirborði. Sumarið 2001 sveiflast vatnsborð á bilinu 595,11–595,43 m eða um 32 cm. Rigningardagana kringum 20. ágúst hækkar grunnvatnsborðið um 20 cm á sama tíma og í öðrum mælirörum. Það helst síðan hátt og tiltölulega jafnt fram eftir hausti uns grunnvatnskerfið lokast af jarðklaka í nóvemberbyrjun. Yfirþrýstingur mældist ídulega frá nóvember og fram í febrúar (myndir 6 og 7). Grunnvatnshæðin sumarið 2002 var svipuð og sumarið áður.



Mynd 6. Úrkoma og grunnvatnsborð í mælirörum í sniði KV-64 árið 2001.



Mynd 7. Úrkoma og grunnvatnsborð í mælirörum í sniði KV-64 árið 2002.



Mynd 8. Þversnið yfir Þjórsárkvíslaver frá austri til vesturs um mælinurnar KV-64 og KV-67. Halli lands og grunnvatnsborðs er til vesturs.

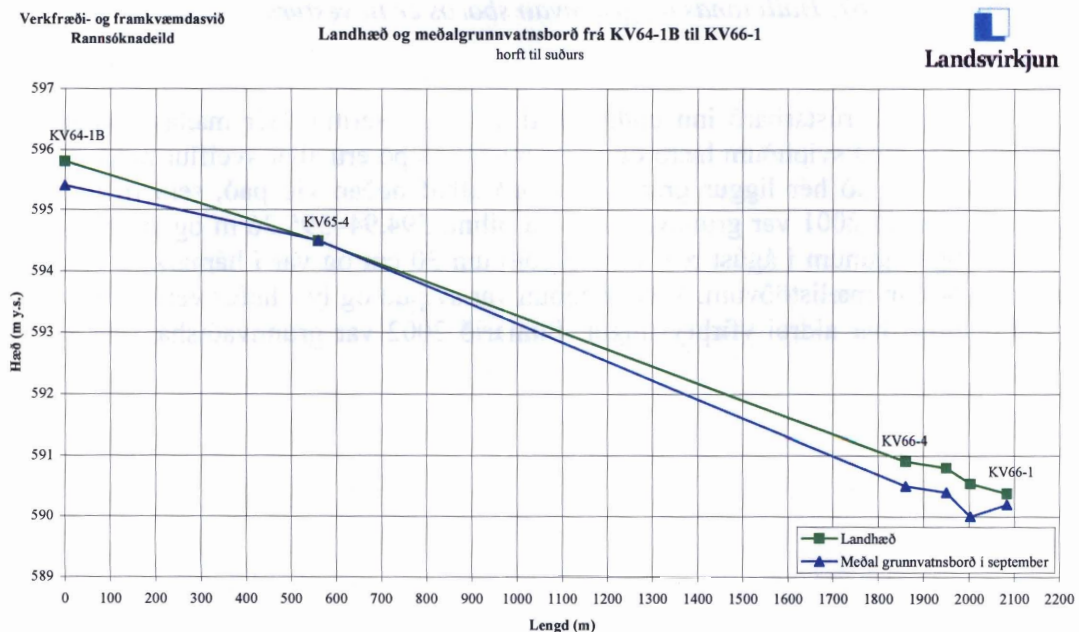
KV-64-5B er við rústarbarð inn undir dálítilli tjörn í verinu. Hér mælast vatnsborðs-sveiflur mjög með svipuðum hætti og í KV-64-4B en þó eru allar sveiflur nokkru meiri. Athyglisvert er, að hér liggur grunnvatnsborð alltaf neðan við það, sem mælist úti á eyrinni. Sumarið 2001 var grunnvatnsborð á bilinu 594,94–595,36 m og sveiflaðist því 42 cm. Í rigningunum í ágúst reis vatnsborðið um 30 cm og var í hámarki á svipuðum tíma og í öðrum mælistöðvum. Vetrarhegðun var svipuð og lýst hefur verið hér á undan en þó mældist þar aldrei yfirþrýstingur. Sumarið 2002 var grunnvatnshæð lík og árið áður.

4. HANDMÆLINGAR Í ÖÐRUM MÆLILÍNUM

Auk síritamælinganna var grunnvatnsborðið handmælt reglulega í öllum KV-64-rörum af starfsmönnum Landsvirkjunar sumarlangt 2000, 2001 og 2002, til að staðfesta að þrýstiskynjararnir mældu rétt. Samtímis var handmælt í mælirörum í öðrum mælinum í Þjórsárkvíslaveri.

Mælinan KV-65 liggur inn í Þjórsárkvíslaver að austan og er um 500 m sunnar og neðar með Vesturkvísl en KV-64 og er 1 m lægra í landinu (mynd 1). Línan er 192 m að lengd. Hnit mæliröranna eru í töflu 1. Vatn stendur í öllum mælingum lægst í KV-65-1 úti á áreyrinni. Land liggur hæst í KV-65-2 í verjaðrinum og þar stendur grunnvatnsborð að jafnaði hæst (ýmist í röri KV-65-2 eða KV-65-3). Vatnsborð er síðan lægra í KV-65-4 inni í verinu. Þarna sést svipaður grunnvatnshryggur og í línunni KV-64 og stafar af tiltölulega þéttum jarðgrunni sem myndar belti við verjaðarinn vegna finefnis sem berst inn á gróðurlendið af aurunum (levee). Þetta belti kemur bæði fram á jarðgrunns- og gróðurkortum.

Mælinan KV-66 snýr í stórum dráttum N-S og er neðst í Þjórsárkvíslaveri rétt innan við friðlandsmörkin og gengur inn í verið úr suðri um 1200 m sunnan KV-65 (mynd 1). Línan er 263 m að lengd. Hnit mæliröranna eru í töflu 1. Landinu hallar nokkuð jafnt úr veri niður að áreyrinni (mynd 9). Grunnvatnshæðin mælist jafnan lægst í verjaðrinum (KV-66-2). Litlar breytingar koma fram á grunnvatnsborðinu við mælingarnar. Í verinu er það á um 50 cm dýpi og víkur aldrei meira en 10 cm frá meðalstöðunni. Þarna er enginn levee-hryggur í verjaðrinum.



Mynd 9. Þversnið frá norðri til suðurs í Þjórsárkvíslaveri frá mælinu KV-64 um línu KV-66. Grunnvatnsborð og landhæð fylgjast vel að. Hallatalan er 0.0026.

Mælilínan KV-67 liggur til austurs upp af eyrum Arnarfellskvíslar inn í Þjórsárkvíslaver og liggur þvert yfir friðlandsmörkin (mynd 1). Hnit mæliröranna eru í töflu 1. Lægst mælist grunnvatnsborðið alla jafna í verjaðri (KV-67-2) en hæst í næsta röri þar innan við. Beinna bakvatnsáhrifa frá ánni gætir því lítið í verinu á þessum stað. Grunnvatnsborði hallar inn í verið í tveimur innstu mælirörunum. Sá halli er þó staðbundinn því ef lítið er á þversnið af verinu (mynd 8) frá austri til vesturs, frá mælilínu KV-64 og eftir mælilínu KV-66, sést að landhæð og grunnvatnsborði hallar þannig að hvort tveggja er um 1,5 m hærra í austurjaðri versins.

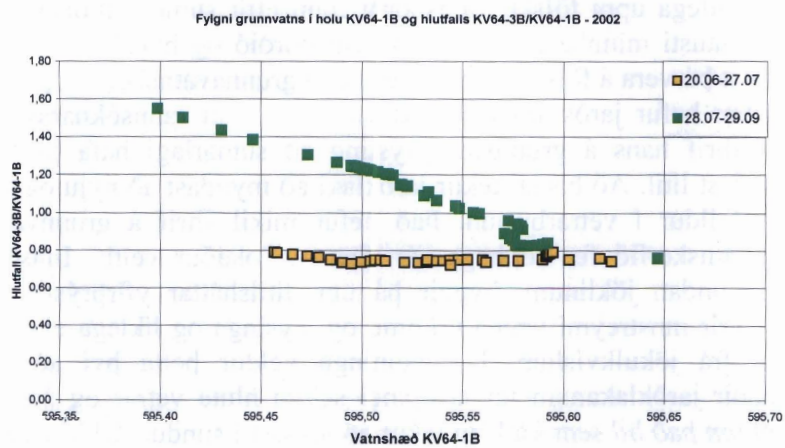
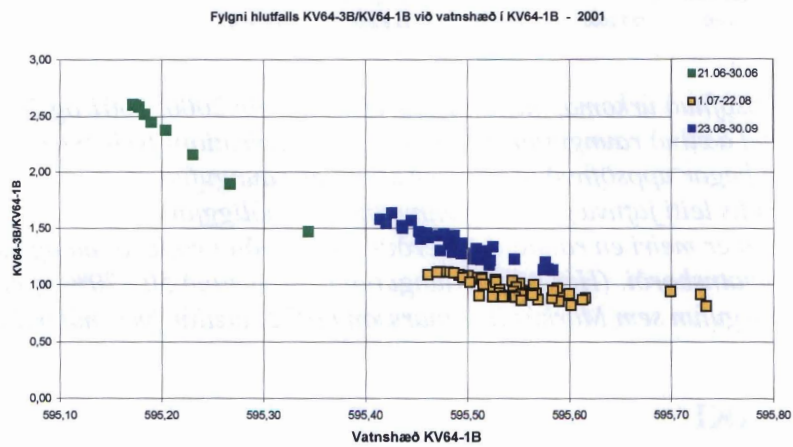
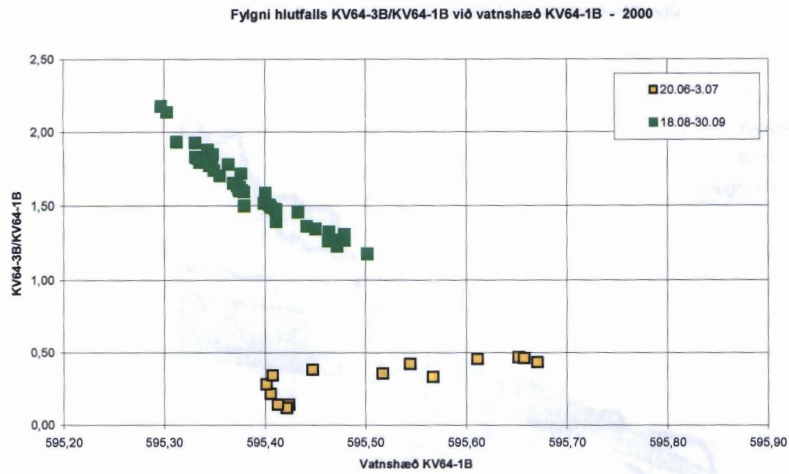
Mælilínan KV-62 liggur austan við Vesturkvísl upp af eyrum kvíslarinnar inn í dálítið gróðurlendi kippkorn neðan við áformaða stíflu. Lega mæliröranna sést á mynd 1 og hnit í töflu 1. Mælilínan er 309 m löng og er í höfuðdráttum í aflíðandi halla þar sem 0,5 m hæðarmunur er á landhæð við ysta og innsta rör. Vatnshæðarbreytingar yfir sumarið eru ekki miklar en virðast mestar innst svo sem vænta mátti. Ekki að sjá að vatnsborð í áreyrinni stjórni grunnvatnsstöðu inni í gróðurlendinu.

Mælilínan KV-63 er í sama gróðurlendi og KV-62 og örskammt frá (mynd 1, tafla 1). Línan er 355 m löng og liggur yfir eins konar hrygg. Vatnshæðarbreytingar yfir sumarið eru litlar inni í gróðurlendinu en meiri úti á eyrinni og virðist vatnsstaða þar ekki stýra grunnvatnsstöðunni í gróðurlendinu.

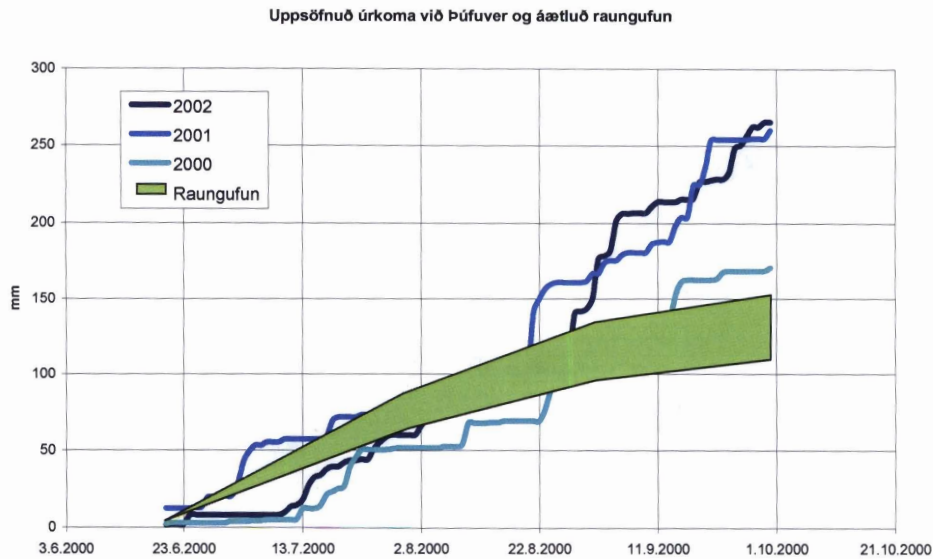
5. NIÐURSTÖÐUR UM GRUNNVATNSHÆÐ OG GRUNNVATNS-SVEIFLUR

Síritandi grunnvatnshæðarmælar við Vesturkvísl og í Þjórsárvíslaveri sýna að Vesturkvísl hefur afgerandi áhrif á grunnvatnssveiflur í aurum sínum og að náíð samband er á milli grunnvatnshæðar og rennslis. Dægursveiflur rennslisins koma vel fram í breytilegri grunnvatnshæð. Síritinn, sem er í mæliröri úti á aurunum, KV-64-1B, gefur í raun meiri upplýsingar um vatnsborðsbreytingar í kvíslinni en um hið almenna grunnvatnsborð. Dægursveiflur rennslisins eru einnig greinilegar í mælirörinu KV-64-2B í jaðri Þjórsárvíslavers þótt þær séu mun minni en í KV-64-1B og komi fram með 4 klukkutíma seinkun að meðaltali. Í mælirörunum innar í verinu eru dægursveiflur horfnar. Þar ráðast grunnvatnssveiflur sumarmánaðanna fyrst og fremst af úrkomu og uppgufun og þær koma fram á svipuðum tíma í öllum mælum. Ekki er heldur hægt að sjá langtímasamband milli grunnvatnsstöðu í verinu og rennslis í Vesturkvísl. Sumrin 2000 og 2001 fór grunnvatnsborðið úti á aurunum í stórum dráttum lækkandi síðsumars og fram í október eins og sést í mælum KV-64-1B og KV-64-2B. Þessi lækkun kom ekki fram í rörunum inni í verinu og þar hélst grunnvatn í grófum dráttum nokkuð stöðugt allt sumarið (myndir 5 og 6). Haustið 2002 var óvenjulegt því ekki tók að draga verulega úr sumarrennslis fyrir en um 10. október og í verinu einkenndist grunnvatnsborð af hækkun fram eftir sumri og hámarki í septemberbyrjun (mynd 7). Í vetrarbyrjun virðist jarðklaki ná að loka grunnvatnsgeyminum svo hann hagar sér eins og lokaður veitir fram til vors. Á því tímabili hefur yfirborðsvatn lítil sem engin áhrif á grunnvatnið. Klakinn þiðnar og geymirinn opnast á ný í júní.

Útreikningar hafa verið gerðir á fylgni milli grunnvatnsstöðunnar í holunum inni í verinu (KV-64 3B, 3C, 4B og 5B) við rennslis Þjórsár við Norðlingaöldu yfir sumarmánuðina 2000–2002. Þeir sýna daufa fylgni sumarið 2000, enn daufari fylgni sumarið 2001 og neikvæða fylgni sumarið 2002 þegar litið er á hvert sumar sem óskipt tímabil. Við nánari skoðun á þessum gögnum kemur hins vegar í ljós, þegar sumrinu er skipt upp í tímabil, að tengsl geta verið á milli vatnshæðar í Vesturkvísl og grunnvatnshæðar í Þjórsárvíslaveri (mynd 10). Fyrirliggjandi gögn sýna að þegar vatnsstaða í verinu er lág og úrkoma lítil, eins og var fyrrihluta sumars árið 2000 og 2002, eru sterk tengsl á milli vatnsborðs í Vesturkvísl og grunnvatnsstöðu inni í verinu. Líkleg skýring á þessu er sú að í þurrkum heldur úrkoma ekki í við raungufun (actual evapotranspiration) vistkerfisins (mynd 11) og leitar því grunnvatnsstaða jafnvægis við grunnvatnsborð umhverfisins í kring, sem er undir áhrifum af Vesturkvísl. Þessi þurru tímabil eru frekar að vori og fyrri hluta sumars. Í vætutíð, sem yfirleitt er síðsumars og að hausti, er uppsöfnuð úrkoma í flestum árum líklega talsvert meiri en raungufun. Við þær aðstæður hækkar grunnvatnsstaða í votlendinu og vistkerfið verður síður háð grunnvatnsborði umhverfisins í kring.



Mynd 10. Tengsl vatnshæðar í Vesturkvísl við grunnvatnsborð í Þjórsárkvíslaveri (hola KV 64-3B) á mismunandi tímabilum sumrin 2000, 2001 og 2002. Láréttur ferill (gulir punktar) gefur til kynna að tengsl séu á milli Vesturkvíslar og grunnvatnsborðs í votlendi, en hallandi ferlar að þau séu ekki fyrir hendi.



Mynd 11. Uppsöfnuð úrkoma, mæld í Þúfuveri, sumrin 2000, 2001 og 2002. Einnig er sýnd áætluð raungufun (actual evapotranspiration) fyrir svæðið. Á tímabilum þegar uppsöfnuð úrkoma er minni en raungufun má ætla að vatnsborð votlendis leiti jafnvægis við grunnvatnsborð aðliggjandi svæða. Þegar úrkoma er meiri en raungufun verður vatnsstaða í votlendi há og síður háð grunnvatnsborði. (Hér hefur raungufun verið áætluð 50–70% af þeirri gnóttargufun sem Markús Á. Einarsson (1972) áætla fyrir hálendið.)

6. JARÐKLAKI

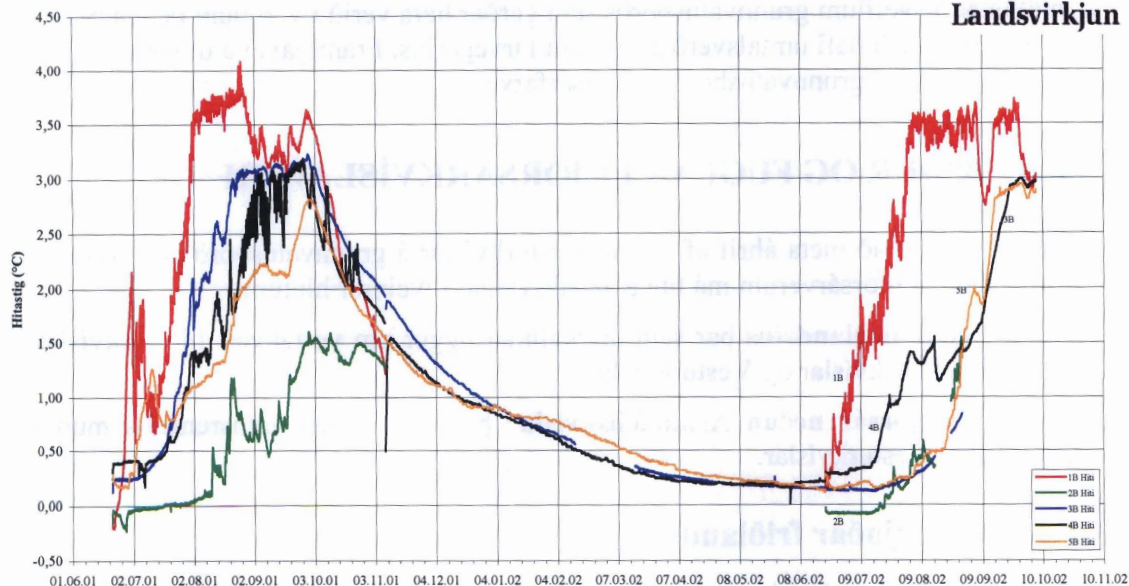
Jarðklaki heldur líklega uppi fölsku vatnsborði fram eftir sumri í Þjórsárkvíslaveri en síðsumars og að hausti minnka áhrif hans á vatnsborðið og hverfa víðast hvar. Lítil hæðarmunur sýnist þó vera á fölsku og raunverulegu grunnvatnsborði á þessu svæði. Á undanföllum árum hefur jarðklakinn horfið víðast hvar af rannsóknarsvæðinu þegar líður á sumar. Áhrif hans á grunnvatnsþrýsting að sumarlagi hafa því verið bæði staðbundin og víðast lítil. Að hausti tekur jarðklaki að myndast að nýju og hann virðist vera orðinn samfelldur í vetrarbyrjun. Það hefur mikil áhrif á grunnvatnsástand á svæðinu. Grunnvatnskerfið fer að haga sér eins og lokaður veitir. Innstreymi, sem sennilega kemur undan jöklinum, byggir þá upp lítilsháttar yfirþrýsting í kerfinu. Jafnframt tekur fyrir innstreymi vegna úrkomu og leysinga og líklega einnig að mestu fyrir innstreymi frá jökulkvíslum. Í sameiningu veldur þetta því að grunnvatnsþrýstingurinn undir jarðklakanum fer lækandi seinni hluta vetrar og nær lágmarki í sumarbyrjun rétt um það bil sem klakinn tekur að leysast í sundur. Ólíklegt er að setlón og breytingar á rennsli Vesturkvíslar hafi áhrif á sífrerann.

Verkfræði og framkvæmdasvið
Rannsóknadeild

Hitastig grunnvatns í sniði KV64 í Þjórsárkvíslaveri árin 2001 og 2002



Landsvirkjun



Mynd 12. Hitaferlar fyrir tímabilið júní 2001 - nóv. 2002, úr siritum í mælilínu KV-64.

7. VATNSHITINN

Í siritagögnunum frá Þjórsárkvíslaveri má sjá nokkuð samfellda hitaskráningu frá miðjum júní 2001 fram til október 2002 eða í 15,5 mánuði. Hitalágmarkið, sem liggur nálægt 0°C, er í byrjun júní en þá gerir vorið vart við sig og hitaferlarnir rísa bratt. Grunnvatnið í áraunum (KV-64-1B) er fyrst að taka við sér og er komið í 3,5°C í ágúst. Í verinu er þróunin hægari og hámarkshitinn lægri eða um 3°C. Í september byrja ferlarnir að síga hratt en hægja á hitafallinu er líður á vetur uns lágmarkinu er náð í júní á ný. Mynd 12 sýnir þetta betur en orð fá lýst. Dægursveiflur koma fram í tveimur mælirörum, KV-64-1B vegna þess hve nátengt það er vatninu í Vesturkvísl og KV-64-3C vegna þess að það er úr járni og leiðir því lofthitann niður að hitaskynjaranum.

Hitaferillinn frá KV-64-2B sker sig nokkuð úr. Grunnvatnið er kaldara þar en á hinum stöðunum og sumaráhrakið nær einungis 1,5°C. Hugsanlegt er að rúst sé að myndast þar í grenndinni.

8. RENNSLI ÞJÓRSÁR GEGNUM VERIN

Meðalrennsli Þjórsár í gegnum Þjórsárver minnkaði töluvert eftir að Þjórsárstífla var reist og minnkar enn ef vatni verður veitt frá setlóninu til Kvíslaveitu. Grunnvatnsborð í Þjórsárfarvegi hefur vafalítið lækkað á aurasvæðinu neðan Þjórsárlóns og niður að ármótum við Vesturkvísl af þessum sökum og hugsanlega lengra niður með Þjórsárfarvegi. Beinar mælingar eru þó ekki til á því. Ef vatni verður veitt til Kvíslaveitu úr

fyrirhuguðu setlóni mun þessi lækun ná lengra niður með farveginum eða a.m.k. að Arnarfellskvísl og dægur- og tíðarfarssveiflur minnka. Vatnafarslegar aðstæður og mælingar á sveiflum grunnvatnsborðs sem gerðar hafa verið í verunum benda ekki til að minnkað rennsli hafi umtalsverð áhrif utan farvegarins. Framhjáveita úr setlóninu myndi draga úr lækun grunnvatnsborðs í Þjórsárfarvegi.

9. GRÓÐUR OG FUGLAR Í ÞJÓRSÁRKVÍSLAVERI

Þegar reynt er að meta áhrif af stíflun Vesturkvíslar á grunnvatnsborð og gróður innan friðlandsins í Þjórsárverum má líta á áhrifasvæðið í tveimur hlutum:

Austurjaðar friðlandsins þar sem markalínan liggur um vestanvert Þjórsárkvíslaver á milli Arnarfellskvíslar og Vesturkvíslar.

Farvegur Þjórsár neðan Arnarfellskvíslar þar sem minna vatnsrennslis mun gæta eftir stíflun Vesturkvíslar.

9.1. Austurjaðar friðlands

Með stíflun Vesturkvíslar þornar að mestu farvegur kvíslarinnar austan við Þjórsárkvíslaver allt niður að ármótum Arnarfellskvíslar og Þjórsár. Flatarmál farvegarins er um 5,6 km². Austar liggur farvegur Þjórsár, 4,8 km², neðan Þjórsárstíflu, sem áin var tekin úr sumarið 1997 við 5. áfanga Kvíslaveitu.

Vesturkvísl fellur niður með Þjórsárkvíslaveri að austan og hefur áhrif á grunnvatnsborð við jaðar þess og hefur átt þátt í að móta þar land og lífríki. Bakkar með kvíslinni eru víðast hvar um og yfir 1 metri á hæð (mynd 17) og er ekki að sjá að hún falli reglulega um það í flóðum. Efst í verinu er þó læna sem rekja má í gegnum það frá Vesturkvísl til Arnarfellskvíslar og er líklegt að jökulvatn leggist í hana í flóðum eða þegar kvíslin liggur þar með landi.

Gróðurlendi í Þjórsárkvíslaveri

Þjórsárkvíslaver er hluti af landi sem gróður var kortlagður á fyrir meir en 30 árum (Rannsóknastofnun landbúnaðarins 1967). Á undanförunum árum hefur verið farið yfir svæðið aftur og fyrri kortlagning endurskoðuð af Náttúrufræðistofnun Íslands vegna 6. áfanga Kvíslaveitu (Borgþór Magnússon 2000) og vegna vistgerðarannsóknna á hálendi landsins í tengslum við Rammaáætlun. Síðast var farið um svæðið í þeim tilgangi sumarið 2002.

Þjórsárkvíslaver virðist liggja í vari af allhárri aurkeilu norðvestur af því. Efsti hluti aurkeilunnar er lítið gróinn en mosapemba er þó í lægðum. Er nær dregur verinu verður mosapemban samfelldari. Þjórsárkvíslaver er um 3,7 km² að flatarmáli. Samkvæmt gróðurkortlagninu telst um þriðjungur þess þurrlandi en tveir þriðjuhlutar votlendi (mynd 13, tafla 2). Þurrlandið er að mestu í jöðrum versins, með bökkum kvíslanna og er það að meginhluta mosapemba með grasvíði, grávíði, stinnastör og fleiri tegundum. Áfok frá jökuleyrum sem sest í gróður við bakka á sennilega ríkastan þátt í að skapa og viðhalda þessu landi, sem er víða að finna meðfram kvíslum í Þjórsárverum.

Innan við þurrlendisbakkana í Þjórsárkvíslaveri er votlendi ríkjandi. Af því eru nokkrar gerðir sem líklega tengjast grunnvatnsstreymi, gerð og halla undirlags og ágangi vatna á umliðnum áratugum og öldum. Víðáttumestir eru mosaflóar (T30/..) sem eru með tjörnum, þúfnarimum og rústum. Í flóunum eru vætumosar ríkjandi í sverði en af háplöntum er mest um klófífu, tjarnarstör, hengistör, grávíði og grasvíði. Einnig eru í verinu allstórir tjarnastararflóar, klófífuflóar og heldur þurrari svæði þar sem mýrastör og stinnastör eru ríkjandi ásamt víði (tafla 2).

Tafla 2. Stærð afmarkaðra gróðurfélaga og landeininga á gróðurkortu af Þjórsárkvíslaveri. Í töflunni er aðeins sýnt fyrsta gróðurfélag þar sem um samsettar einingar er að ræða. (Náttúrufræðistofnun Íslands, gróðurkort 2003.)

Gróðurhverfi	Merking	km ²
Þurrlendi		1,47
Sandur	sa	0,02
Melur	me	0,05
Moldir	mo	0,01
Mosaþemba með stinnastör	A2	0,03
Mosaþemba með stinnastör og smárunnum	A3	0,28
Mosaþemba með smárunnum	A4	0,83
Hélumosi	A9	0,22
Loðvíðir - grávíðir	D3	0,02
Votlendi		2,22
Hálmgresi	T3	0,08
Hrossanál - grávíðir/loðvíðir	T10	0,01
Mosaflói (vætumosar)	T30	1,32
Vætumosar og grávíðir/smárunnar	T31	0,12
Mýrastör/stinnastör - hengistör	U1	0,05
Mýrastör/stinnastör - víðir	U2	0,15
Gulstör	V1	0,02
Tjarnastör	V2	0,17
Klófífa	V3	0,22
Hengistör	V4	0,04
Vatn	av	0,04
Samtals		3,68

Landi í Þjórsárkvíslaveri hallar frá Vesturkvísl til suðvesturs að Arnarfellskvísl og Þjórsá sem liggja neðar. Landhæð á grunnvatnsniðum bendir til að ríkjandi landhalli í verinu sé um 0,3% (mynd 8. og 9). Grunnvatnsstreymi á svæðinu er undan og í stefnu þessa halla að, a.m.k. að sumarlagi. Stefna grunnvatnsstrauma að vetri þegar jörð er frosin er óþekkt. Gróður í verinu og yfirborðsmynstur í votlendi, sem koma vel fram á loftmyndum, benda til að vistkerfið sé undir áhrifum af grunnvatnsstreyminu. Þetta

kemur m.a. fram í rimum og tjörnum að baki þeirra sem liggja þvert á halla og grunnvatnsstreymi, en slík fyrirbæri eru vel þekkt í mýrum á norðurslóðum (sjá t.d. Damman 1986) og má víða sjá í hallandi mýrum hér á landi. Ennfremur er ljóst á gróðrinum að um flóa eða svolítið hallandi mýri er að ræða í Þjórsárkvíslaveri, en þar er gróður að jafnaði undir áhrifum af steinefnaríku (minerotrophic) vatni sem rennur af svæðum er ofar liggja í landinu. Getur þar bæði verið um leysingavatn og grunnvatn að ræða. Þessi atriði benda eindregið til þess að votlendi í Þjórsárkvíslaveri hafi myndast við þessi skilyrði og sé enn viðhaldið af þeim.

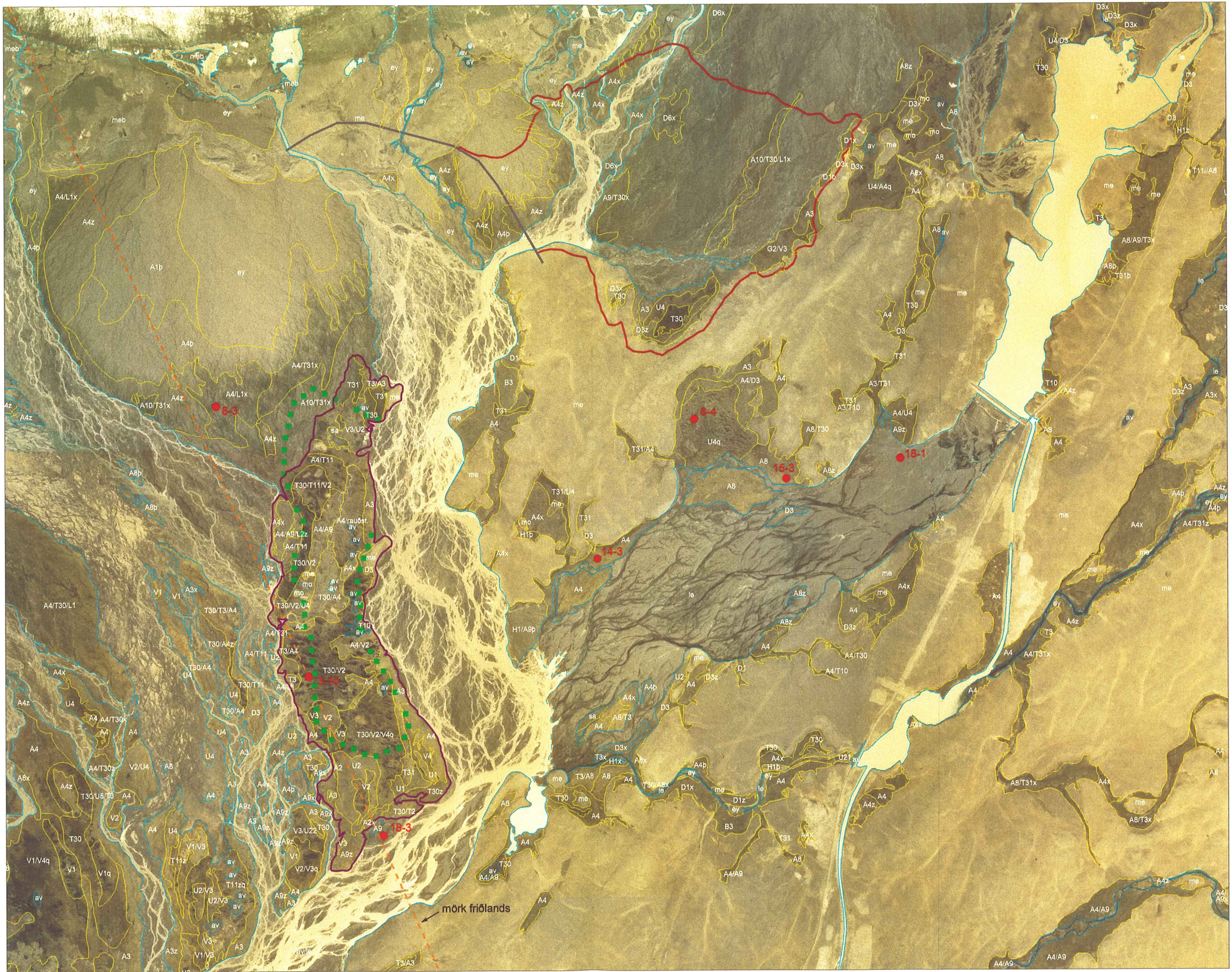
Landi hallar frá Vesturkvísl í suðvestur til Arnarfellskvíslar og Þjórsár. Grunnvatnsstreymi er eftir þessum halla og er líklegt að vatn í Vesturkvísl hafi áhrif á vatns- og næringarefnabúskap plantna í Þjórsárkvíslaveri. Þessir þættir eru mikilvægir í votlendum og ráða miklu um myndun þeirra og þróun. Langtímaáhrif af stíflun Vesturkvíslar gætu því orðið til þess að breyta steinefnaflæði um Þjórsárkvíslaver og frjósemi í gróðurlendinu. Hugsanlega gæti dregið úr vægi stórvaxinna stara í votlendinu, en barnamosar, fifa og kvistur hins vegar aukist. Þegar til langs tíma er litið gæti votlendi Þjórsárkvíslavers, með sínum einkennandi landformum, tekið breytingum. Þessara áhrifa mundi ekki gæta vestar í Þjórsárverum.

Rannsóknir á gróðri og fuglum við Vesturkvísl 2002

Undanfarin ár hefur á Náttúrufræðistofnun Íslands verið unnið að vistgerðarannsóknum á hálendi landsins í tengslum við Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Í rannsóknunum hefur verið aflað gagna um gróður og jarðveg, fuglalíf og smádýralíf (Sigurður H. Magnússon o.fl. 2002). Meðal svæða sem unnið hefur verið á eru Þjórsárver en þar fóru fram, sumarið 2002, umfangsmiklar mælingar á gróðri og talningar á varpfuglum, vestan og austan Þjórsár. Gróður var mældur á 67 sniðum í verunum og voru 7 þeirra frá svæðinu milli Arnarfellskvíslar og Vesturkvíslar og með farvegi Þjórsár neðan Þjórsárstíflu. Við fuglatalningar voru alls gengnir 169 km sniða en af þeim voru 6 km í Þjórsárkvíslaveri. Úrvinnsla gagna úr verunum stendur yfir og liggur heildarniðurstaða ekki fyrir, en upplýsingar frá mælistöðum í nágrenni Vesturkvíslar eru hér settar fram til að skýra myndina af náttúrufari svæðisins. Áður hafa verið gerðar á svæðinu rannsóknir á gróðri og fuglum vegna 6. áfanga Kvíslaveitu en þær fóru að mestu fram austan Vesturkvíslar og tóku því ekki til Þjórsárkvíslavers (Arnpór Garðarsson o.fl. 1999, Borgþór Magnússon 2000).

Gróður á sniðum

Þrjú sniðanna voru vestan Vesturkvíslar en fjögur austan hennar (mynd 13, tafla 3). Sniðin voru í mismunandi landgerðum og gróðri. Þrjú voru í mosapembu, tvö í votlendi og tvö á áreyrum (sjá ljósmyndir aftast). Sniðin vestan kvíslarinnar voru á hálfgrónum aurum norður af Þjórsárkvíslaveri, í flóa í vestanverðu verinu og úti á áreyri suður af því (mynd 13). Sniðin austan kvíslanna voru norðan við eða í farvegi Þjórsár neðan Þjórsárstíflu (tafla 3). Neðsta sniðið var á gömlum, uppgrónum malarhjalla skammt norðan við farveginn, það næsta uppi í mýrarkvos ofan hans, hið þriðja á uppgrónum malarhjalla skammt frá farveginum og hið fjórða í honum sjálfum, um 1 km neðan við stífluna. Ánni var veitt úr farveginum í júlí 1997 og hefur hann að mestu verið þurr síðan nema þegar einstaka vorflóð hafa verið í ánni og veitan hefur ekki haft undan.



Mynd 13. ÞJÓRSÁRKVÍSLAVER

Gróðurkort í mkv. 1:30.000

● Gróðursnið 2002
 ■ Fuglasnið 2002

— Þjórsárvíslaver



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS
 Reykjavík, mars 2003

Tafla 3. Niðurstöður gróðurmælinga Náttúrufræðistofnunar Íslands á gróðursniðum við Vesturkvíslar Þjórsár sumarið 2002. Gróðurþekja og fjöldi háplantna á sniðum. Hvert snið var 200 m langt, meðaltöl 8 smáreita og heildarfjöldi háplantna og ríkjandi tegundir á sniði.

Mælisnið	Vestan kvíslar			Við Þjórsárfarveg austan kvíslar			
	8-3	3-10	18-3	14-3	6-4	15-3	18-1
Merking á gróðurkort	A4/L1x	T30/V2	av/le	A4	U4q	A8	le
Gróðurlendi	mosap. smárunnum/ blómjurtir	m. vætumosar/ tjarnarstör	vatn/ áreyrar	mosapembu með smárunnum	mýrastör stinnastör klóffifa	mosap. m. grósum smárunnum	áreyrar
Gróðurþekja %							
Heildarþekja	62,3	96,5	1,0	99,9	88,0	100,0	1,0
Háplöntur	11,6	22,4	1,0	35,1	22,0	29,4	1,0
Mosar	42,1	84,9	0,4	78,6	64,0	75,5	0,6
Fléttur	1,4			2,3	0,3	1,6	
Fjöldi háplantna¹	19	10	23	21	25	25	16
Ríkjandi tegundir	gráviðir grasviðir	klóffifa hálmgresi	skriðlingresi naflagras snækrækili	grasviðir gráviðir hálmgresi krækilyng	grasviðir hálmgresi	grasviðir hálmgresi klóeffting	skriðlingresi snækrækili

¹Tegundalista er að finna í 1. viðauka.

Á gróðursniðunum fundust 10–25 tegundir háplantna. Tegundir voru flestar á sniðum í votlendi og mosapembu norðan Þjórsárfarvegarins, en færstar í votlendi í Þjórsárkvíslaveri. Flest sniðanna voru vel gróin og mældist heildargróðurþekja þeirra á bilinu 62–100% og var hún mest í mosapembu norðan við Þjórsárfarveg. Á þessum betur grónu sniðum voru mosar ríkjandi í gróðri. Áreyrasniðin tvö voru hins vegar ógróin að mestu og reyndist heildargróðurþekja á þeim vera 1% (tafla 3). Talsvert fleiri tegundir fundust á sniðinu neðan Þjórsárkvíslavars heldur en á sniðinu í farveginum neðan Þjórsárstíflu. Þetta gæti bent til að fjölbreytni á eyrum minnki þegar kvíslarnar hverfa af þeim. Það kann annars vegar að stafa af lækkaðri grunnvatnsstöðu en hins vegar af því að ekki berast lengur að gróðurtorfur, plöntuslitur og fræ með vatninu frá svæðum sem ofar liggja.

Á mælisniðinu í farveginum neðan við Þjórsárstíflu voru ekki merki um að gróður hefði numið land og þétt sig á þeim 5 árum sem liðin voru frá því að Þjórsá var stífluð. Að öðru leyti gefa niðurstöður gróðurmælinga á sniðum vestan kvíslanna og með Þjórsárfarveginum neðan stíflu ekki tilefni til að ætla að miklar breytingar hafi orðið á gróðri á landi fyrir ofan eyrarnar á síðustu árum. Um það verður hins vegar ekki fullyrt út frá þessum mælingum sem aðeins hafa farið fram einu sinni. Það ber einnig að hafa í huga að grunnvatnsstreymi um svæðið þar sem stöðvarnar þrjár liggja ofan við uppbornaðan farveg Þjórsár (14-3, 6-4 og 15-3) er líklega frá landi sem liggur upp af þeim og hefur

áin haft lítil áhrif á það. Í Þjórsárkvíslaveri lækkar hins vegar land frá Vesturkvísl til suðvesturs að Arnarfellskvísl og Þjórsá og verður því eftir tilkomu setlónsins breyting á árrennsli og grunnvatnsstreymi ofan við gróðurlendið, sem er líklegra til að valda breytingum en inngríp neðan við áhrifasvæði.

Fuglar í Þjórsárkvíslaveri

Samkvæmt samantekt Guðmundar A. Guðmundssonar (2003) sem hér fylgir að neðan (viðauki 2), fundust 7 tegundir varpfugla í Þjórsárkvíslaveri í talningunum 2002, en það voru heiðagæs, stökkönd, hávella, heiðlóa, lóuþræll, spói og óðinshani. Lóuþræll reyndist algengasti varpfuglinn. Þriggja annarra tegunda varð vart, álfatar, sendlings og kjóa. Þéttleiki varpfugla í verinu virðist ekki vera hár.

9.2. Farvegur Þjórsár neðan Arnarfellskvíslar

Farvegur Þjórsár innan friðlands er um 21 km² að flatarmáli. Þegar Vesturkvísl verður flutt inn í Kvíslaveitu mun rennsli í Þjórsárfarvegi neðan Arnarfellskvíslar minnka enn frekar en varð við 5. áfanga Kvíslaveitu.

Litlar líkur eru á að grunnvatnsborð lækki að marki með farvegi Þjórsár neðan Arnarfellskvíslar eftir að Vesturkvísl verður stífluð og ætti framkvæmdin ekki að hafa áhrif á góðurskilyrði í verunum fyrir ofan farveginn. Hins vegar mun enn draga úr vatnsflaumnum í ánni innan friðlandsins, sem hefur átt ríkan þátt í að móta land með farveginum og viðhalda þar sérstöku búsvæði með stöðugu raski. Þetta strandsvæði með ám og vötnum hefur á ensku verið nefnt *riparian zone*, en um vistfræði þess hefur m.a. verið fjallað af Naiman og Décamps (1997). Líklegt að áhrif niðri í friðlandinu verði að mestu bundin við þetta svæði. Stærstur hluti þess eru áreyrar en vistgerð sem finnst á jökuláreyrum hefur verið lýst í nýlegum rannsóknum við Skaftá og Jökulsá á Fjöllum og gefið heitið eyravist (Sigurður H. Magnússon o.fl. 2002).

Eyvindarver er það gróðurlendi, sem liggur hvað næst aðalfarvegi Þjórsár og þar ætti minna rennsli í ánni að hafa mest áhrif. Verjaðarinn er sendinn og þar er land ríflega metra hærra en á Þjórsáaurum. Grunnvatnsaðstæður í Eyvindarveri eru annars eðlis en í Þjórsárkvíslaveri. Grunnvatnsstraumurinn er í berggrunninum og virðist eiga upptök sín á Sprengisandi. Hofsjökull og jökulkvíslar Þjórsárvera hafa þar engin áhrif. Þarna háttar svo til að lindir, sem koma upp í verinu, eru svonefndar þrýstivatnslindir (artesian springs). Lækirnir, sem frá þeim renna, halda uppi grunnvatnsborði í verinu en Þjórsá hefur þar lítið að segja. Fyrir vikið mun lækkað meðalvatnsborð í ánni tæplega hafa miklar afleiðingar. Þetta þarf þó að staðfesta með vöktun svæðisins og grípa til mót-vægisáðgerða ef lækkun grunnvatnsborðs tekur einhvers staðar að ógna verinu.

Neðar með Þjórsá í friðlandinu eru víðast hvar þurrlendisbakkar og melar með farveginum. Af gróðurkorti að dæma eru þar ekki víðlend votlendi eða flæðiengi í farveginum sem viðhaldið er af ánni.

10. VÖKTUN

Grunnvatnsmælingar, gróðurkortlagning, gróðurmælingar og fuglatalningar síðustu ára hafa gefið góðar vísbendingar um hvernig ótrufluðu náttúrufari er háttað í Þjórsárkvíslaveri og við Vesturkvísl. Vöktun svæðisins í framtíðinni verður að byggja á þeirri þekkingu.

Grunnvatn: Mælt er með því að síritakerfið í mælilínu KV-64 verði rekið áfram og bætt verði við síritum í mælirörum sunnan við mælilínu KV-67 í vesturjaðri Þjórsárkvíslavers. Fjórir síritar í plaströrum með sama frágangi og í KV-64 væru æskilegir. Saman myndu þessar síritamælilínur mynda samfelld snið yfir verið og ná inn í friðlandið. Handmældum sniðum má fækka. Mælt er með að vatnssýni verði tekin í mælirörum til ákvörðunar á leiðni og steinefnainnihaldi. Gera þyrfti athuganir á innrennsli og útrennsli vatns á aurasvæðinu við Vesturkvísl áður en hún verður stífluð til að unnt sé að bera saman við ástandið eftir að stíflan verður reist. Sams konar samanburð væri rétt að gera niður með Þjórsárfarveginum allt niður að Norðlingaöldu til að fá gleggri mynd af áhrifum minna rennsli á grunnvatnsborð í farveginum. Skoðun á grunnvatnsstöðu, leka og lindavætti á hálfþurum aurunum neðan við Þjórsárstíflu er einnig æskileg svo hægt verði að leggja mat á lekt eyraefnisins og samspil yfirborðsvatns og grunnvatns. Vatnarslegar aðstæður neðan Þjórsárstíflu geta gefið vísbendingu um áhrif setlónsins á aurasvæði Vesturkvíslar.

Gróður og fuglar: Mælt er með að settir verði upp fastir gróðurmælireitir í Þjórsárkvíslaveri áður en til framkvæmda kemur svo hægt verði að fylgjast með hvort breytingar verða í kjölfar þeirra. Reitirnir yrðu hafðir við grunnvatnsmælirör svo hægt verði að tengja saman upplýsingar um grunnvatnsborð og gróður. Reitirnir verði mældir annað hvert ár fyrstu árin en á fimm ára fresti er frá líður, meðan ástæða þykir til. Mælt er með að fuglalíf í Þjórsárkvíslaveri verði vaktað, en til þess að fá marktæk gögn þarf einnig að telja fugla á samanburðarsvæði í grennd við verið. Fuglar yrðu taldir áður en til framkvæmda kemur og síðan á u.þ.b. þriggja ára fresti í kjölfarið meðan ástæða þykir til. Þau gögn sem aflað var sumarið 2002 voru ætluð til þess að fá yfirlit um fuglalíf í öllum Þjórsárverum. Þau henta ekki sem grunnmæling fyrir vöktun á afmörkuðum svæðum og þyrfti því að leggja út ný snið. Skipuleggja þarf vöktun og gera um hana nákvæmari áætlun og tillögur.

11. HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Tillögurnar sem hér eru settar fram miða við það að viðhalda sem næst óbreyttu ástandi í austanverðu Þjórsárkvíslaveri. Friðlandsmörkin liggja hins vegar um vesturjaðar versins og má því með góðri vissu segja að áhrif vatnaveitinga verði ekki merkjanlegar innan friðlandsins þar.

Stíflur í Litlu-Arnarfellskvísl og Vesturkvísl ásamt með setlóni munu hafa nokkur áhrif á grunnvatnsstöðu og grunnvatnsstreymi þar í grennd. Grunnvatnsborð mun hækka við strendur lónsins og nokkur hundruð metra út frá þeim. Næst neðan við stíflurnar mun meðalgrunnvatnsborð haldast stöðugt og nálægt yfirborði árið um kring. Í farvegi Vesturkvíslar fjær stíflunum mun það hins vegar lækka. Einkum mun meðalgrunnvatnsstaða sumarmánaðanna lækka því jökulkvíslarnar hverfa og þar með dægursveiflur vatnsborðsins. Dægursveiflan er oft um 20 cm og munur hæstu og lægstu sumarstöðu mælist um 70 cm. Ekki er unnt að segja hve lækkunin verður mikil. Hún ræðst nokkuð af frágangi stíflunnar og leka undir hana.

Grunnvatnsborðið undir Þjórsárkvíslaveri mun taka einhverjum breytingum. Lækkun verður á meðalgrunnvatnsstöðu sumarmánaða í austurjaðri þess. Mælingar sýna að grunnvatnssveiflur vegna mismikils rennslis í Vesturkvísl ná einhverja tugi metra inn fyrir austur- og suðurjaðar gróðurlendisins (< 40 m í mæliínunni KV-64) en þær dvína og hverfa er innar dregur í verið. Vatnsborðsstaðan þar virðist ekki háð rennslissveiflum í Vesturkvísl og vatnsstaða í henni virðist ekki halda uppi grunnvatnsfletinum í verinu, nema í þurrkatíð. Grunnvatnsstaðan þar er há og ræðst frekar af úrkomu, jökulleysingu og ástandi jarðklaka hverju sinni. Niðurstöðurnar sýna, hins vegar, að áhrif Vesturkvíslar á grunnvatnsborð inni í verinu geti verið talsverð á þeim tíma sumars þegar lítið rignir og úrkoma vegur ekki upp á móti upptöku vistkerfisins.

Landi hallar til suðvesturs frá Vesturkvísl í gegnum verið til Arnarfellskvíslar og Þjórsár. Grunnvatnsstreymi er eftir þessum halla og er líklegt að vatn í Vesturkvísl hafi áhrif á vatns- og næringarefnabúskap plantna í Þjórsárkvíslaveri. Þessir þættir eru mikilvægir í votlendum og ráða miklu um myndun þeirra og þróun. Þegar til langs tíma er lítið gæti votlendi Þjórsárkvíslavers tekið breytingum. Þessara áhrifa mundi ekki gæta vestar í Þjórsárverum.

Setlónið gæti hugsanlega valdið breytingum á vetraraðstæðum í grunnvatnskerfinu. Undir því myndast ekki jarðklaki og þar af leiðir að grunnvatnsgeymirinn lokast ekki á sama hátt og áður yfir vetrarmánuðina. Afleiðingin gæti orðið jafnari og meiri grunnvatnsþrýstingur og grynri vorlægð. Óvíst er að þessi áhrif nái að marki inn í Þjórsárkvíslaver. Við vesturjaðar versins er ólíklegt að merkjanlegar breytingar verði á grunnvatnshæð.

Í úrskurði ráðherra um Norðlingaölduveitu segir að veita beri vatni úr setlóninu í kvíslar neðan þess þannig að tryggt verði að grunnvatnsstaða innan friðlandsins haldist sem næst óbreytt. Mörk friðlandsins liggja sem fyrr segir um Þjórsárkvíslaver nálægt vesturjaðrinum.

Grunnvatnsaðstæður virðist samkvæmt ofanrituðu breytast nokkuð við tilkomu setlóns og stíflu við Vesturkvísl og Litlu Arnarfellskvísl.

- Líklegt er að hæð grunnvatnsborðs verði fyrir litlum áhrifum inni í meginhluta Þjósárkvíslavers og nánast engum áhrifum þegar vestar í friðlandið kemur.
- Líklegt er að einhver áhrif komi hins vegar fram á flæði vatns og steinefna um Þjósárkvíslaver.
- Í farvegi Þjósár mun vatnsrennsli minnka enn frekar en varð með 5. áfanga Kvíslaveitu en ólíklegt er að áhrifa á grunnvatnsborð gæti er út fyrir farveginn kemur. Áhrifin yrðu því að mestu bundin við eyrar og bakka með farveginum þar sem draga mun úr vatnagangi.

Til að tryggja sem næst óbreytt meðalgrunnvatnsborð í austurjaðri versins er mælt með því að viðhaldið verði rennsli niður aurana austan þess þannig að 2 m³/s skili sér á yfirborði niður til Þjósárfarvegs yfir sumarmánuðina þ.e. frá því að jarðklaki tekur að losna sundur í júní og fram í síðari hluta september. Æskilegast væri að þetta vatn, eða drjúgur hluti þess, kæmi niður farveg Litlu-Arnarfellskvíslar og að því yrði haldið í kvíslafarvegnum sem liggja næst Þjósárkvíslaveri. Þetta framhjárennsli myndi einnig draga eitthvað úr áhrifum af minnkuðu meðalrennsli í Þjósárfarvegi. Ef vöktun leiðir í ljós að meira magn þarf til að tryggja hið sem næst óbreytta grunnvatnsástand innan friðlandsins verði unnt að auka þetta rennsli í a.m.k. 3 m³/s. Ef hið gagnstæða kemur í ljós má að sama skapi draga úr framhjárennslinu niður í 1 m³/s.

Þar sem endanleg ákvörðun um veitu og mannvirki vegna setlónsins hefur ekki verið tekin enn, er hér bent á að kannaður verði sá möguleiki að takmarka veituna við Þjósárkvíslar en láta Litlu-Arnarfellskvísl renna áfram í farvegi sínum niður Vesturkvíslaraura austan við Þjósárkvíslaver. Þannig mætti að líkindum viðhalda þar náttúrulegum vatnsbúskap áfram og umfram það sem hér hefur verið lagt til.

12. HEIMILDIR

- Arnþór Garðarsson, Tómas G. Gunnarsson og Jón Einar Jónsson 1999: *Könnun á fuglalífi á og kringum lónsstæði í Þjórsárkvíslum*. Unnið fyrir Landsvirkjun. Líffræðistofnun Háskólans, 17 s.
- Árni Hjartarson 1994: *Vatnsfaraskort, Þjórsárver 1914 III, 1:50.000*. Landmælingar Íslands, Orkustofnun og Landsvirkjun.
- Árni Hjartarson 1999a: *Vatnafar Þjórsárvera*. Orkustofnun, OS-99005, 17 s. + kort.
- Árni Hjartarson 1999b: *Þjórsárver. Áætlun um Grunnvatnsathuganir í Þjórsárkvíslaveri og víðar*. Orkustofnun, ÁH-99/03, 2 s.
- Árni Hjartarson 2000: *Grunnvatnsmælingar í Þjórsárkvíslaveri*. Orkustofnun, OS-2000/020, 16 s.
- Borgþór Magnússon 2000: *Kvíslaveita, 6. áfangi. Athugun á gróðri*. Skýrsla til Landsvirkjunar, 016/UM-010, 42 s.
- Damman, A.W.H. 1986: Hydrology, development, and biogeochemistry of omrogenous peat bogs with special reference to nutrient relocation in a western Newfoundland bog. *Can. J. Bot.* 64: 384–394.
- Ingibjörg Kaldal 2000: *Kvíslaveita - 6. áfangi. Mat á áhrifum framkvæmda á laus jarðlög og fok úr farvegi Þjórsárkvísla*. Orkustofnun, IK-0002, 8 s. + kort.
- Markús Á. Einarsson 1972: Evaporation and potential evapotranspiration in Iceland. *Veðurstofa Íslands 1972*.
- Naiman R.J og Décamps, H. 1997: The ecology of interfaces: The riparian zone. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28: 621–658.
- Rannsóknastofnun landbúnaðarins 1967: *Gróðurkort af Íslandi. Blað 230 Arnarfell, Blað 231 Þjórsárver, Blað 250 Tómasarhagi, Blað 251 Hágöngur*. Menningarsjóður, Reykjavík.
- Sigurður H. Magnússon, Guðmundur Guðjónsson, Erling Ólfasson, Guðmundur A. Guðmundsson, Borgþór Magnússon, Hörður Kristinsson, Kristbjörn Egilsson og Kristinn H. Skarphéðinsson 2002: *Vistgerðir á fjórum hálendisvæðum*. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-02006. 246 s. og kort
- Victor Helgason 2000: *Tillaga að grunnvatnsmælingum í Þjórsárkvíslaveri sumarið 2000*. Orðsending Verkfræði- og framkvæmdasviðs Landsvirkjunar, 2 s.
- Þórólfur H. Hafstað og Árni Hjartarson 2001: *Kvíslaveita 6. Grunnvatnsmælingar í Þjórsárkvíslaveri*. Greinargerð vegna umhverfismats. Orkustofnun, ÞHH-ÁH-2001-02

VIÐAUKI I.

Háplöntutegundir sem skráðar voru á mælisniðum við Vesturkvísl Þjórsár sumarið 2002. Mælireitir á hverju sniði voru 8 og er hér sýnd tíðni á skalanum 1–8. Náttúrufræðistofnun Íslands, vistgerðarannsóknir.

Mælisnið	Vestan kvísla			Við Þjórsárfarveg austan kvísla			
	8-3	3-10	18-3	14-3	6-4	15-3	18-1
Augnfró	2			5	4	2	
Axhæra	1						
Beitieski				2	2		
Þjúgstör	1		1				1
Bláberjalyng		1		1		1	
Blásveifgras			1				1
Blávingull	1		1		1		1
Eyrarrós	1		1			1	1
Fjallapunktur			1	1		1	1
Fjallasveifgras			1				1
Fjallhæra	1						
Flagasef			1		1		
Geldingahnappur	1		2	1	1	1	1
Grasvíðir	7	2	1	8	6	7	1
Grávíðir	8	5	1	6	5	7	
Gullbrá		1	1	1	3	1	
Hálmgresi		7		7	7	7	
Hengistör		5			2	1	
Hrafnafífa		1					
Hrafnaklukka					2	3	
Hrossanál			1	1			
Klóelfting			1	2	1	7	
Klófífa		7		1	2	1	
Kornsúra	5			6	5	5	
Krækilyng	1			1	2	1	
Lambagras	4		1		1		1
Loðvíðir						1	
Melablóm							1
Mosalyng	1						
Músareyra	1		1				
Myrastör		2			4		
Nafلاغras			4	1	1	1	
Ólafssúra							1
Rjúpstör				1		2	
Skeggsandi			1				1
Skríðlíngresi			3	1		1	3
Smjörgras	1				1		
Snækrækili			4	1	1	2	3
Snæsteinbrjótur	1						
Stinnastör		5		2		1	
Tjarnarstör					3		
Trefjasóley					1	1	
Túnvingull	1		1	4	2	1	2
Vallarsveifgras	1		1	1	1		
Vatnsnarlagras					1		
Vetrarblóm	5		1			1	
Þúfusteinbrjótur			1			1	1

VIÐAUKI II

Guðmundur A. Guðmundsson, Náttúrufræðistofnun Íslands, mars 2003

Fuglar í Þjorsárkvíslaveri

Sumarið 2002 fóru fram talningar á fuglum í Þjorsárverum á vegum Náttúrufræðistofnunar Íslands. Gengið var á sniðum og fuglar taldir. Út frá atferli fuglanna var lagt mat á hvort um væri að ræða varpfugl eða gest á sniðinu. Fjarlægð var metin í alla varpfugla og út frá þeim athugunum verður þéttleiki reiknaður. Alls voru gengnir 169 km sniða. Gagnainnslætti er ekki lokið og vistgerðaflokkun liggur ekki fyrir. Því bíður úrvinnsla enn um sinn.

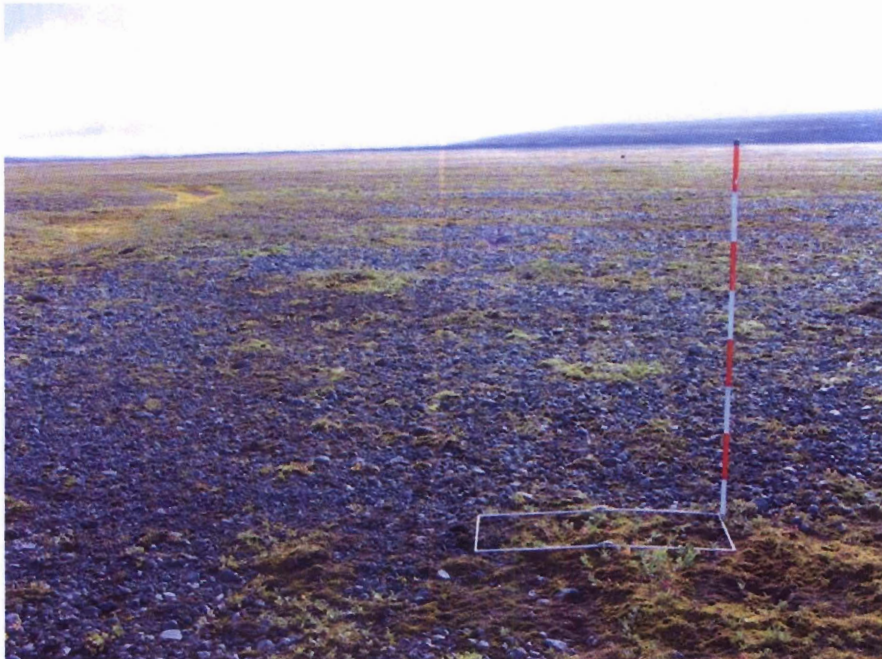
Í Þjorsárkvíslaveri voru gengnir 6 km sniða. Þar varð vart 9 tegunda fugla og voru 7 tegundir taldar verpandi á sniðunum (tafla). Ekki er reiknaður varpþéttleiki, enda sýnið lítið og engin gögn liggja fyrir úr nágrenni sem eru samanburðarhæf. Alls hafa 15 tegundir fugla verið skráðar sem varpfuglar í reit 5253 (10x10 km) í útbreiðslukönnun Náttúrufræðistofnunar Íslands. Reitur 5253 umlykur Þjorsárkvíslaver.

Tafla. Varpfuglar í Þjorsárkvíslaveri og nágrenni (reitur 5253). Fjöldi varppara og fugla sem sáust á 6 km löngu sniði í verinu 24. júní 2002 eru gefnir.

Tegund	ATLAS (5253)	Varppör á sniði	Aðrir fuglar á sniði
Álft	Hugsanlegt varp	-	11
Heiðagæs	Öruggt varp	3	-
Urtönd	Hugsanlegt varp	-	-
Stökkönd	Hugsanlegt varp	1	-
Straumönd	Hugsanlegt varp	-	-
Hávella	Hugsanlegt varp	3	-
Rjúpa	Hugsanlegt varp	-	-
Sandlóa	Öruggt varp	-	-
Heiðlóa	Líklegt varp	2	-
Sendlingur	Líklegt varp	-	2
Lóupræll	Öruggt varp	8	-
Spói	Líklegt varp	1	-
Óðinshani	Líklegt varp	1	1
Kjói	Öruggt varp	-	2
Snjótittlingur	Öruggt varp	-	-

Til viðbótar varð vart duggandar, silamáfs, kriu og þúfuttillings í talningum innan þessa reits 30. júní til 2. júlí 1999 (Arnbór Garðarsson 1999).

Alls sáust 11 álftir á tjörnum, en engin merki um varp. Þrjú heiðagæsapör sáust við hreiður og var eitt parið með 2 litla dúnunga. Stokkandarsteggur og hávellupar og tveir steggir sáust á tjörnum. Líklegt er að þessir fuglar hafi verið varpfuglar á sniðinu. Af vaðfuglum voru lóuprælar algengastir og varð vart átta syngjandi fugla. Tvö heiðlópör voru varpleg sem og einn spói sem aðvaraði og óðinshani sem fældist upp á stuttu færi. Eins varð vart tveggja lóupræla í ætisleit, einn óðinshani flaug hjá og tveir kjóar sáust á flugi. Svo virðist sem þéttleiki fugla í Þjorsárkvíslaveri sé á heildina lítið fremur lágur, en samanburðargögn liggja ekki fyrir enn sem komið er.



Mynd 14. Gróðursnið 8-3, ofan við Þjórsárkvíslaver. Hálfgróinn áraur þar sem mosarnir melagambri og heiðahéla voru ríkjandi í sverði en gráviðir og grasviðir mest áberandi af háplöntum. Gróðurþekja á sniðinu mældist líðlega 60% en á því fundust 19 tegundir háplanta. (S.H.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)



Mynd 15. Gróðursnið 3-10, í Þjórsárkvíslaveri. Flói þar sem vætumosar voru ríkjandi í sverði en klófífa og hálmgresi mest áberandi af háplöntum. Gróðurþekja á sniðinu mældist líðlega 95% en á því fundust 10 tegundir háplanta. (S.H.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)



Mynd 16. Gróðursnið 18-3, neðan við Þjórsárkvíslaver. Áreyri með mjög strjálum gróðri. Skriðlíngresi, naflagras og snækrækill voru með hæsta tíðni tegunda. Gróðurþekja á sniðinu mældist um 1% en á því fundust 23 tegundir háplanta. (B.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)



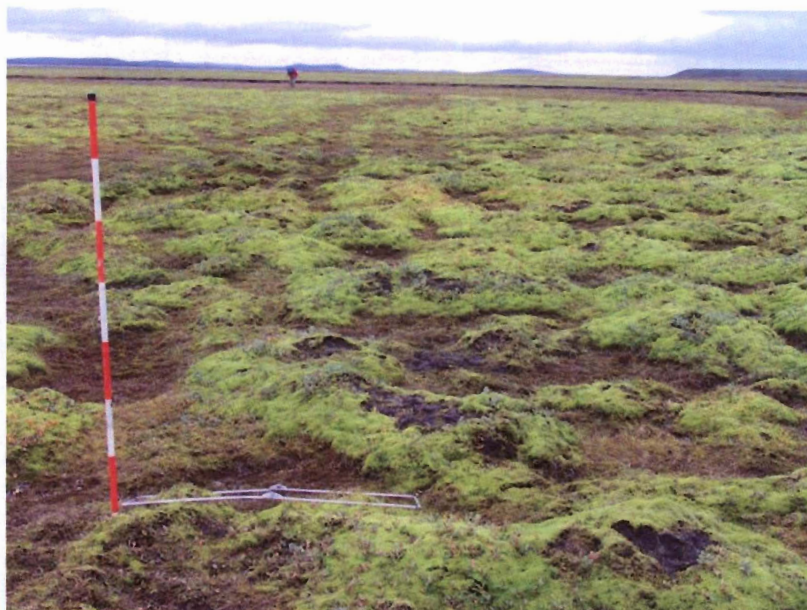
Mynd 17. Bakki Vesturkvíslar í neðri hluta Þjórsárkvíslavers. Hér braut kvíslin bakka haustið 2002. Þurrleint var með bökkunum en þar var mosaþemba með gráviði og grasviði ríkjandi. (B.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)



Mynd 18. Gróðursnið 14-3, skammt norðan við farveg Þjórsár neðan Þjórsárstíflu. Mosabemba á uppgróinni áreyri, mikið var um mosann melagambra í sverði en af háplöntum var mest um gráviði og grasviði. Gróðurþekja á sniðinu mældist um 100% en á því fannst 21 tegund háplanta. (S.H.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)



Mynd 19. Gróðursnið 6-4, í kvos norður af farvegi Þjórsár neðan Þjórsárstíflu. Hallandi mýri með rústum, vætumosar voru ríkjandi í sverði en af háplöntum var mest um hálmgresi, tjarnastör, grasviði og gráviði. Gróðurþekja á sniðinu mældist tæp 90% en á því fundust 25 tegundir háplanta. (S.H.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)



Mynd 20. Gróðursnið 15-3, skammt norður af farvegi Þjórsár neðan Þjórsárstíflu. Mosabemba þar sem melagambri var ríkjandi í sverði, en mest um grasvíði, grávíði og hálmgresi af háplöntum. Gróðurþekja á sniðinu mældist 100% en á því fundust 25 tegundir háplanta. (S.H.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)



Mynd 21 Gróðursnið 18-1, í þurru farvegi Þjórsár neðan Þjórsárstíflu. Áreyri, sem var ógróin yfir að líta. Gróðurþekja á sniðinu mældist þó um 1% en þar fundust 16 tegundir háplanta og var mest um skriðlingresi og snækrækil. (S.H.M., Náttúrufræðistofnun Íslands, ágúst 2002.)