

**Innri- og Ytri-Vallá, Stöðvarfirði: frumathugun
á virkjunarkosti**

**Gunnar Orri Gröndal,
Ríkey Hlín Sævarsdóttir**

Greinargerð GOG-RHS-2003-13

INNRI- OG YTRI-VALLÁ, STÖÐVARFIRÐI

- frumathugun á virkjunarkosti -

EFNISYFIRLIT

Formáli	iii
1. Upplýsingar frá umsækjanda	1
1.1. Almennar upplýsingar	1
1.2. Vatnsréttindi	1
1.3. Stutt lýsing á aðstæðum	1
1.4. Vitneskja um rennsli.....	1
2. Upplýsingar um vatnsfall	2
3. Upplýsingar um rennslismælingar	2
4. Jarð- og vatnajarðfræðilegar upplýsingar	2
4.1. Stöðvarfjörður	2
4.1.1. Jarðfræði	2
4.1.2. Vatnafar	5
5. Mikilvægar staðsetningar	7
6. Ljósmyndir frá skoðunarferð 7. des. 2002	7
7. Frumathugun á virkjun Innri- og Ytri-Vallár í Stöðvarfirði	11
7.1. Inngangur	11
7.2. Fyrirliggjandi gögn.....	11
7.3. Fyrirkomulag virkjunar	12
7.4. Uppsett afl og raforkuframleiðsla	13
7.5. Hagkvæmni	13
7.6. Samantekt.....	14
8. Heimildir	14
Viðauki I: Greinargerð frá skoðunarferð að Vallám og leiðbeiningar um vatnshæðarmælingar á kvarða	15

MYNDASKRÁ

Mynd 1: Árleg meðalúrkoma, afrennsli og gnóttargufun á Austurlandi	3
Mynd 2: Vatnajarðfræðileg svæðaskipting Austurlandskjördæmis og ástand neysluvatnsmála	3
Mynd 3: Smájöklaskeið og Daljöklaskeið á Austurlandi	3
Mynd 4: Stefna berghlaupa á Austfjörðum	3
Mynd 5: Stöðvarfjörður – laus jarðlög	4
Mynd 6: Ræsi í Ytri-Vallá.....	7
Mynd 7: Ræsi í Ytri-Vallá.....	8
Mynd 8: Horft upp frá þjóðvegi	8
Mynd 9: Horft niður frá þjóðvegi	8
Mynd 10: Horft upp frá þjóðvegi	8
Mynd 11: Innri-Vallá.....	9
Mynd 12: Horft upp ána í átt að merki	9
Mynd 13: Horft niður frá þjóðvegi.....	9
Mynd 14: Horft upp frá mælistað	9
Mynd 15: Horft út fjörðinn.....	10
Mynd 16: Tekið frá mælistað / álestrarstað	10
Mynd 17: Mælistaður / álestrarstaður undir línu	10
Mynd 18: Horft yfir fjörðinn	10
Mynd 19: Langæislína Fjarðarár í Seyðisfirði, vhm 83. Mælt rennsli 1958-1989.....	12
Mynd 20: Mögulegt fyrirkomulag virkjunar í Innri- og Ytri-Vallám	12

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1: Skýringar við kort / mynd 5	4
Tafla 2: Berghlaup í Stöðvarfirði	5
Tafla 3: Mikilvægar staðsetningar við Vallár.....	7
Tafla 4: Yfirlit yfir raforkuframleiðslu.....	13
Tafla 5: Helstu kennistærðir virkjunar í Innri- og Ytri-Vallám.....	14

FORMÁLI

Í samræmi við niðurstöður ráðgjafanefndar Iðnaðarráðuneytisins um hagkvæmni smávirgjana var Orkustofnun falið að sjá um aðstoð vegna undirbúnings smávirgjana. Sú aðstoð varðar aðallega ráðgjöf um rennslismælingar og frummat á aðstæðum. Benedikt Guðmundsson hjá Akureyrarútibúi Orkustofnunar hefur yfirumsjón með verkefninu, en Vatnamælingar Orkustofnunar (Gunnar Orri Gröndal, Ríkey Hlín Sævarsdóttir o.fl.) sjá um ráðgjafarhlutann.

Það er langt því frá að frummat á aðstæðum sé tæmandi úttekt á öllum þeim atriðum sem taka þarf afstöðu til við undirbúning smávirgjunar, en það ætti að geta nýst vel þegar ákvörðun er tekin um framhald á undirbúningsathugunum. Dæmi um mikilvægt atriði sem ekki er fjallað um hér, en nauðsynlegt er að gera grein fyrir áður en hafist er handa, er nákvæmlega hvaða orkuþörf virgjuninni er ætlað að uppfylla. Einnig er mikilvægt að gera grein fyrir kröfum til gæða og afhendingaröryggis, einkum ef ætlunin er að selja orku inn á markað.

Reykjavík, 4. nóvember 2003

Gunnar Orri Gröndal
Sími 5696025
Tölvupóstfang gog@os.is

Ríkey Hlín Sævarsdóttir
Sími 5696069
Tölvupóstfang rhs@os.is

1. UPPLÝSINGAR FRÁ UMSÆKJANDA

1.1. Almennar upplýsingar

1.1.a. Nafn: Birgir Albertsson	1.1.b. Kennitala:
1.1.c. Nafn bæjar/lögbýlis: Skólabraut 1	1.1.d. Sveitarfélag: 755 Stöðvarfjörður
1.1.e. Nafn vatnsfalls (og vatnsfalls er það fellur í): Innri- og Ytri-Vallá, falla í sjó	

1.2. Vatnsréttindi

1.2.a. Eru vatnsréttindi óskipt á forræði umsækjanda ? Já
1.2.b. Ef ekki, hverjir aðrir deila vatnsréttindum (bæjarnafn/nöfn)?

1.3. Stutt lýsing á aðstæðum

1.3.a. Áætluð hæð inntaks: 106	(m.y.s.)
1.3.b. Áætluð hæð frárennslis úr virkjun: 35	(m.y.s.)
1.3.c. Inntaksaðstæður: Í gili	1.3.d. Pípuleið: Grýtt, melur
1.3.e. Áætluð rafmagnsframleiðsla: a) Til eigin nota: X	(kW)
	b) Til sölu í almenningsveitu: (MW)
1.3.f. Tenging; fjarlægð í næstu 3-fasa línu:	(km)

1.4. Vitneskja um rennsli

1.4.a. Ein eða fleiri stakar rennismælingar ? Já, fleiri en ein
1.4.b. Mælistífla, hve lengi í rekstri ?
1.4.c. Annað, sem talið er skipta máli:

Undirritaður sækir hér með um styrk iðnaðar- og viðskiptaráðuneytis til frumathugunar á aðstæðum fyrir vatnsaflsvirkjun á framangreindum stað og felur Atvinnuþróunarfulltrúa fjórðungsins fullt umboð til að annast milligöngu í því sambandi. Frumathugun innifeli úttekt á fyrirliggjandi gögnum, heimsókn sérfræðings frá Vatnamælingum Orkustofnunar til athugunar á aðstæðum og leiðbeininga um nauðsynlega frekari gagnaöflun, svo sem rennismælingar, ásamt skriflegri greinargerð. Undirritaður skuldbindur sig til að greiða XX % af kostnaði við slíka frumathugun, eða allt að kr. 50.000 á VSK, hvor upphæðin sem er lægri. Einnig skuldbindur undirritaður sig til að skila upplýsingum um vatnshæð og rennsli, sem kunna að safnast við kvarða og mælistíflur á hans vegum, til varðveislu hjá Vatnamælingum Orkustofnunar, þannig að þær nýtist áfram við grundvallarannsóknir í almannapágu.

Undir þetta ritar: Birgir Albertsson	Staður og dagsetning: 27. ágúst 2002
Vottur: Ingibjörg Eypórsdóttir	Kennitala: 140252-2209
Vottur: Pétur Valdimarsson	Kennitala: 220732-7469

2. UPPLÝSINGAR UM VATNSFALL

Upplýsingar fengnar úr gagnagrunni Vatnamælinga:

Heiti vatnsfalls: Vallár
Vatnsfallsnúmer: 12142
Hérað: Stöðvarfjörður
Lengd vatnsfalls: X
Flatarmál vatnasviðs: X
Hæð ósa: X
Fjarlægð ósa frá sjó: X
Aðalvatnsfall: X
Rennur í vatnsfall: X

Greinargerð frá skoðunarferð að Vallám þann 7. desember 2002 er að finna í viðauka I.

3. UPPLÝSINGAR UM RENNSLISMÆLINGAR

Engar fyrirliggjandi rennslismælingar eða vatnafræðilegar athuganir.

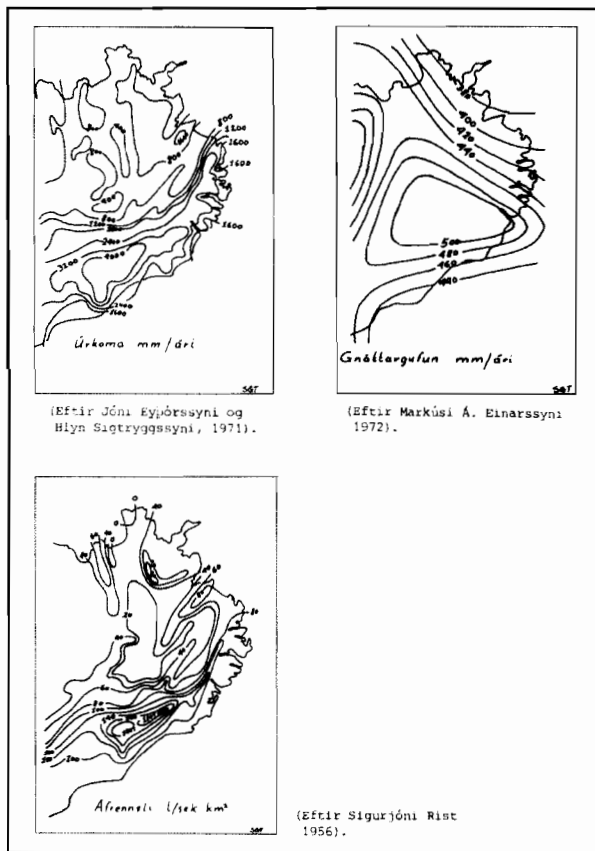
4. JARÐ- OG VATNAJARÐFRÆÐILEGAR UPPLÝSINGAR

Eftirfarandi kafli, texti og teikningar, er tekinn úr skýrslu Árna Hjartarsonar o.fl. (1981) og inniheldur almennar jarð- og vatnafræðilegar lýsingar á Stöðvarfirði. Þar sem svæðið, sem til umfjöllunar í kaflanum er, er mun stærra en vatnasvið Vallánna sjálfra gefur auga leið að hluti textans veitir takmarkaðar upplýsingar um virkjunarmöguleika þeirra. Með heildar jarð- og vatnafræðilega yfirsýn svæðisins í huga var samt ákveðið að birta kaflann nánast í heild sinni.

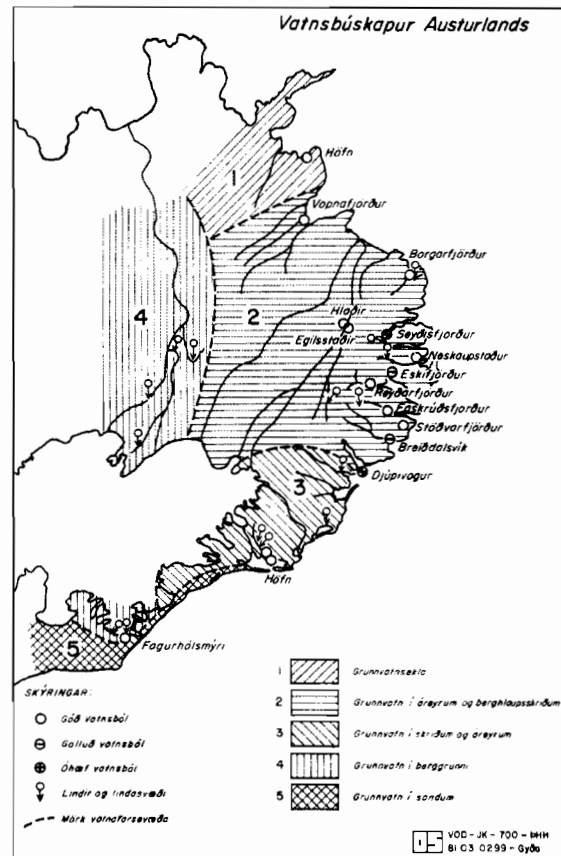
4.1. Stöðvarfjörður

4.1.1. Jarðfræði

Ef frá eru taldar berghlaupsurðir eru laus jarðlög í Stöðvarfirði ekki stór í sniðum. Dálítill jökulruðningur er í neðanverðum fjallahlíðum, einkum fram undan Jafnadal. Hvergi er þó um eiginlega jökulgarða að ræða (sjá mynd 5). Allt frá Kirkjubólsporpi og inn í fjarðarbotn má rekja forna strandlínu í um 40 m.y.s. Yst er hún úr slitróttum, efnislitlum malarhjöllum, en þegar inn að fjarðarbotninum dregur verða þeir efnismeiri. Ofan við bæinn að Óseyri er töluverð malartekja úr hjöllunum og fæst þar dálítið snið í þá. Þar sést að á bilinu 18 – 32 m.y.s. er efnið finmölg og sandur og lagskiptingin svokölluð skálögun, sem bendir til þess að það hafi sest til í vatni eða sjó. Við 32 m.y.s. skiptir yfir í lárétt lagskipta grófa ármöl. Ofan á hjallanum er mikið um grettistösk, sem gætu verið ættuð úr hlíðinni fyrir ofan.



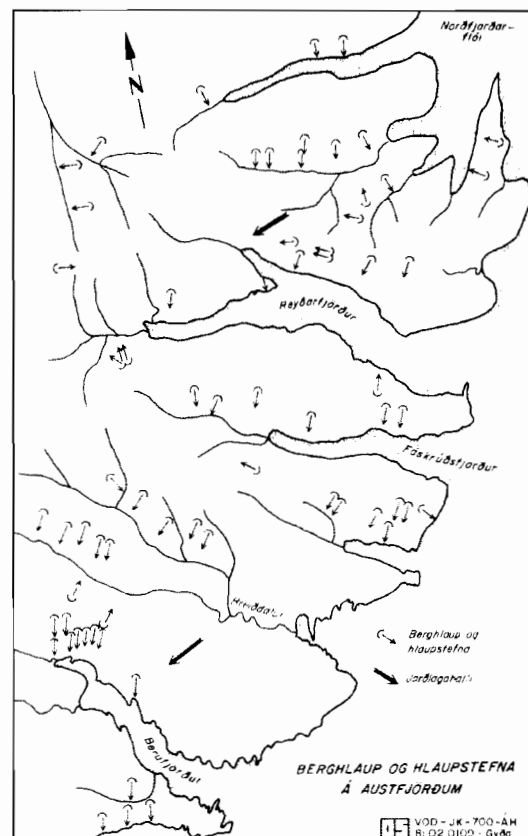
Mynd 1: Árleg meðalúrkomu, afrennslu og gnóttargufun á Austurlandi (Árni Hjartarson o.fl., 1981)



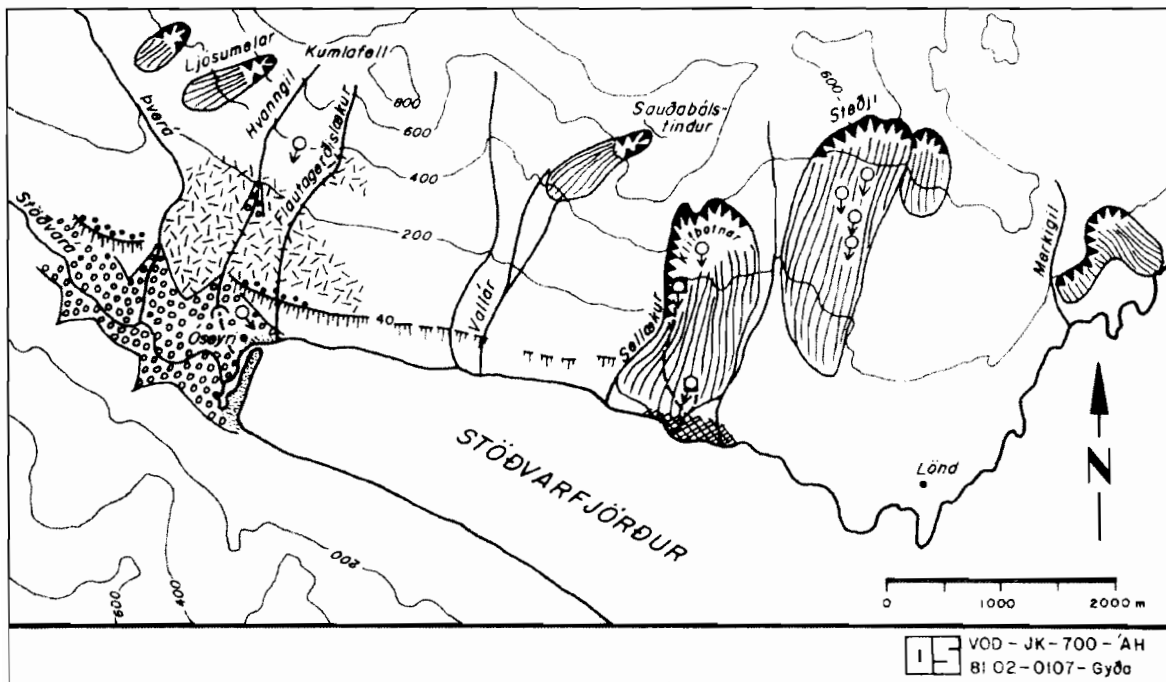
Mynd 2: Vatnajardfræðileg svæðaskipting Austurlandskjördæmis og ástand neysluvatns-mála (Árni Hjartarson o.fl., 1981)



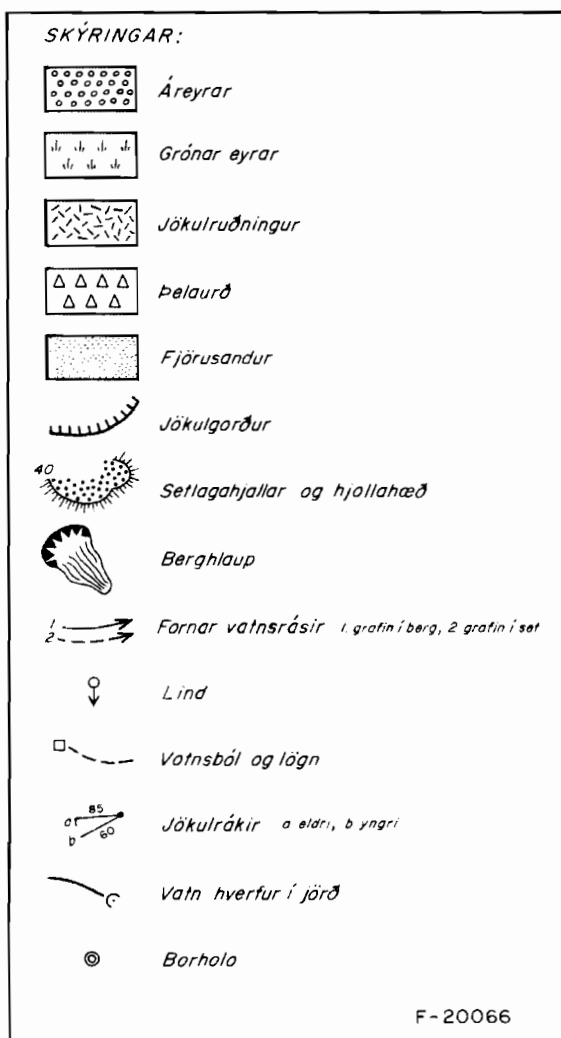
Mynd 3: Smájöklaeskið og Daljöklaeskið á Austurlandi (Árni Hjartarson o.fl., 1981)



Mynd 4: Stefna berghlaupa á Austfjörðum (Árni Hjartarson o.fl., 1981)



Mynd 5: Stöðvarfjörður – laus jarðlög



Dalfyllingin við Stöðvará nær 3 – 4 km inn frá fjarðarbotninum. Hún er ekki efnismikil enda er Stöðvará, sem fylluna hefur myndað, aðeins með 47 km² vatnasvið. Allmiklar malarkeilur ganga út á dalfyllluna við Þverá og úr Hvanngili utan við Stöð. Mestöll laus jarðlög fjarðarins eru því saman komin við fjarðarbotninn á bilinu frá Flautagerðislæk og inn að Þverá. Undantekning frá þessu eru þó berghlaupsurðirnar en þær þekja fjallshlíðarnar fyrir ofan Kirkjubólsporr á stórum köflum. Alls eru kunn 6 berghlaup í hreppnum. Stærstu hlaupin eru komin úr Steðja og Klifbotnum (tafla 2).

Tafla 1: Skýringar við kort / mynd 5

Nafn og staður	Fallhæð (m)	Hlauplengd (m)	Flatarmál (km ²)	Aths.
Hlaup á Víkurheiði	200	700	0,2	
Hlaup úr Steðja	460	2400	1,5	
Klifbotnar	500	2000	1,3	Nær í sjó
Hlaup úr Sauðabólstindi	300	900	0,2	
Ljósumelar á Jafnadal	440	900	0,2	
Hlaup við Tröllagil	240	600	0,1	

Tafla 2: Berghlaup í Stöðvarfirði

Stærsta hlaupið í Stöðvarfirði hefur brotnað úr suðurhlíð hnjúksins Steðja og kastast niður yfir Þorpsheiðina og langleiðina niður í byggð. Þetta er all fornlegt hlaup en þó unglegra en hlaupið úr Klifbotnum sem er mjög ellilegt. Hlaupurðin úr Klifbotnum nær allt í sjó og myndar Selatanga og undirstöðu Kirkjubólspors að hluta til.

4.1.2. Vatnafar

Á Stöðvarfirði koma fram lindir í berghlaupum, í skriðukeilum og gangstætt venju úr berggrunninum sjálfum. Lindir eru hér og hvar í urðinni úr Steðja ofan við Kirkjubólsporp. Þetta svæði var skoðað þann 14. ágúst 1979. Þá var eftirfarandi lýsing skráð í minnisbók.

“Steðji heitir hnjúkurinn austan Lambaskarðs. Efsti hluti hans er hlaðinn úr miðlungs þykkum basaltlögum. Allmikill berggangur sker þessi lög og myndar hátind fjallsins. Um ganginn hefur verið veikleiki í berglagastaflanum. Bergspilda sú sem legið hefur sunnan gangsins hefur sprungið fram og myndað mikla urð í hlíðinni neðan undir hnjúknum. Urðin er garðalaus að mestu en talsverðir haugar eru upp undir brotinu. Þar skammt neðan undir eru tvær litlar tjarnir, Steðjatjarnir, í um 310 og 320 m.y.s. Efri tjörnin hefur ekki yfirborðsafrennsli en lindir koma fram rétt ofan neðri tjarnarinnar u.þ.b. 5 l/s og 6,5 °C. Austan efri tjarnarinnar eru mýrardrög. Lindir þar gefa um 7 l/s. Úr neðri tjörninni fellur u.þ.b. helmingur þess vatns sem í hana rennur, hitt hverfur í urðina í botni hennar. Lækurinn sem kemur úr neðri Steðjatjörninni fellur niður endilanga berghlaupsurðina, en á leiðinni bætast í hann lindir, safnlækir og mýravætlur. Í um 270 m.y.s. fellur tjarnarlækurinn í Einarstaðaá ytri, sem reyndar er ekki nema smálækur. Í grösugri tungunni milli þessara lækja í 280 m.y.s. er 6 l/s og 5,4 °C lindaauga. Ögn ofar, í 285 – 290 m.y.s. er önnur lind 2,5 l/s og 6,5 °C. Enn ofar (290 m) er efsta lindin, um 6 l/s og 6,5 °C. Hlaupurðin nær a.m.k. niður í 140 m.y.s. Neðarlega í henni er all vænn mýrafláki og smátjörn. Á þeim slóðum eru þó engar umtalsverðar lindir.

“

Þessar lindir sem hér frá greinir voru skoðaðar á ný í febrúarbyrjun 1980. Þá hafði rennslið minnkað að mun og var sem hér segir: Lindin í lækjartungunni 3–4 l/s og 2,3 °C, miðlindin 0,5 l/s og 1,5 °C, efsta lindin minna en 0,5 l/s og 2,9 °C. Trúlegt er að rennslið geti farið töluvert niður fyrir þetta í langvarandi frostum eða þurrkatíð. Svæðið er því ekki sérlega girnilegt sem vatnsöflunarstaður.

Í Klifbotnum eru vatnsból Stöðvfirðinga. Lindirnar sem nýttar eru koma fram í skriðufæti neðan við Klettana sem mynda brotsár Klifbotnaframhlaupsins. Þar heita Neðri – Klifbotnar og lindirnar eru samskonar skriðufótarlindir og þær sem hugsaðar hafa verið

sem viðbótarvatnsból. Skriðfótarlindirnar í Klifbotnum nærast af vatni sem fellur ofan hamrana og hverfur í skriðurnar. Lindirnar hafa mjög sveiflukennt rennsli því skriðunar eru efnislitlar og hafa því ekki mikla miðlunargetu.

Framhlaupsurð Klifbotnaberghlaupsins er vel gróin lyngi og grasi. Hún virðist all vatnspétt því hér og þar eru mýrarsund í henni og smátjarnir en engar verulegar lindir. Hið gamla vatnsból Kirkjubólsporps er í neðanverðum framhlaupshólunum ofan þorpsins. Þar kemur smálind upp í mýrardragi, gott vatn og líklega all stöðugt rennsli það litla sem er.

Undan framhlaupinu úr Sauðabólstindi koma allmargar smálindir. Þar eru upptök Ytri – Vallár. Lindirnar eru í 400 – 500 m.y.s. Lítið er vitað um rennslishætti þeirra.

Utarlega á Jafnadal eru urðarhaugar sem Ljósumelar nefnast. Nafnið mun dregið af ljósum líparítskellum sem eru áberandi neðst í melunum. Þarna er um berghlaup að ræða sem fallið hefur ofarlega úr Kumlafelli og allt niður undir á. Berglög eru óregluleg og gangaskotin í brotinu og urðin er smágrýtt. Undan neðstu totum hennar kemur 15 l/s lind og önnur 5 – 10 l/s lind úr skriðu rétt til hliðar við melana, en vatnið er líklega ættað úr þeim (Lindirnar voru mældar 29. 7. 1978).

Skriðukeilurnar í fjallsrótunum ofan við Stöð og Óseyri eru all líparítblandnar og lekar enda sígur í þær töluvert vatn úr lækjunum sem um þær renna. Þannig koma t.d. 5 l/s af þessu vatni upp í stuttum vegarskurði ofan við Óseyri. Á þessum slóðum mætti vafalaust ná talsverðu vatni úr jörð með brunnnum eða borholum ef í það færi.

Í Kumlafelli ofan Óseyrar sker ljós líparítgangur fjallið. Virðist hann halla lítið eitt til vesturs. Við ganginn koma lindir úr berginu. Sú mesta er í 390 m.y.s. Þar kemur vatnið fram á 24 m langri línu austan gangsins. Gangurinn er 12 m breiður á þessum stað. Lindin er 20 – 30 l/s og 2,9 °C (29 / 7 '78).

Smálindir koma úr skriðunni hér og þar utan og neðan við þessa lind og gætu hugsanlega verið tengdar ganginum. Um 100 m ofar við ganginn er önnur berglind og gefur nálægt 5 l/s.

Nokkru neðar, við s.k. Hvanngil, er enn berglind 5 – 10 l/s. Hvanngil hefur grafist í gang en lindin kemur úr óholufylltu basalti sem myndar þarna all þykka lagasyrpu. Lindirnar við líparítganginn virðast koma úr sömu syrpu.

Berglindir eins og hér um ræðir eru óvenjulegar í blágrýtismyndun Austurlands.

5. MIKILVÆGAR STAÐSETNINGAR

Staðar- heiti	Landfræðileg hnit (Hjörsey)				Lamberthnit (Ísnet93)		Gæði hnita
	Gr. N	Mín. N	Gr. V	Mín. V	X	Y	
Fyrirhugað stíflustæði við Ytri-Vallá	64°	50,580'	13°	54,620'	741265	492183	-
Fyrirhugaður kvarðastaður við Ytri-Vallá	64°	50,357'	13°	54,716'	741223	491764	+
Fyrirhugað stíflustæði við Innri-Vallá	64°	50,660'	13°	55,095'	740879	492301	-
Fyrirhugaður kvarðastaður við Innri-Vallá	64°	50,443'	13°	55,030'	740962	491903	+

Gæði hnita: + : GPS-staðsetningarpunktur
 0 : Nákvæmt af korti (50-100 m óvissa)
 - : Ónákvæmt af korti (> 100 m óvissa)

Tafla 3: Mikilvægar staðsetningar við Vallár

6. LJÓSMYNDIR TEKNAR Í SKOÐUNARFERÐ 7. DES. 2002



Mynd 6: Ræsi í Ytri-Vallá



Mynd 7: Ræsi í Ytri-Vallá



Mynd 8: Horft upp frá þjóðvegi



Mynd 9: Horft niður frá þjóðvegi



Mynd 10: Horft upp frá þjóðvegi



Rennslismælt

Mynd 11: Innri-Vallá



Mynd 12: Horft upp ána í átt að merki



Mynd 13: Horft niður frá þjóðvegi



Mynd 14: Horft upp frá mælistað



Mynd 15: Horft út fjörðinn



Mynd 16: Tekið frá mælistað / álestrarstað



→ Kvarði eða merki

Mynd 17: Mælistaður / álestrarstaður undir línu



Mynd 18: Horft yfir fjörðinn

7. FRUMATHUGUN Á VIRKJUN INNRI- OG YTRI-VALLÁR Í STÖÐVARFIRÐI

7.1. Inngangur

Efni þessa kafla er frumathugun á hagkvæmni smávirkjunar í sameinuðum Innri- og Ytri-Vallám í Stöðvarfirði. Í frumathugun felst að kannaðir eru helstu þættir sem skipta máli fyrir það hvort grundvöllur er fyrir byggingu virkjunar. Þau atriði sem afstaða var tekin til eru:

- Vatnsrennsli, vatnasvið, staðhættir, fyrirkomulag
- Uppsett afl, ráðstöfun orku
- Gróft mat á stofnkostnaði og hagkvæmni

Afl virkjunar fer eftir fallhæð og rennsli, en raforkuframléiðslan er háð því hvernig rennsli breytist yfir árið. Hagkvæmni virkjunarkosts ræðst af raforkuframléiðslu, rekstraröryggi og orkuverði en einnig stofnkostnaður, fjarlægð frá dreifikerfi og fleiri atriði hafa áhrif.

Mat á vatnsrennsli er sennilega nokkuð nákvæmt, þótt það sé e.t.v. vanmetið að einhverju leyti. Fyrirkomulag virkjunar, uppsett afl og fallhæð verður aftur á móti að skoðast sem einungis gróf áætlun. Við mat á uppsettu afli er ekki gert ráð fyrir möguleika á miðlun rennslis, og lagt er til að virkjað rennsli sé lægsta sólarhringsmeðalrennsli í meðalári.

Athuganirnar benda til að unnt sé að reisa 8 kW rennslisvirkjun í sameinuðum Innri- og Ytri-Vallám í Stöðvarfirði. Inntaksmannvirki yrði staðsett í 106 m y.s. og stöðvarhús í 35 m y.s. og virkjuð fallhæð yrði þannig 71 m.

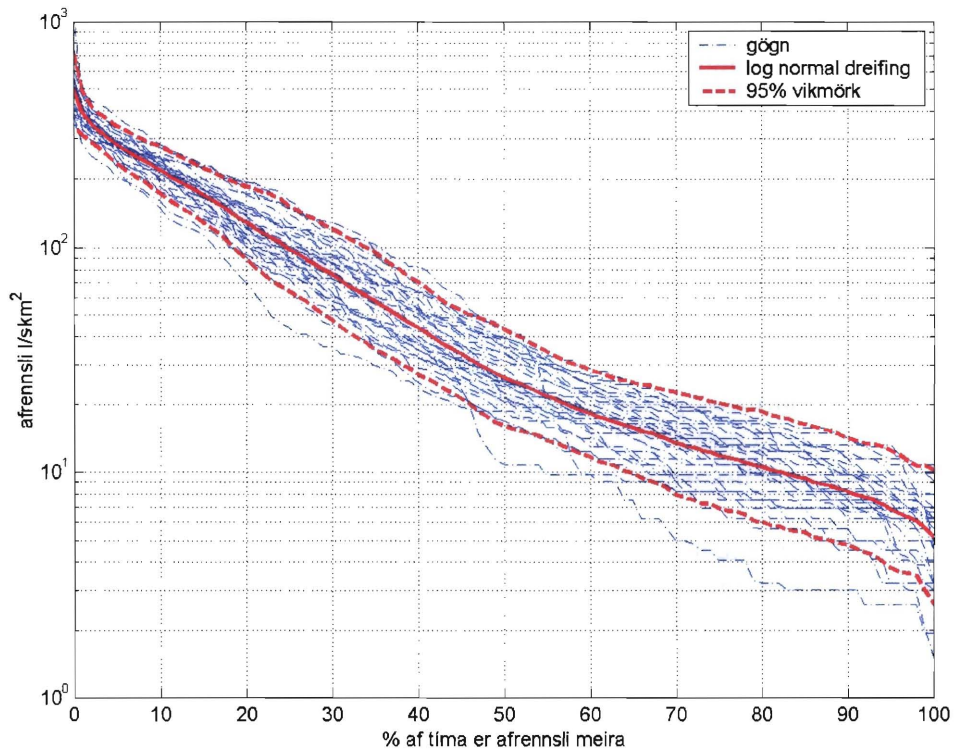
7.2. Fyrirliggjandi gögn

Rennsli Innri- og Ytri-Valláa hefur ekki verið mælt til þessa. Flatarmál vatnasviðs Innri-Vallár við þjóðveg er 1,8 km², en vatnasvið Ytri-Vallár við þjóðveg þekur 1,4 km². Flatarmál sameinaðs vatnasviðs ána við fyrirhugað inntak er 3,0 km².

Til þess að fá sæmilega glögga mynd af rennsli til hugsanlegrar virkjunar er nauðsynlegt að hafa upplýsingar um rennsli árinna í langan tíma, oft er talað um a.m.k. 2 ár. Þar sem upplýsingar vantar er stundum hægt að yfirfæra mælingar í nálægri á og fæst þannig oft ágætt mat á líklegu rennsli. Forsenda fyrir því að þetta gangi er að vatnasviðin séu vatnafræðilega lík og að úrkomumagn sé svipað. Fjarðará í Seyðisfirði rennur af jarðfræðilega nokkuð áþekku svæði og Innri- og Ytri-Vallár, og úrkomumagn er nokkuð svipað. Af þessum sökum var ákveðið að nota Fjarðará til samanburðar. Samfelldar rennslismælingar hafa verið stundaðar í Fjarðará síðan 1958, en tiltæk gögn ná yfir tímabilið 1958 – 1989.

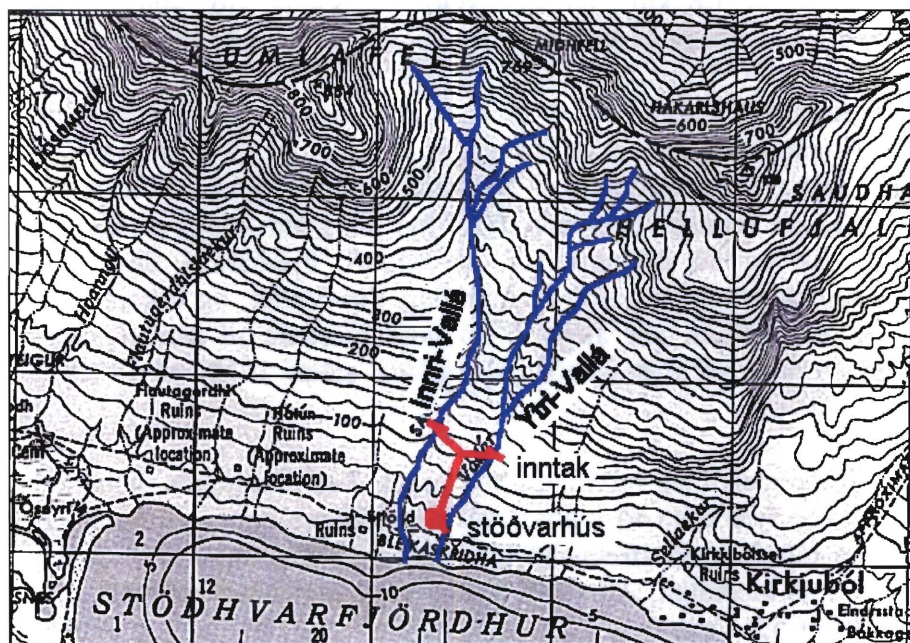
Mynd 19 sýnir langæislinur afrennslis Fjarðarár. Það eru u.þ.b. helmings líkur á að afrennslið lendi rétt fyrir ofan eða neðan rauðu heildregnu línuna eitthvert tiltekið vatnsár, og það má gera ráð fyrir að afrennslið lendi fyrir utan rauðu strikalínurnar einu sinni á tuttugu ára fresti að meðaltali. Afrennsli verður venjulega lægst seinni hluta vetrar, fer að jafnaði niður í um 5,2 l/s·km² af vatnasviði Fjarðarár, en niður fyrir 3 l/s·km² í þurrum árum. Skv. þessu eru líkur á að lægsta sameinað rennsli Innri- og Ytri-Vallár við inntak virkjunar 16 l/s en fari niður í 8 l/s í þurrum árum. Uptök Ytri-Vallár eru nokkrar lindir í framhlaupsurð úr Sauðabólstindi. Ekki er vitað hve mikið vatn um er að ræða, en

hugsanlega gæti þetta orðið til þess að lágrennsli er vanmetið hér. Úr því fæst hins vegar ekki skorið án mælinga.



Mynd 19: Langæislína Fjarðarár í Seyðisfirði, vhm 83. Mælt rennsli 1958 – 1989

7.3. Fyrirkomulag virkjunar



Mynd 20: Mögulegt fyrirkomulag virkjunar í Innri- og Ytri-Vallám

Mynd 20 sýnir tillögu að fyrirkomulagi virkjunar í Innri- og Ytri-Vallám. Yfirfall yrði reist í báðum ánum og vatn yrði leitt frá þeim í lágþrýstipípum að inntaki í 106 m y.s. Frá inntaki yrði vatn leitt um 500 m leið í háþrýstipípu niður að því er virðist tiltölulega auðvelda leið að stöðvarhúsi í 35 m y.s. Fallhæð skv. þessari tillögu yrði 71 m. Mikilvægt er að yfirföll og inntaksmannvirki séu hönnuð þannig að rennslistruflanir af völdum íss séu í lágmarki, en jafnframt að aurburður í leysingum valdi ekki erfiðleikum.

7.4. Uppsett afl og raforkuframleiðsla

Heppileg tilhögun á virkjun er að lágmarka þann tíma sem raforkuframleiðsla stöðvast vegna vatnsskorts. Þar sem ekki er gert ráð fyrir miðlun, er hönnunarrennsli ákveðið 16 l/s, og uppsett afl verður þá 8 kW. Með þessu er tryggt að virkjunin vinni á fullum afköstum allan ársins hring í meðalári, en hætta er á að framleiðslan detti niður í nokkrar vikur í þurru ári. Tafla 4 er yfirlit yfir raforkuframleiðsluna í meðalári og dæmigerðu þurkaári.

hluti árs %	meðalár				þurrt ár			
	rennsli við inntak m ³ /s	virkjao rennsli m ³ /s	afl frá virkjun kW	raforku framleiðsl a kWh	rennsli við inntak m ³ /s	virkjao rennsli m ³ /s	afl frá virkjun kW	raforku framleiðsl a kWh
0	1,5	0,016	8		1,0	0,016	8	
10	0,66	0,016	8	6768	0,52	0,016	8	6768
20	0,39	0,016	8	13537	0,27	0,016	8	13537
30	0,23	0,016	8	20305	0,14	0,016	8	20305
40	0,13	0,016	8	27073	0,081	0,016	8	27073
50	0,079	0,016	8	33842	0,048	0,016	8	33842
60	0,054	0,016	8	40610	0,035	0,016	8	40610
70	0,040	0,016	8	47378	0,024	0,016	8	47378
80	0,032	0,016	8	54147	0,018	0,016	8	54147
90	0,025	0,016	8	60915	0,014	0,014	7	60827
100	0,016	0,016	8	67683	0,008	0,008	4	65649

Tafla 4: Yfirlit yfir raforkuframleiðslu

7.5. Hagkvæmni

Erfitt er að meta stofnkostnað virkjunar nákvæmlega, og hér er einungis reynt að fá mat á líklegri stærðargráðu með því að gera ráð fyrir um 0,15 - 0,20 Mkr/kW fyrir dæmigerða virkjun. Skv. þessu gæti kostnaður við byggingu virkjunar í Vallám verið á bilinu 1,2 – 1,5 Mkr. Gert er ráð fyrir að hægt sé að taka að láni 70% af stofnkostnaðinum, en afgangurinn yrði fjármagnaður með styrkjum og eigin framlagi virkjunaraðila, vinnu, tækjum o.fl. Ef vaxtastigið er 8% verður fjármagnskostnaður á bilinu 0,07 – 0,09 Mkr/ár. Árlegur rekstrarkostnaður virkjunar gæti verið nálægt 2,5% af stofnkostnaði eða á bilinu 0,03 – 0,04 Mkr/ár. Framleiðslukostnaður á raforku yrði þá á bilinu 0,10 – 0,13 Mkr/ár eða um 1,43 – 1,91 kr/kWh. Tafla 5 er yfirlit yfir helstu kennistærðir virkjunar í Innri- og Ytri-Vallám í Stöðvarfirði.

Flatarmál vatnasviðs		Stofnkostnaður	
Innri-Vallá	1,8 km ²	einingarverð	0,20 Mkr/kW
Ytri-Vallá	1,4 km ²	stofnkostnaður K ₀	1,5 Mkr
áætlað virkjað vatnasvið	3,0 km ²	Eigið framlag, styrkir etc. 30% af K ₀	0,46 Mkr
Rennslisspá		Lán	1,1 Mkr
2Q100	0,016 m ³ /s	Fjármagnskostnaður	
20Q100	0,008 m ³ /s	vaxtastig	8%
2Q95	0,020 m ³ /s	lánstími	40 ár
meðal	0,225 m ³ /s	jafngreiðslustuðull	0,084
mv. lægstu mælingu í Fossá	0,003 m ³ /s	greiðslubyrði	0,09 Mkr/ár
Hönnunarrennsli virkjunar Q	0,016 m ³ /s	Rekstrarkostnaður	
Fallhæð		2,5% af stofnkostnaði á ári	0,04 Mkr/ár
hæð inntaks	106 m	Framleiðslukostnaður	
hæð frárennslis	35 m		0,13 Mkr/ár
virkuð fallhæð H	71 m		1,91 kr/kWh
Uppsett afl			
P = 7*Q*H	8 kW		
hugmynd virkjunaraðila	kW		
Orkuframleiðsla			
hámark	67683 kWh/ár		
meðalár	67683 kWh/ár		
þurrt ár	65649 kWh/ár		

Tafla 5: Helstu kennistærðir virkjunar í Innri- og Ytri-Vallám

7.6. Samantekt

Athuganir benda til að möguleiki sé á 8 kW rennslisvirkjun í sameinuðum Innri- og Ytri-Vallám. Hönnunarrennsli virkjunarinnar er 16 l/s og fallhæð 71 m. Framleiðslukostnaður á raforku gæti verið á bilinu 1,43 – 1,91 kr/kWh, þegar ekki er tekið tillit til afskrifta á mannvirkjum og vélbúnaði. Þetta virðist vera nokkuð hagstætt m.v. raforkuverð á almennum markaði. Hugsanlega er hönnunarrennsli vanmetið, en allmargar lindir koma upp undan framhlaupsurð úr Sauðabólstindi sem gætu haft umtalsverð áhrif á lágrennslið. Úr því fæst þó ekki skorið án beinna mælinga á rennsli.

8. HEIMILDIR

Árni Hjartarson, Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað, 1981: *Vatnsbúskapur Austurlands III, lokaskýrsla*. Unnið fyrir Samband sveitarfélaga á Austurlandi. Orkustofnun, Vatnsorkudeild, OS81006/VOD04, Reykjavík, 198 bls.

VGK Verkfræðistofa, 2003: *Litlar vatnsaflsvirkjanir. Kynning og leiðbeiningar um undirbúning*. Unnið fyrir Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið, Reykjavík, 106 bls.

VIÐAUKI I

Vallár; Stöðvarfirði

Undirritaðir fóru þann 7. desember 2002 að Innri- og Ytri-Vallá í Stöðvarfirði, en fyrr um daginn höfðum við heyrt í Birgi Albertssyni sem staddur var í Reykjavík og gat því ekki leiðbeint okkur á staðnum en gerði það gegnum síma. Fyrst skoðuðum við Ytri-Vallá og mældum við hraðann á vatninu þar sem það fossaði út um rör undir þjóðvegi og einnig mældum við þversniðið mjög lauslega. Erfitt er, eða nánast ógerlegt, að setja fastmerki eða kvarða í ána til að fylgjast með vatnsborðssveiflum þar sem hvergi er lygnu eða stöðugt þversnið að finna í henni og hún rennur allsstaðar mjög bratt og verður því að mæla þverskurðarflatarmál oft inni í rörenda. **GPS-hnit: 64° 50,357' N.br og 13° 54,716' v.l.**



Mynd 1

Því næst förum við að Innri-Vallá og rennslismældum við hana lauslega eða fimm snið og einn hraðapunktur í hverju sniði (06) og heildarbreidd hennar í rörinu. Gengum við upp með ánni og fundum ágætan stað til að setja fastmerki í góða klöpp í árbotninn og er það beint undir nyrsta streng háspennulínu sem þverar ána um 70 metrum ofan þjóðvegjar. Best væri að setja merkið þannig að vatni yfir það að öllu jöfnu og mæla þá með tommustokk vatnshæðina yfir því beint, en ef vatnar undan því væri gott að nota hallamál og skrá þá vatnshæðina sem mínustölu. **GPS-hnit $64^{\circ} 50,443' N.br$ og $13^{\circ} 55,030' v.l.$**



Mynd 2

Vatnshæðarmælingar á kvarða

Til að mæla vatnsborðsbreytingar í hyl eða lóni skal kvarða eða sírita komið fyrir við annan hvorn bakkann. Þegar velja skal stað fyrir kvarða eða sírita þarf að hafa nokkur atriði í huga. Gott er að setja mælistöðina á lygnan stað. Neðan mælistaðar þarf að vera svokallað ráðandi þversnið, yfirfall eða klöpp sem haggast ekki, en myndar nokkurs konar flúðir sem vatnið fellur um. Vatnshæðin við kvarðann eða síritann stjórnast þá af þessu ráðandi þversniði.

Ef setja á upp kvarða þarf að tryggja að hann hreyfist ekki. Gott er að festa staur með múrboltum í klöpp við bakkann eða bora fyrir járnröri í klöpp. Þegar gengið hefur verið frá staurnum, þannig að hann sé *lóðréttur*, er festur á hann kvarði. Vatnamælingar Orkustofnunar geta útvegað hentuga kvarða í þessu skyni. Ef lesið er af kvarða, má fá hjá Vatnamælingum Orkustofnunar hentuga bók til að fylla inn í. Þar er vatnshæð skráð ásamt *veðurlýsingu* og *athugasemdum*. Best er að lesa sem oftast af kvarða, *helst einu sinni á dag en ekki sjaldnar en tvisvar í viku*. Á vetrum geta skarir og grunnstingull ýkt vatnshæð og getur verið snúið að leiðrétta vatnshæðina fyrir slíku eftirá. *Því er nauðsynlegt að skrá í mælingabókina hvaða daga ís er í ánni*.

Einnig er nauðsynlegt að setja *fastmerki*, t.d. múrbolta, í klöpp nálægt kvarðanum og mæla inn hæðarmun á núllpunkti kvarða og fastmerkinu. Þennan hæðarmun þarf að *skrá vandlega og geyma* svo hægt sé að sannreyna síðar hvort hæðarmunurinn sé sá sami og áður. Einnig er alltaf hættu á að vatnsfallið geti rífið með sér kvarðann í flóðum og þá má nota fastmerkið til að stilla nýjan kvarða af í samræmi við þann gamla. Fastmerkið þarf að vera á öruggum stað þar sem t.d. ís í ánni nær ekki að skemma það.

Frekari leiðbeiningar og upplýsingar um smávirkjanir og rennslismælingar má nálgast á vefsíðu Orkustofnunar undir liðnum smávirkjanir (<http://www.os.is/smavirkjanir>). Þar eru meðal annars tenglar á *Leiðbeiningar um mælingar á vatnsrennsli í smáám og lækjum* og handbókina *Litlar vatnsaflsvirkjanir, kynning og leiðbeiningar um undirbúning*.

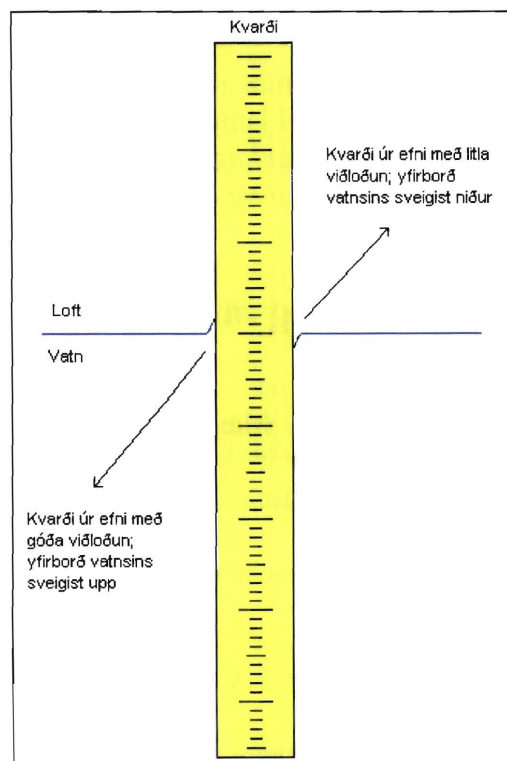
Samantekt og minnisatriði:

- Mælingamenn geta fengið afhentar mælingabækur frá Vatnamælingum Orkustofnunar sem þeir skrá mælingar sínar í. Mælst er til að skráð sé í *tvíriti* (notast mætti við kalkípappír til að koma í veg fyrir skráningarvillur). Á tveggja mánaða fresti skal svo afritið / frumritið sent til Vatnamælinga til varðveislu (rífa má blaðsíðurnar úr mælingabókinni):

Vatnamælingar Orkustofnunar
Grensásvegi 9
108 Reykjavík
Merkt: “Smávirkjanir á Austurlandi”

- Á heimasíðu Vatnamælinga (<http://www.vatn.is>) er að finna Excel-skjal þar sem hægt er að reikna út rennsli vatnsfalla ef um er að ræða skilgreint yfirfall. Hægt er að slá vatnshæðarálestra inn í skjalið og er mönnum í sjálfvald sett hvort þeir senda Excel-töfluna eða mælibækurnar sjálfar til Vatnamælinga til varðveislu.

- Æskilegt er að vatnshæð sé skráð **a.m.k. tvisvar sinnum í viku**. Það gildir þó almennt að því tíðari sem skráningin er, þeim mun nákvæmari eru gögnin. Þar sem aðstæður eru góðar er mælingamönnum því ráðlagt að mæla sem oftast.
- Ef **flóða**, eða annarra breytinga á ánni, verður vart er gott að skrá það hjá sér og e.t.v. auka tíðni skráninga þegar slíkir atburðir eiga sér stað.
- **Veðurlýsingar** og athugasemdir, s.s. varðandi **ísatruflanir**, veita mikilvægar upplýsingar sem geta hjálpað mikið við úrvinnslu gagnanna. Mælingamenn eru því hvattir til að skrá samviskusamlega allar helstu aðstæður og atvik sem upp koma hverju sinni.
- **Mikilvægt er að ávallt sé lesið af kvarðanum á sama hátt.** Ef fleiri en einn lesa af sama kvarða þarf að samræma aðferðir við aflesturinn. Þetta er mikilvægt t.d. ef öldugangs gætir við kvarðann eða annarrar sveiflu í vatnsborðinu; þá þarf að meta vatnshæðina sem **meðaltal aflesturs yfir a.m.k. eina mínútu**. Einnig er það svo að vegna mismunar á yfirborðsspennu vatns og viðloðunar þess við kvarðann sveigist yfirborð vatnsins **upp** næst kvarðanum, ef kvarðinn er úr efni sem hefur góða viðloðun, en **niður** ef viðloðunin er lítil. Sveigja vatnsins getur numið nokkrum millimetrum næst kvarða. Réttasti aflesturinn felst í því að meta hver vatnshæðin væri ef vatnsyfirborðið svignaði ekki næst kvarðanum. En eins og áður segir er þó mikilvægast að lesa alltaf eins af kvarðanum, **helst með nákvæmni upp á ½ cm**.



Mynd 1: Sveigja á yfirborði vatns næst kvarða vegna mismunar á yfirborðsspennu vatnsins og viðloðunar þess við kvarðann.