

**Gilsá í Fáskrúðsfirði: frumathugun á
virkjunarkosti**

**Gunnar Orri Gröndal,
Ríkey Hlín Sævarsdóttir**

GILSÁ Í FÁSKRÚÐSFIRÐI

- 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. Fáskrúðsfjörður	4
4.1.1. Jarðfræði – jarðsaga.....	4
4.1.2. Vatnafar	6
5. Mikilvægar staðsetningar	7
6. Ljósmyndir frá skoðunarferð 7. des. 2002	7
7. Frumathugun á virkjun í Gilsá í Fáskrúðsfirði	13
7.1. Inngangur	13
7.2. Fyrirliggjandi gögn.....	13
7.3. Fyrirkomulag virkjunar	14
7.4. Uppsett afl og raforkuframleiðsla	15
7.5. Tenging við dreifikerfi RARIK.....	15
7.6. Hagkvæmni	16
7.7. Samantekt	17
8. Heimildir	17
Viðauki I: Greinargerð frá skoðunarferð að Gilsá og leiðbeiningar um vatnshæðarmælingar á kvarða	18

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: Fáskrúðsfjörður – laus jarðlög	4
Mynd 6: Horft upp frá brú	7
Mynd 7: Ofan brúar	7
Mynd 8: Álestrarstaður	8
Mynd 9: Ofan brúar	8
Mynd 10: Horft upp með ánni	8
Mynd 11: Ofan brúar	8
Mynd 12: Ofan brúar	9
Mynd 13: Ofan brúar (sama og mynd 12)	9
Mynd 14: Upp ána	9
Mynd 15: Séð frá þjóðvegi	9
Mynd 16: Neðan þjóðvegur	10
Mynd 17: Niður ána	10
Mynd 18: Niður ána (sama og mynd 17)	10
Mynd 19: Upp ána, frá álestrarstað	10
Mynd 20: Álestrarstaður	11
Mynd 21: Horft niður ána frá álestrarstað	11
Mynd 22: Álestrarstaður	11
Mynd 23: Álestrarstaður	11
Mynd 24: Álestrarstaður	12
Mynd 25: Álestrarstaður	12
Mynd 26: Ofan vegar	12
Mynd 27: Langæislína Gilsár í Skriðdal, vhm 93. Mælt rennsli 1961-1986	14
Mynd 28: Mögulegt fyrirkomulag virkjunar í Gilsá í Fáskrúðsfirði	14

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1: Skýringar við kort / mynd 5	5
Tafla 2: Berghlaup í Fáskrúðsfirði	5
Tafla 3: Mikilvægar staðsetningar við Gilsá	7
Tafla 4: Yfirlit yfir raforkuframlæiðslu	15
Tafla 5: Helstu kennistærðir Gilsárvirkjunar í Fáskrúðsfirði	16

FORMÁLI

Í samræmi við niðurstöður ráðgjafanefndar Iðnaðarráðuneytisins um hagkvæmni smávirkjana var Orkustofnun falið að sjá um aðstoð vegna undirbúnings smávirkjana. 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 smávirkjunar, 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 virkjuninni 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, 7. 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: Guðmundur Eiríksson	1.1.b. Kennitala:
1.1.c. Nafn bæjar/lögbýlis: Brimnes	1.1.d. Sveitarfélag: Fáskrúðsfjörður
1.1.e. Nafn vatnsfalls (og vatnsfalls er það fellur í): Gilsá, fellur í Fáskrúðsfjörð	

1.2. Vatnsréttindi

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

1.3. Stutt lýsing á aðstæðum

1.3.a. Áætluð hæð inntaks:	(m.y.s.)
1.3.b. Áætluð hæð frárennslis úr virkjun:	(m.y.s.)
1.3.c. Inntaksaðstæður: Í gili	1.3.d. Pípuleið: Grýtt, slétt
1.3.e. Áætluð rafmagnsframleiðsla:	a) Til eigin nota: (kW)
	b) Til sölu í almenningsveitu: X (MW)
1.3.f. Tenging; fjarlægð í næstu 3-fasa línu: 0,2	(km)

1.4. Vitneskja um rennsli

1.4.a. Ein eða fleiri stakar rennismælingar ?
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 grundvallarrannsóknir í almannabágu.

Undir þetta ritar: Guðmundur Eiríksson	Staður og dagsetning:
Vottur: Hulda Steinsdóttir	Kennitala: 130239-2189
Vottur: Eiríkur Guðmundsson	Kennitala: 020136-4729

2. UPPLÝSINGAR UM VATNSFALL

Upplýsingar fengnar úr gagnagrunni Vatnamælinga:

Heiti vatnsfalls: Gilsá
Vatnsfallsnúmer: 12127
Hérað: Fáskrúðsfjörður
Lengd vatnsfalls: X
Flatarmál vatnasviðs: X
Hæð ósa: X
Fjarlægð ósa frá sjó: X
Aðalvatnsfall: X
Rennur í vatnsfall: X

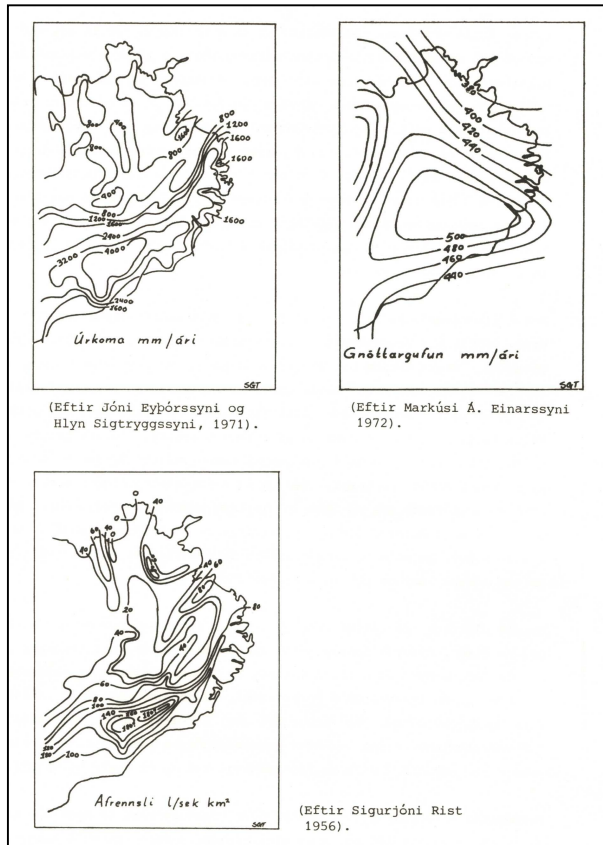
Greinargerð frá skoðunarferð að Gilsá þann 7. des. 2002 er að finna í viðauka I.

3. UPPLÝSINGAR UM RENNSLISMÆLINGAR

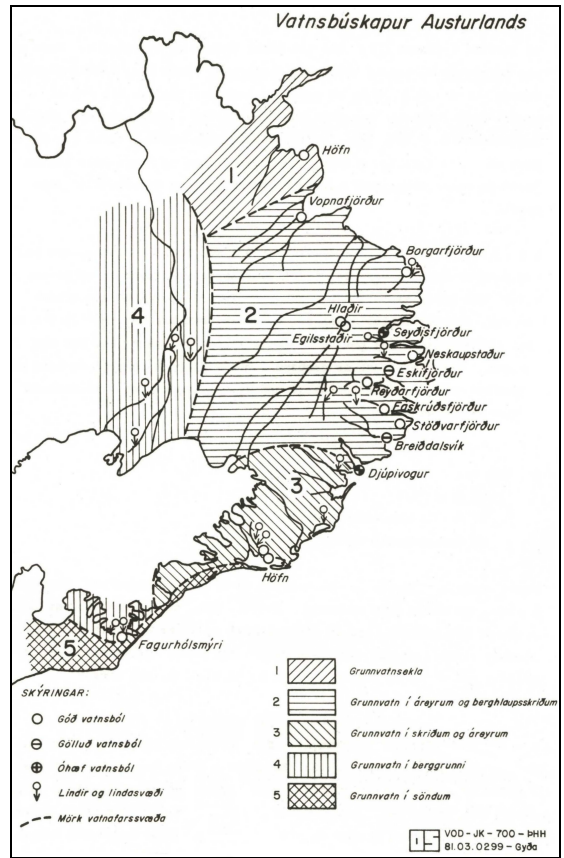
Engar fyrirliggjandi rennslismælingar eða vatnafræðilegar athuganir.

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 Fáskrúðsfirði. Þar sem svæðið, sem til umfjöllunar í kaflanum er, er mun stærra en vatnasvið Gilsár sjálfrar gefur auga leið að hluti textans veitir takmarkaðar upplýsingar um virkjunarmöguleika hennar. Með heildar jarð- og vatnafræðilega yfirsýn svæðisins í huga var samt ákveðið að birta kaflann nánast í heild sinni.



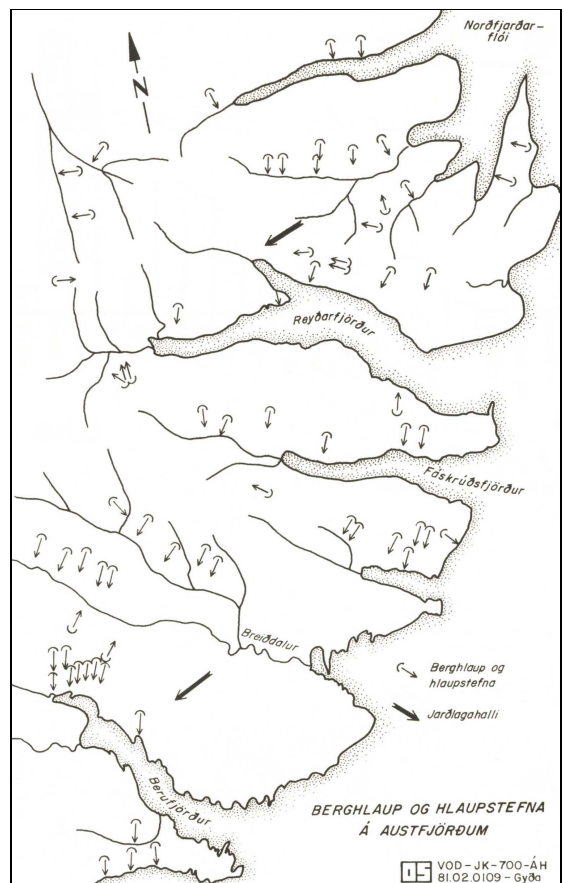
Mynd 1: Árleg meðalúrcoma, afrennsli og gnóttargufun á Austurlandi (Árni H. o.fl., 1981)



Mynd 2: Vatnajarðfræðileg svæðaskipting Austurlandskjördæmis og ástand neysluvatnsmála (Árni H. o.fl., 1981)



Mynd 3: Smájöklaskeið og Daljöklaskeið á Austurlandi (Árni H. o.fl., 1981)



Mynd 4: Stefna bergghlaupa á Austfjörðum (Árni H. o.fl., 1981)

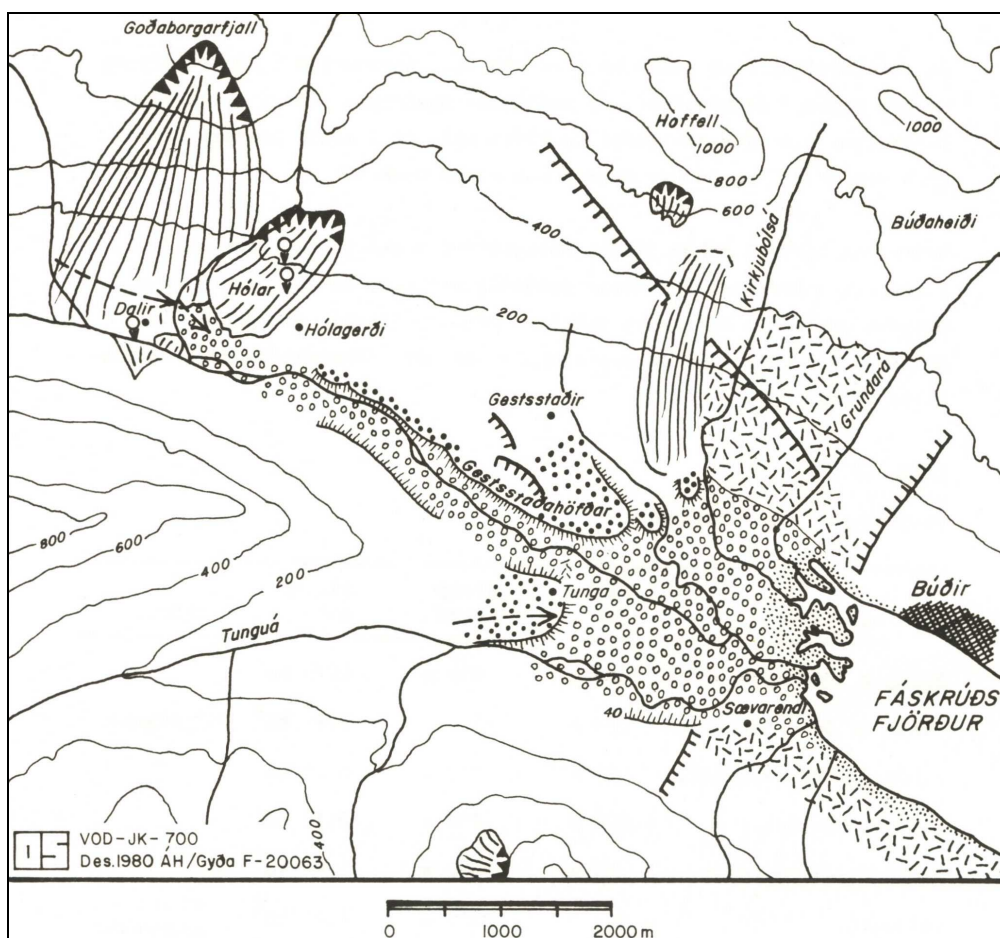
4.1. Fáskrúðsfjörður

4.1.1. Jarðfræði – jarðsaga

Jarðfræði og vatnafari Fáskrúðsfjarðar svipar um margt til Reyðarfjarðar. Fyrir fjarðarbotninum er allmikil framburðarfylla, orðin til fyrir samvinnu nokkurra áa sem þar falla til sjávar. Fornir marbakkar eru nokkuð áberandi bæði þar og á ýmsum stöðum út með firði (sjá mynd 5). Algengasta hjallahæðin er í kring um 40 m.y.s Í þeirri hæð eru hjallar fram undan Gilsárdal hjá Kjöppeyri. Þar er malartekja mikil en efnid talið lélegt í steypu.

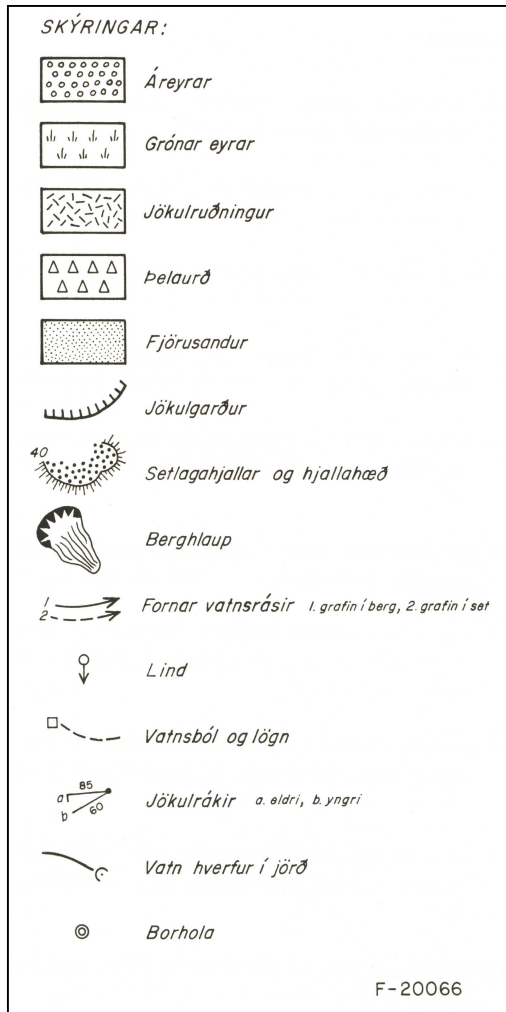
Innan við Búðir sér á 40 m háa hjalla undir grettistakadreif og jökulruðningi. Við Sævarenda er efnismikill hjalli í þessari hæð og einnig út með firði að sunnan, við Eyri, Selá og Vík.

Neðan við Gestsstæði eru hallandi hjallar með fremur óglöggri frambrún, þeir hefjast í 10 – 15 m.y.s en fara hækkandi bæði til fjalls og inn dal. Frambrún þeirra verður skarpari með ánni innan við Gestsstæði. Hún nær 40 m við Ljótunsá (Ljótunnará á kortum) og fer hækkandi inn undir Hólagerði og nær þar 60 m.y.s. Hinu megin Dalsár eru samsvarandi hjallar sem ná frá Tungu og inn undir Hólagerði. Hjallar þessir sitt hvoru megin árinna eru líklegast leifar fornarr dalfyllu sem áin hefur rífið niður við lækandi sjávarborð í ísaldarlok.



Mynd 5: Fáskrúðsfjörður – laus jarðlög

Allmikið ber á jökulruðningi innst í Fáskrúðsfirði. Gestsstaðahöfðar heitir hólaröð niður af Gestsstöðum. Hólarnir rísa þar upp af sléttlendum hjöllum og virðast að nokkru grafnir í þá. Höfðarnir eru sennilega jökulgarður. Framhald þessa garðs virðist vera sunnan Dalsár við Tungu. Þar stendur stórgrýttur jökulurðarhóll upp af sléttlendinu niður undir Dalsá og annar svipaður hóll, Dagmálahóll er út og suður af bænum. Hólar þessir allir virðast marka endagarða jökuls sem gengið hefur út Daladal snemma á síðjökultíma eða áður en sjór náði hæstu mörkum.



Tafla 1: Skýringar við kort / mynd 5

jökulframgangsstig, hið eldra, Daljöklaskeið, þegar jöklar skriðu út alla meginginali og ruddu þá m.a. Gestsstaðamelum í Fáskrúðsfirði og hið yngra smájöklaskeið, er smájöklar mynduðust víða í dalskvompum og skálum, m.a. í Hoffellsdal og Fleinsdal, en á milli þessara skeiða er hlýindakafli og þá nær sjór sínum efstu mörkum.

Inn og upp af Sævarenda gengur jökulgarður upp í mynni Fleinsdals og mikill jökulruðningur þekur hlíðina upp af bænum. Svo er að sjá sem jökull sá, sem ruddi fram þessari urð, hafi gengið yfir sjávarhjalla sem þarna hafa verið og sjá má framhald af innan ruðningsins inn af Sævarenda.

Í fjallshlíðinni innan við Búðir gengur greinilegur jaðargarður til fjalls. Innan við hann í hlíðinni ofan við Kirkjuból er mikill ruðningur. Líklegast á hann uppruna sinn að rekja til jökuls sem komið hefur úr Hoffellsdal. Þessi jökull virðist hafa skriðið út á eða yfir sjávarhjalla sem enn sést móta fyrir í 40 m.y.s.

Hér er sem megi lesa sömu jarðsöguna og víðast annars staðar um Austfirði, tvö ólík

Nafn og staður	Fallhæð (m)	Hlauplengd (m)	Flatarmál (km ²)	Aths.
Hlaup hjá Sóleyjarskarði	320	900	0,75	
Hlaup úr Sóleyjartindi	630	1900	1,8	2 hlaup ?
Hlaup úr Kjappeyrarmúla	220	700	0,25	
Hlaup úr Hoffelli	200	400	0,1	
Hrossadalur og Hólar	220	2000	1,0	
Goðaborg	900	3000	3,0	60 m í andbrekku
Hlaup á Jökuldal	140	500	0,2	
Hlaup við Merkgil	280	800	0,3	Nær í sjó

Tafla 2: Berghlaup í Fáskrúðsfirði

Neðan við Hoffell ganga jökulruðningsöldur á ská út og niður hlíðina. Þetta eru jökulhjallar (comes) myndaðir við það, að skriður og hrun setjast upp milli hlíðar og jökuls. Jökulhjallarnir eru sennilega myndaðir á hörfunarskeiði meginjökuls síðasta jökulskeiðs úr Fáskrúðsfirði (tafla 2).

4.1.2. Vatnafar

Eyrarnar og flatlendið inn af fjarðarbotninum í Fáskrúðsfirði virðast hafa góða vatnleiðnieiginleika og svipar þannig til áreyrana inn af Reyðarfirði. Smálindir koma hér og þar fram á flatlendinu, oftast í gömlum farvegum því grunnt er niður á grunnvatnsborðið. Vatnsból Fáskrúðsfirðinga eru borholur inn við Kirkjubólssá. Tvær holur anna vatnspörf staðarins.

Í Fáskrúðsfirði eru nokkur lindasvæði sem vert er að geta. Öll eru þau í tengslum við berghlaup og skriður. Í hlaupinu innan við Sóleyjarskarð eru tveir allvænir lindalækir. Sá ytri á upptök sín í urðinni í ca. 450 m.y.s. utan og ofan við Kolfreyju, en hinn innri í um 300 m.y.s. ofan Kolfreyju. Lækirnir hafa verið sameinaðir ofan við Lækjamót og þar hefur verið rafstöð frá 1955. Hún framleiðir 7 kw með fullum afköstum og hefur dugað vel (Sveitir og jarðir í Múlapingi III).

Hólar heitir framhlaupsurð innan og ofan við Hólagerði. Brotskálín er í miðri fjallshlíð, lág en nokkuð löng og skásker sig samsíða berlagahallanum út og upp hlíðina. Urðin myndar ruðningshrygg framan við brotið eins og títt er í berghlaupum og þar verður smá dalur á milli. Þar heitir Hrossadalur. Ofan í fjallinu upp af Hrossadal er lítill dalur sem Vatnsdalur heitir eftir smávatni sem þar er. Í því er nykur. Úr því fellur Hrossadalsá og fossar ofan í Hrossadal ofanverðan. Þar greinist hún í tvennt og fellur megin kvíslin til vesturs meðfram klettastálinu. Nokkrir lækir sameinast ánni á þessari leið. Hún rennur síðan fast innan við urðina niður í dalinn og sameinast Dalsá. Minni kvíslin fellur í sveig út úr Hrossadalnum að utan en síðan í framhlaupsurðina á ný í alldjúpu gili og niður í gengum hana, uns hún sameinast aðalkvíslinni neðan urðar. Allmargar lindir koma upp meðfram þessari kvísl. Vatnið í þeim mun vera ættað úr aðalkvíslinni og hefur sigið úr henni og inn í urðina upp í Hrossadal. Stærsta lindin kemur þó upp innar í urðinni í 80 – 90 m.y.s. Rennslið úr henni hefur tvisvar verið áætlað; 26. júlí '77 var rennslið 10 l/s og 28. júlí '78 var þar 20 – 30 l/s og 3 °C.

Stærsta berghlaupið í Fáskrúðsfirði hefur fallið efst úr Goðaborg 900 m fall og kastast þvert yfir Daladal og töluvert upp í hlíðina hinum megin. Framhlaupsurðin er algróin og fornleg og ber lítið á henni í landslaginu. Bæirnir á Dölum standa á þessari urð.

Hlaupið hefur vafalítið stemmt uppi Dalsána um tíma. Svo virðist sem hún hafi fyrst eftir hlaupið fundið sér framrás norðan megin í dalnum yfir urðina. Þar er nú sléttlendur malarjarðvegur og túnstæði gott enda allt ræktað. Seinna virðist áin hafa fundið sér farveg með suðurhlíðunum, þar sem hún rennur nú í alldjúpu gili. Þar niðri við ána rétt innan við Dali eru fallegar uppsprettur sem Lindar nefnast. Þar brynnir Sigmar bóndi sauðum sínum. 4. ágúst '78 komu þarna upp 70 l/s af 4,8 °C heitu vatni. 2. feb. '80 voru lindirnar um 20 l/s og 3,2 °C en þá voru þær taldar með allra minnsta móti. Þessi fallegu kaldavermsl liggja í um 80 m.y.s. Smálindir koma fram í framhlaupsurðinni upp í hlíðum Goðaborgar, en þær hafa ekki verið skoðaðar.

Hinn frægi líparítgúll Sandfell er skriðum orpinn á alla kanta eins og í nafni hans felst. Allt regn sem á þær fellur hverfur í skriðurnar en kemur aftur fram í skriðufótarlindum við

fellsræturnar. Lindir þessar hafa ekkert verið skoðaðar, enda torséð að þær fái hagnýtt gildi í bráð.

5. MIKILVÆGAR STAÐSETNINGAR

Staðar- heiti	Landfræðileg hnit (Hjörsey)				Lamberthnit (Ísnet93)		Gæði hnita
	Gr. N	Mín. N	Gr. V	Mín. V	X	Y	
Fyrirhugað stíflustæði	64°	56.080'	13°	56.280'	739139	502265	-
Fyrirhugaður fastmerkisstaður	64°	55.167'	13°	54.919'	740345	500660	+

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

Tafla 3: Mikilvægar staðsetningar við Gilsá

6. LJÓSMYNDIR TEKNAR Í SKOÐUNARFERÐ 7. DES. 2002



Mynd 6: Horft upp frá brú

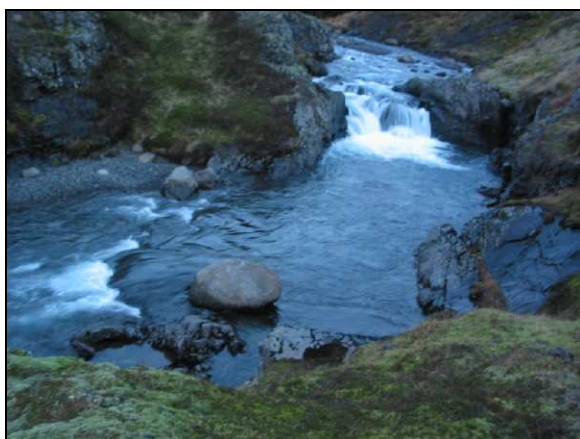


Mynd 7: Ofan brúar



merki

Mynd 8: Álestrarstaður



Mynd 9: Ofan brúar



Mynd 10: Horft upp með ánni



Mynd 11: Ofan brúar



Mynd 12: Ofan brúar



Mynd 13: Ofan brúar (sama og mynd 12)



Mynd 14: Upp ána



Mynd 15: Séð frá Þjóðvegi



Mynd 16: Neðan þjóðveggar



Mynd 17: Niður ána



Mynd 18: Niður ána (sama og mynd 17)



Mynd 19: Upp ána, frá álestrarstað



merki

Mynd 20: Álestrarstaður



Mynd 21: Horft niður ána frá álestrarstað



Mynd 22: Álestrarstaður



Mynd 23: Álestrarstaður



Mynd 24: Álestrarstaður



Mynd 25: Álestrarstaður



Mynd 26: Ofan vegar

7. FRUMATHUGUN Á VIRKJUN Í GILSÁ Í FÁSKRÚÐSFIRÐI

7.1. Inngangur

Efni þessa kafla er frumathugun á hagkvæmni smávirðjunar í Gilsá í Fáskrúðsfirði. Í frumathugun felst að kannaðir eru helstu þættir sem skipta máli fyrir það hvort grundvöllur er fyrir byggingu virðjunar. Þau atriði sem afstaða var tekin til eru:

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

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

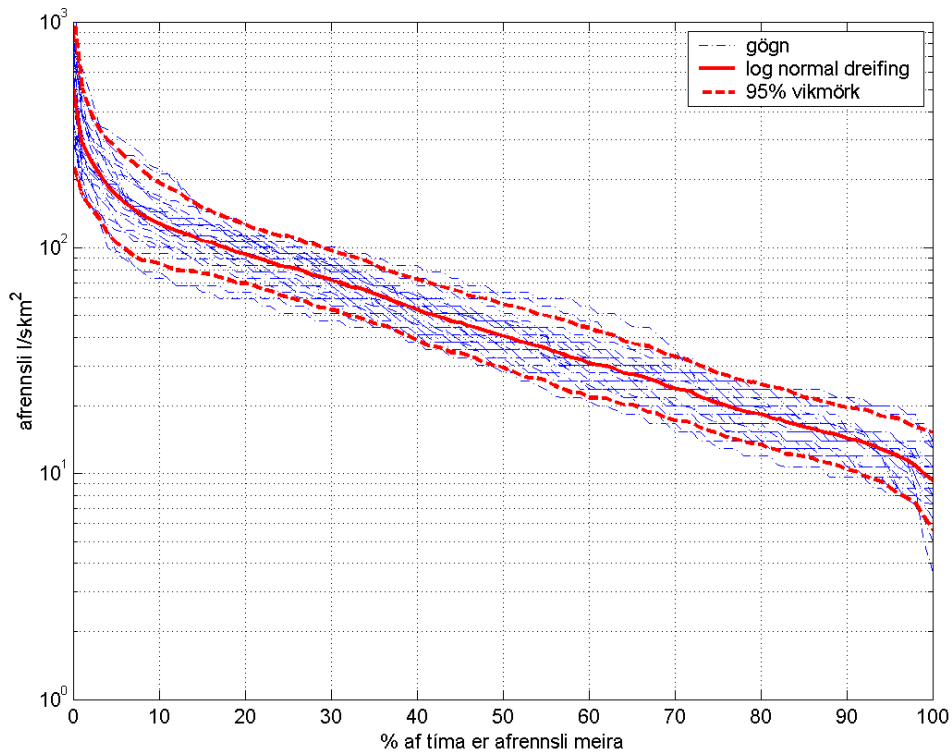
Ekki eru til upplýsingar um rennsli Gilsár, þess í stað er það áætlað tiltölulega gróflega með því að gera ráð fyrir að það líkist rennsli Gilsár í Skriðdal. Fyrirkomulag virðjunar, uppsett afl, rennsli og fallhæð verður sömuleiðis að skoðast sem fremur gróf áætlun. Við mat á uppsettu afli er ekki gert ráð fyrir möguleika á miðlun rennslis, og lagt er til að virkjað rennsli sé lægsta sólarhringsmeðalrennsli í meðalári.

7.2. Fyrirliggjandi gögn

Rennsli Gilsár hefur ekki verið mælt til þessa. Flatarmál vatnasviðs Gilsár við heppilega kvarðastaðsetningu er 8,0 km², en flatarmál vatnasviðsins við inntak er 6,0 km².

Til þess að fá sæmilega glögga mynd af rennsli til hugsanlegrar virðjunar 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. Gilsá í Skriðdal rennur af jarðfræðilega nokkuð áþekku svæði og Gilsá í Fáskrúðsfirði, og þrátt fyrir að úrkoma á vatnasviði Gilsár í Skriðdal sé nokkru minni en í Fáskrúðsfirði var ákveðið að nota hana til samanburðar. Samfelldar rennismælingar hafa verið stundaðar í Gilsá í Skriðdal síðan 1961, en tiltæk gögn ná yfir tímabilið 1961 – 1986.

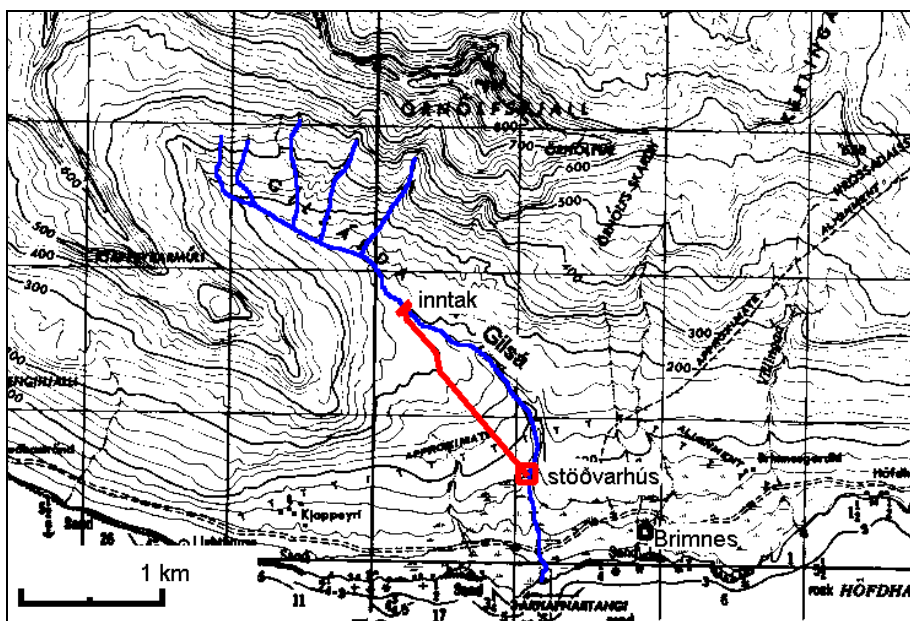
Mynd 27 sýnir langæislínur afrennslis Gilsár í Skriðdal. Það eru u.þ.b. helmings líkur á að afrennslið lendi rétt fyrir ofan eða neðan rauðu heildregnu línuna eitthvert tiltekið vatnsár, og það má gera ráð fyrir að afrennslið lendi fyrir utan rauðu strikálínurnar einu sinni á tuttugu ára fresti að meðaltali. Afrennsli verður venjulega lægst seinni hluta vetrar, fer að jafnaði niður í um 9,3 l/s·km² af vatnasviði Gilsár í Skriðdal, en niður fyrir 6 l/s·km² í þurrum árum. Skv. þessu eru líkur á að lægsta rennsli Gilsár í Fáskrúðsfirði við inntak fyrirhugaðrar virðjunar sé 56 l/s í meðalári, en fari niður í um 34 l/s í þurrum árum.



Mynd 27: Langæisliða Gilsár í Skriðdal, vhm 93. Mælt rennsli 1961 – 1986

7.3. Fyrirkomulag virkjunar

Mynd 28 sýnir tillögu að fyrirkomulagi virkjunar í Gilsá. Yfirfall og inntaksmannvirki yrðu reist í um 200 m y.s. Frá inntaki yrði vatn leitt um 400 m leið utan í hlíðinni í lágþrýstipípu en um 1000 m í háþrýstipípu niður að því er virðist tiltölulega auðvelda leið að stöðvarhúsi í 60 m y.s.



Mynd 28: Mögulegt fyrirkomulag virkjunar í Gilsá.

Fallhæð skv. þessari tillögu yrði um 140 m. Mikilvægt er að inntak sé hannað þannig að það haldist alltaf opið í frostum að vetri, en jafnframt að það stíflist ekki af aurburði í leysingum.

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 56 l/s, og uppsett afl verður þá 55 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	virkað rennsli m ³ /s	afl frá virkjun kW	raforku framleiðsla kWh	rennsli við inntak m ³ /s	virkað rennsli m ³ /s	afl frá virkjun kW	raforku framleiðsla kWh
0	3.1	0.06	55		1.4	0.06	55	
10	0.77	0.06	55	48107	0.51	0.06	55	48107
20	0.56	0.06	55	96214	0.42	0.06	55	96214
30	0.43	0.06	55	144320	0.32	0.06	55	144320
40	0.32	0.06	55	192427	0.23	0.06	55	192427
50	0.24	0.06	55	240534	0.18	0.06	55	240534
60	0.19	0.06	55	288641	0.13	0.06	55	288641
70	0.14	0.06	55	336748	0.10	0.06	55	336748
80	0.11	0.06	55	384855	0.08	0.06	55	384855
90	0.09	0.06	55	432961	0.06	0.06	55	432961
100	0.06	0.06	54	481066	0.03	0.03	33	473687

Tafla 4: Yfirlit yfir raforkuframleiðslu

7.5. Tenging við dreifikerfi RARIK

Spennistöð og 11 – 19 kV háspennulína liggja í minna en 1 km fjarlægð frá virkjun, og að því gefnu að flutningsgeta þeirrar línu sé nægjanleg ætti að vera mögulegt að tengjast dreifikerfi RARIK með sölu á raforku í huga. Að öðrum kosti þarf sennilega að leggja háspennustreng til Fáskrúðsfjarðar, a.m.k 6 km vegalengd, sem gæti orðið mjög kostnaðarsamt. RARIK hefur markað sér stefnu varðandi orkukaup frá litlum vatnsaflsvirkjunum, og er meginstefnan eftirfarandi (sbr. bæklinginn „Litlar vatnsaflsvirðjanir“, 2003):

- Allur kostnaður af tengingu við fyrirliggjandi dreifikerfi greiðist af virkjunaraðila
- Árlegur rekstrarkostnaður af tengingu greiðist af virkjunaraðila
- Orkukaup frá smávirðjun verða að leiða til a.m.k. sambærilegs sparnaðar í orkukaupum annars staðar
- Búnaður virkjunar og samrekstur hennar við kerfi RARIK skal vera skv. kröfum Löggildingarstofu og uppfylla tæknilega tengiskilmála og tengireglur RARIK

7.6. 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 Gilsá verið á bilinu 8,2 - 11 Mkr. Við þetta bætist tengikostnaður við dreifikerfi, hér er gert ráð fyrir að hann geti verið um 1 Mkr. Samtals er stofnkostnaður því 9,2 – 12 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 0,54 - 0,70 Mkr/ár. Árlegur rekstrarkostnaður virkjunar gæti verið nálægt 2,5% af byggingarkostnaði virkjunar eða 0,21 – 0,27 Mkr/ár. Framleiðslukostnaður á raforku yrði þá á bilinu 0,75 – 1,0 Mkr/ár eða á bilinu 1,55 – 2,03 kr/kWh.

Gilsá	8,0 km ²	einingarverð	0,20 Mkr/kW
áætlað virkjað vatnasvið	6,0 km ²	kostnaður við virkjun	11,0 Mkr
Rennslisspá		kostnaður við tengingu við RARIK	1,0 Mkr
2Q100	0,056 m ³ /s	stofnkostnaður K ₀	12,0 Mkr
20Q100	0,034 m ³ /s	Eigið framlag, styrkir etc. 30% af K ₀	3,6 Mkr
2Q95	0,074 m ³ /s	Lán	8,4 Mkr
meðal	0,378 m ³ /s	Fjármagnskostnaður	
nv. lægstu mælingu við vhm 93	0,022 m ³ /s	vaxtastig	8%
Hönnunarrennsli virkjunar Q		lánstími	40 ár
Fallhæð		jafngreiðslustuðull	0,084
hæð inntaks	200 m	greiðslubyrði	0,7 Mkr/ár
hæð frárennslis	60 m	Rekstrarkostnaður	
virkuð fallhæð H	140 m	2,5% af stofnkostnaði á ári	0,3 Mkr/ár
Uppsett afl		Framleiðslukostnaður	
P = 7*Q*H	55 kW		1,0 Mkr/ár
hugmynd virkjunaraðila	300 kW		2,03 kr/kWh
Orkuframleiðsla		Gjaldskrá LV 1/2003	
hámark	481068 kWh/ár	sumarorka	1,30 kr/kWh
meðalár	481066 kWh/ár	vetrarorka	2,61 kr/kWh
þurr ári	473687 kWh/ár	áskriftarafl	10457 kr/kW
		Orkusala til RARIK	
		Áskriftarafl 83.71% af P	0,5 Mkr/ár
		Sumar 95% af taxta 5 mán á ári	0,2 Mkr/ár
		Vetur 95% af taxta 7 mán á ári	0,7 Mkr/ár
		Alls	1,4 Mkr/ár

Tafla 5: Helstu kennistærðir Gilsárvirkjunar í Fáskrúðsfirði

Ef miðað er við að öll orkuframleiðslan yrði seld til RARIK og að gerður yrði áskriftaraflssamningur má fá hugmynd um mögulegar tekjur. RARIK greiðir fyrir áskriftarafl, sumarorku (maí til sept.) og vetrarorku skv. gjaldskrá Landsvirkjunar, þó dragast 5% af orkuverði frá ósamfasa virkjunum. Til viðbótar áskriftarafl ber orkusala að afhenda yfirafl, 16,29% af markafli. Skv. þessu gæti orkusala til RARIK í meðalári numið um 1,4 Mkr/ár. Í vatnslitlum árum mun nokkur kostnaður falla til þar sem ekki verður unnt að uppfylla að öllu leyti orkusölusamning. Einnig mun einhver kostnaður falla til árlega vegna tengingar inn á dreifikerfi RARIK. Hér er ekki gerð tilraun til að meta þennan kostnað. Tafla 5 er yfirlit yfir helstu kennistærðir virkjunar í Gilsá í Fáskrúðsfirði.

7.7. Samantekt

Athuganir benda til að mögulegt sé að reisa 55 kW rennslisvirðjun í Gilsá í Fáskrúðsfirði. Hönnunarrennslis virðjunarinnar er 56 l/s og fallhæð 140 m. Framleiðslukostnaður á raforku gæti verið á bilinu 1,55 – 2,06 kr/kWh, ef mögulegt er að tengjast háspennulínu sem liggur að Brimnesi. Að öðrum kosti þarf að öllum líkindum leggja háspennustreng a.m.k. til Fáskrúðsfjarðar sem verður að teljast ólíklegt að geti borgað sig m.v. stærð virðjunarinnar.

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 vatnsaflsvirðjanir. Kynning og leiðbeiningar um undirbúning*. Unnið fyrir Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið, Reykjavík, 106 bls.

VIÐAUKI I

Gilsá; Fáskrúðsfirði

Þann 7. desember 2002 fóru greinargerðarhöfundar frá Egilsstöðum til Fáskrúðsfjarðar til athugunar á aðstæðum til að setja kvarða eða merki í Gilsá til mælinga á vatnsborði árinna og síðar rennslismælinga. Guðmundur Eiríksson eigandi vatnsréttindanna til hálf gat ekki komið til okkar vegna anna og skoðuðum við því aðstæður einir. Eftir að hafa labbað upp með ánni og séð nokkra sæmilega staði fyrir merki fórum við niður fyrir brú og 30-40 metrum neðan hennar fundum við ágætan stað. 1,6 metrum neðan við og í skjóli af stórum steini um 1 meter frá mosabakka, eru mjög góðar aðstæður til að setja fastmerki, bolta eða rör í klapparbotn árinna þannig að að öllu jöfnu vatni yfir það og verður þá hægt að mæla með tommustokk vatnshæðina yfir merkistoppnum. Ef hins vegar vatnar undan merkinu verður að mæla vatnshæðina til hliðar við merki og þá með hallamáli, og verður álesturinn þá neikvæður (- fyrir framan hann). **GPS-hnit : 64° 55,167' N.br. og 13° 54,919' v.l.**



Mynd 1

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 siritann 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 járnörri 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 smávirðjanir og rennslismælingar má nálgast á vefsíðu Orkustofnunar undir liðnum smávirðjanir (<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. Mælt 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

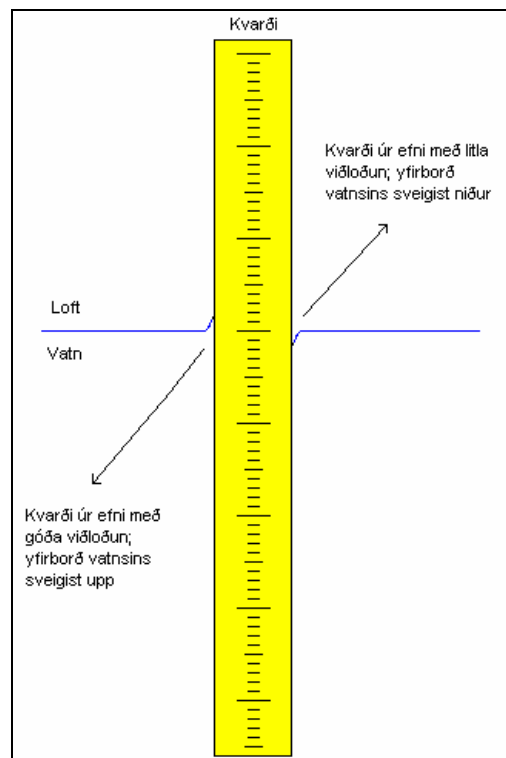
Grensásvegi 9

108 Reykjavík

Merkt: “Smávirðjanir 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 samvisskusamlega 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.