

HÓLSÁ Í TÁLKNAFIRÐI

Forathugun virkjunar

Júní 2021



HEITI SKÝRSLU: HÓLSÁ Í TÁLKNAFIRÐI FORATHUGUN VIRKJUNAR		DREIFING:	
		<input type="checkbox"/>	OPIN
VERKEFNI: 21038001		<input type="checkbox"/>	LOKUÐ TIL
SKÝRSLA NR. 207713	AFURÐAR- AUÐKENNI: 21038- M00002	<input checked="" type="checkbox"/>	HÁÐ LEYFI VERKKAUPA

ÚTGÁFUSAGA:					
ÚTG. NR	DAGS.	HÖFUNDUR	RÝNT AF	SAMP.	ÚTGÁFUSTAÐA
LD	2021-05-11	UNA/PSL	PSL/UNA	JBH	Lokadrög
1	2021-06-09	UNA/PSL	PSL/UNA	JBH	Útgefin

HÖFUNDAR: Unnar Númi Almarsson Þorbergur Steinn Leifsson	VERKEFNISSTJÓRI: Jóhann Birkir Helgason
--	--

UNNIÐ FYRIR: Tálknafjarðarhrepp UMSJÓN: Ólafur Þ. Ólafsson	SAMSTARFSADILAR:
---	------------------

<p>ÚTDRÁTTUR:</p> <p>Í þessari forathugun eru settar fram rennslisforsendur sem byggja á mælingum á rennsli Hólsár. Þá er tillaga að fyrirkomulagi virkjunar sett fram og helstu mannvirkjum lýst. Að endingu er kostnaður við virkjunina metinn og lagt mat á orkuframleiðslu og hagkvæmni.</p> <p>Gert er ráð fyrir að stífla Hólsá innst í Hrafnadal með um 11 m hárra stíflu sem hefur yfirfallshæð í 116 m y.s. Frá inntaki sem innbyggt verður í stífluna er vatnið leitt um 1500 m langa niðurgrafna þrýstipípu úr trefjaplasi að stöðvarhúsi á vinstri bakka árinna gengt Þinghól. Frá stöðvarhúsi er vatnið leitt um 60 m langan frárennslisskurð aftur í farveg Hólsár. Hönnunarrennsli er áætlað 0,7 m³/s, uppsett afl er 630 kW og meðalorkuframleiðsla á ári, byggt á rennslislíkani er um 3,77 GWh. Einingakostnaður orku er 148,5 kr/kWh. Hagkvæmni virkjunarinnar ræðst sennilega af fýsileika þess að reisa fjarvarmaveitu í Tálknafirði og því orkuverði sem reikna má með að fáiast vegna notkunar orkunnar til húshitunar, án kostnaðar vegna dreifingu og flutnings.</p>
--

LYKILORÐ ÍSLENSK: Tálknafjörður, Hólsá, virkjun, stífla, þrýstipípa, stöðvarhús, rennsli, orka, afl, fallhæð.	LYKILORÐ ENSK: Tálknafjörður, Hólsá river, hydropower, dam, penstock, powerhouse, discharge, energy, power, head.
--	--



Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	ii
Myndaskrá	ii
Töfluskrá	iii
1 Inngangur	1
2 Kortagögn.....	2
3 Vatnafar	3
3.1 Vatnasvið	3
3.2 Úrkoma	4
3.3 Rennslismælingar og áætlanir.....	5
3.4 Lindarennslí í Hrafnadal	11
4 Virkjunartilhögun	13
4.1 Almennt	13
4.2 Lón og stífla	13
4.3 Vatnsvegir	16
4.4 Stöðvarhús, vélar og rafbúnaður.....	17
4.5 Vegagerð.....	17
4.6 Tenging við landskerfið.....	18
5 Orkuframleiðsla, kostnaður og hagkvæmni.....	19
5.1 Orkuframleiðsla.....	19
5.2 Kostnaður.....	21
6 Niðurstöður og næstu skref.....	22
6.1 Virkjun Hólsár	22
6.2 Fjarvarmaveita.....	22
6.3 Rennslismælingar	22
6.4 Krapaflóð.....	22
6.5 Næstu skref	23
7 Heimildir.....	24
Teikningar	25

Myndaskrá

Mynd 3.1 Yfirlit yfir vatnasvið vatnshæðarmælis og virkjanastaða í Hólsá.	3
Mynd 3.2 Áætluð meðalársúrkoma 1970-2000 á Vestfjörðum, samkvæmt línulegu LT líkani (Crocket og fl., 2007). Vatnasvið Hólsár sýnt blátt, ásamt hluta vatnasviðs Dynjandisár sem sýnt er rautt.	4
Mynd 3.3 Áætluð meðalársúrkoma 1970-2000 í Tálknafirði samkvæmt línulegu LT líkani (Crocket og fl., 2007). Dekksti liturinn sýnir úrkomu á bilinu 2500 til 3000 mm/ári.....	5
Mynd 3.4 Vatnshæðarmælistaður í Hólsá skammt ofan göngubrúar á móts við Túngötu. Þrýstiskynjarinn er neðan vatnsborðs inni í rörinu sem sjá má á innfelldu myndinni.	6
Mynd 3.5 Rennslislykill Hólsár og rennslismælingar fyrir og eftir leiðréttingar.....	7
Mynd 3.6 Rennslismælingar í vhm 627 Hólsá í Tálknafirði. Meðalrennslí vatnsárið 2018-2019 er 0,48 m ³ /s vatnsárið 2019-2020 0,52 m ³ /s og allt tímabilið 0,50 m ³ /s.	7
Mynd 3.7 Mælt rennslí vatnsárin 2018-2019 og 2019-2020 (meðalrennslí daga).	8
Mynd 3.8 Líkindadreifing daglegs rennslis Dynjandisár, vhm 19, vatnsárin 1958 til 2019 (að undanskildu 1983-85 og 1999). Meðalrennslí er 3,07 m ³ /s. Vatnsárin 2018/2019 og 2019/2020 eru sýnd sérstaklega sem þykkar fjólubláar og rauðar línur.....	8



Mynd 3.9	Mælt rennsli í Hólsá og rennsli í Hólsá reiknað út frá mældu rennsli í Dynjandisá á sama tíma með líkingu (1).	9
Mynd 3.10	Langæislínur mælds rennslis Hólsár og áætlaðs rennslis í Hólsá út frá mældi rennsli við Dynjanda. Einnig til samanburðar langæislína mælds rennslis við Dynjanda.	10
Mynd 3.11	Líkindadreifing daglegs rennslis Hólsár reiknað út frá rennsli Dynjandisár, vhm 19, vatnsárin 1958 til 2019 (að undanskildu 1983-85 og 1999) Meðalrennsli 0,53 m ³ /s.	11
Mynd 3.12	Lindasvæði við Hólsá í Hrafnadal (Metið gróflega út frá loftmynd og lýsingum.	12
Mynd 4.1	Inntakslón í hæð 116 m y.s. (2 m milli gulra hæðarlína, 20 m milli bleikra).....	14
Mynd 4.2	Langsnið inntaksstíflu með krónuhæð 119 m y.s. Mesta hæð stíflu er um 11 m. Horft inn í lónið.....	14
Mynd 4.3	Stíflurúmmál, lónrýmd og flatarmál lóns	15
Mynd 4.4	Stíflustæði, yfirfall fyrirhugað á vinstri bakka árinna (Mynd:PSL).	15
Mynd 4.5	Dæmigert þversnið í niðurgrafna þrýstipípu í lausum jarðlögum. Þó er gert ráð fyrir að grafa þurfi ofan í klöpp víða á leið pípunnar.....	16
Mynd 4.6	Horft niður eftir pípuleið. Pípa væri niðurgráfin í vegfláa við vestari öxl Hrafnadalsvegar.....	17
Mynd 5.1	Raforkuframléiðsla eftir vatnsárum.	19
Mynd 5.2	Meðal mesta og minnsta raforkuframléiðsla eftir mánuðum.	20

Töfluskrá

Tafla 1.1	Helstu kennitölur Hólsárvirkjunar.	1
Tafla 3.1	Lindarennslis í Hrafnadal eins og því er lýst af Þórólfi H. Hafstað (2002)	11
Tafla 5.1	Kostnaðaryfirlit Hólsárvirkjunar	21



1 Inngangur

Í mars árið 2020 kom út skýrsla sem Verkís vann fyrir Vestfjarðastofu þar sem gerð var frumúttekt á hagkvæmni 68 virkjanakosta á Vestfjörðum. Þar kom í ljós að víða er að finna hagkvæma og álitlega virkjanakosti. Virkjun Hólsár í Tálknafirði virtist mögulega hagkvæmur kostur í þessari úttekt. Í framhaldi af útgáfu skýrslunnar og eftir að Veðurstofa Íslands hafði skilað af sér gögnum um mælingar á rennsli Hólsár vatnsárin 2018-2019 og 2019-2020 ákvað Tálknafjarðahreppur að láta vinna forathugun á virkjunarkostinum. Tálknafjarðahreppur samdi við Verkís um að gera forathugun á kostinum og að sú vinna skyldi byggjast á frumúttektinni og nánari skoðun, einkum með tilliti til mæligagna, kortagagna og vettvangsferðar.

Einn starfsmaður Verkís, fór í stutta vettvangsferð 6. apríl og eru ljósmyndir úr þeirri ferð í þessari skýrslu. Jafnframt fengust landupplýsingagögn frá Tálknafjarðahreppi.

Líkt og gjarnan er gert í forathugun eru bornir saman ýmsir kostir. Hér er einblínt á inntakslón innst í Hrafnadal en einnig er kannaður lauslega sá möguleiki að hafa inntak við mynni Rjúpnadals ofan Hrafnadals, þar er lindarrennsli væntanlega mun minna, en engin gögn eru til að meta það.

Tafla 1.1 Helstu kennitölur Hólsárvirkjunar.

Vatnasvið og rennsli	
Vatnasvið og rennsli	12,1 km ²
Meðalrennsli til virkjunar	0,5 m ³ /s
Inntak	
Nýtanleg miðlun (4 m niðurdráttur)	17.000 m ³
Yfirfallshæð	116 m y.s.
Lægsta vatnshæð	112 m y.s.
Mesta hæð stíflu	11 m
Efnismagn í stíflu	19.000 m ³
Flatarmál lóns við yfirfallshæð	6.500 m ²
Vatnsvegir, stöð, afl og orka	
Lengd þrýstipípu	1.500 m
Þvermál þrýstipípu uppi	0,7 m
Þvermál þrýstipípu niðri	0,6 m
Vatnshraði í pípu uppi	1,8 m/s
Vatnshraði í pípu niðri	2,5 m/s
Lengd frárennisskurðar	100 m
Virkjað rennsli	0,7 m ³ /s
Bakvatnshæð	6 m y.s.
Brúttó fallhæð	110 m
Falltöpp við virkjað rennsli	7,5 m
Nettó fallhæð við virkjað rennsli	102,5 m
Nýtni véla og rafbúnaðar	0,9 -
Uppsett afl	0,63 MW
Orkuframleiðsla	3,77 GWh/a
Stofnkostnaður og einingarkostnaður orku	
Stofnkostnaður án VSK	559,8 Mkr
Stofnkostnaður á orkueiningu	148,5 kr/(GWh/a)
Stofnkostnaður á afleiningu	888,5 Mkr/MW



2 Kortagögn

Útveguð var upprétt loftmynd af virkjanasvæðinu og vatnasviði frá Loftmyndum hf. Hæðarlínur með 5 m millibili fylgdu loftmyndinni, myndirnar voru teknar árið 2016 úr um 3000 m hæð (miðflug). Einnig er til og aðgengilegt svokallað ArcticDEM hæðarlíkan unnið úr gervihnattagögnum. Út frá því voru útbúnar hæðarlínur með 2 m millibili. Samanburður hæðarlínanna sýndi almennt gott samræmi og virðast ArcticDEM hæðarlínurnar síst ónákvæmari. Þar sem 2 m línur lýsa yfirborðinu mun betur en 5 m línur var ákveðið að nota þær línur eingöngu í þessari athugun. Helst gætir misræmis í hæðargögnum ofan í gilinu á hálendinu ofan Hrafnadals. Þar er nokkurt misræmi á gögnunum og kunna 5 m gögnin að vera nákvæmari þar en slíkt er ekki hægt að skera úr um nema með frekari mæligum.

Við frekari hönnun virkjunarinnar er nauðsynlegt að fá nákvæmari loftmynd eða lidar mælingu á yfirborði á stíflustæði og pípuleið. Á fyrirhuguðu stöðvarhússtæði eru þegar til nægjanlega nákvæm gögn (Hæðarlínur með 1 m millibili unnar út frá loftmyndum).

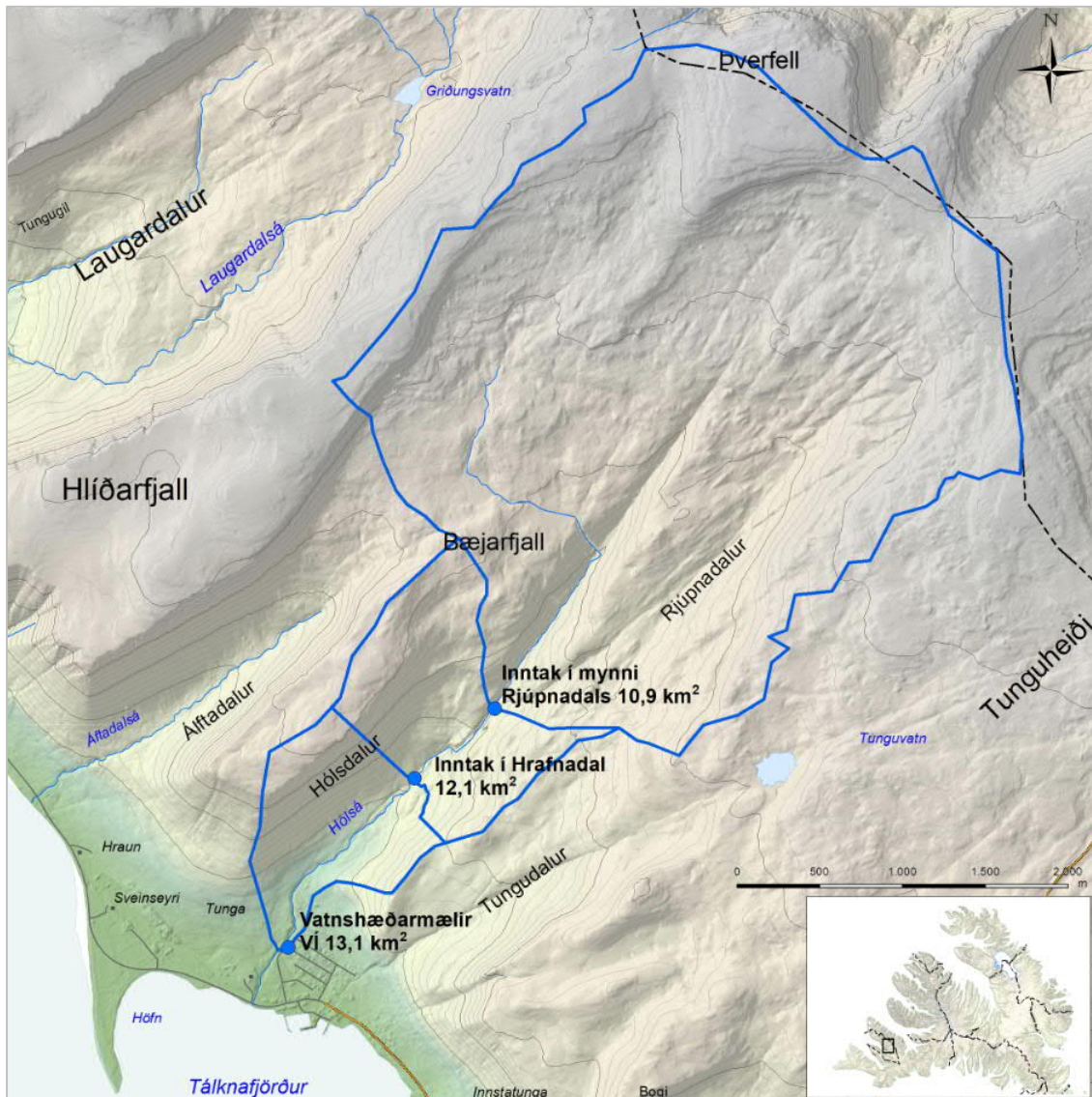


3 Vatnafar

3.1 Vatnasvið

Yfirlit yfir vatnasvið og flatarmál þeirra að inntaki við mynni Rjúpnadals, inntaki innst í Hrafnadal og að vatnshæðarmæli Veðurstofu Íslands má sjá á mynd 3.1. Neðan inntaks í Hrafnadal bætist 1 km² við vatnasviðið að mæli veðurstofu Íslands.

Hólsá á upptök sín á hálandinu ofan Hrafnadals og Álftadals í Tálknafirði. Vatnasvið árinna nær hæst í um 675 m y.s. nyrst, á toppi Þverfells. Víðast hvar er vatnasviðið gróðursnautt og einkennist af melum og klapparkollum nema þar sem að lindir spretta fram og í lægðum þar sem að gróður hefur náð að skjóta rótum. Þessi lýsing á við um vatnasviðið ofan 200 m y.s. sem er stærstur hluti þess. Skammt ofan 200 m y. s. sameinast lítil hliðará úr Rjúpnadal Hólsánni í djúpu gili sem sker sig inn í hálandið fyrir botni Hrafnadals. Áin rennur í þessu gili niður í dalinn. Hér er talað um Hrafnadal, en svo er dalurinn nefndur suðaustan Hólsár, norðvestan hennar nefnist hann Hólsdalur. Dalurinn er nokkuð gróinn og í botni hans og hlíðum að austanverðu spretta fram lindir, sumar hverjar vatnsmiklar. Flestar þeirra safnast í einn farveg sem sameinast Hólsánni í um 100 m y.s. Hólsá rennur svo í fremur djúpum farvegi í fossum og flúðum niður á eyri árinna austan Þinghóls þar sem áin rennur til sjávar. Bakkar eru víðast vel grónir í Hrafnadal og neðan hans og farvegurinn einkennist af grjóti og grófri ármól.



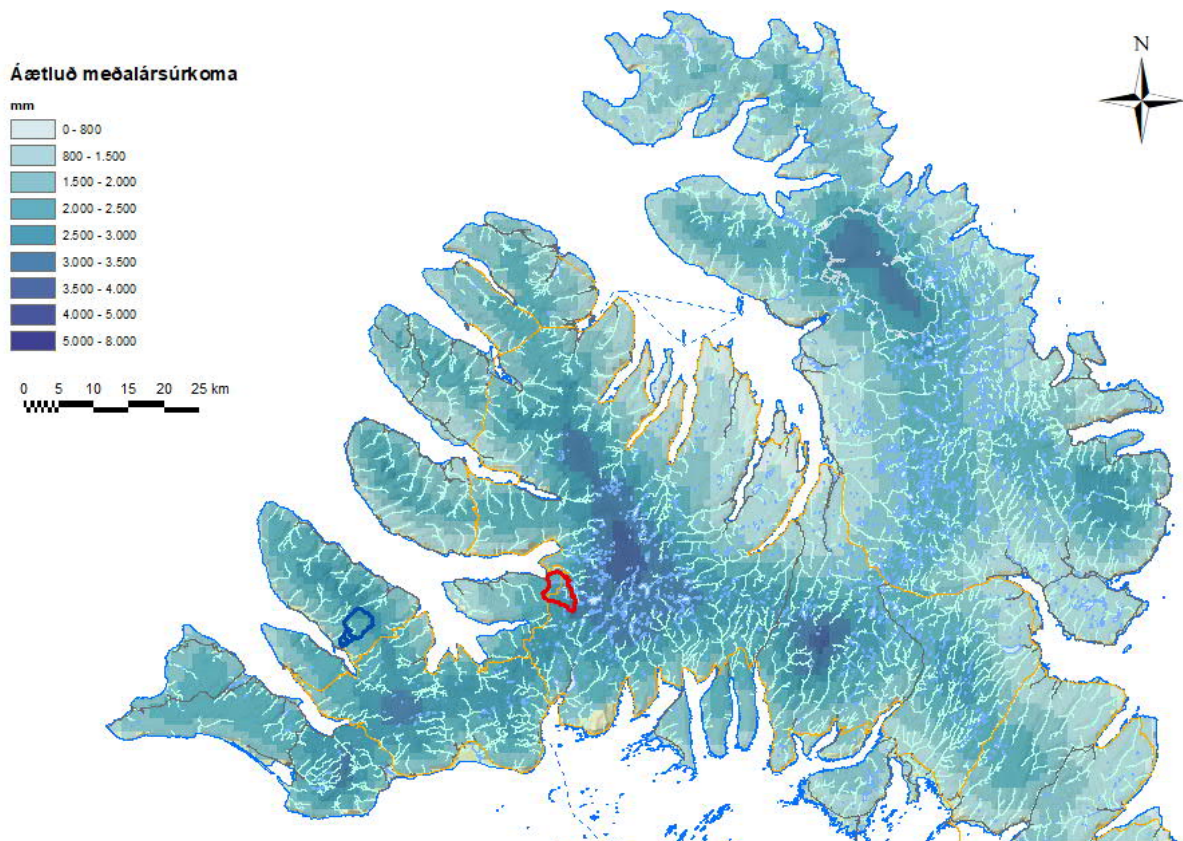
Mynd 3.1 Yfirlit yfir vatnasvið vatnshæðarmælis og virkjanastaða í Hólsá.

3.2 Úrkoma

Uppruni rennslis í ám er úrkoma á vatnasvið viðkomandi ár. Því er mikilvægt að skoða og greina úrkomugögn til að meta rennsli árinna því oft má styrkja stuttar rennslismæliseriur með úrkomugögnum. Beinar rennslismælingar í Hólsá ná einungis yfir stutt tímabil (rúmlega tvö ár) og kunna að vera ónákvæmar. Ekki er þó farin sú leið hér að styrkja þær eða dragar ályktanir varðandi rennsli út frá úrkomu heldur er farin sú leið að miða við mæli með lengri rennslisröð í nágrenninu, vhm 19 í Dynjandisá. Nánar verður vikið að því í kafla 3.3. Stutt umfjöllun um úrkomu sem hér er sett fram nýtist þó m.a. til að leggja mat á trúverðugleika gagnanna.

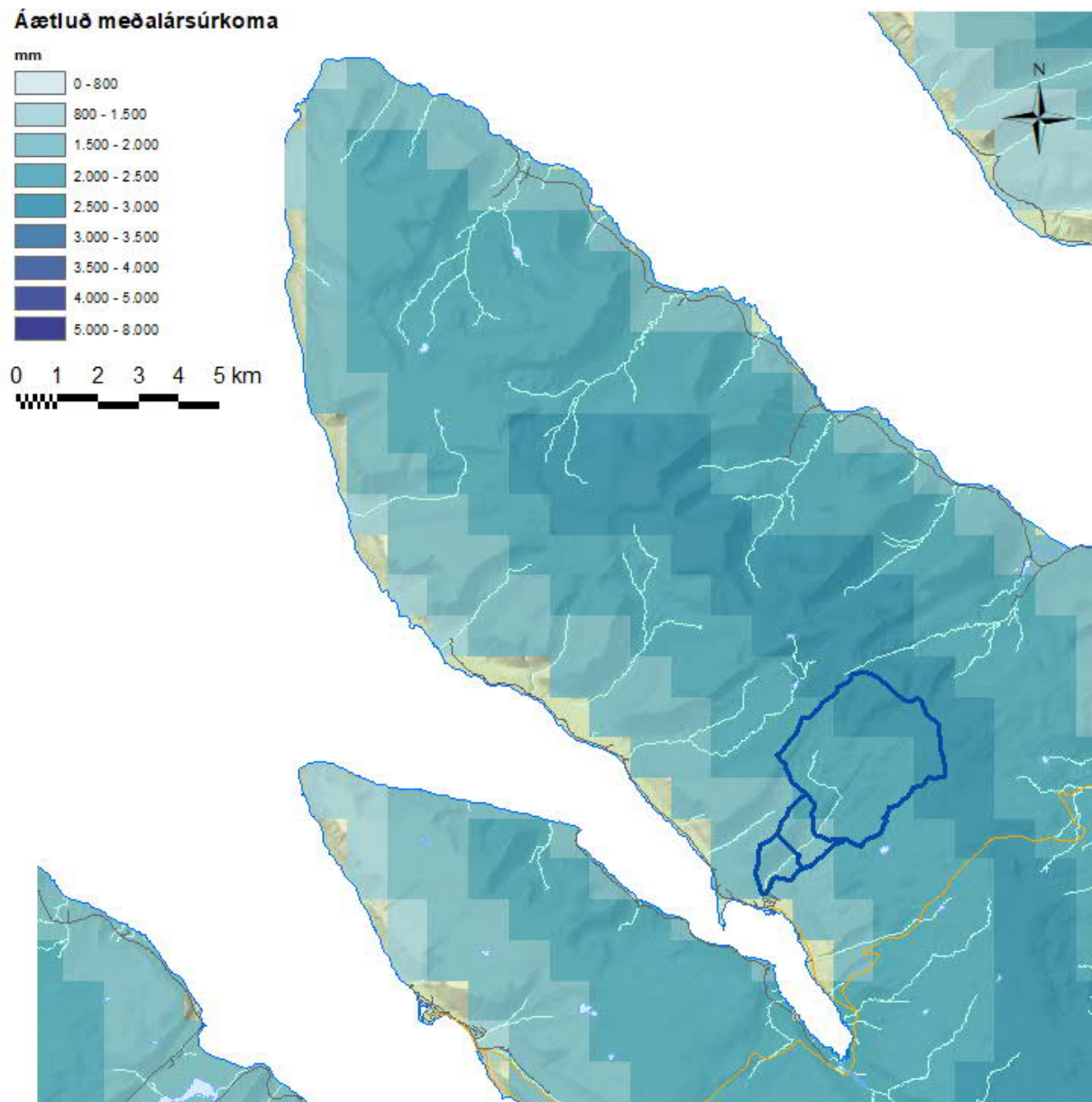
Veðurstofa Íslands mælir úrkomu víða um land. Úrkoma frá mælistöðvum, sem flestar eru á láglandi, dugir þó skammt til að áætla úrkomu sem fellur til fjalla. Því er farin sú leið að áætla meðalársúrkomu með líkönum sem þekja allt landið. Eitt slíkt líkan sem að unnið er af Veðurstofu Íslands er svokallað LT líkan (Linear theory model of orthographic precipitation) (Crochet o. fl., 2007). Á mynd 3.2 má sjá hvernig meðalársúrkoma árána 1971-2000 skv. LT líkaninu dreifist á Vestfjörðum.

Veðurstofa Íslands hefur einnig metið meðalársúrkomu á öllu Íslandi fyrir árin 1981-2015 með HARMONIE-AROME veðurspálíkani sem keyrir á ofurtölvum Reiknimitöðvar Evrópskra veðurstofa (ECMWF). Í grein um líkanið og niðurstöður þess kemur reyndar fram að skekkjur í líkaninu séu mestar við Suðurströndina og á Vestfjörðum og það í báðar áttir, sérstaklega á vetrum. Þetta kemur til vegna flókins landslags og samspils þess við úrkomuna í líkaninu (Nawri, Pálmason, Petersen, Björnsson og Þorsteinsson, 2017). Þess vegna er ákveðið að styðjast frekar við línulega LT líkanið við mat á afrennsli í þessari skýrslu, en úrkoma samkvæmt HARMONIE líkaninu er verulega meiri en samkvæmt LT líkaninu á Vestfjörðum.



Mynd 3.2 Áætluð meðalársúrkoma 1970-2000 á Vestfjörðum, samkvæmt línulegu LT líkani (Crochet og fl., 2007). Vatnasvið Hólsár sýnt blátt, ásamt hluta vatnasviðs Dynjandisár sem sýnt er rautt.

Á mynd 3.3 má sjá hvernig úrkoma samkvæmt LT líkaninu dreifist innan vatnasviðs Hólsár. Úrkoman reiknast mest hæst á vatnasviðinu eða allt að 2800 mm/ári. Meðalársúrkoma á vatnasviðið reiknast um 2333 mm/ári.



Mynd 3.3 Áætlun meðalársúrkoma 1970-2000 í Tálknafirði samkvæmt línulegu LT líkani (Crocket og fl., 2007). Dekksti liturinn sýnir úrkomu á bilinu 2500 til 3000 mm/ári.

3.3 Rennslismælingar og áætlanir

Veðurstofa Íslands setti upp vatnshæðarmæli V627 í Hólsá og hefur rekið hann fyrir Tálknafjarðarhrepp í rúm tvö vatnsár (1 okt -30. Sep) eða frá 28. ágúst 2018. Mælirinn var settur upp í Hólsá, á hægri bakka árinna skammt ofan við göngubru á mótis við Túngötu. Niðurstöður þessara mælinga voru fengin með afgreiðslu úr gagnabanka Veðurstofu Íslands (Veðurstofa Íslands, 2021a).

Mælirinn er svokallaður kafari, sem komið er fyrir í röri sem boltað er fast á stein í ánni, mælistaðinn má sjá á mynd 3.4. Leiðrétt þarf mælingar með loftþrýstingsmælingum en það var gert með því að koma fyrir samskonar mæli í Tálknafirði á þurru landi (Veðurstofa Íslands, 2020a). Það er mat sérfræðinga Verkís að aðstæður til mælinga virðast ekki góðar við þennan mælistað. Mælir er ekki í lygnu, ráðandi þversnið (Control) er ekki augljóst og strítt rennsli er í miðjum farveginum við

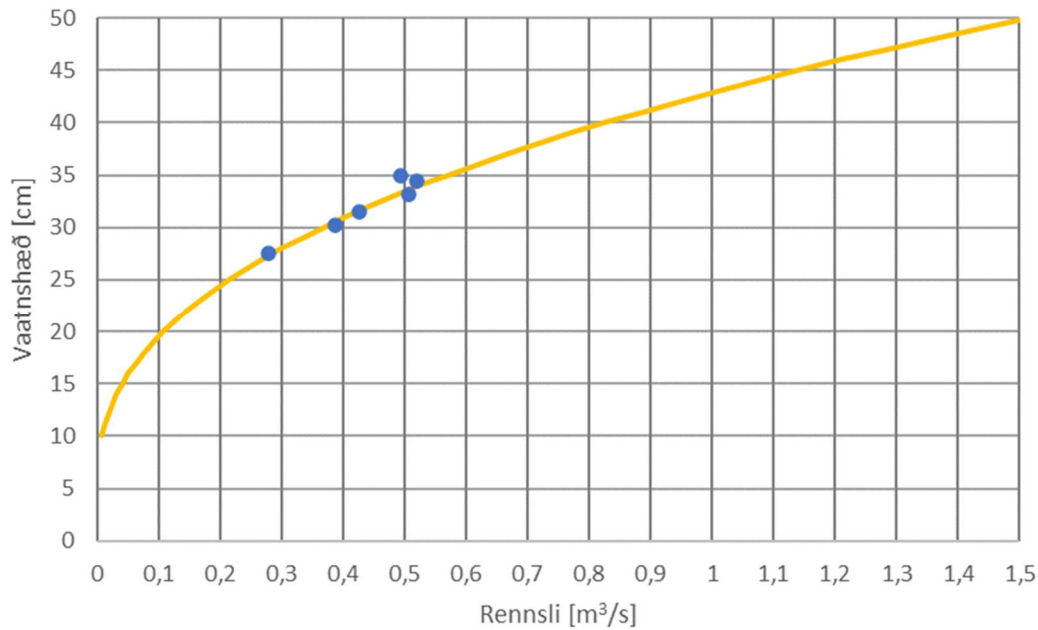
mælistaðinn. Við rekstur mælisins kom einnig í ljós að hann truflaðist nokkuð af ís á veturnum og gróðri að sumarlagi. Það virðast ekki vera margir augljóslega ákjósanlegir staðir til vatnshæðarmælinga í ánni, hún er brött og hyljir og ráðandi þversnið sem henta til mælinga ekki á hverju strái.



Mynd 3.4 Vatnshæðarmælistaður í Hólsá skammt ofan göngubrúar á móts við Túngötu. Þrýstiskynjarinn er neðan vatnsborðs inni í rörinu sem sjá má á innfelldu myndinni.

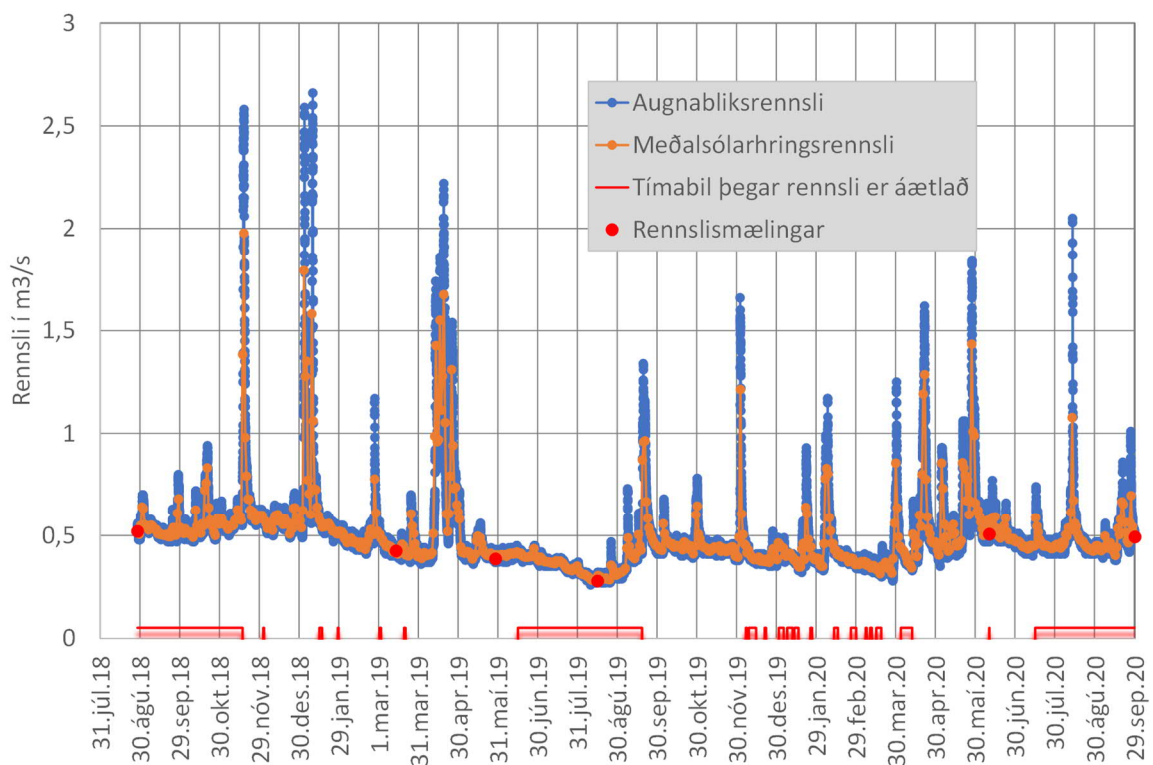
Framkvæmdar hafa verið 6 rennismælingar sem mæla rennsli á bilinu 0,28 -0,52 m³/s. Ekki hefur því verið mælt í miklu rennsli. Rennismælingarnar sjálfar eru sagðar góðar og eins telst vatnshæðarskráningin áreiðanleg en vatnshæðarmælingar eru nokkuð truflaðar. Fyrri vatnsárið gætti ekki mikilla ístrufalana en þær voru heldur meiri seinna árið. Yfir sumartímann var vatnshæð á mælistaðnum nokkuð trufluð af gróðri í farveginum, þetta eru óvenjulegar aðstæður hér á landi en við úrvinnslu leiðréttu sérfræðingar VÍ vatnshæðina (Veðurstofa Íslands, á.á.). Tekið er fram í ársskýrslum mælisins að sú hliðrun sem framkvæma þurfti sé ekki mikil, að öðru leyti er því ekki lýst hvernig leiðrétting fór fram (Veðurstofa Íslands, 2020a og 2020b). Leiðrétt gögnin eru sérstaklega merkt í gagnaröð Veðurstofunnar, sjá mynd 3.6.

Rennismælingarnar sem gerðar voru 28.8.2018 og 15.8.2019 voru gerðar við mælda vatnshæð sem var trufluð af gróðri, áður en þessar mælingar voru færðar inn og notaðar til lykilsmiði voru þær leiðréttar. Því miður kemur ekki fram í gögnum frá VÍ hver leiðréttingin var en þessi lykili var niðurstaða yfirlegu sérfræðinga stofnunarinnar. Mæling sem framkvæmd var þann 30.9.2020 féll fremur illa að lykli og var því ekki notuð við lykklagerð. Leiðrétt (ekki gefið upp hve mikið) er hún þó sögð falla vel að lyklinum. Rennislykillinn er sýndur á mynd 3.5. Óvissa um gerð lykilsins bendir til þess að mikilvægt sé að halda mælingum áfram til að auka trúverðugleika gagnanna. Auk þess vantar lykilmælingu við mikið rennsli, og engin mæling hefur verið gerð að veturnum til að styrkja upplýsingar um hið mikla vetrarrensli sem núverandi mælingar benda til.

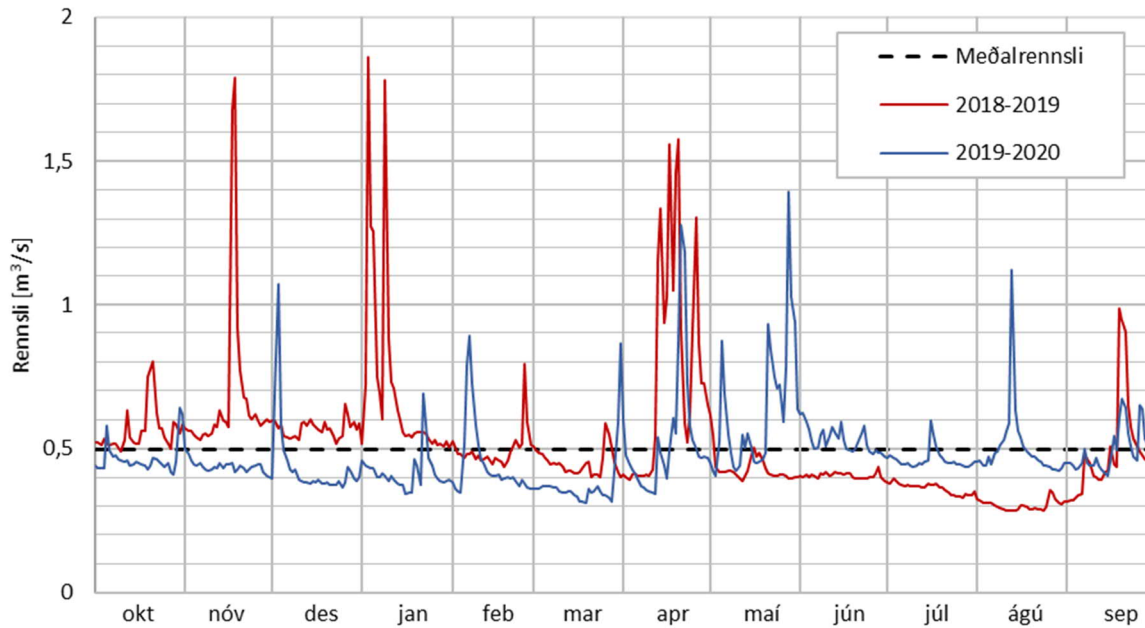


Mynd 3.5 Rennislykill Hólsár og rennismælingar..

Mynd 3.6 sýnir niðurstöður rennismælinga í Hólsá í riflega tvö vatnsár, ásamt merkingum hvenær mælingar eru leiðréttar vegna ís- og gróðurtruflana. Óheppilegt er að rennslið er alltaf áætlað yfir sumarmánuðina. Þar er vatnshæð leiðrétt vegna gróðurtruflana. Mesta augnabliksrennsli er 2,66 m³/s og hæsta sólarhringsrennsli 1,98 m³/s. Minnsta augnabliksrennsli er 0,26 m³/s og minnsta sólarhringsrennsli 0,28 m³/s. Athyglisvert er hversu jafnt rennslið er yfir árið. Vatnsárin tvö má sjá saman á mynd 3.7. Meðalrennsli þessara tveggja vatnsára er 0,51 m³/s og því hefði verið æskilegt að ná rennismælingu við hærra rennsli, eða um 1 m³/s í það minnsta.

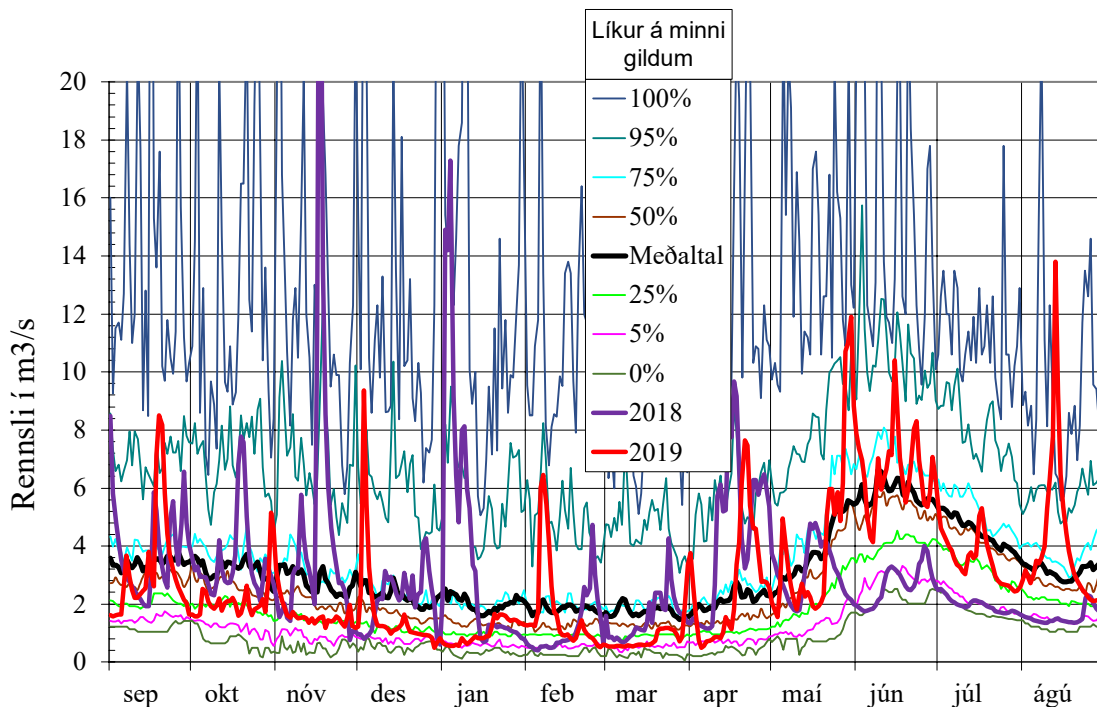


Mynd 3.6 Rennismælingar í vhm 627 Hólsá í Tálknafirði. Meðalrennsli vatnsárið 2018-2019 er 0,48 m³/s vatnsárið 2019-2020 0,52 m³/s og allt tímabilið 0,50 m³/s.



Mynd 3.7 Mælt rennsli vatnsárin 2018-2019 og 2019-2020 (meðalrennsli daga).

Til að meta rennsli Hólsár til langs tíma og breytileika þess, bæði innan ársins og eins á milli ára var það tengt við mælt rennsli Dynjandisár, sem til er mælt samfelld flest ár frá 1958 og aðgengilegt til loka síðasta vatnsárs (Veðurstofa Íslands, 2021b). Mynd 3.8 sýnir líkindadreifingu rennslisins alla daga ársins. Rennslið er mjög breytilegt, getur orðið mjög lítið síðvetrar en er mest í vorleysingum í maí og júní. Vatnsárin 2018/2019 og 2019/2020 sem til eru mæld í Hólsá eru sýnd sérstaklega með þykum línum. Þau ár hafa mjög svipaða eiginleika og rennslið almennt fyrir utan að rennsli sumarið 2019 er það minnsta sem mælst hefur frá upphafi og var í sögulegu eða nálægt sögulegu lágmarki alla daga í júní, júlí og ágúst.



Mynd 3.8 Líkindadreifing daglegs rennslis Dynjandisár, vhm 19, vatnsárin 1958 til 2019 (að undanskildu 1983-85 og 1999). Meðalrennsli er 3,07 m³/s. Vatnsárin 2018/2019 og 2019/2020 eru sýnd sérstaklega sem þykkar fjólubláar og rauðar línur.



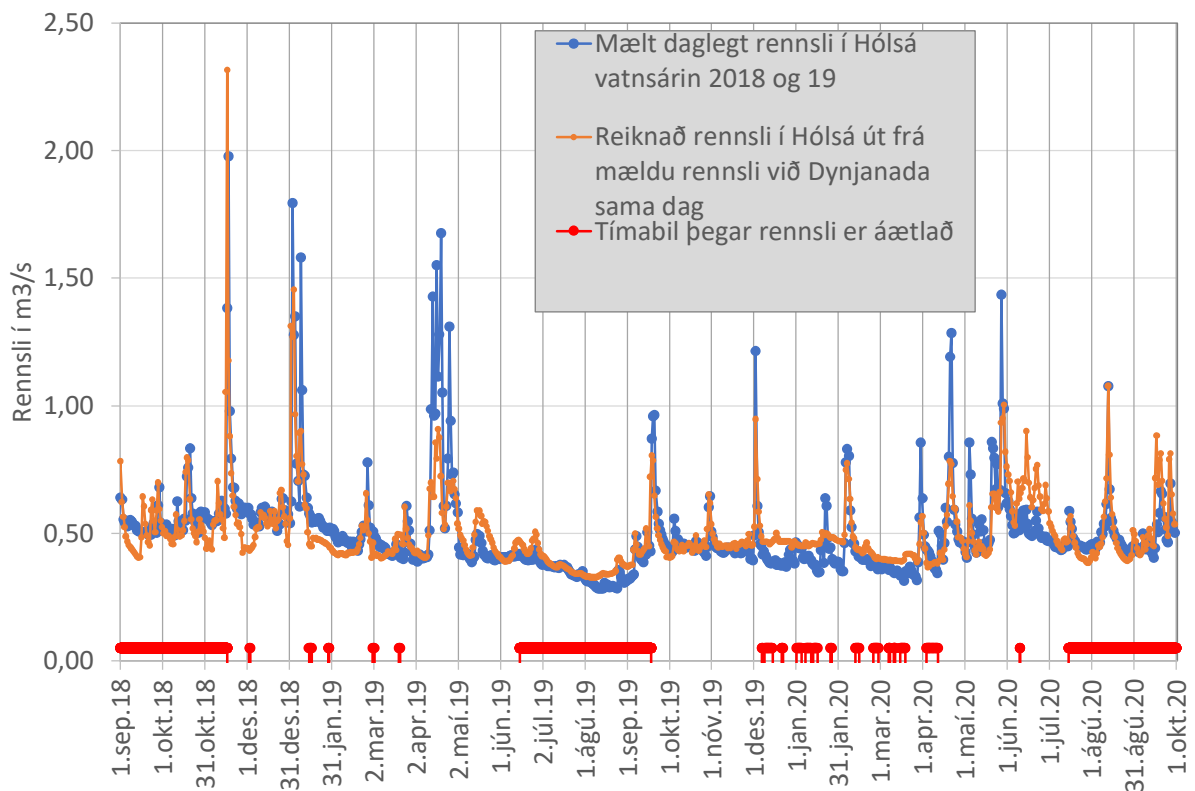
Mynd 3.9 sýnir samanburð mælds rennsli í Hólsá og reiknaðs rennsli þar út frá mældu rennsli í Dynjanda þegar til er mælt rennsli á báðum stöðum á sama tíma. Reiknaða rennslið í Hólsá ($Q_{Hólsá}$) er fengið út frá eftirfarandi líkingu sem fengin var með samanburði mæliraðanna og bestun á stuðlum:

$$Q_{Hólsá} = 0,06 * Q_{Dynjandi} + C \quad (1)$$

Hér er C , lindarstuðull háður árstíma; $0,235 \text{ m}^3/\text{s}$ þann 1. ágúst og $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$ þann 1. janúar. Stuðullinn breytist línulega eftir dögum á milli þessara dagsetninga. Dagsetning hámarks og lágmarks lindarrennsli var fastsett en stuðlarnir ákveðnir með bestun.

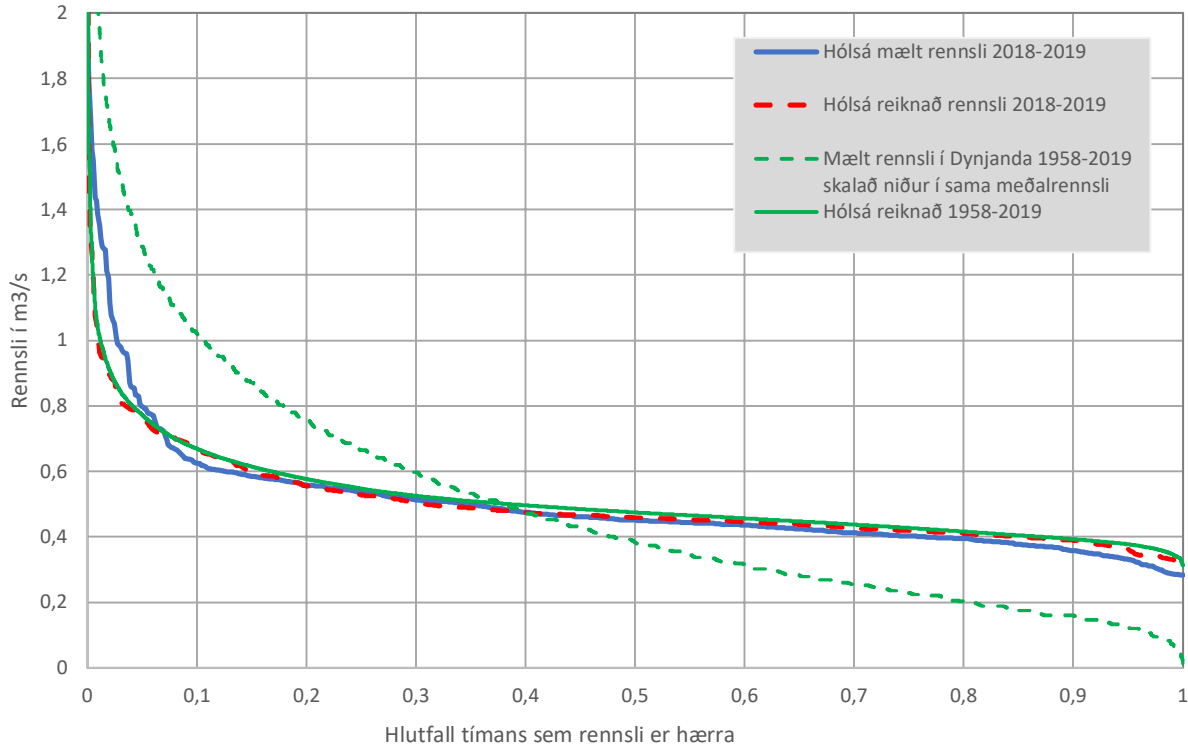
Samræmið er nokkuð gott, og meðalrennslið það sama, $0,50 \text{ m}^3/\text{s}$. Lindarþátturinn er hinsvegar miklu sterkari í Hólsá, sérstaklega að vetrarlagi. Lengra samanburðartímabil þyrfti hinsvegar til að fá betra mat á hversu gott þetta einfalda líkan er. Að breyta lindarstuðlinum svona mikið innan ársins er í sjálfu sér ekki mjög eðlilegt, en gæti stafað af tíðari vetrarhlákum í Hólsá, eða jarðlögum sem taka betur við yfirborðsvatni að vetrarlagi. Þá kann vetrarrennslið í Hólsá að vera ofmetið eða sumarrennslið vanmetið.

Hafa verður í huga þegar gögn úr vhm 19 í Dynjandisá eru notuð að Ví setur þann fyrirvara við gögnin að við rekstur mælisins hefur lengst af verið glímt við rennsliþykla sem hafa ekki verið stöðugir og gögn hafa ekki verið tekin til heildarendurskoðunar. Gögnin eru líka töluvert trufluð af ís og þar hafa verið gerðar leiðréttingar á grundvelli veðurupplýsinga og nærliggjandi mæla (Veðurstofa Íslands, 2021b).



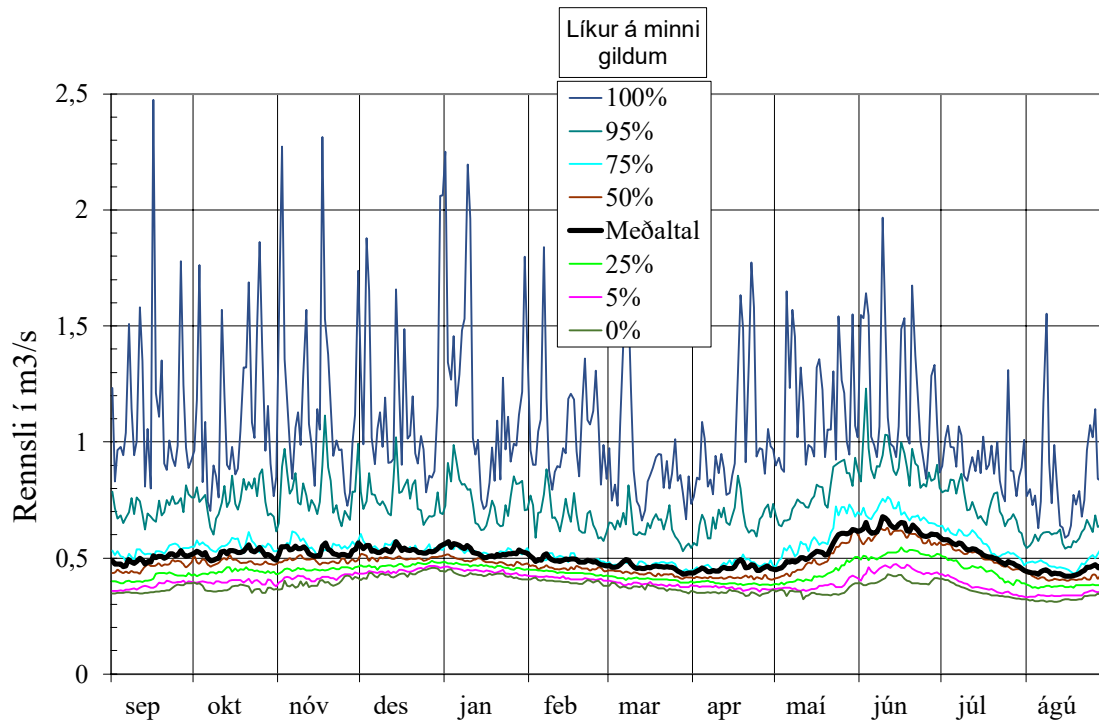
Mynd 3.9 Mælt rennsli í Hólsá og rennsli í Hólsá reiknað út frá mældu rennsli í Dynjandisá á sama tíma með líkingu (1).

Mynd 3.10 sýnir langægislínur mælds og reiknaðs rennsli í Hólsá. Mikið samræmi er í línunum fyrir mælda tímabilið og langa áætlaða tímabilið. Græna slitna línan er mælt rennsli í Dynjandisá sem skalað hefur verið niður til að gefa sama meðalrennsli og er í reiknuðu röðinni fyrir Hólsá. Vel kemur fram hve lindarþátturinn er mikið sterkari í Hólsá og hún því mjög hentug fyrir virkjun án stórrar miðlunar.



Mynd 3.10 Langæislínur mælds rennslis Hólsár og áætlaðs rennslis í Hólsá út frá mældi rennsli við Dynjanda. Einnig til samanburðar langæislína mælds rennslis við Dynjanda.

Mynd 3.11 sýnir líkindadreifingu reiknaða rennslisins í Hólsá sem notað er til að meta orkuframleiðslu kostsins. Hið mikla vetrarrennsli er athyglisvert og nánast einstakt meðal íslenskra vatnsfalla. Ástæðan kann að vera ófullkomnir reikningar á rennslinu vegna stutts tímabils þar sem hægt er að bera saman mælt rennsli. Langtíma meðalrennslið er $0,511 \text{ m}^3/\text{s}$, sem er um 2% hærra en mælda rennslið í Hólsá árin 2018 og 2019, enda var mælt rennsli Dynjanda vatnsárin 2018 til 19 um 7% lægra en langtímameðaltalið þar. Þetta meðalrennsli svarar til afrennslis af vatnasviðinu sem nemur um $42,2 \text{ l/s/km}^2$. Ef gert er ráð fyrir að 70% úrkomunnar skili sér sem afrennsli eins og reynslan er við Dynjanda og notað hefur verið víða við áætlanagerð þar sem rennslismælingar skortir, ætti afrennslið við mælistaðinn í Hólsá að vera um 52 l/s/km^2 , eða um 23% meira en hér er gert ráð fyrir. Þá er miðað við Meðalársúrkomu samkvæmt LT líkaninu sem nemur 2333 mm/ári á vatnasvið Hólsár. Úrkoma gefur því til kynna að rennslið kunní að vera meira en hér er miðað við, en mælingarnar eru þó nokkuð traustar þó ýmsir erfiðleikar séu í rennslismælingunum, tímabilið er hinsvegar stutt.



Mynd 3.11 Líkindadreifing daglegs rennslis Hólsár reiknað út frá rennsli Dynjandisár, vhm 19, vatnsárin 1958 til 2019 (að undanskildu 1983-85 og 1999) Meðalrennsli 0,53 m³/s.

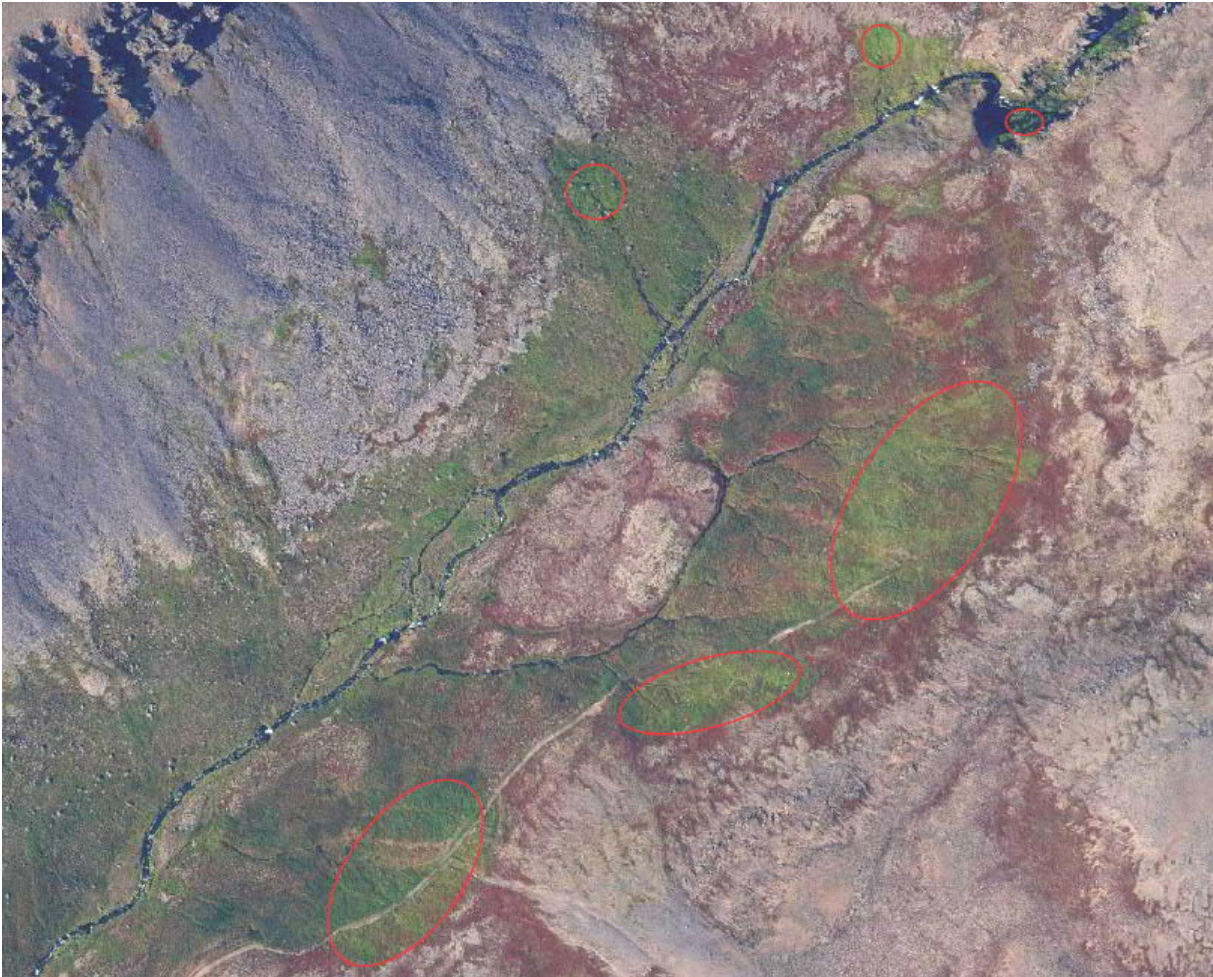
3.4 Lindarennslis í Hrafnadal

Töluvert er um lindir í Hrafnadal. Ekki eru til mælingar á rennsli þessara linda en Þórólfur H. Hafstað (2002) tók saman upplýsingar um lindirnar og lagði mat á rennsli þeirra. Rennslið eins og því er lýst í þeirri skýrslu er sett fram í Tafla 3.1. Eins og sjá má áætla hann að rennsli úr lindum á Hrafnadal sé um 105-165 l/s. Ekki er auðlesið hvaða lindir hann er að tala um en lindarsvæði hafa verið merkt gróflega inn á loftmynd sem sjá má á mynd 3.12. Lindarsvæðið er nýtt til vatnsöflunar fyrir Tálknafjarðarhrepp en ljóst er að stór hluti rennslisins rennur á yfirföllum safnbrunnanna. Með veituskurði eða safnbrunnum með yfirföllum og pípum sem myndu veita lindarrennsli af efra lindarsvæðinu í Hrafnadal til inntakslónsins mætti ná að nýta stóran hluta af þessu lindarrennsli, líklega allt ofan ytri aðallækjar eins og Þórólfur nefnir hann eða um 90-140 l/s. Veitan er ekki útfærð nánar í þessari forathugun en mikilvægt er að mæla lindirnar og staðsetja þær ef kanna á möguleika á henni á síðari stigum. Fara þarf um svæðið við lágrennsli eftir langan þurrka kafla að sumarlagi og mæla og kortleggja lindarsvæðið.

Við allar framkvæmdir í Hrafnadal þarf svo að hafa í huga að unnið er á grannsvæði vatnsbóls sveitarfélagsins, litið er til þessa við útfærslu mannvirkja en nánar þarf að kanna hvernig framkvæmd verður best háttað í samræmi við aðstæður á staðnum og þær reglur sem gilda um slík svæði..

Tafla 3.1 Lindarennslis í Hrafnadal eins og því er lýst af Þórólfi H. Hafstað (2002)

Lind	Rennsli [l/s]
Gljúfurkjaftur uppi	20
Gljúfurkjaftur 3 litlar lindir	10
Innri aðallækur	60-110
Ytri aðallækur	25
Samtals	105-165



Mynd 3.12 Lindasvæði við Hólsá í Hrafnadal (Metið gróflaga út frá loftmynd og lýsingum).



4 Virkjunartilhögun

4.1 Almennt

Yfirlit yfir virkjunina er á teikningu C01.001 í viðauka. Lagt var upp með að skoða hvar hentugast væri að stífla ána og hafa inntak. Fljótlega beindust spjótin að ofanverðum Hrafnadal og fyrir því liggja ýmsar ástæður. Svæðið er aðgengilegt, lindarennisli næst hugsanlega að mestu inn í lón og því nýtist það til virkjunar. Auk þess sem að aðstæður í stíflustæði virðast góðar. Ljóst er að ekki er hentugt að færa stíflustæðið neðar því við það tapast fallhæð en það kann að vera möguleiki á því að færa það ofar. Endanlega staðsetningu þarf að meta út frá nánari skoðun á aðstæðum en sú staðsetning sem valin hefur verið gefur góða mynd af væntri hagkvæmni kostsins.

Gert er ráð fyrir að staðsetja stöðvarhús á vinstri bakka árinna gengt Tálknafjarðarkirkju og að vatn verði leitt að stöðvarhúsi um niðurgrafna þrýstipípu sem liggur að hluta í vegöxl Hrafnadalssvegar. Hér er helstu mannvirkjum lýst eins og kostur er á þessu stigi.

Upphaflega var lagt upp með að kanna einnig möguleikann á því að virkja fall árinna úr rúmlega 200 m y.s. við mynni Rjúpnadal, ofan Hrafnadal en lögð er megin áhersla á neðri kostinn þar sem að óvíst er hvernig skuli meta rennsli á efri staðnum. Það hefur ekki verið mælt. Vatnsmiklar lindir sem koma fram í Hrafnadal yrðu ekki virkjaðar og við það tapast meira rennsli en munur á flatarmáli vatnasviðanna segir til um. Á fundi með Skipulagsnefnd Tálknafjarðarhrepps þann 5.5. 2021 var það einnig nefnt að oft væri farvegur árinna næsta þurr ofan Hrafnadal. Það gefur ekki góð fyrirheit. Því voru ekki taldar neinar forsendur til að skoða efri kostinn fyrr en rennislisaðstæður hefðu verið metnar og mældar.

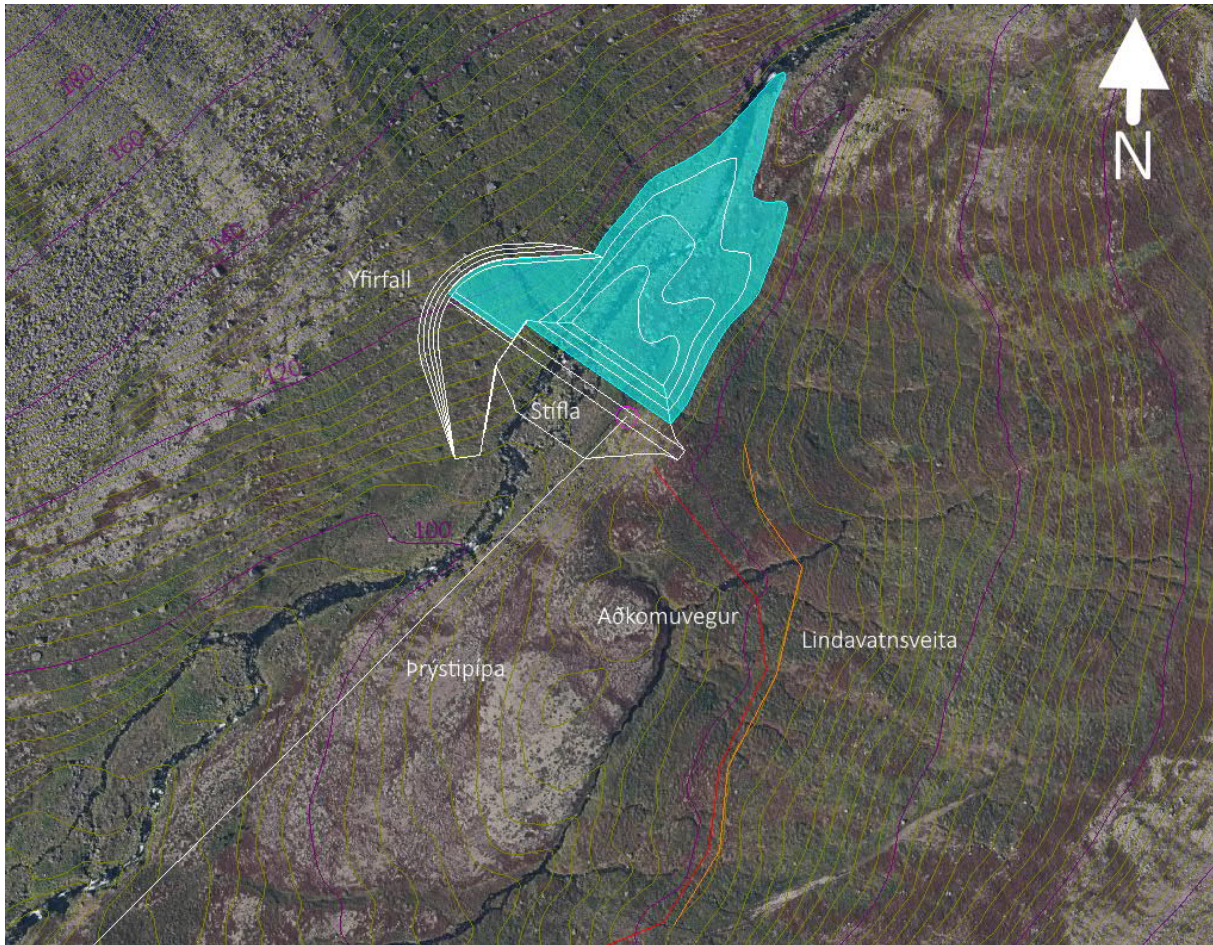
4.2 Lón og stífla

Almennt er hagkvæmast að reisa jarðvegsstíflu ef að aðgangur að hentugum byggingarefnum er í nágrenni virkjunarstaðar. Hér er gert ráð fyrir að svo sé og gert er ráð fyrr fyllingastíflu með steiptum þéttivegg fyrir miðju. Staðsetning stíflunnar er valin af loftmynd og með hliðsjón af 2 m hæðarlínunum. Þá leit staðurinn álitlega út í vettvangsferð án þess að lagt hafi verið á það nákvæmt mat. Í það minnsta var ekkert sem við fyrstu skoðun benti til annars. Endanleg staðsetning verður að ráðast af jarðfræðilegum aðstæðum og nákvæmari mælingum og athugunum á staðnum.

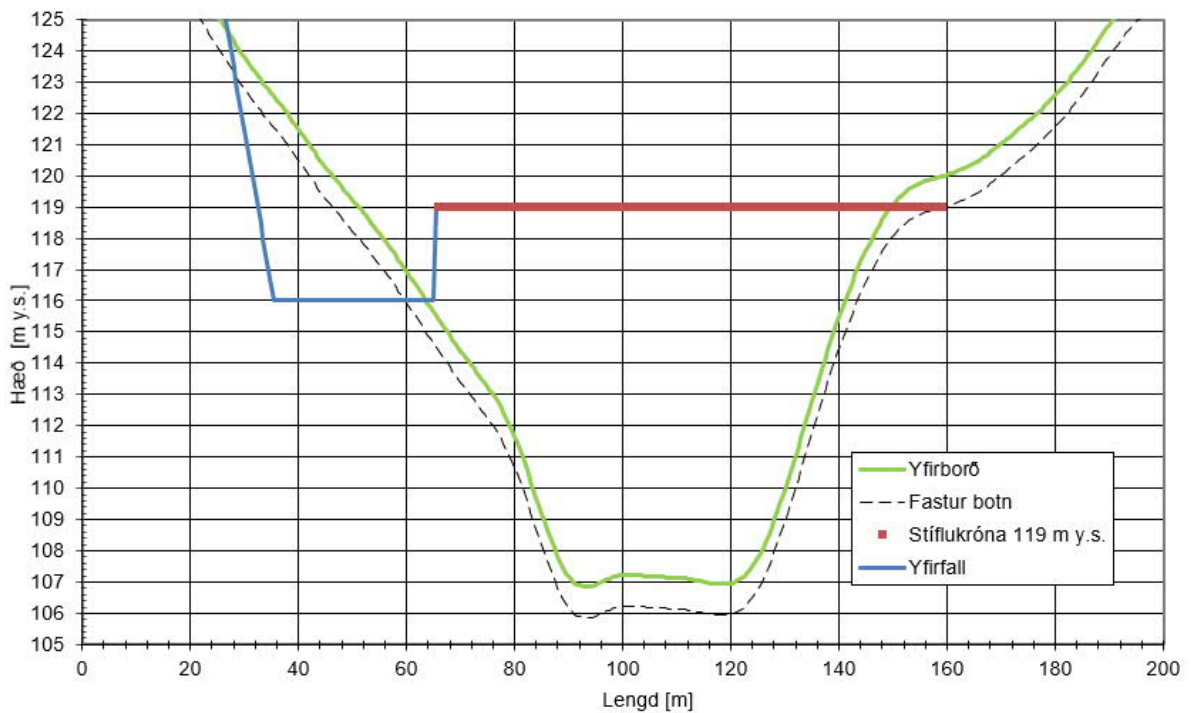
Ljóst er að lónið er fremur lítið og ekki er hagkvæmt að hafa háa stíflu til að auka miðlun, eða fallhæð. Líkast til er einungis hagkvæmt að reisa nægilega háa stíflu til að geta jafnað sveiflur milli dags og nætur og innan dagsins. Þetta þarf þó að skoða betur við frekari hönnun.

Gert er ráð fyrir að stífla í Hrafnadal sé fyllingastífla með steiptum þéttikjarna. Þykkt kjarnans er 0,3 m og flái fyllinga 1,6:1 loftmegin og 1,8:1 lónmegin. Breidd stíflukrónu er áætluð 4,5 m. Yfirfallshæð er 116 m y.s og krónuhæð 119 m y.s. Mesta hæð stíflu yfir núverandi landi er um 11 m. Slíkt lón gefur um 17 000 m³ nýtanlega miðlun, með 4 m lækkun vatnsborðs sem dugar til reksturs virkjunarinnar á fullum afköstum í nærri 7 klst. sem er nægjanlegt til miðlunar innan dagsins og til sveiflujöfnunar. Rúmmál fyllinga í slíkri stíflu er um 19 000 m³. Sjá má yfirlit yfir stíflustæðið á mynd 4.1 og langsníð í stíflu og yfirfall er sýnt á mynd 4.2. Mynd 4.4 er tekin í fyrirhuguðu stíflustæði. Í gegnum stífluna verður sambyggt inntak og botnrás.

Gert er ráð fyrir 30 m löngu yfirfalli viðvesturenda stíflunnar. Um er að ræða lágan steiptan þröskuld í yfirfallsrennu sem grafín er að hluta til inn í hlíðina við stífluna. Milli yfirfallsrennu og fyllingastíflu er steiptur stoðveggur. Uppgrafið efni úr yfirfallsrennu nýtist í fyllingar. Gert er ráð fyrir að vatnshæð í hönnunarflóði geti farið um 1,0 m hærra en hæð yfirfallsins.

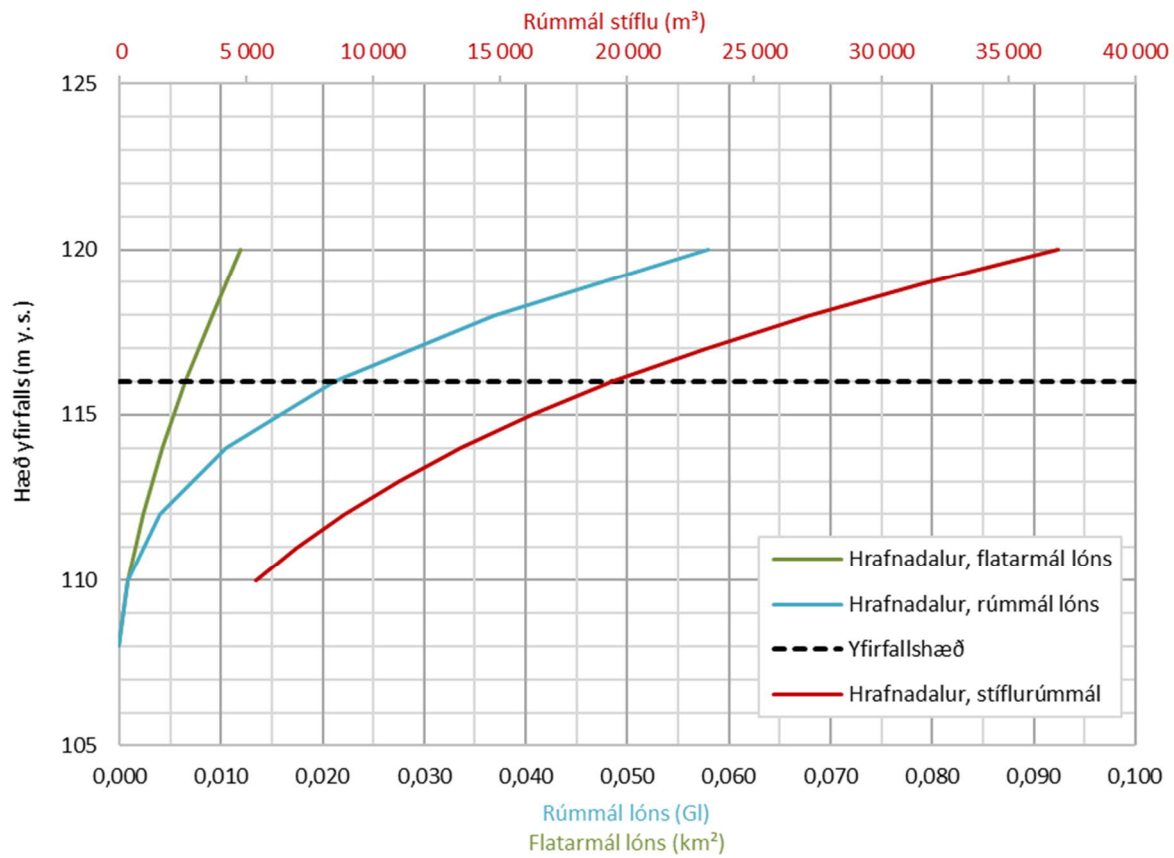


Mynd 4.1 Inntakslón í hæð 116 m y.s. (2 m milli gulra hæðarlína, 20 m milli bleikra).



Mynd 4.2 Langsnið inntaksstíflu með krónuhæð 119 m y.s. Mesta hæð stíflu er um 11 m. Horft inn í lónið.

Á mynd 4.3 má sjá lónrýmd við mismunandi lónhæð, flatarmál lónsins og rúmmál stíflu fyrir breytilega yfirfallshæð. Sú yfirfallshæð sem hér er miðað við er merkt inn á grafið. Af þessu má ráða að flatarmál lónsins við yfirfallshæð, er um 6500 m².



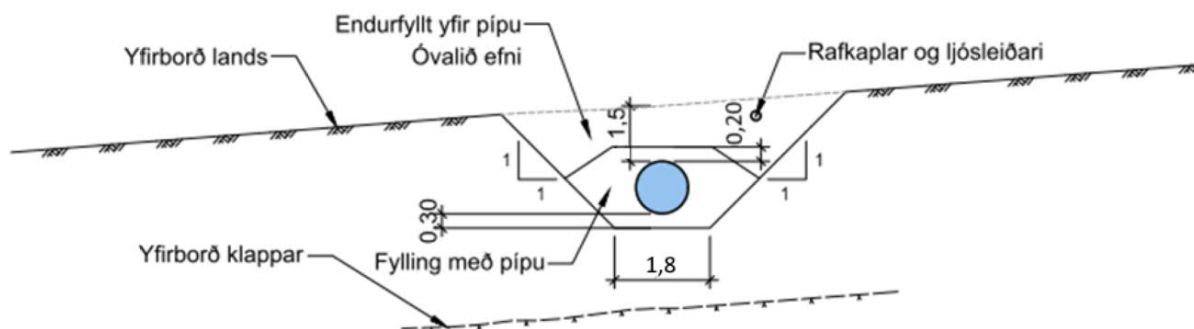
Mynd 4.3 Stíflurúmmál, lónrýmd og flatarmál lóns



Mynd 4.4 Stíflustæði, yfirfall fyrirhugað á vinstri bakka árinna (Mynd:ÞSL).

4.3 Vatnsvegir

Inntak verður í gegnum stíflu að austanverðu. Inntakið er sambyggt botnrás sem gengur gegnum stíflufyllinguna við stíflugrunninn. Í inntaki er rist og sjálfvirkur rörbrotsloki. Frá inntaki að stöðvarhúsi er niðurgrafin glertrefja plastpípa (Glass Reinforced Polymer (GRP)). Í tilfelli inntaks í Hrafnadal sem lýst er í kafla 4.2 yrði pípan um 1500 m löng, nánast jafnhalla. Efri helmingur pípunnar hallar um $3,2^\circ$ og neðri helmingurinn um $4,7^\circ$ og líklega má komast hjá lóðréttum beygjum að mestu. Óhjákvæmilegt er að pípan beygi í plani og má ná þeim beygjum fram með sveigjanleika í múffum sem leyfilegur er samkvæmt framleiðendum slíkra pípa. Hér er gert ráð fyrir að efstu 880 m pípunnar séu 700 mm í þvermál og þrýstiklassi hennar sé PN6, neðri 620 m pípunnar verði 600 mm í þvermál og þrýstiklassinn PN10. Með því að hafa mismunandi þvermál á pípunni má spara umtalsverðar fjárhæðir í flutningum. Dæmigert þversnið í niðurgrafna þrýstipípu má sjá á mynd 4.5. Þversniðið sýnir frágang þar sem pípa er grafin í lausum jarðlögum. Við gerð kostnaðaráætlunar er þó gert ráð fyrir að víðast þurfi að grafa pípana niður í klöpp. Eins og sjá má á teikningu G01.001 í viðauka liggur pípan í vegöxl Hrafnadalsvegar á köflum. Frá veginum er töluverður halli niður að ánni eins og sjá má á mynd 4.6.



Mynd 4.5 Dæmigert þversnið í niðurgrafna þrýstipípu í lausum jarðlögum. Þó er gert ráð fyrir að grafa þurfi ofan í klöpp víða á leið pípunnar.



Mynd 4.6 Horft niður eftir pípuleið. Pípa væri niðurgrafin í vegfláa við vestari öxl Hrafnadalsvegar.

4.4 Stöðvarhús, vélar og rafbúnaður

Gert er ráð fyrir að stöðvarhús verði staðsett á vinstri bakka árinna, gengt Þinghól. Gert er ráð fyrir að unnt sé að virkja niður í 6 m y.s. Endanleg staðsetning þarf að taka mið af hættu á krapaflóðum í farvegi Hólsár. Frá húsinu liggur um 60 m langur frárennisskurður sem veitir virkjuðu vatni aftur í farveg Hólsár. Til að laga húsið að umhverfinu og koma í veg fyrir að það spilli útsýni af Þinghóli inn yfir bæinn mætti hafa það að hluta til niðurgrafið, þá mætti taka tillit til þessa í hönnun hússins og umhverfis þess, og takmarka hljóðmengun. Ekki er farið út í svo nákvæma hönnun hér.

Í húsinu verður vél og rafbúnaður virkjunarinnar, ásamt stjórnbúnaði og nauðsynlegu rými til umgengni og viðhalds. Á þessu stigi er gert ráð fyrir einni vél, af Francis gerð á láréttum ási. Uppsett afl er 630 kW, hönnunarrennslí 0,7 m³/s og snúningshraði 1000 sn/mín. Þvermál vatnshjóls er um 0,4 m. Til greina kemur að vélin verði af Pelton gerð, en aðstæður við virkjunina eru á mörkum þessara vélagerða og því þyrfti að ákvarða það endanlega í samráði við framleiðendur búnaðarins og mat á hagkvæmni.

Ekki er um ýkja stórt hús að ræða en flatarmál þess hefur verið metið um 50 m² á þessu stigi hönnunar. Ekki er gert ráð fyrir innbyggðum kranabúnaði og því er ekki þörf á að húsið sé mjög hátt.

Einnig kemur til greina að hafa stöðvarhúsið niðri við sjó og leggja pípunna þá eftir Hrafnadalsvegi. Þá yrði pípan um 180 m lengri en virkjað yrði um 4 m meira fall og hagkvæmni virkjunarinnar svipuð, en hún um 4% stærri.

4.5 Vegagerð

Að stöðvarhúsi við bakka Hólsár gengt Þinghól verður lagður um 60 m langur vegspotti. Aðkoma að stöðvarhúsi verður því frá Hrafnadalsvegi og kemur tengingin að núverandi gatnamótum við Bugatún. Gert er ráð fyrir að endurbyggja vegslóða frá athafnasvæði við mynni Hrafnadals inn að lindarsvæðum og að leggja nýjan slóða þaðan að stíflunni. Lagfærður vegur er um 600 m og nýr vegur um 300 m. Aðstæður til vegagerðar eru góðar.



4.6 Tenging við landskerfið

Svona litla virkjun má að öllum líkindum tengja beint inn á dreifikerfi Orkubúsins. Ekki hefur verið lagt mat á kostnað við slíka tengingu þar sem að forsendur kostnaðarmats eru fremur flóknar og fara meðal annars eftir ávinningi eiganda dreifiveitunnar á tengingunni ásamt kostnaði við hana. Ef að virkjunin verður tengd beint við fjarvarmaveitu í þorpinu þarf að reikna kostnað við tengingu miðað við staðsetningu miðlægrar veitustöðvar. Eftir sem áður væri hyggilegt ef að stöðin væri einnig tengd dreifikerfi Orkubús Vestfjarða. Fjarvarmaveita væri einnig tengd bæði dreifikerfi og virkjun.

5 Orkuframleiðsla, kostnaður og hagkvæmni

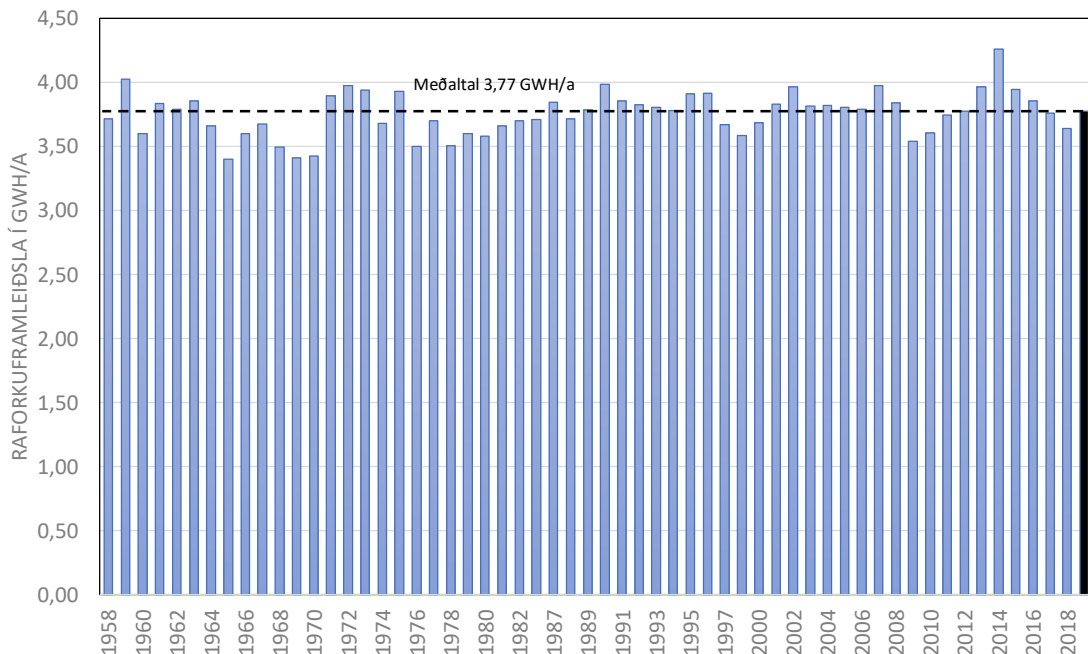
5.1 Orkuframleiðsla

Valið er að virkjað rennsli verði 0,7 m³/s, en þá nýtist um 98% af öllu rennsli til virkjunar miðað við að nægjanleg dægurmiðlun sé í inntakslóninu til að jafna rennsli innan sólarhringsins. Einungis um 2% rennslisins fer um yfirfall.

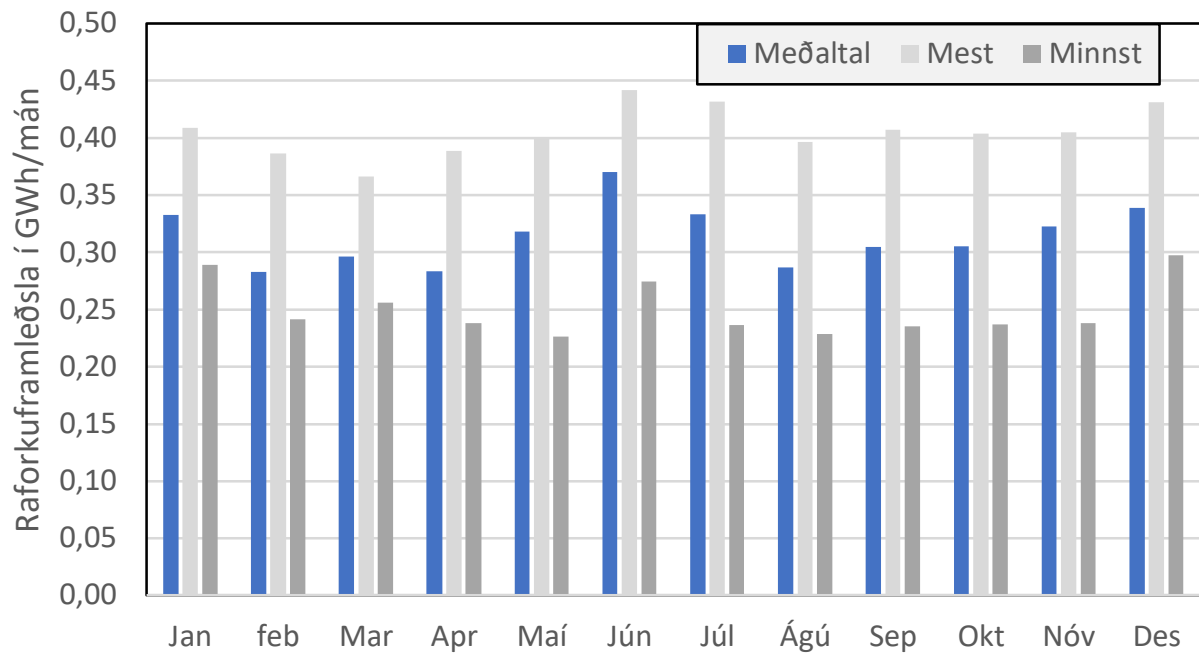
Orkuframleiðsla var reiknuð í 57 ár miðað við það rennsli sem áætlað er í kafla 3.3. Helstu forsendur sem liggja til grundvallar orkuútreikningum, aðrar en rennslisforsendur eru eftirfarandi:

Flatarmál vatnasviðs	12,1 km ²
Meðalrennsli til virkjunar	0,50 m ³ /s
Virkjað rennsli	0,70 m ³ /s
Inntakshæð	116,0 m y.s
Bakvatnshæð	6 m y.s.
Falltöpp við fullt álag	7,5 m
Nýtni véla og rafbúnaðar	0,90
Uppsett afl	0,63 MW

Ekki er gert ráð fyrir neinum leka úr lóni eða stoppum vegna reglulegs viðhalds eða bilana. Niðurstöður eru að meðalársframleiðsla er 3,77 GWh/a og dreifist eins og fram kemur á mynd 5.1 og mynd 5.2.



Mynd 5.1 Raforkuframleiðsla eftir vatnsárum.



Mynd 5.2 Meðal mesta og minnsta raforkuframleiðsla eftir mánuðum.



5.2 Kostnaður

Kostnaður er miðaður við verðlag og gengi í janúar 2021. Kostnaðaryfirlit er sýnt í töflu 5.1 og þar má einnig sjá helstu forsendur sem notaðar eru við áætlanagerðina. Einingaverð eru byggð á reynslutölum úr sambærilegum verkum og upplýsingum frá framleiðendum og magntölur byggja á grófri hönnun á mannvirkjum og fyrirkomulagi þeirra eins og þeim er lýst í kafla 4.

Tafla 5.1 Kostnaðaryfirlit Hólsárvirkjunar

Lýsing	Stífla og inntak í Hrafnadal			
	Magn	Eining	Einingav. kkr/ein.	Samtals Mkr
Vinnubúðir og tygjun (3%)	1	heild		10,7
Vegur að stöðvarhúsi	0,1	km	20 000	2,0
Vegur að stíflustæði	0,3	km	20 000	6,0
Lagfæring á núverandi vegi í Hrafnadal	0,6	km	10 000	6,0
Vegir og aðstöðusköpun				24,7
Inntaksstífla jarðefni	19 000	m ³	2,8	53,2
Inntaksstífla steiptur þéttiveggur	200	m ³	100	20,0
Bergþétting	1	heild	11 000	11,0
Yfirfall	1	heild	9 000	9,0
Botnrás, lokubúnaður (D=1,0m)	1	heild	7 000	7,0
Veiting lindavatns í inntakslón	1	heild	8 000	8,0
Stífla og veitur				108,2
Inntaksrist, loka og rörbrotsloki	1	heild	10 000	10,0
Inntak sambyggt með botnrás	50	m ³	100	5,0
GRP pípa (D=0,7 m PN 6)	880	m	25,0	22,0
GRP pípa (D=0,6 m PN 10)	620	m	22,0	13,6
Jarðvinna (D=0,7 m)	880	m	35,0	30,8
Jarðvinna (D=0,6 m)	620	m	32,0	19,8
Inntak og vatnsvegir				101,3
Stöðvarhús	1,0	heild	40 000	40,0
Vélar og rafbúnaður ásamt höfuðloka (0,63 MW)	1,0	heild	90 000	90,0
Frárennslisskurður	1 000	m ³	2	2,0
Stöðvarhús og vélar og fl.				132,0
Verkkostnaður				366,1
Ófyrirséður kostnaður (20%)				73,2
Hönnun og umsjón (16%)				70,3
Undirbúningskostnaður (2,5%)				11,0
Annar verkkaupakostnaður (4%)				17,6
Framkvæmdakostnaður				538,2
Vextir á byggingatíma (4%)				21,5
Stofnkostnaður án VSK				559,8
Orkuframleiðsla	GWh/a			3,8
Stofnkostnaður á orkueiningu	kr/(GWh/a)			148,5
Stofnkostnaður á afleiningu	Mkr/MW			888,5



6 Niðurstöður og næstu skref

6.1 Virkjun Hólsár

Virkjun Hólsár er vel tæknilega möguleg og rennsliseiginleikar árinna virðast henta vel fyrir lítið miðlaða virkjun. Þó svo að stuttar vegalengdir og að því er virðist góðir rennsliseiginleikar stuðli að hagkvæmri virkjun er fallið ekki ýkja mikið og líkast til er virkjunin ekki hagkvæm ef horft er til raforkusölu inn á dreifikerfið þar sem stofnkostnaður á orkuveiningu reiknast fremur hár. Til að skera úr um hagkvæmni virkjunarinnar ef að orkan verður nýtt fyrir fjarvarmaveitu þarf að fara í nánari greiningar á orkuverði sem fengist fyrir þá orku sem nýtt væri í hana. Þá kemur til greina að endurskoða stærð virkjunarinnar þegar raforkuþörf fjarvarmaveitu liggur fyrir. Gróft mat bendir til þess að virkjunin anni þörf veitunnar og vel rúmlega það. Ef að það orkuverð sem reiknast vegna nýtingar til fjarvarmaveitu er umtalsvert hærra en heildsöluverð raforku gæti verið að minni virkjun sem framleiðir rafmagn sem er nærri raforkuþörf veitunnar sé hagkvæmari.

6.2 Fjarvarmaveita

Áhugi Tálknafjarðarhrepps á forathugun virkjunar í Hólsá sprettur frá hugmyndum um að setja á fót fjarvarmaveitu fyrir bæinn. Í dag eru hús á Tálknafirði rafhituð en skammt utan bæjarins fæst upp vatn sem er um og yfir 40°C. Hugmyndin felur í sér að reisa virkjun og nota orkuna frá henni til þess að knýja varmadælu sem nýtir varma úr borholunni til að hita vatn í að minnsta kosti 70°C og dreifa til notenda í Tálknafirði. Þar sem að einingarkostnaður orku er fremur hár fyrir virkjunarkostinn eins og hann er settur fram hér þarf að fara fram greining á því raforkuverði sem fæst fyrir slíka notkun. Næsta skref í verkefninu væri því að gera lauslega athugun á raforkuþörf fjarvarmaveitunnar, kostnaði við hana og greina það raforkuverð sem fæst fyrir slíka nýtingu, en væntanlega þyrfti hvorki að greiða flutnings- eða dreifgjald af þeirri orku sem notuð yrði í fjarvarmaveituna.

6.3 Rennslismælingar

Það er ekki alltaf sem að rennslismælingar liggja fyrir þegar forathugun er gerð á litlum virkjunarkostum. Talsverð óvissa er þó enn fólgin í mati á rennslinu. Mælistaðurinn er ekki mjög góður, og rennslislykillinn byggir á mælingum við lítið rennsli og er hann talsvert truflaður, bæði á vetrum og sumrum. Ekki liggur fyrir hversu umfangsmiklar leiðréttingar þyrfti að gera á niðurstöðum lykilmælinga og túlkun vatnshæðarmælinga. Frekari mælinga er þörf á rennsli úr Lindum á Hrafnadal, við lágrennsli auk lykilmælinga við mikið rennsli. Ef að framhald verður á verkefninu væri æskilegt að koma upp öðrum mæli í ánni, ofar á vatnasviðinu, nærri fyrirhuguðu inntakslóni og reka samhliða hinum mælinum. Efri mælirinn yrði líklega meira fyrir truflunum vegna íss en sá neðri vegna gróðurs. Við rekstur mælanna þyrfti svo að huga að því að mæla oftar á þeim tímum sem truflanir vegna gróðurs vara til að gera leiðréttingar áreiðanlegri. Þannig færst meiri víska í rennslisáætlanir.

6.4 Krapaflóð

Heimildir eru um krapaflóð í Hólsá og er þeim meðal annars lýst í greinargerð með hættumati fyrir Tálknafjörð (Veðurstofa Íslands, 2007). Stöðvarhús Hólsárvirkjunar er teiknað rétt innan marka hættusvæðis A. Það er ekki vandkvæðum bundið að hnika staðsetningu þess til og ætti það ekki að hafa teljandi áhrif á virkjunarkostinn. Heimildir um krapaflóð benda til að stærstu flóð hafi dreift úr sér á eyrinni við ósa árinna. Síðan þá hefur umhverfi árinna verið breytt nokkuð að sögn heimamanna. Ljóst er að hætta er á krapaflóðum í ánni sem líklegast eiga rætur að rekja til snjóflóða sem stífla farveg árinna ofar á vatnasviðinu. Stíflan veldur því svo að vatn safnast upp ofan hennar og brýst svo fram þegar stíflan lætur undan. Vegna hönnunar stíflu og yfirfalls þarf að greina snjóflóðahættu við stíflustæðið og uppruna krapaflóða. Krapaflóð sem koma ofar af vatnasviðinu hafa líkast til afgerandi áhrif á hönnun stíflu og yfirfalls þar sem að augnabliksrennsli í slíkum flóðum er að öllum líkindum umtalsvert hærra en í vatnsflóðum.



6.5 Næstu skref

Nú liggur fyrir að tæknilega er fýsilegt að virkja Hólsá en virkjunin virðist tæplega vera hagkvæm, til að selja inná dreifikerfið. Það er þó ekki rétt að slá verkefnið alfarið út af borðinu og því eru hér listuð upp næstu skref.

1. Frumhönnun fjarvarmaveitu svo meta megi kostnað og orkuverð.
Ef niðurstöður úr lið 1 benda til þess að virkjunin kunni að vera hagkvæm í tengslum við byggingu fjarvarmaveitu væru eftirfarandi skref rökrétt framhald.
2. Halda áfram rennslismælingum í ánni og reyna í það minnsta að ná einni rennslismælingu við meira rennsli og fá staðfestingu á því mikla og stöðuga vetrarrensli sem sýnir sig í þeim mæligögnum sem nú hefur verið aflað, jafnvel að reka annan mæli samhliða um skeið. Ákvarðanir um áframhaldandi mælingar þarf að taka í samráði við sérfræðinga Veðurstofu Íslands.
3. Kanna og mæla með stökum lágrennslismælingum lindarensli í Hrafnadal, og rennsli við ármót Rjúpnadals.
4. Kanna jarðfræði svæðisins einkum á stíflustæði og pípuleið. Í því felst að kanna dýpi niður á fast og eiginleika bergs og jarðlaga á svæðinu..
5. Gera hæðarlíkan af mannvirkjasvæðum með drónamyndatöku.
6. Endurskoða rennslislíkan og frumhanna virkjunina.
7. Umhverfis- og skipulagsmál vegna virkjunarinnar eru unnin samhliða verkefninu og í samræmi við framþróun þess.

Að fengum þessum upplýsingum yrðu svo gerðar nánari áætlanir um fyrirkomulag og mannvirki ásamt tilheyrandi búnaði í verkhönnun, ásamt nákvæmri kostnaðar- og hagkvæmniáætlun. Í framhaldi af því mætti ráðast í innkaup á búnaði og útboð framkvæmda byggt á þeirri hönnun.



7 Heimildir

- Crochet, P., Jóhannesson, T., Jónsson, T., Sigurðsson, O., Björnsson, H., Pálsson, F., & Barstad, I. (2007). Estimating the spatial distribution of precipitation in Iceland using a linear model of orographic precipitation. *Journal of Hydrometeorology*, 8(6), 1285-1306.
- Nawri, N., Pálmason, B., Petersen, G.N., Björnsson, H. og Þorsteinsson, S. (2017). *The ICRA atmospheric reanalysis project for Iceland (VÍ 2017-005)*. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Veðurstofa Íslands (2007). Hættumat fyrir Tálknafjörð (VÍ-VS-23). Reykjavík: Veðurstofa Íslands
- Veðurstofa Íslands (á.á.). Rekstur vatnshæðarmælis í Hólsá í Tálknafirði árin 2018-2020: Minnisblað með rennisskýrslum fyrir V627, Hólsá í Tálknafirði. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Veðurstofa Íslands. (2020a). Rennisskýrsla vatnsárið 2018/2019, V627 Hólsá í Tálknafirði (Dagsett: 18. desember 2020). Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Veðurstofa Íslands. (2020b). Rennisskýrsla vatnsárið 2019/2020, V627 Hólsá í Tálknafirði (Dagsett: 18. desember 2020). Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Veðurstofa Íslands (2021a). *Gagnabanki Veðurstofu Íslands: Rennisligögn fyrir V627, Hólsá í Tálknafirði (afgreiðsla nr. 2021-04-08/01)*. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Veðurstofa Íslands (2021b). *Gagnabanki Veðurstofu Íslands: Rennisligögn fyrir V449, Dynjandisá (afgreiðsla nr. 2021-04-29/01)*. Reykjavík: Veðurstofa Íslands
- Þórólfur H. Hafstað. (2002). *Tálknafjörður. Um öflun neysluvatns. (Greinargerð ÞHH-2002-06)*. Reykjavík: Orkustofnun.












Teikningar

21038.C01-001 Hólsárvirkjun, Yfirlitskort



Skýringar

-  Stöðvarhús
-  Frárennslisskurður
-  Stíflur
-  Vatnasvið
-  Vegir
-  Veita
-  Þrýstipípa
-  Stíflur
-  Inntakslón



www.verkis.is - sími: +354 422 8000



Tálknafjörður

HÓLSÁRVIRKJUN - TÁLKNAFIRÐI

SAMPYKKT:

A	Mai 2021	AKT	UNA	TSL	JBH
ÚTG.	DAGS.	TEIKN.	HANNAÐ	YFIRF.	SAMP.

HÓLSÁRVIRKJUN
Yfirlitskort