



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

**Rennslisraðir til Stafnsvatnavirkjunar
gerðar með HBV-líkani — auk rennslis-
raða Urriðafoss- og Fjarðarárvirkjana**

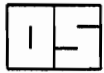
Unnið fyrir Landsvirkjun

Kristinn Einarsson

Greinargerð KE-96/07

Nóvember 1996





ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Rennslisraðir til Stafnsvatnavirkjunar
gerðar með HBV-líkani — auk rennslis-
raða Urriðafoss- og Fjarðarvirkjana**

Unnið fyrir Landsvirkjun

Kristinn Einarsson

Greinargerð KE-96/07

Nóvember 1996

**RENNSLISRAÐIR TIL STAFNSVATNAVIRKJUNAR
GERÐAR MEÐ HBV-LÍKANI
AUK RENNSLISRAÐA URRIÐAFOSS- OG FJARÐARÁRVIRKJANA**

INNGANGUR

Á fundi Rennslisgagnanefndar 10. september 1996 voru ræddar lítillaga rennslisraðir sem þyrfti að framlengja til 1988, svo hægt væri að gera rekstrareftirlíkingar af nokkrum virkjunum á lista Landsvirkjunar fyrir sama tímabil og notað hefur verið undanfarið fyrir helztu virkjunarraðirnar. Þessar virkjanir voru Urriðafossvirkjun, Stafnsvatnavirkjun, Íshólsvatnsvirkjun og Fjarðarárvirkjun.

Að beiðni Landsvirkjunar tók höfundur þessarar greinargerðar til athugunar hver staða mála væri varðandi gögn í þessum tilgangi, og hvaða kostnað það hefði í för með sér að lengja nauðsynlegar rennslisraðir (Kristinn Einarsson 1996a, 1996b). Fram kom, að gögn fyrir Urriðafossvirkjun lögju þegar fyrir og lítil vinna og kostnaður fylgdi því að lengja raðir fyrir Fjarðarárvirkjun til 1988. Við nánari athugun kom raunar í ljós, að fyrir þá vinnu hafði þegar verið greitt af virkjunaraðila. Vinna og kostnaður við Íshólsvatnsvirkjun voru talin töluverð, en verkið þess eðlis að rétt væri að vísa því til Verkfræðistofunnar Vatnaskila, m.a. þar sem drög að grunnvatnslíkani þeirra af svæðinu lögju þegar fyrir. Vinna og kostnaður voru einnig metin við gerð nýrra rennslisraða fyrir Stafnsvatnavirkjun, en af svæðinu var til HBV rennslislíkan gert af höfundu vegna athugana á áhrifum veðurfarsbreytinga, fínstillt með jöklalíkani (Kristinn Einarsson & Tómas Jóhannesson 1994, Kristinn Einarsson 1995). Með bréfi dags. 24. september 1996 óskaði síðan Rán Jónsdóttir f.h. kerfisáætlunardeildar Landsvirkjunar eftir því, að rennslisraðir fyrir Fjarðarárvirkjun yrðu framlengdar til 1988 og fyrir Stafnsvatnavirkjun og Urriðafossvirkjun til 1994.

Þessi greinargerð fjallar fyrst og fremst um rennslisraðirnar fyrir Stafnsvatnavirkjun, enda þurftu þær einar líkangerðar við, en fyrst er getið stuttlega um rennslisraðir fyrir Urriðafoss- og Fjarðarárvirkjanir. Allar voru rennslisraðirnar afhentar Landsvirkjun á tölvutæku formi 5. nóvember 1996 (Orkustofnun, Vatnamælingar 1996), annars vegar sem dagsmeðalrennsli alm-
anaksárs í m^3/s og hins vegar sem 2ja vikna safnrennsli vatnsárs í Gl/2 vikur. Töflur yfir rennslið í einingunni Gl/2 vikur fylgja með greinargerðinni.

1. URRIÐAFOSSVIRKJUN

Fyrir Urriðafossvirkjun er notað mælt rennsli Þjórsár við Þjórsártún, vhm030, skv. gagnabanka Vatnamælinga Orkustofnunar 1996.11.05. Um er að ræða gamlan rennslislykil (lykill nr. 2), og er þess vænt að hægt verði að endurskoða hann fljótlega. Til þess þarf þó að gera fleiri rennslismælingar með straumsjá, einkum við hárennsli. Afhent var mælt dagsrennsli 1950.01.01 til 1995.12.31 og tveggja vikna rennsli 1950.09.01 til 1995.08.31.

2. FJARÐARÁRVIRKJUN

Fyrir nýja Fjarðarárvirkjun er notuð fyrri rennslisgreining (Kristinn Einarsson 1988), en bætt við mældu rennsli síðari ára við vhm047 Miðhúsaá; Miðhús og vhm083 Fjarðará; Neðri-Stafur skv. gagnabanka Vatnamælinga 1996.11.05. Rennslislyklar voru endurskoðaðir á sínum tíma í

tengslum við rennslisgreininguna 1988 (lykill nr. 2 í Miðhúsaá og lykill nr. 2 í Fjarðará). Nýr lykill nr. 3 var gerður í Miðhúsaá 1993, og er hann notaður við rennslisröð þá sem afhent var nú. Þess má einnig geta, að settur var upp vatnshæðarskynjari í Miðhúsaá í maí 1990, en áður var lesið af kvarða á sama stað. Afhent var mælt dagsrennsli í Miðhúsaá 1950.01.01 til 1989.12.31 og tveggja vikna rennsli 1950.09.01 til 1989.08.31. Í Fjarðará var afhent mælt dagsrennsli 1958.09.01 til 1989.12.31 og tveggja vikna rennsli 1958.09.01 til 1989.08.31. Líkanið frá 1988 gefur reiknað rennsli Fjarðará á tímabilinu 1950.09.01 til 1958.08.31.

3. STAFNSVATNAVIRKJUN

Eldri athuganir á rennsli til Stafnsvatnavirkjunar eru frá árinu 1984 (VST 1984), og vann höfundur í því sambandi tímaraðalíkan fyrir vhm144 Austari-Jökulsá; Skatastaðir og vhm145 Vestari-Jökulsá; Goðdalabrunn. Um tilhögun virkjunarinnar var gert yfirlitskort árið 1985, sem fylgdi skýrslu um mannvirkjajarðfræði svæðisins (Björn A. Harðarson & Ágúst Guðmundsson 1986).

Eins og áður greinir lá nú fyrir HBV rennslislíkan af Austari-Jökulsá, gert af höfundi vegna athugana á áhrifum veðurfarsbreytinga, en fínstillt með jöklalíkani (Kristinn Einarsson & Tómas Jóhannesson 1994, Kristinn Einarsson 1995). Líkanið var fyrst aðhæft að rennsli vhm144 Austari-Jökulsá; Skatastaðir, en síðan einnig að rennsli vhm167 Austari-Jökulsá; Eyfirðingavað. Jafnframt var tekið tillit til afkomumælinga á norðanveðum Hofsjökli, með því að fella að þeim jöklalíkanið *mbt* og gæta samræmis milli rennslis- og jöklalíkans.

Líkanið hafði áður verið notað til að reikna rennslisraðir fyrir Merkigilsvirkjun á vegum Vatnsorkudeildar Orkustofnunar, og lágu þar með fyrir rennslisraðir í Austari-Jökulsá; Eyfirðingavað og Fossá, Hofsafrétt; við jöklurönd. Aðeins þurfti að keyra aftur með lengdum hita- og úrkomuröðum. Við þurfti að bæta þriðja svæðinu, Geldingsá, svo rennsli til væntanlegs miðlunarlóns Stafnsvatnavirkjunar lægi fyrir í heild. Síðan vantaði röð fyrir Skurðleið Stafnsvatnavirkjunar. Rétt er að geta þess, að í samráði við Landsvirkjun var því sleppt að reikna með veitu úr Vestari-Jökulsá til Stafnsvatnavirkjunar. Kemur þar tvennt til. Í fyrsta lagi þykir það nú líklegast, að rennsli Vestari-Jökulsár nýtist bezt til virkjunar með því að veita jökulkvíslum árinna til Blöndulóns. Í öðru lagi er HBV rennslislíkan af Vestari-Jökulsá ekki fullbúið, og hefði vinna að því tafið verkið um of.

Til að vega upp á móti því að Fossárveita náði aðeins til jökulrennslis, en vissulega fylgja þar nokkrir ferkílómetrar af auðu landi með, var Geldingsárveita reiknuð ögn stærri en ella og látin ná niður að sæluhúsinu Grána. Skurðleið til Stafnsvatna var hnituoð af kortum í mælikvarða 1:20 000 skv. yfirlitskortinu í skýrslu um mannvirkjajarðfræði frá 1986 og vatnasviðshæð reiknuð í Arc/Info landfræðilegu upplýsingakerfi. Ekki er tekið með í skurðleiðina vatnasvið Bleikálukvíslar, enda grundvöllurinn fyrir veitu þaðan brostinn um leið og sleppt er veitu úr Vestari-Jökulsá, því sáralítið rennsli er í Bleikálukvísl sjálfri. Yfirlit um svæðaskiptinguna er sýnt í töflu 1, og einnig er sýnt meðalrennsli vatnsárin 1950 til 1993 móti meðalrennsli vatnsárin 1950 til 1981. Vatnsárið 1994 mun bætast við um leið og veðurgögn ársins 1995 berast frá Veðurstofu Íslands. Vænta má fyllri skýrslu síðar um HBV rennslislíkanið af Austari-Jökulsá.

TAFLA 1. Svæðaskipting Stafnsvatnavirkjunar 1996 og 1984.

Svæði	HBV-líkan 1996		VST 1984	
	Flatarmál km ²	Rennsli m ³ /s	Flatarmál km ²	Rennsli m ³ /s
1. Austari-Jökulsá; Eyfirðingavað	532	17.82	542	-
2. Fossá; jökulrennsli	34	2.12	45	-
3. Geldingsá við sæluhúsið Grána	114	2.82	106	-
1.-3. Samtals í miðlunarlón við Austurbug	680	22.8	693	23.7
4. Veituleið til Stafnsvatna	32	0.69	97	2.8
1.-4. Heildarrennsli til virkjunar	712	23.4	790	26.5

Rennslisraðirnar voru afgreiddar til Landsvirkjunar í fernu lagi skv. framangreindri skiptingu vatnasviðs Stafnsvatnavirkjunar. Til grundvallar reikningunum liggja veðurgögn (meðalhiti og úrkoma) frá Nautabúi í Skagafirði. Gögn voru óslitið fyrir hendi frá 1949, nema hvað fylla þurfti í rúmlega mánaðareyðu síðsumars árið 1993. Var það gert með samanburði við veður á Bergstöðum og Hveravöllum, að teknu tilliti til árstíma.

HEIMILDIR

Björn A. Harðarson & Ágúst Guðmundsson 1986. Stafnsvatnavirkjun. Mannvirkjajarðfræði. Orkustofnun, OS-86039/VOD-14 B, 63 s.

Kristinn Einarsson 1988. Fjarðarárvirkjun. Rennsli við vatnshæðarmæla og til virkjunar. Orkustofnun OS-88069/15 B, 30 s.

Kristinn Einarsson 1995. Impact of climate change on runoff and floods in Iceland - some preliminary conclusions. Symposium on climate change, water resources and energy production in the Nordic countries, April 26-28, 1995 Reykjavík, 17 s.

Kristinn Einarsson 1996a. Rennslisraðir sem þarf að framlengja til 1988. Orðsending til Sigmundar Freysteinsonar, Landsvirkjun, dags. 1996.09.12, 2 s.

Kristinn Einarsson 1996b. Rennslisraðir sem þarf að framlengja fram yfir 1988. Orðsending til Sigmundar Freysteinsonar, Landsvirkjun, dags. 1996.09.17, 2 s.

Kristinn Einarsson & Tómas Jóhannesson 1994. Correction of calibration biases in a runoff model for a partly glaciated river basin by the application of a glacier mass balance model. Nordic Hydrological Conference 1994 (NHK-94), Tórshavn, Faroe Islands, 2-4 August 1994, 589-595.

Orkustofnun, Vatnamælingar 1996. Gagnabanki Vatnamælinga, afgreiðsla nr. 1996/20.

VST 1984. Virkjun Austari-Jökulsár. Stafnsvatnavirkjun. Forathugun. Orkustofnun OS-84015/VOD-11, 37 s.

	425.840	358.143	318.715	284.099	354.010	436.424	586.124	903.922	771.290	590.640	476.772	471.709	539.002	10992.8
1993	535.646	441.073	350.866	324.757	469.368	415.953	451.534	362.984	348.227	324.011	361.382	330.521	388.104	
	324.103	331.659	289.446	310.981	354.160	421.813	557.454	632.737	451.442	584.534	593.671	557.246	502.999	11016.7
1994	436.632	388.303	401.691	437.952	341.801	330.734	397.771	356.128	360.333	316.753	297.220	305.550	314.226	
	327.322	343.105	353.412	283.412	312.065	349.617	665.870	923.175	617.137	440.395	419.065	645.613	627.229	10992.5

Meðalrennsli [Gl/2vikur]. Fjöldi ára: 45

[Gl/ári]

450.783	388.603	359.311	367.724	344.969	335.556	340.834	340.998	316.666	335.853	327.613	341.940	350.062		
339.677	351.175	324.177	379.216	423.389	618.122	785.596	695.517	565.116	558.617	563.868	558.768	557.310	11321.5	

1993

11.615	11.342	11.051	10.799	12.729	35.624	37.352	25.265	35.330	17.353	14.872	18.889	25.835	452.9
27.010	17.530	15.305	14.811	15.545	14.265	14.509	13.772	13.389	13.019	12.659	12.306	11.971	
11.640	11.317	11.005	10.747	17.166	30.550	37.395	26.865	31.321	41.192	40.726	50.006	34.888	550.9

Meðalrennsli [Gl/2vikur]. Fjöldi ára: 44

21.220	18.150	16.153	16.244	15.501	14.726	14.351	13.921	13.471	13.287	12.900	12.528	12.373	[Gl/ári]
11.850	11.638	11.828	13.816	17.684	30.803	48.718	45.344	43.099	35.536	35.659	32.823	29.031	562.7

1993	1.019	0.990	0.959	0.936	0.917	1.186	2.053	3.107	7.031	1.866	1.408	2.702	4.643	46.1
	5.172	2.261	1.469	1.335	1.799	1.244	1.209	1.180	1.144	1.111	1.086	1.050	1.024	
	0.998	0.966	0.941	0.919	0.914	1.111	3.081	4.271	6.148	9.542	9.566	12.737	7.997	80.3

Meðalrennsli [Gl/2vikur]. Fjöldi ára: 44													[Gl/ári]	
3.109	2.247	1.539	1.379	1.247	1.180	1.137	1.105	1.077	1.046	1.016	0.990	0.978		
0.934	0.909	0.885	0.872	0.908	1.536	3.294	4.970	7.186	7.058	7.654	7.005	5.658	66.9	

1993	2.018	1.972	1.922	1.877	2.308	7.950	8.733	4.509	3.082	2.994	2.752	2.725	2.931	77.4
	2.800	2.719	2.682	2.615	2.586	2.533	2.601	2.462	2.394	2.329	2.264	2.201	2.141	
	2.082	2.021	1.970	1.922	3.271	6.814	8.106	3.350	2.879	2.802	2.766	2.704	2.820	75.8
	Meðalrennsli [Gl/2vikur]. Fjöldi ára: 44													
	2.925	2.726	2.781	2.909	2.772	2.630	2.564	2.486	2.403	2.377	2.308	2.241	2.212	[Gl/ári]
	2.121	2.082	2.149	2.613	3.601	6.765	10.479	8.157	5.479	3.469	2.954	2.788	2.956	88.9

1993	0.587	0.563	0.568	0.567	0.860	2.208	1.321	0.724	0.734	0.750	0.716	0.710	0.750	19.5
	0.704	0.690	0.680	0.672	0.665	0.659	0.680	0.641	0.622	0.600	0.582	0.574	0.561	
	0.545	0.527	0.511	0.504	1.451	2.020	1.177	0.713	0.720	0.700	0.685	0.672	0.708	19.3

Meðalrennsli [Gl/2vikur]. Fjöldi ára: 44

	0.732	0.696	0.713	0.740	0.726	0.693	0.690	0.670	0.638	0.655	0.627	0.617	0.605	[Gl/ári]
	0.596	0.592	0.646	0.918	1.178	1.639	2.107	1.483	0.991	0.761	0.736	0.719	0.760	21.9