

Uppsetning vatnshæðarkvarða og
rennslismælinga í Elliðaám neðan
Árbæjarstíflu

Gunnar Orri Gröndal

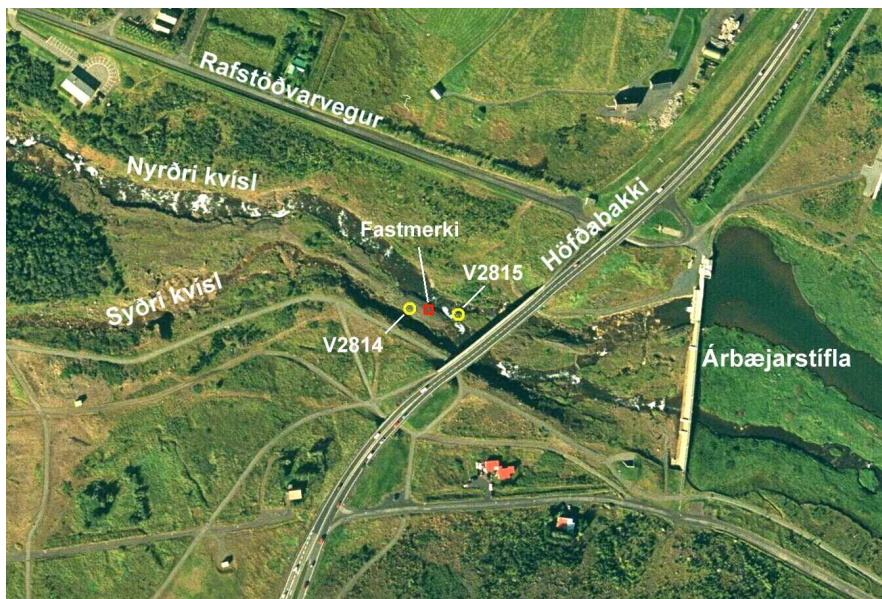
Greinargerð GOG-2004-03



Uppsetning vatnshæðarkvarða og rennismælingar í Elliðaám neðan Árbæjarstíflu

Inngangur

Í apríl 2004 voru tveir nýir vatnshæðarkvarðar settir í nyrðri og syðri kvíslar Elliðaáanna neðan Árbæjarstíflu, sbr. mynd 1. Kvarðarnir eru skrúfaðir á 2 x 4 þumbl. gagnvarða battinga sem aftur eru festir við þriggja arma stoð gerða úr 1 þumbl. zinkhúðuðum vatnsrörum sem rekin eru 15 – 30 cm niður í klöpp. Mælisvið hvors kvarða um sig er 100 cm, sem má auðveldlega auka í 150 cm. Merkingar kvarðanna leyfa a.m.k. 0,5 cm aflestrarnákvæmni. Kvarðinn í syðri kvíslinni fær staðarnúmerið V2814 (hnit N64°06,954' V21°49,263') í gagnagrunni Orkustofnunar, en kvarðinn í þeirri nyrðri fær staðarnúmerið V2815 (hnit N64°06,952' V21°49,207').



Mynd 1. Yfirlitsmynd sem sýnir staðsetningu vatnshæðarkvarða í Elliðaám neðan Árbæjarstíflu.

Rennismælingar

Tvö mælingateymi frá Vatnamælingum Orkustofnunar mældu rennsli í nyrðri og syðri kvíslum Elliðaáanna dagana 16. og 23. apríl 2004. Rennsli ána var stjórnað með lokunni Árbæjarmegin í stíflunni, og með því móti fengust rennismælingar við sex mismunandi vatnshæðir í hvorri kvísl. Í töflunni eru niðurstöður mælinganna dregnar saman:

Staða loku	Syðri kvísl V2814			Nyrðri kvísl V2815		
	Vatnshæð [cm]	Rennsli [m ³ /s]	Hlutfall heildarrennslis	Vatnshæð [cm]	Rennsli [m ³ /s]	Hlutfall heildarrennslis
<0,4°	28,7	0,137	51%	17,7	0,134	49%
0,4°	40,2	0,295	31%	27,4	0,654	69%
1°	44,3	0,376	29%	30,5	0,929	71%
1,5°	48,3	0,492	30%	34,5	1,175	70%
2°	51,2	0,588	28%	38,1	1,547	72%
4°	59,2	0,988	27%	48,7	2,716	73%

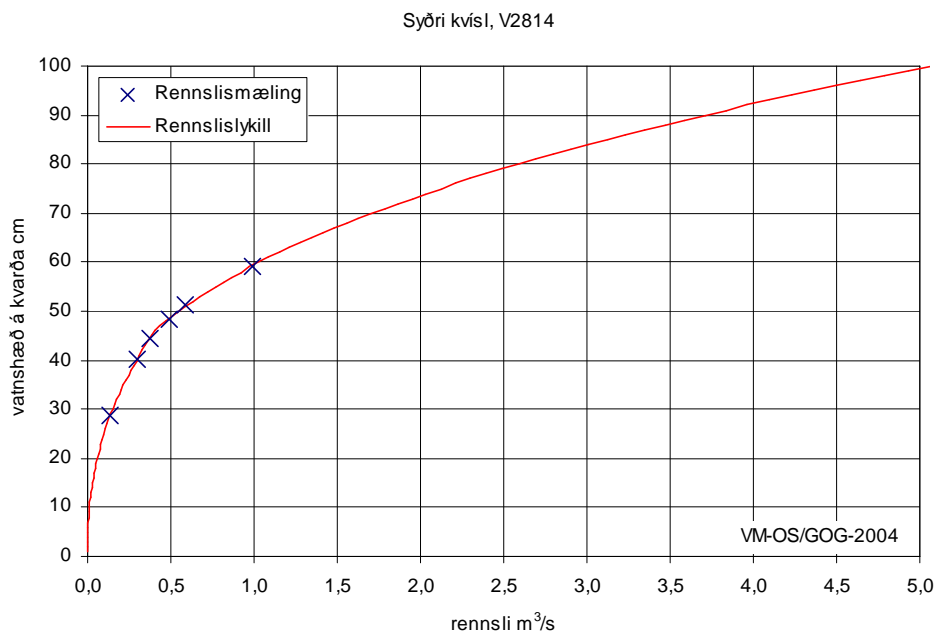
Tafla 1. Rennismælingar í Elliðaám neðan Árbæjarstíflu í apríl 2004.

Rennslislyklar

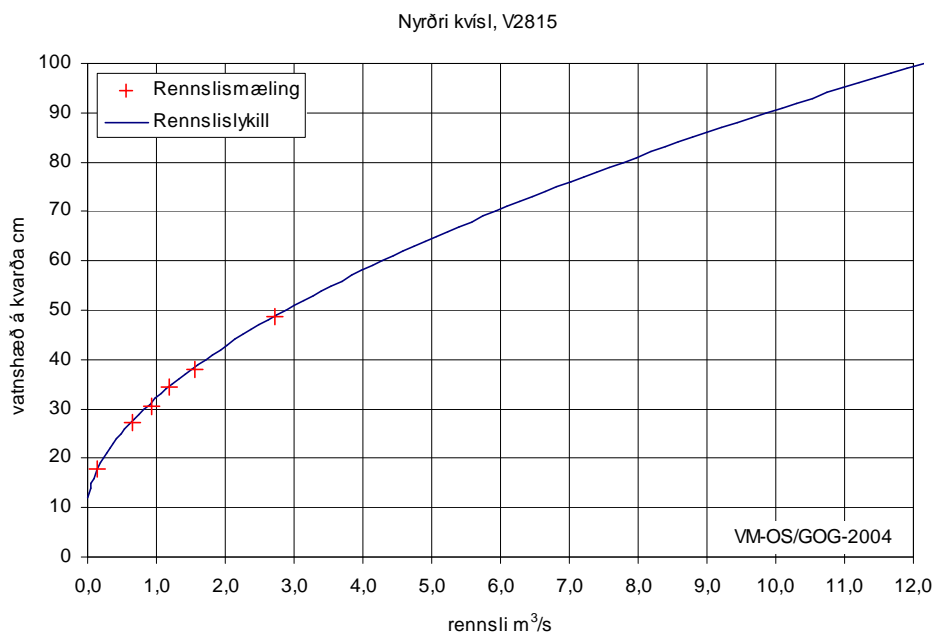
Rennslislyklar eru notaðir til þess að yfirfæra vatnshæð í rennsli. Þeir eru jöfnur af gerðinni:

$$Q = a \cdot (W - W_0)^b$$

þar sem Q táknar rennsli, W vatnshæð en stuðlarnir a , b og W_0 eru ákvarðaðir fyrir hvern vatnshæðarmælistað með hliðsjón af rennismælingum. Sumstaðar breytast stuðlarnir a og b með vatnshæð, og rennslislyklarnir verða þá tví- eða þrískiptir. Forritið PEST (parameter estimation) [Waterloo Hydrogeologic, 2002] er notað til þess að ákvarða „besta“ gildi á stuðlunum. Myndir 2 og 3 sýna afraksturinn fyrir syðri og nyrðri kvísl Elliðaáanna, en niðurstöður PEST forritsins er einning að finna í töflu 2:



Mynd 2. Rennslislykill fyrir syðri kvísl Elliðaáanna neðan Árbæjarstíflu.



Mynd 3. Rennslislykill fyrir nyrðri kvísl Elliðaáanna neðan Árbæjarstíflu.



17-05-2004

Syðri kvísl V2814						
Rennslis- mæling	W_M [cm]	Q_M [m ³ /s]	Q_R [m ³ /s]	$Q_M - Q_R$ [m ³ /s]	$(Q_M - Q_R) /$ Q_M [%]	$W_M - W_R$ [cm]
200404161047	28,7	0,137	0,136	0,001	1,0%	-0,1
200404161255	44,3	0,376	0,374	0,002	0,5%	-0,1
200404161448	51,2	0,588	0,596	-0,008	-1,4%	0,2
200404230928	59,2	0,988	0,985	0,003	0,3%	-0,1
200404231205	48,3	0,492	0,483	0,009	1,7%	-0,2
200404231407	40,2	0,295	0,298	-0,003	-1,2%	0,2

Nyrðri kvísl V2815						
Rennslis- mæling	W_M [cm]	Q_M [m ³ /s]	Q_R [m ³ /s]	$Q_M - Q_R$ [m ³ /s]	$(Q_M - Q_R) /$ Q_M [%]	$W_M - W_R$ [cm]
200404161045	17,7	0,134	0,136	-0,002	-1,8%	0,1
200404161255	30,5	0,929	0,859	0,070	7,5%	-0,9
200404161446	38,1	1,55	1,52	0,027	1,7%	-0,3
200404230930	48,7	2,72	2,71	0,012	0,4%	-0,1
200404231202	34,5	1,18	1,19	-0,009	-0,7%	0,1
200404231407	27,4	0,654	0,636	0,018	2,7%	-0,3

Tafla 2. Niðurstöður PEST forritsins. W_M og Q_M vísa til rennslismælinga, W_R og Q_R til rennslislykils.

Jafna rennslislykils í syðri kvísl er:

$$Q = \begin{cases} 7,19 \cdot 10^{-5} \cdot (W - 1,00)^{2,27}, & W \leq 45,3 \text{ cm} \\ 7,67 \cdot 10^{-5} \cdot (W - 15,2)^{2,50}, & W > 45,3 \text{ cm} \end{cases} \quad (W \text{ í cm og } Q \text{ í m}^3/\text{s})$$

Í nyrðri kvíslinni er jafnan:

$$Q = 4,61 \cdot 10^{-3} \cdot (W - 10,8)^{1,75} \quad (W \text{ í cm og } Q \text{ í m}^3/\text{s})$$

Samantekt

Á þessum blöðum hefur verið greint frá uppsetningu nýrra vatnshæðarkvarða í Elliðaánum neðan Árbæjarstíflu. Rennsli var mælt sex sinnum í hvorri kvísl og á grundvelli þeirra mælinga voru útbúnir rennslislyklar fyrir vatnshæðarkvarðana. Rennslislyklarnir koma vel út, þótt ein mæling falli rúmlega 7% utan við lykil í nyrðri kvíslinni. Að lokum er lagt til að fylgst verði með áreiðanleika rennslislyklanna með reglubundnum rennslismælingum við kvarðana, t.d. árlega.

Reykjavík, 17. maí 2004.

Gunnar Orri Gröndal.

Tilvísanir

Waterloo Hydrogeologic: *Visual PEST-ASP – user's manual*. Waterloo Hydrogeologic, 2002.

Lykilorð

Elliðaár, Árbæjarstífla, rennslismæling, rennslislykill, vatnshæðarmæling, vatnshæðarkvarði.



17-05-2004

OS Vatnamælingar		R e n n s l i s l y k i l l								
Elliðaár, syðri kvísl V2814										
Rennsli í m ³ /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi : 2004.04.07				
Lykill gerður: 2004.05.17 GOG						Lykill féll úr gildi:				
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.01
10	.01	.01	.02	.02	.02	.03	.03	.04	.04	.05
20	.06	.06	.07	.08	.09	.10	.11	.12	.13	.14
30	.15	.16	.18	.19	.20	.22	.23	.25	.26	.28
40	.30	.31	.33	.35	.37	.39	.40	.44	.47	.51
50	.55	.59	.63	.67	.72	.77	.82	.87	.92	.97
60	1.03	1.09	1.15	1.21	1.28	1.34	1.41	1.48	1.55	1.63
70	1.70	1.78	1.86	1.95	2.03	2.12	2.21	2.30	2.40	2.49
80	2.59	2.69	2.80	2.90	3.01	3.12	3.23	3.35	3.47	3.59
90	3.71	3.84	3.96	4.09	4.23	4.36	4.50	4.64	4.78	4.93
100	5.08									

$$Q = a (W - W_0)^b$$

$$W = 2-45 \quad a_0=7.19e-5 \quad b_0=2.271 \quad W_0=1.0$$

$$W = 46-100 \quad a_1=7.67e-5 \quad b_1=2.50 \quad W_0=15.2$$



17-05-2004

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									
		Elliðaar; nyrðri kvísl V2815									
Rennsli í m ³ /s, vatnshæð í cm		Lykill tók gildi : 2004.04.07									
Lykill gerður: 2004.05.17 GOG		Lykill féll úr gildi:									
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0											
10		.00	.01	.02	.04	.06	.08	.11	.15	.18	
20	.23	.27	.32	.37	.43	.48	.55	.61	.68	.75	
30	.82	.90	.98	1.06	1.14	1.23	1.32	1.42	1.51	1.61	
40	1.71	1.82	1.93	2.03	2.15	2.26	2.38	2.50	2.62	2.75	
50	2.87	3.00	3.13	3.27	3.41	3.55	3.69	3.83	3.98	4.13	
60	4.28	4.43	4.59	4.75	4.91	5.07	5.24	5.40	5.57	5.75	
70	5.92	6.10	6.28	6.46	6.64	6.83	7.01	7.20	7.39	7.59	
80	7.78	7.98	8.18	8.39	8.59	8.80	9.01	9.22	9.43	9.65	
90	9.86	10.1	10.3	10.5	10.8	11.0	11.2	11.4	11.7	11.9	
100	12.2										

$$Q = a (W - W_0)^b$$

$$W = 11-100 \quad a=4.61e-3 \quad b=1.754 \quad W_0=10.8$$



Syðri kvísl, V2814

norður hnit N64°06,954'
vestur hnit V21°49,263'

Niðurstaða fallmælingar

	Hæð í staðar- hæðarkerfi [cm]
Fastmerki	306,0
Efri brún kvarða	148,6
Efri brún kvarðaplótu	100,0

Nyrðri kvísl, V2815

norður hnit N64°06,952'
vestur hnit V21°49,207'

Niðurstaða fallmælingar

	Hæð í staðar- hæðarkerfi [cm]
Fastmerki	180,6
Efri brún kvarða	167,1
Efri brún kvarðaplótu	100,0