

**ORKUSTOFNUN**

Vatnamælingar

**Hrafnkela  
Vaðbrekkufoss, vhm 146  
Rennslislykill nr 4**

**Magnús Á. Sigurgeirsson**

**Unnið fyrir Landsvirkjun**


**1997**

**OS-97064**

**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Lykilsíða

<b>Skýrsla nr.:</b> OS-97064	<b>Dags.:</b> Desember 1997	<b>Dreifing:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> Hrafnkela, Vaðbrekkufoss, vhm 146 Rennslislykill nr. 4	<b>Upplag:</b> 15	
	<b>Fjöldi síðna:</b> 13	
<b>Höfundar:</b> Magnús Á. Sigurgeirsson	<b>Verkefnisstjóri:</b> Páll Jónsson	
<b>Gerð skýrslu / Verkstig:</b> Rennslisgögn, samantekt	<b>Verknúmer:</b> 741 730	
<b>Unnið fyrir:</b> Landsvirkjun		
<b>Samvinnuaðilar:</b>		
<b>Útdráttur:</b> Skýrslan er um gerð rennslislykils nr. 4 fyrir vatnshæðarmæli 146, sem er í Hrafnkelu við Vaðbrekkufoss.		
<b>Lykilord:</b> Vatnamælingar, rennslislykill, rennslismæling, síriti	<b>ISBN-númer:</b>	
	<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b> 	
	<b>Yfirfarið af:</b> ÁSn, PJ, ÁG, KE	

**Hrafnkela, Vaðbrekkufoss, vhm 146**  
**Rennslislykill nr 4**

Magnús Á. Sigurgeirsson

OS-97064

Desember 1997



## 1. INNGANGUR

Vatnshæðarmælir 146 er á vinstri bakka Hrafnkelu í Hrafnkelsdal. Síritabrunnur er við árbakkann skammt ofan Vaðbrekkufoss. Ráðandi þversnið er klöpp. Rennslismælistaður er um einum kílómetra ofar með ánni, við göngubrú sem þar er yfir hana.

Síritinn er af gerðinni A.Ott. Pegel X. Hann var gangsettur þann 6. september 1978. Kom hann í stað annars sem var nokkru ofar með ánni og starfræktur hafði verið síðan 1969. Mælikvarði er 1:5. Fastmerki er í klöpp á árbotni í hæðinni 142,6 cm. Hæð hillu í síritahúsi er 691,8 cm. Kvarði sem sýnir vatnshæð á bilinu 100-250 cm er utan við brunninn.

Tafla 1: Allar rennslismælingar við vhm 146, Hrafnkelu, Vaðbrekkufoss

Dagsetning	W cm	Q m <sup>3</sup> /s	Mæliaðferð	Athugasemdir
1978.09.10sl.	147.0	3.12	Núll-sex	
1978.09.18sl.	142.0	2.1	Núll-sex	Straumhraðamælir 2
1978.11.14sl.		1.0	Núll-sex	Ístrufluð, str.h.mælir 2
1978.12.14sl.	157.5	7.9	Núll-sex	Straumhraðamælir 2
1979.03.16sl.		0.66	Núll-sex	Ístrufluð, str.h.mælir 2
1979.04.25sl.		2.9	Núll-sex	Ístrufluð, str.h.mælir 2
1979.05.24sl.		1.65	Núll-sex	Ístrufluð, str.h.mælir 2
<b>1979.06.23</b>	<b>165.0</b>	<b>9.30 E[9.3]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
<b>1979.06.23</b>	<b>167.0</b>	<b>11.37 E[11.6]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
<b>1979.06.24</b>	<b>161.0</b>	<b>7.71 E[7.9]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
1979.12.13sl.		1.12	Núll-sex	Ístruflað rennsli
1980.03.27sl.	129.0	0.94 E[0.95]	Vaðið, venj.	Straumhraðamælir 14
1980.06.05sl.	161.0	9.27 E[9.41]	Vaðið, venj.	Straumhraðamælir 14
<b>1980.07.09</b>	<b>147.5</b>	<b>3.97 E[4.03]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
1981.02.06sl.		1.48 E[1.5]	Vaðið, venj.	Ístrufluð, mælir 2
1981.04.30sl.	141.5	1.99 E[2.1]	Vaðið, venj.	Straumhraðamælir 14
1982.02.28sl.		1.35 E[1.4]	Vaðið, venj.	Ístrufluð, mælir 14
1983.12.14sl.		1.56 E[1.55]	Vaðið, venj.	Ístrufluð, mælir 14
1983.02.18sl.		1.0	Vaðið, venj.	Ístrufluð, mælir 14
1984.03.06sl.		2.64 E[2.6]	Vaðið, venj.	Ístrufluð, mælir 14
<b>1984.08.22</b>	<b>138.0</b>	<b>1.56 E[1.6]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
1985.02.24sl.		0.46	Vaðið, venj.	Ístruflað rennsli
1985.04.15sl.		1.14 E[1.8]	Vaðið, venj.	Ístruflað rennsli
<b>1985.06.11</b>	<b>172.0</b>	<b>14.98 E[14.9]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
<b>1985.06.12</b>	<b>166.5</b>	<b>11.32 E[11.4]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
<b>1985.06.13</b>	<b>163.0</b>	<b>9.62 E[9.7]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
<b>1985.09.05</b>	<b>149.5</b>	<b>3.84 E[4.0]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
1985.11.27sl.		1.26	Vaðið, venj.	Ístruflað rennsli
1986.01.09sl.		0.47	Vaðið, venj.	Ístruflað rennsli
<b>1986.06.02</b>	<b>179.5</b>	<b>20.7 E[20.9]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
<b>1986.06.05</b>	<b>170.0</b>	<b>14.19 E[14.26]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
<b>1986.06.05</b>	<b>173.0</b>	<b>16.33 E[16.4]</b>	<b>Vaðið, venj.</b>	
1987.02.12sl.		0.91	Vaðið, venj.	Ístruflað rennsli

Dagsetning	W cm	Q m <sup>3</sup> /s	Mæliaðferð	Athugasemdir
1987.06.03	162.3	10.22 E[10.2]	Vaðið,venj.	
1988.06.04	169.5	14.14	Vaðið,venj.	
1988.06.05	173.0	16.5	Vaðið,venj.	
1988.06.05	189.7	33.22 E[33.0]	Bátur	Vaxandi
1988.06.06	203.0	53.84 E[53.4]	Bátur	
1989.04.27sl.		1.02	Vaðið,venj.	Ístruflað rennsli
1989.05.18	141.0	2.10	Vaðið,venj.	
1991.03.22sl.		1.14	Vaðið,venj.	Ístruflað rennsli
1991.07.11	145.3	2.91	Vaðið,venj.	
1992.06.30	138.0	1.71	Vaðið,venj.	
1993.06.21	168.0	13.7	Vaðið,venj.	
1993.06.21	176.5	20.0	Vaðið,venj.	
1993.06.28	198.0	40.9	Bátur	
1993.06.29	180.8	24.0	Vaðið,venj.	
1994.03.03sl.		1.46	Vaðið,venj.	Ístruflað rennsli
1995.06.13	227.0	75.9	Bátur	
1995.06.14	201.3	46.2	Bátur	
1996.03.18sl.		1.23	Vaðið,venj.	Ístruflað rennsli
1996.09.16	138.9	1.73	Vaðið,venj.	
1997.07.09	146.2	3.78	Vaðið,venj.	
1997.10.08	149.0	4.09	Vaðið,venj.	

sl. = Mælingu sleppt við gerð lykils

E[x] = Mæling endurreiknuð í Matlab, fyrri niðurstaða var x

## 2. GERÐ RENNSLISLYKILS NR 4

Niðurstöður allra rennismælinga sem gerðar hafa verið við vhm 146 frá árinu 1978 má sjá í töflu 1.

Rennsilykill nr 4 var gerður með forritinu VMLYK. Mælingum gerðum við ístruflað rennsli var sleppt og einnig svonefndum "núll-sex"-mælingum. Rennsismælingum gerðum með straumhraðamælum nr. 2 og 14 var sleppt við lyklagerðina þar sem í ljós hefur komið að þeir voru ekki í lagi á árabílinu 1978-1984, þegar þeir voru notaðir við mælingar á Hrafnkelu. Allar rennismælingar frá árunum 1978-1987 voru endurreiknaðar í Matlab.

Frá því að lykill nr 3 var gerður, í apríl 1989, hafa verið gerðar tólf rennismælingar sem nothæfar eru við lykasmíði. Af þeim eru þrjár á meðal þeirra hæstu til þessa. Betri stýring fæst því nú á lykíl nr 4 (lnr4) við herra rennsli en fékkst við gerð lykils nr 3 (lnr3).

Tafla 4 sýnir mismun mælds rennslis og reiknaðs, mismun á rennsli í % af mældu rennsli og mismun í vatnshæð.

Bera má lnr4 saman við lnr3 með því að skoða mynd 3 sem sýnir báða lykllana og einnig lnr2. Einnig má bera saman töflur 3 og 6 en þær sýna samband vatnshæðar og rennslis fyrir hvorn lykíl. Lykill nr 3 var gerður fyrir hámarksvatnshæð 255 cm en lnr4 fyrir hámarksvatnshæð 400 cm. Lykill nr 1 gildir fyrir vatnshæð á fyrri mælistað.

Tafla 2: Lyklaskrá

Lykill	Gildistímabil	Gerður	Smiður
lnr1	26.08.69 -05.09.78	03.17.76	EE
lnr2	01.01.79 -ógildur	10.03.80	EE/GSt
lnr3	01.01.79 -ógildur	14.04.89	EE
lnr4	06.09.78 -í gildi	09.12.97	MÁS



Tafla 3: Rennslislykill nr 4

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm 146 lnr 4
		Hrafnkela; Vaðbrekka									
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm		Lykill tók gildi : 1978.09.06									
Lykill gerður: 97.12.9 ms		Lykill féll úr gildi:									
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
90		.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
100	.00	.00	.01	.01	.01	.01	.02	.02	.03	.04	
110	.04	.05	.07	.08	.09	.11	.13	.15	.18	.21	
120	.24	.27	.31	.35	.40	.45	.51	.57	.64	.71	
130	.79	.87	.96	1.06	1.17	1.28	1.41	1.54	1.68	1.83	
140	1.99	2.16	2.34	2.53	2.73	2.95	3.18	3.42	3.68	3.95	
150	4.23	4.54	4.85	5.19	5.54	5.90	6.29	6.69	7.12	7.56	
160	8.03	8.52	9.03	9.56	10.1	10.7	11.3	11.9	12.6	13.3	
170	14.0	14.7	15.5	16.3	17.1	18.1	19.0	20.0	21.0	22.0	
180	23.0	24.0	25.0	26.1	27.1	28.2	29.2	30.3	31.4	32.5	
190	33.6	34.7	35.8	36.9	38.0	39.1	40.3	41.4	42.6	43.7	
200	44.9	46.1	47.2	48.4	49.6	50.8	52.0	53.2	54.4	55.6	
210	56.9	58.1	59.3	60.6	61.8	63.1	64.3	65.6	66.9	68.2	
220	69.4	70.7	72.0	73.3	74.6	75.9	77.2	78.5	79.9	81.2	
230	82.5	83.8	85.2	86.5	87.9	89.2	90.6	91.9	93.3	94.7	
240	96.0	97.4	98.8	100	102	103	104	106	107	109	
250	110	111	113	114	116	117	119	120	121	123	
260	124	126	127	129	130	132	133	135	136	138	
270	139	141	142	144	145	147	148	150	151	153	
280	154	156	157	159	160	162	163	165	166	168	
290	170	171	173	174	176	177	179	180	182	184	
300	185	187	188	190	192	193	195	196	198	200	
310	201	203	204	206	208	209	211	213	214	216	
320	217	219	221	222	224	226	227	229	231	232	
330	234	236	237	239	241	242	244	246	247	249	
340	251	252	254	256	258	259	261	263	264	266	
350	268	270	271	273	275	276	278	280	282	283	
360	285	287	289	290	292	294	296	297	299	301	
370	303	304	306	308	310	311	313	315	317	319	
380	320	322	324	326	327	329	331	333	335	336	
390	338	340	342	344	346	347	349	351	353	355	
400	356										

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

$$W = 91-174 \quad a_0=35.2990 \quad b_0=4.1514 \quad W_0=0.9000$$

$$W = 174-400 \quad a_1=111.4177 \quad b_1=1.2746 \quad W_0=1.510$$

**Tafla 4: Bestun rennslislykils nr 4**

Inntaksskráin 146er.rem geymdi og gaf eftirfarandi W- og Q-gildi:

Dagsetning Ár mán. dag	Mælt W cm	Mælt Q m <sup>3</sup> /s	Reiknað Q m <sup>3</sup> /s	Mism. Q m <sup>3</sup> /s	Mism. Q %	Mism. W cm
1979.06.23	165.0	9.30	10.69	-1.4	-13.0	2.5
1979.06.23	167.0	11.37	11.93	-0.6	-4.7	0.9
1979.06.24	161.0	7.71	8.52	-0.8	-9.5	2.1
1980.07.09	147.5	3.97	3.55	0.4	11.9	-1.6
1984.08.22	138.0	1.56	1.68	-0.1	-7.0	0.3
1985.06.11	172.0	14.98	15.49	-0.5	-3.3	0.7
1985.06.12	166.5	11.32	11.61	-0.3	-2.5	0.5
1985.06.13	163.0	9.62	9.56	0.1	0.6	-0.1
1985.09.05	149.5	3.84	4.09	-0.2	-6.1	0.9
1986.06.02	179.5	20.70	22.50	-1.8	-8.0	1.8
1986.06.05	170.0	14.19	13.98	0.2	1.5	-0.3
1986.06.05	173.0	16.33	16.29	0.0	0.3	0.0
1987.06.03	162.3	10.20	9.18	1.0	11.1	-1.8
1988.06.04	169.5	14.14	13.62	0.5	3.8	-0.7
1988.06.05	173.0	16.50	16.29	0.2	1.3	-0.2
1988.06.05	189.7	33.22	33.22	0.0	0.0	0.0
1988.06.06	203.0	53.80	48.41	5.4	11.1	-4.3
1989.05.18	141.0	2.10	2.16	-0.1	-2.6	0.3
1991.07.11	145.3	2.91	3.02	-0.1	-3.6	0.5
1992.06.30	138.0	1.71	1.68	0.0	2.0	-0.2
1993.06.21	168.0	13.70	12.58	1.1	8.9	-1.6
1993.06.21	176.5	20.00	19.52	0.5	2.4	-0.5
1993.06.29	180.8	24.00	23.81	0.2	0.8	-0.2
1993.06.28	198.0	40.90	42.56	-1.7	-3.9	1.5
1995.06.13	227.0	75.90	78.53	-2.6	-3.4	2.1
1995.06.14	201.3	46.20	46.41	-0.2	-0.4	0.2
1996.09.16	138.9	1.73	1.81	-0.1	-4.5	0.5
1997.07.09	146.2	3.78	3.23	0.6	17.1	-2.2
1997.10.08	149.0	4.09	3.95	0.1	3.6	-0.5

Staðalskekkja: 0.0260

Formúla:  $Q = a(W - W_0)^b$

Reiknaðir stuðlar:

$a_0 = 35.2990$   $b_0 = 4.1514$

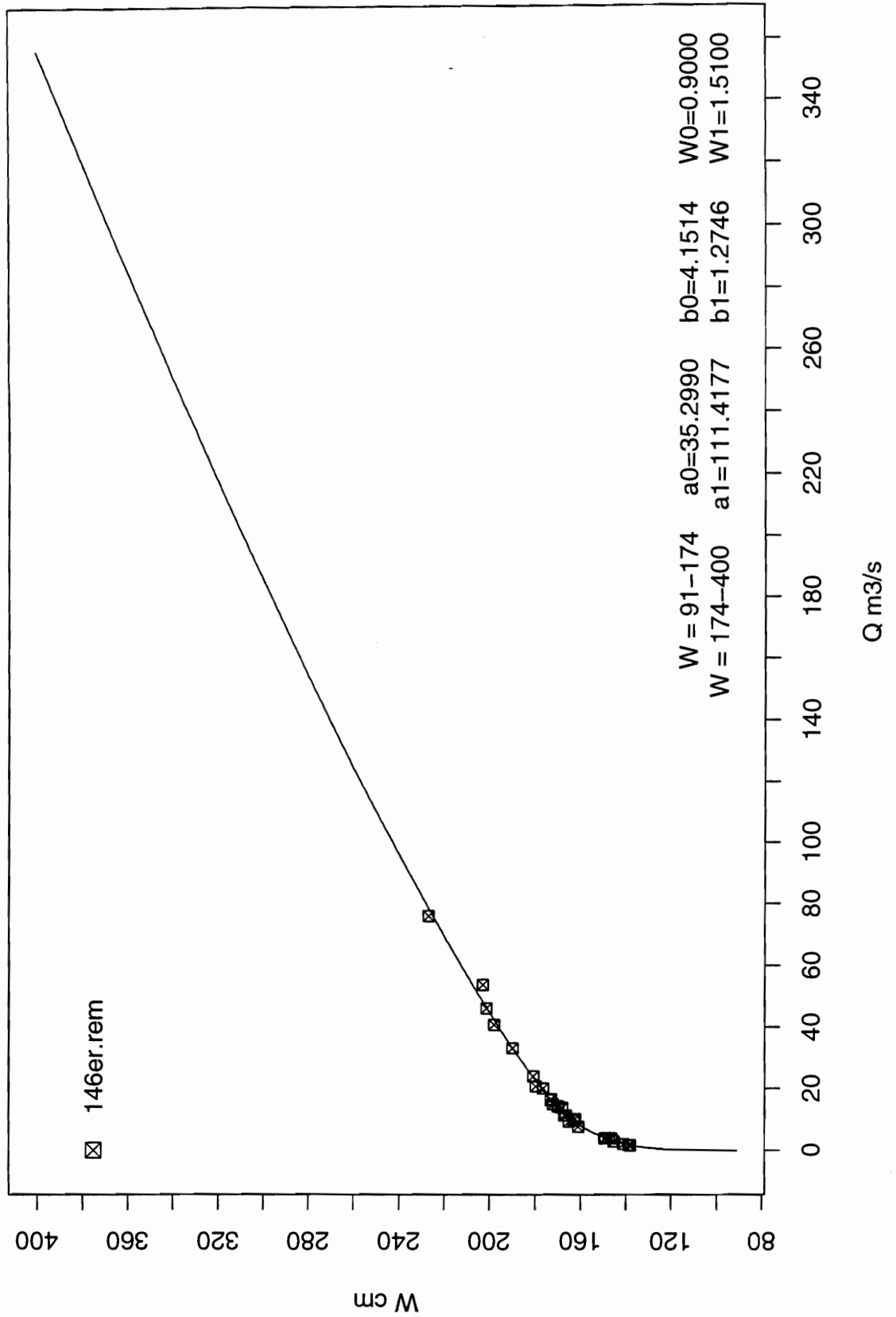
$a_1 = 111.4177$   $b_1 = 1.2746$

$W_{00} = 0.90$  m

$W_{01} = 1.51$  m

Fjöldi rennslismælinga = 29, lægsta W = 1.380 m, hæsta W = 2.270 m

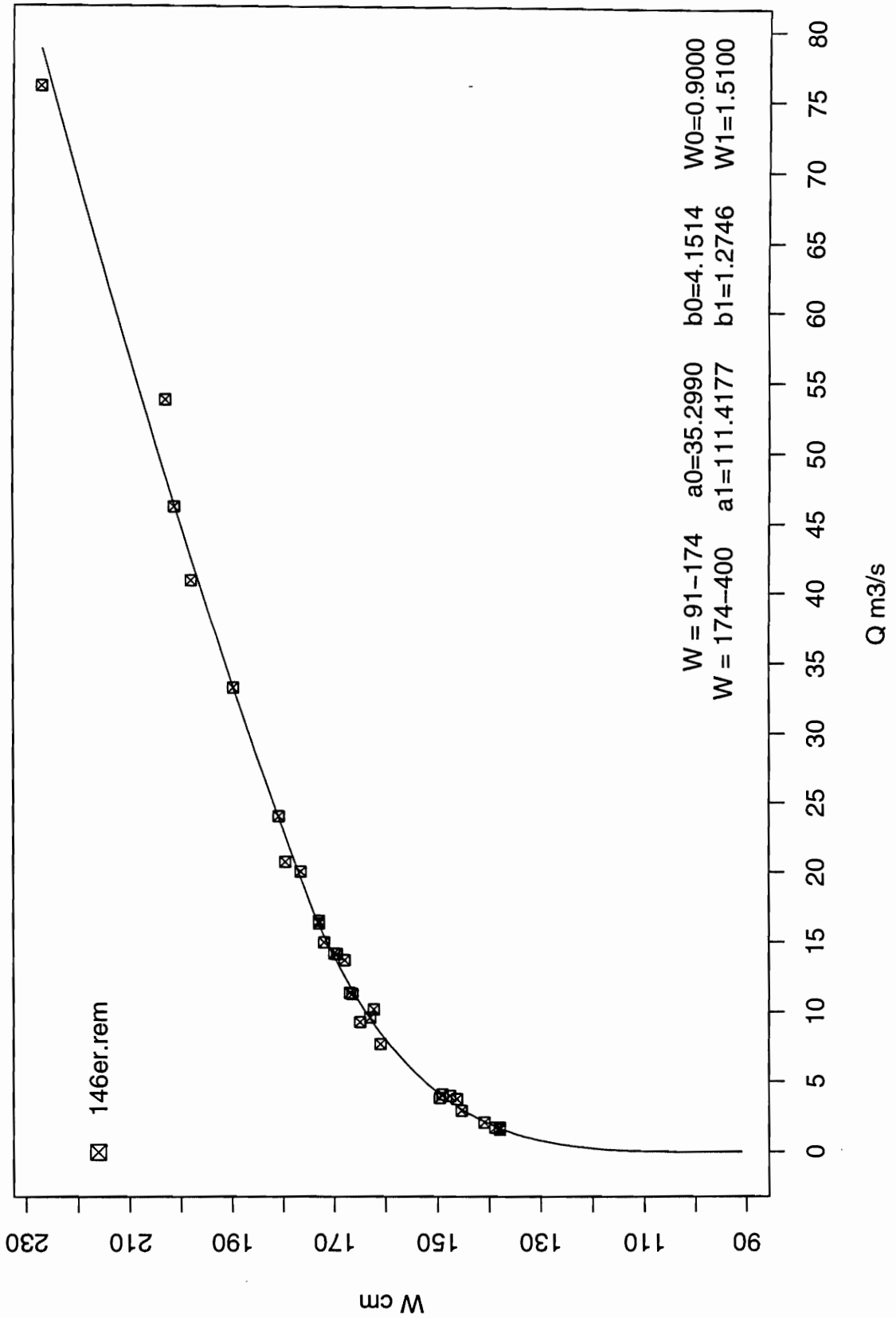
Rennslislykill vhm146 LNR 4 Gerður 97.12.9 ms Gildir frá 1978.09.06



Mynd 1: Rennslislykill nr 4 fyrir vhm 146 í Hrafnkelu, Vaðbrekkufoss, allt sviðið

Ferillinn á myndinni sýnir rennslislykil sem er í gildi fyrir vhm 146. Sýndar eru allar rennslismælingar sem notaðar voru við gerð lykilsins.

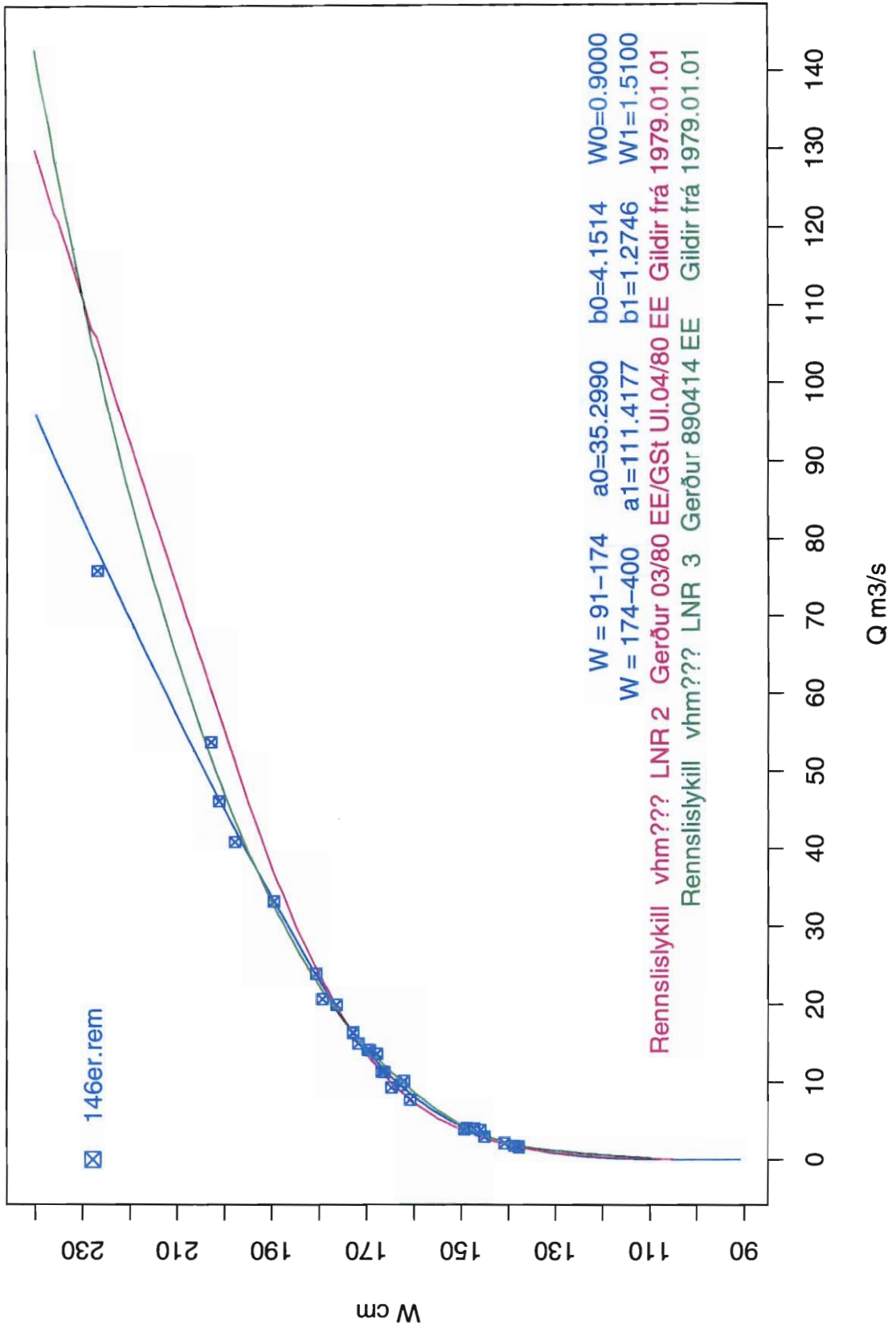
Rennslislykill vhm146 LNR 4 Gerður 97.12.9 ms Gildir frá 1978.09.06



Mynd 2: Rennslislykill nr 4 fyrir vhm 146 í Hrafnkelu, Vaðbrekkufoss, mælt svið

Á myndinni er sýndur sá hluti lykilsins sem nær yfir mælt rennlissvið.

Rennslislykill vhm146 LNR 4 Gerður 97.12.9 ms Gildir frá 1978.09.06



Mynd 3: Rennslislyklar fyrir vhm 146 í Hrafnkela, Vaðbrekkufoss, í 240 cm

Ferlarnir á myndinni sýna rennslislykla, sem gilda eða hafa gilt fyrir vhm 146. Sýndar eru allar rennslismælingar sem notaðar voru við gerð lnr4.



Tafla 6: Rennslislykill nr 3

OS Vatnamælingar		Rennslislykill								vhm 146 lnr 3	
		Hrafnkela; Vaðbrekka									
Rennslí í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm										Lykill tók gildi : 1979.01.01	
Lykill gerður: 89414 EE										Lykill féll úr gildi:	
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
100											
110	.21	.24	.28	.32	.35	.39	.43	.48	.52	.56	
120	.61	.66	.71	.76	.81	.86	.92	.97	1.03	1.08	
130	1.14	1.20	1.26	1.33	1.39	1.45	1.56	1.67	1.78	1.89	
140	2.00	2.21	2.41	2.62	2.82	3.03	3.31	3.60	3.88	4.17	
150	4.45	4.82	5.19	5.56	5.93	6.30	6.76	7.22	7.68	8.14	
160	8.60	9.14	9.68	10.2	10.8	11.3	11.9	12.5	13.2	13.8	
170	14.4	15.1	15.8	16.5	17.2	17.9	18.8	19.6	20.5	21.3	
180	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.3	29.4	30.6	31.7	
190	32.8	34.1	35.4	36.8	38.1	39.4	40.9	42.4	43.8	45.3	
200	46.8	48.5	50.1	51.8	53.4	55.1	56.9	58.7	60.6	62.4	
210	64.2	66.2	68.2	70.2	72.2	74.2	76.4	78.6	80.8	83.0	
220	85.2	87.6	90.0	92.5	94.9	97.3	100	103	105	108	
230	111	114	117	120	123	126	129	133	136	139	
240	143	146	150	153	157	161	165	169	173	177	
250	181	184	188	192	196	200					