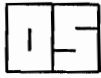




**Arnardalsá, Möðrudalsöræfum;  
Arnardalsalda, vhm 332  
Rennslislykill nr. 3**

**Egill Axelsson**

**Unnið fyrir Landsvirkjun**



**ORKUSTOFNUN**  
VATNAMÆLINGAR

**Skýrsla**  
OS-2003/046  
Verknr. 7-508332

**Egill Axelsson**

**Arnardalsá, Möðrudalsöræfum;  
Arnardalsalda, vhm 332  
Rennslislykill nr. 3**

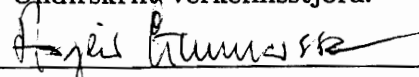
**Unnið fyrir Landsvirkjun**

**OS-2003/046**

**Ágúst 2003**

ORKUSTOFNUN: Kennitala 500269-5379 - Sími 569 6000 - Fax 568 8896  
Netfang Vatnamælinga [vm@os.is](mailto:vm@os.is) - Heimasíða <http://www.os.is/vatnam>



<b>Skýrsla nr:</b> OS-2003/046	<b>Dags:</b> Ágúst 2003	<b>Dreifing:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> Arnardalsá, Möðrudal; Arnardalsalda, vhm 332 Rennslislykill nr. 3	<b>Upplag:</b> 25	
	<b>Fjöldi síðna:</b> 13	
<b>Höfundar:</b> Egill Axelsson	<b>Verkefnisstjóri:</b> Ásgeir Gunnarsson	
<b>Gerð skýrslu / Verkstig:</b> Rennslisgögn, samantekt	<b>Verknúmer:</b> 7-508367	
<b>Unnið fyrir:</b> Landsvirkjun		
<b>Samvinnuaðilar:</b>		
<b>Útdráttur:</b> Skýrslan fjallar um gerð rennslislykils nr. 3 í Arnardalsá, Möðrudal. Skráning á vatnshæð hófst 17. september 1993 við Arnardalsöldu og notast hefur verið við sama mælistað síðan. Lyklar nr. 1 og 2 voru gerðir árið 1999 en á sumarmánuðum það árið náðust háar rennslismælingar sem reyndust vel til lykklagerðar. Báðir lykklarnir giltu frá upphafi mælinga í Arnardalsá en eru nú úreltir. Lykill nr. 3 gildir frá upphafi mælinga og er núgildandi lykill.		
<b>Lykilorð:</b> Vatnamælingar, rennslislykill, rennslismæling, vhm 367, Arnardalsá, Arnardalsalda.	<b>ISBN-númer:</b>	
	<b>Undirskrift, verkefnisstjóra:</b> 	
	<b>Yfirfarið af:</b> ÁG, GOG, ÁSn	

## Efnisyfirlit

1 Inngangur	4
2 Gerð rennslislykils nr. 3.	6

## Töfluskrá

1 Allar skráðar rennslismælingar við vhm 332, Arnardalsá við Arnardalsöldu . .	5
2 Lyklaskrá . . . . .	6
3 Rennslislykill nr. 3 . . . . .	7
4 Bestun rennslislykils nr 3 . . . . .	8
5 Rennslislykill nr. 1 . . . . .	12
6 Rennslislykill nr. 2 . . . . .	13

## Myndaskrá

1 Rennslislykill nr. 3 fyrir vhm 332 í Arnardalsá, allt sviðið . . . . .	9
2 Rennslislykill nr. 3 fyrir vhm 332 í Arnardalsá, mælt svið . . . . .	9
3 Rennslislykill nr. 3 ásamt nýjum mælingum fyrir vhm 332 í Arnardalsá, allt sviðið . . . . .	10
4 Rennslislykill nr. 3 ásamt nýjum mælingum fyrir vhm 332 í Arnardalsá, mælt svið . . . . .	10
5 Samanburður rennslislykla fyrir vhm 332 í Arnardalsá, allt sviðið . . . . .	11
6 Samanburður rennslislykla fyrir vhm 332 í Arnardalsá, mælt svið . . . . .	11

## 1 Inngangur

Vatnshæðarmælir 332 er í Arnardalsá austan við Arnardalsöldu á Möðrudalsöræfum. Hann er á vinstri bakka árinna tæpa 3 km ofan við foss í ánni og um 7 km ofan við ármót Arnardalsár og Jökulsár á Fjöllum. Staður mælisins er  $65^{\circ}12,24'$  n.br. og  $16^{\circ}02,84'$  v.l. í kerfi WGS84.

Oftast eru rennslismælingar gerðar við festur um 30 m ofan við mæli. Vetrarmælingar eru þó yfirleitt gerðar mun ofar, í beinni línu milli Arnardalsfjalla skammt neðan við ármót Arnardalsár og Álfadalsár.

Í ánni er klapparbotn og er ráðandi þversnið stöðugt og gott.

Ritun hófst 17. september 1993. Upphaflega samanstóð mælitækið af DRUCK þrýstiskynjara, PTX 161/D með raðnúmer 431727 og mælisvið 2,5 m, og söfnunartæki, sem var hugrúnarhólkur, MS-110SD með raðnúmer 6574. Þann 2. október 1998 var skipt um þrýstiskynjara og söfnunartæki. Nýr þrýstiskynjari er af DRUCK gerð, PDCR 1830-8388, með raðnúmer 1064696 og mælisvið 3,5 m. Söfnunartæki var Campbell CR-500, með raðnúmer 2133 en núverandi söfnunartæki er CR-510 með raðnúmer 6432.

Fastmerki er 8 m sunnan við safntæki og 7 m frá árbakka. Hæð þriggja fremstu festa hefur verið mæld inn.

<i>Festa</i>	<i>Hæð</i>
	[ <i>cm</i> ]
FMV	200,0
Festa 1	38,5
Festa 2	44,6
Festa 3	51,5

Tafla 1: Allar skráðar rennslismælingar við vhm 332, Arnardalsá við Arnardalsöldu.

<i>Dagsetning</i> <i>Ár.Mán.Dag</i>	W [cm]	Q [m <sup>3</sup> /s]	<i>Mæliaðferð</i>	<i>Athugasemdir</i>
1990-03-08 <sup>sl</sup>		5,13	Vaðið, 0,6	Fyrir daga sírita
1990-08-13 <sup>sl</sup>		6,09	Vaðið, 0,6	Fyrir daga sírita
1993-09-17	65,8	7,57	Vaðið, venj.	
1994-02-23 <sup>sl</sup>	(76,4)	5,81	Vaðið, venj.	Ístruflun
1994-03-24 <sup>sl</sup>	(153,7)	5,45	Vaðið, venj.	Ístruflun
1994-07-12	66,2	7,53	Vaðið, venj.	
1995-03-29 <sup>sl</sup>	(68,5)	4,42	Vaðið, venj.	Ístruflun
1995-07-07	75,5	11,0	Vaðið, venj.	
1997-03-20 <sup>sl</sup>	(83,5)	4,85	Vaðið, venj.	Ístruflun
1997-07-25	61,6	5,82	Vaðið, venj.	
1998-04-01 <sup>sl</sup>	(78,0)	5,70	Vaðið, venj.	Ístruflun
1998-06-18	61,6	5,83	Vaðið, venj.	
1999-04-20 <sup>sl</sup>	(115,1)	4,87	Vaðið, venj.	Ístruflun
1999-05-20	112,6	41,1	Bátur, venj.	Vaxandi
1999-05-20	113,4	41,5	Bátur, venj.	Vaxandi
1999-06-09	87,5	18,4	Bátur, venj.	
1999-06-10	91,6	22,1	Bátur, venj.	
2000-05-26	66,5	7,25	Vaðið, venj.	
2000-06-25	61,0	5,48	Vaðið, venj.	
2000-10-01	59,2	4,99	Vaðið, venj.	
2001-04-09 <sup>sl</sup>		4,59	Vaðið, venj.	Ístruflun
2001-07-28	65,3	7,25	Vaðið, venj.	
2001-09-29	65,3	6,83	Vaðið, venj.	
2002-03-20 <sup>sl</sup>		5,37	Vaðið, venj.	Ístruflun
2002-07-21	65,9	7,41	Vaðið, venj.	
2002-09-12	62,3	6,18	Vaðið, venj.	
2003-03-22	84,8	16,3	Vaðið, venj.	

<sup>sl</sup>Mælingu sleppt við gerð lykils

## 2 Gerð rennslislykils nr. 3.

Í febrúar mánuði 2002 var ákveðið að endurskoða rennslislykil fyrir Arnardalsá. Lykill nr. 2 sem þá var í gildi var gerður í ágúst mánuði 1999. Síðan þá hafa bæst við 6 rennslismælingar. Í töflu 1 má sjá niðurstöðu allra rennslismælinga í Arnardalsá. Mælingarnar eru 27 talsins og voru reiknaðar í Matlab.

Átta mælingum var sleppt við gerð lykils númer 2. Sex vegna ísstruflaðs rennslis og tveggja vegna þess að þær voru gerðar fyrir tíma vatnshæðarmælisins og þar að auki 0.6 mælingar. Í maí og júní 1999 var gert átak til að ná háum rennslismælingum í vorflóðum og var notuð þyrla til þess að komast á staðinn. Náðust fjórar háar mælingar og hjálpuðu þær mjög til við gerð lykils númer 2.

Lykill nr. 3 var gerður í febrúar mánuði 2002 og þá hugsaður sem bráðabyrgðalykill. Við gerð lykilsins var stuðst við mælingar er notaðar voru við gerð lykils nr. 2 ásamt mælingum frá 2000 og 2001. Af 6 mælingum frá árunum 2000 og 2001 reyndust 5 nothæfar til lyklagerðar.

Lykill nr. 3 var gerður með forritinu VMLYK, út frá 14 mælingum sem spanna tímabilið frá árinu 1993 til ársins 2001. Með hliðsjón af því hversu vel mælingar frá árunum 2002 og 2003 falla á lykilinn, var tekin sú ákvörðun að staðfesta lykilinn og gefa út lykilskýrslu. Þess ber að geta að sl. tvö ár virðist frávík mæligilda frá niðurmælingum vera talsvert. Því eru álestrar frá þessum árum miðaðir við niðurmælingar en ekki mæligilda vatnshæða.

Tafla 2 telur upp þá lykila sem gerðir hafa verið fyrir vhm 332.

Tafla 3 sýnir samband vatnshæðar og rennslis fyrir rennslislykil númer 3.

Tafla 4 sýnir mismun mælds og reiknaðs rennslis, mismun á rennslis í % af mældu rennslis og mismun í vatnshæð fyrir lykil númer 3.

Myndir 1 og 2 sýna rennslislykil númer 3, ásamt þeim mælingum sem notaðar voru við gerð hans. Mynd 1 sýnir allt sviðið og mynd 2 sýnir mælt svið lykilsins.

Myndir 3 og 4 sýna rennslislykil númer 3, ásamt þeim mælingum sem gerðar voru eftir að lykill 3 var búinn til. Mynd 3 sýnir allt sviðið og mynd 4 sýnir mælt svið lykilsins.

Myndir 5 og 6 sýna alla lykila sem gerðir hafa verið fyrir vhm 332. Mynd 5 sýnir allt sviðið og mynd 6 sýnir mælt svið þeirra.

Tafla 2: Lyklaskrá.

<i>Lykill</i>	<i>Gildistímabil</i>	<i>Gerður</i>	<i>Smiður</i>
Lnr. 1	1993-01-01-úreltur	1999-02-24	MS
Lnr. 2	1993-09-17-úreltur	1999-08-30	EÖH
Lnr. 3	1993-09-17-í gildi	2002-02-18	EÖH

Tafla 3: Rennslislykill nr. 3.

OS Vatnamælingar		Rennslislykill										vhm 332 Inr 3	
Arnardalsá, Möðrudalsöræfum; Arnardalsalda													
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi: 1993.09.17							
Lykill gerður: 2002.02.18 EÖH						Lykill féll úr gildi: í gildi							
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
0													
10					.00	.01	.01	.02	.03	.04			
20	.06	.08	.10	.12	.15	.18	.22	.26	.31	.35			
30	.41	.47	.54	.61	.68	.77	.85	.95	1.05	1.16			
40	1.27	1.40	1.53	1.66	1.81	1.96	2.12	2.29	2.47	2.66			
50	2.85	3.06	3.27	3.49	3.72	3.96	4.22	4.48	4.75	5.03			
60	5.32	5.63	5.94	6.27	6.60	6.95	7.31	7.68	8.07	8.46			
70	8.87	9.29	9.72	10.2	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.1			
80	13.6	14.2	14.8	15.4	15.9	16.6	17.2	17.8	18.5	19.1			
90	19.8	20.5	21.3	22.0	22.7	23.5	24.3	25.1	25.9	26.7			
100	27.6	28.5	29.3	30.2	31.2	32.1	33.0	34.0	35.0	36.0			
110	37.0	38.1	39.2	40.2	41.3	42.5	43.6	44.8	46.0	47.2			
120	48.4	49.6	50.9	52.2	53.5	54.8	56.1	57.5	58.9	60.3			
130	61.7	63.2	64.6	66.1	67.6	69.2	70.7	72.3	73.9	75.6			
140	77.2	78.9	80.6	82.3	84.0	85.8	87.6	89.4	91.3	93.1			
150	95.0	96.9	98.8	101	103	105	107	109	111	113			
160	115	117	120	122	124	126	129	131	133	136			
170	138	140	143	145	148	150	153	156	158	161			
180	164	166	169	172	175	177	180	183	186	189			
190	192	195	198	201	204	207	210	214	217	220			
200	223	227	230	233	237	240	244	247	251	254			
210	258												

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

$$W = 14-210 \quad a_0=37.0475 \quad b_0=2.7987 \quad W_0=0.1000$$



Tafli 4: Bestun rennslislykils nr 3.

Inntaksskráin allar.rem geymdu og gaf eftirfarandi W- og Q-gildi:

Dagsetning Ár.Mán.Dag	$W_M$ [cm]	$Q_M$ [m <sup>3</sup> /s]	$Q_R$ [m <sup>3</sup> /s]	$\Delta Q$ [m <sup>3</sup> /s]	$\Delta Q$ [%]	$\Delta W$ [cm]
1993.09.17	65,8	7,57	7,24	0,3	4,6	-0,9
1994.07.12	66,2	7,53	7,38	0,1	2,0	-0,4
1995.07.07	75,5	11,00	11,34	-0,3	-3,0	0,8
1997.07.25	61,6	5,82	5,82	0,0	0,0	0,0
1998.06.18	61,6	5,80	5,82	0,0	-0,3	0,0
1999.05.20	113,5	41,07	40,79	0,3	0,7	-0,3
1999.05.20	114,3	41,48	41,68	-0,2	-0,5	0,2
1999.06.09	88,4	18,36	18,75	-0,4	-2,1	0,7
1999.06.10	92,5	22,07	21,62	0,4	2,1	-0,5
2000.05.26	66,5	7,25	7,50	-0,2	-3,2	0,7
2000.06.25	61,0	5,48	5,63	-0,1	-2,6	0,5
2000.10.01	59,2	5,00	5,09	-0,1	-1,9	0,3
2001.07.28	64,3	7,25	6,71	0,5	8,1	-1,5
2001.09.29	65,3	6,83	7,06	-0,2	-3,3	0,7
2002.07.21	65,9	7,41	7,28	0,1	1,8	-0,4
2002.09.12	62,3	6,18	6,04	0,1	2,3	-0,4
2003.03.22	84,8	16,25	16,44	-0,2	-1,2	0,3

Staðalskekkja: 0,0146

Formúla:  $Q = a \cdot (W - W_0)^b$ 

Reiknaðir stuðlar:

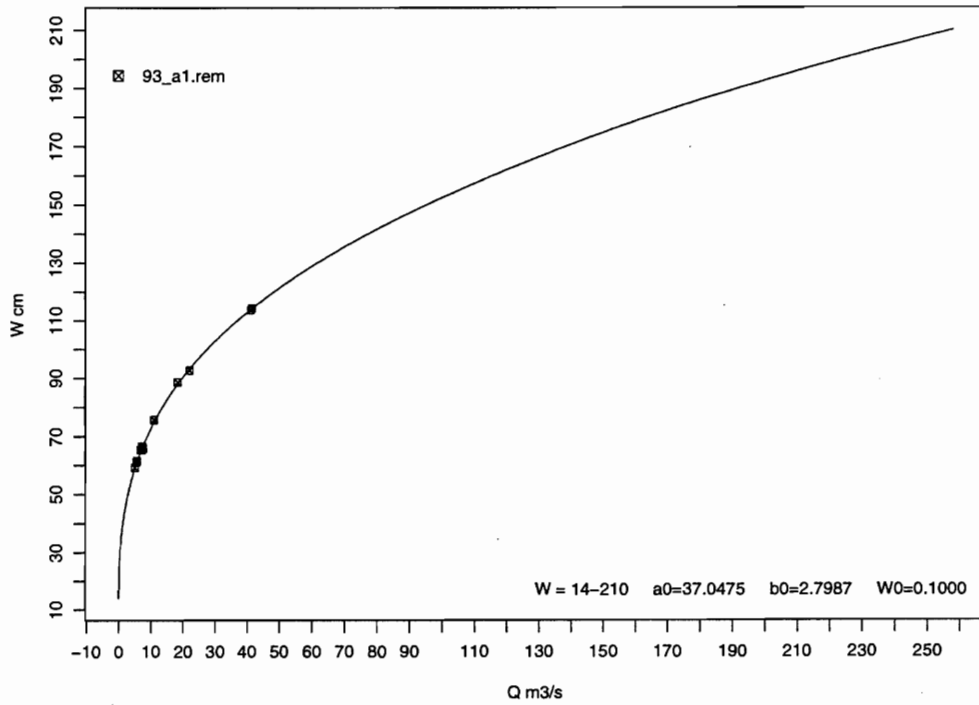
$$a_0 = 37.0475$$

$$b_0 = 2.7987$$

$$W_0 = 0.10 \text{ m}$$

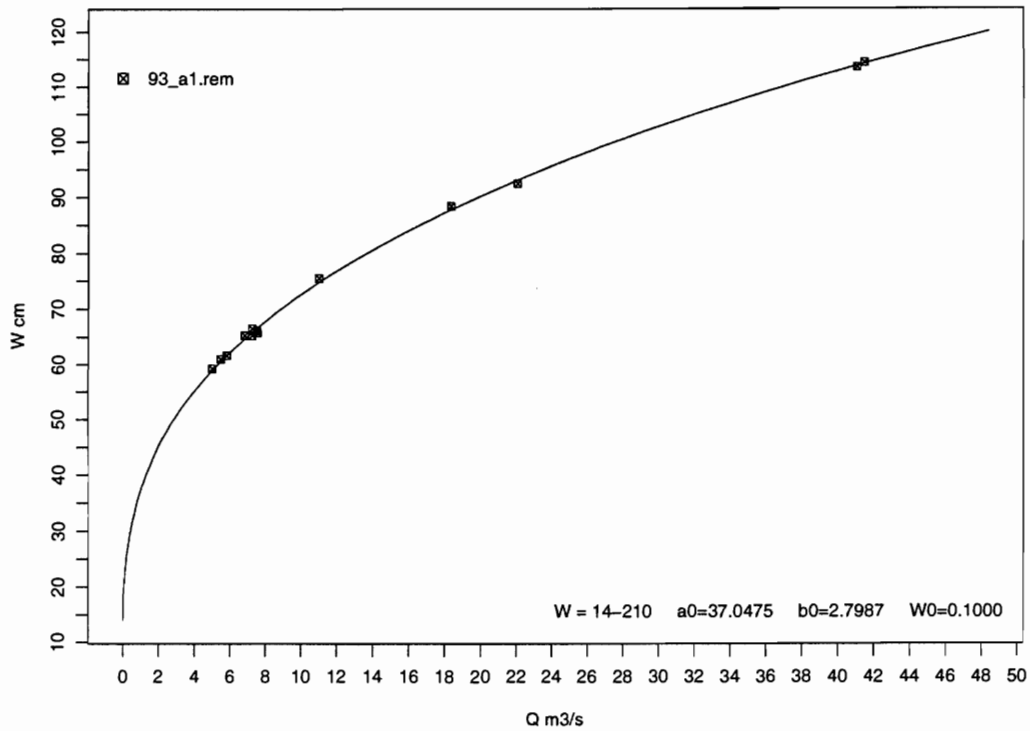
Fjöldi rennslismælinga = 17, lægsta  $W = 59,2 \text{ cm}$ , hæsta  $W = 114,3 \text{ cm}$

Rennslislykill vhm332 LNR 3 Gerður 2002.2.18 EÖH Gildir frá 1993.09.17



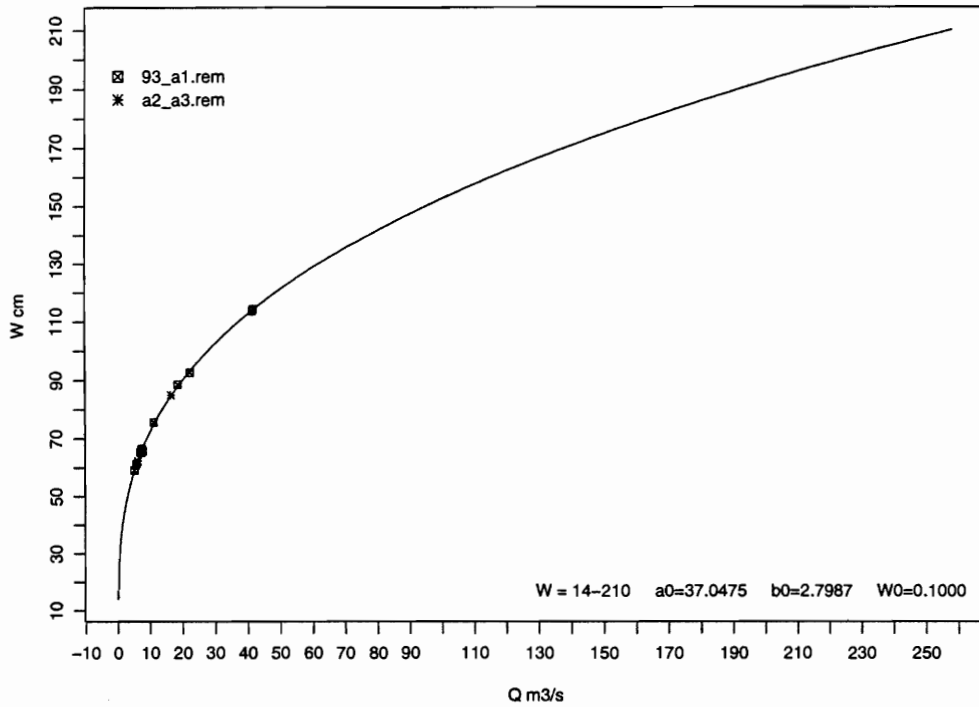
Mynd 1: Rennslislykill nr. 3 fyrir vhm 332 í Arnardalsá, allt sviðið.

Rennslislykill vhm332 LNR 3 Gerður 2002.2.18 EÖH Gildir frá 1993.09.17



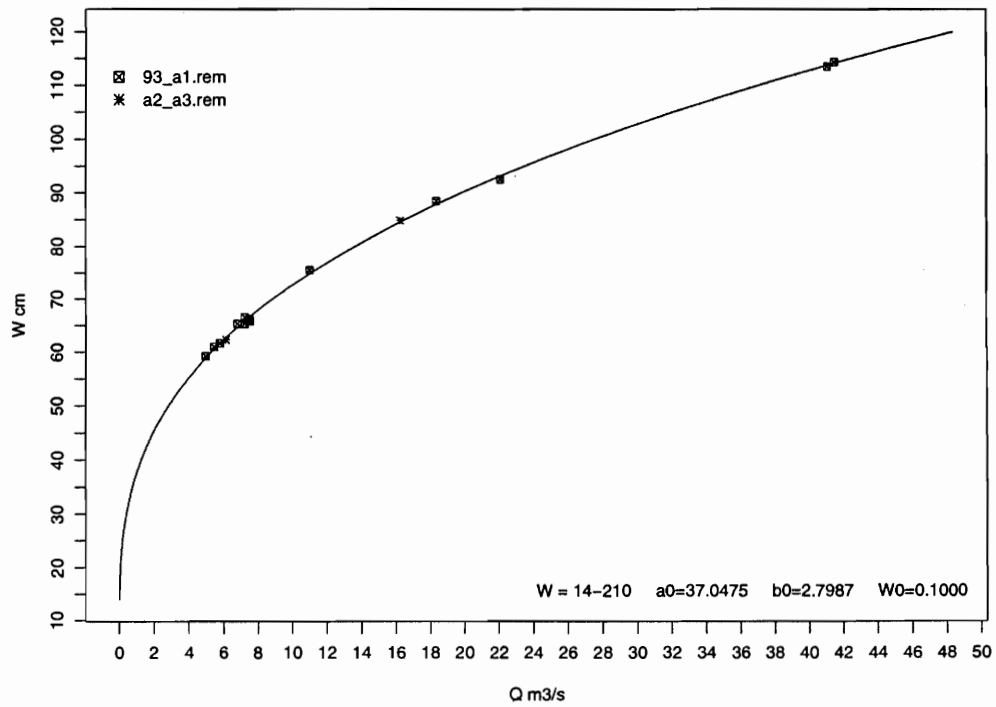
Mynd 2: Rennslislykill nr. 3 fyrir vhm 332 í Arnardalsá, mælt sviði.

Rennslislykill vhm332 LNR 3 Gerður 2002.2.18 EÖH Gildir frá 1993.09.17



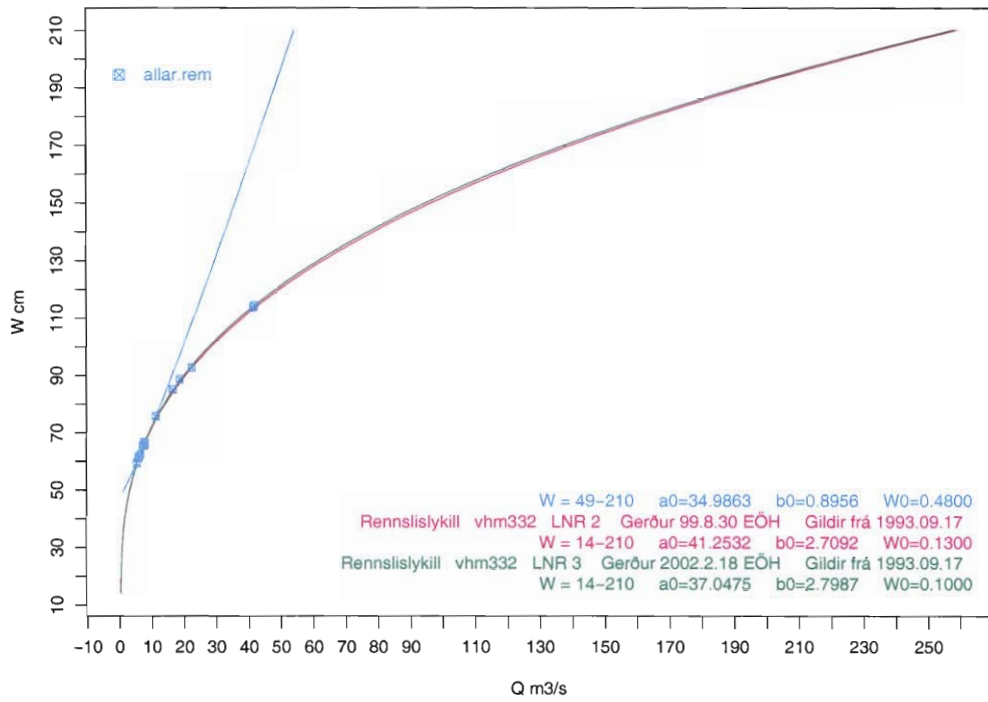
Mynd 3: Rennslislykill nr. 3 ásamt nýjum mælingum fyrir vhm 332 í Arnardalsá, allt sviðið.

Rennslislykill vhm332 LNR 3 Gerður 2002.2.18 EÖH Gildir frá 1993.09.17



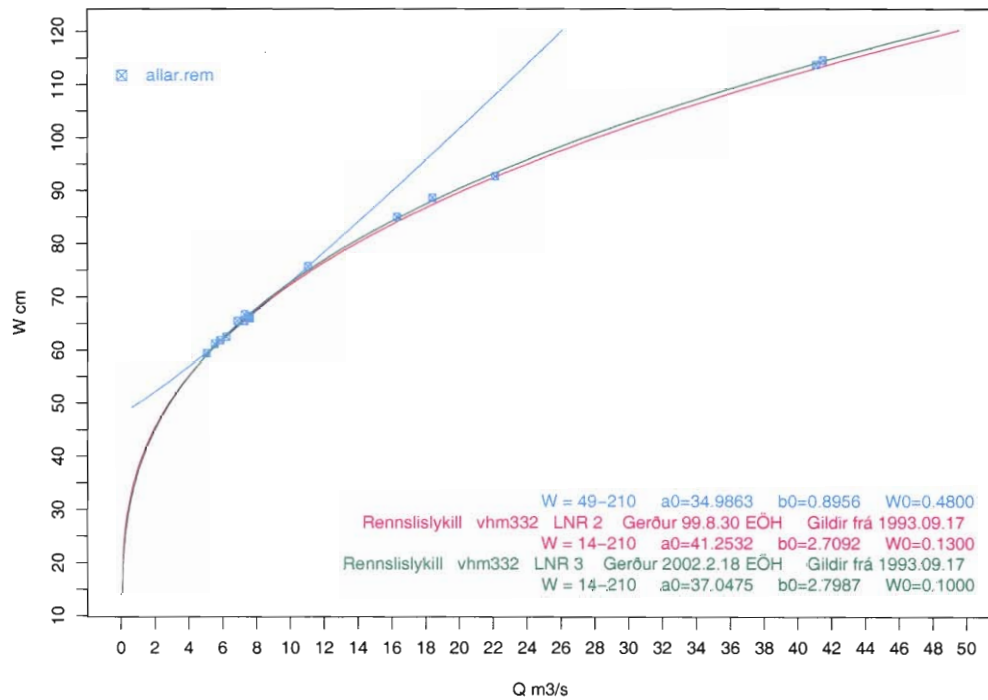
Mynd 4: Rennslislykill nr. 3 ásamt nýjum mælingum fyrir vhm 332 í Arnardalsá, mælt svið.

Rennslislykill vhm332 LNR 1 Gerður 99.2.24 ms Gildir frá 1993.01.01



Mynd 5: Samanburður rennslislykla fyrir vhm 332 í Arnardalsá, allt sviðið

Rennslislykill vhm332 LNR 1 Gerður 99.2.24 ms Gildir frá 1993.01.01



Mynd 6: Samanburður rennslislykla fyrir vhm 332 í Arnardalsá, mælt sviði.

Tafla 5: Rennslislykill nr. 1.

OS Vatnamælingar		Rennslislykill						vhm 332 lnr 1			
Arnardalsá, Möðrudalsöræfum; Arnardalsalda											
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi: 1993.01.01					
Lykill gerður: 1999.02.24 MS						Lykill féll úr gildi: 1999.08.30					
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
40										.57	
50	1.05	1.51	1.96	2.39	2.82	3.23	3.64	4.05	4.45	4.85	
60	5.24	5.63	6.01	6.40	6.78	7.16	7.53	7.91	8.28	8.65	
70	9.02	9.38	9.75	10.1	10.5	10.8	11.2	11.6	11.9	12.3	
80	12.6	13.0	13.3	13.7	14.0	14.4	14.7	15.1	15.4	15.7	
90	16.1	16.4	16.8	17.1	17.5	17.8	18.1	18.5	18.8	19.1	
100	19.5	19.8	20.1	20.5	20.8	21.1	21.5	21.8	22.1	22.5	
110	22.8	23.1	23.5	23.8	24.1	24.4	24.8	25.1	25.4	25.7	
120	26.1	26.4	26.7	27.0	27.4	27.7	28.0	28.3	28.6	29.0	
130	29.3	29.6	29.9	30.3	30.6	30.9	31.2	31.5	31.8	32.2	
140	32.5	32.8	33.1	33.4	33.7	34.0	34.4	34.7	35.0	35.3	
150	35.6	35.9	36.2	36.5	36.9	37.2	37.5	37.8	38.1	38.4	
160	38.7	39.0	39.3	39.7	40.0	40.3	40.6	40.9	41.2	41.5	
170	41.8	42.1	42.4	42.7	43.0	43.3	43.6	44.0	44.3	44.6	
180	44.9	45.2	45.5	45.8	46.1	46.4	46.7	47.0	47.3	47.6	
190	47.9	48.2	48.5	48.8	49.1	49.4	49.7	50.0	50.3	50.6	
200	50.9	51.2	51.5	51.8	52.1	52.4	52.7	53.0	53.3	53.6	
210	53.9										

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

$$W = 49-210 \quad a_0=34.9863 \quad b_0=0.8956 \quad W_0=0.4800$$

**Ath. Þessi lykill er úreltur !**

Tafla 6: Rennslislykill nr. 2.

OS Vatnamælingar		Rennslislykill						vhm 332 lnr 2		
Arnardalsá, Möðrudalsöræfum; Arnardalsalda										
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi: 1993.09.17				
Lykill gerður: 1999.08.30 EÖH						Lykill féll úr gildi: 2002.02.18				
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10					.00	.00	.00	.01	.01	.02
20	.03	.04	.06	.08	.10	.13	.16	.20	.24	.29
30	.34	.40	.46	.53	.60	.68	.77	.86	.96	1.07
40	1.19	1.31	1.44	1.58	1.73	1.88	2.05	2.22	2.40	2.59
50	2.79	3.00	3.22	3.45	3.68	3.93	4.19	4.46	4.74	5.03
60	5.33	5.65	5.97	6.31	6.66	7.02	7.39	7.77	8.17	8.58
70	9.00	9.43	9.88	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.4
80	13.9	14.5	15.1	15.7	16.3	16.9	17.6	18.3	18.9	19.6
90	20.3	21.0	21.8	22.5	23.3	24.1	24.9	25.7	26.6	27.4
100	28.3	29.2	30.1	31.0	32.0	32.9	33.9	34.9	35.9	36.9
110	38.0	39.1	40.2	41.3	42.4	43.5	44.7	45.9	47.1	48.3
120	49.5	50.8	52.1	53.4	54.7	56.1	57.5	58.8	60.2	61.7
130	63.1	64.6	66.1	67.6	69.1	70.7	72.3	73.9	75.5	77.2
140	78.8	80.5	82.2	84.0	85.7	87.5	89.3	91.2	93.0	94.9
150	96.8	98.7	101	103	105	107	109	111	113	115
160	117	119	122	124	126	128	131	133	135	138
170	140	142	145	147	150	152	155	158	160	163
180	166	168	171	174	176	179	182	185	188	191
190	194	197	200	203	206	209	212	215	218	222
200	225	228	231	235	238	242	245	248	252	255
210	259									

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

$$W = 14-210 \quad a_0=41.2532 \quad b_0=2.7092 \quad W_0=0.1300$$

**Ath. Þessi lykill er úreltur !**