



**ORKUSTOFNUN**

**Vatnamælingar**

**Hjaltadalsá, Viðvíkursveit  
vhm 51  
Rennslislykill nr. 2**

**Pálína Gísladóttir**

**Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar**

**1997**

**OS-97034**

**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Lykilsíða

Skýrsla nr.: OS-97034	Dags.: Ágúst 1997	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Hjaltadalsá, Viðvíkursveit; vhm 51 Rennslislykill nr. 2	Upplag: 15	
	Fjöldi síðna: 14	
Höfundar: Pálína Gísladóttir	Verkefnisstjóri: Páll Jónsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Rennslisgögn, samantekt	Verknúmer: 540 640	
Unnið fyrir:		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Skýrslan er um gerð rennslislykils nr. 2 fyrir vatnshæðarmæli 51, sem er í Hjaltadalsá í Viðvíkursveit.		
Lykilorð: Vatnamælingar, rennslislykill, rennslismæling, síriti	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: <i>Páll Jónsson</i>	
	Yfirfarið af: ÁSn, PJ, BK, PI	



**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 540 640

/os/pg/vmlyk/lyksmi/51/skyrsla051.t

**Hjaltadalsá, Viðvíkursveit; vhm 51  
Rennslislykill nr. 2**

Pálína Gísladóttir

OS-97034

Ágúst 1997

ORKUSTOFNUN: Kennitala 500269-5379 - Sími 569 6000 - Fax 5688896

Netfang os@os.is - Heimasíða <http://www.os.is>

**EFNISYFIRLIT** bls.

- 1. INNGANGUR 3
- 2. GERÐ RENNSLISLYKILS NR. 2 5

**TÖFLUR**

- 1. Allar rennslismælingar við vhm 51, Hjaltadalsá 4
- 2. Lyklaskrá 5
- 3. Rennslislykill nr. 2 6
- 4. Bestun rennslislykils nr. 2 8
- 5. Rennslislykill nr. 1 14

**MYNDIR**

- 1. Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 51 í Hjaltadalsá 9
- 2. Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 51 í Hjaltadalsá, mælt svið 10
- 3. Mynd 2 auk punkta sem ekki voru notaðir við lykilgerð 11
- 4. Rennslislyklar fyrir vhm 51 í Hjaltadalsá, mælt svið 12
- 5. Rennslislyklar fyrir vhm 51 í Hjaltadalsá 13

## **1. INNGANGUR**

Vatnshæðarmælir 51 er brunnmælir u.þ.b. 30 m ofan brúar á hárrí hleðslu á vinstri bakka. Vatnshæð í Hjaltadalsá hefur verið mæld frá 1. september 1949 og var þá lesið af kvarða tvisvar sinnum í viku. Þann 5. september 1977 var settur upp síriti af gerðinni A-Ott nærri Sleitustöðum sem hefur verið í rekstri síðan. Við síritann er klöpp á botni árinna.

Tafla 1: Allar rennslismælingar við vhm 51, Hjaltadalsá

Dagsetning	W cm	Q m <sup>3</sup> /s	Mæliaðferð	Athugasemdir
1949.11.19 sl.	47	4.47	Venj.vaðið	við brú, óvissa með skrúfu
1950.06.10 sl.	90.5	16.54	Venj.vaðið	við brú, vaxandi rennslí
1950.06.11 sl.	103.0	19.01	Venj.bátur	við brú, óvíst hvort vaxandi
<b>1960.11.04</b>	<b>43.0</b>	<b>3.25</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>við brú</b>
<b>1964.08.02</b>	<b>87.5</b>	<b>11.16</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>við Neðri Ás</b>
1966.06.07 sl.	107.5	19.77	Venj.vaðið	sk.n.háspennul., vaxandi
<b>1967.08.15</b>	<b>88.5</b>	<b>10.26</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>skammt.n.háspennul.</b>
<b>1968.07.17</b>	<b>125.0</b>	<b>23.29</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>skammt.n.háspennul.</b>
<b>1969.06.23</b>	<b>119.5</b>	<b>22.53</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>skammt.n.háspennul.</b>
1975.05.25 sl.	128.5	26.4	Venj.vaðið	Efri Ás, 0,6-mæling
1975.05.26 sl.	146	36.1	Venj.vaðið	Efri Ás, 0,6-mæling
1975.07.10 sl.	135	29.5	Venj.vaðið	Efri Ás, 0,6-mæling
1975.08.26 sl.	98	12.85	Venj.vaðið	0,6-mæling
1976.06.07 sl.	132	28.8	Venj.vaðið	Efri Ás, 0,6-mæling
1977.06.16 sl.	167	51.3	Venj.bátur	0,6-mæling
<b>1984.05.01</b>	<b>96</b>	<b>12.56</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>Sunnan við Neðri Ás</b>
<b>1986.05.13</b>	<b>49</b>	<b>2.802</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>Rétt ofan gömlu brúar</b>
<b>1987.05.27</b>	<b>148.0</b>	<b>39.82</b>	<b>Venj.bátur</b>	<b>Efra Ási</b>
<b>1987.05.27</b>	<b>161.5</b>	<b>48.88</b>	<b>Venj.bátur</b>	<b>Efra Ási</b>
<b>1987.05.29</b>	<b>133.5</b>	<b>33.83</b>	<b>Venj.bátur</b>	<b>Efra Ási</b>
<b>1987.06.03</b>	<b>106.3</b>	<b>16.86</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>Efra Ási</b>
<b>1987.12.08</b>	<b>82.5</b>	<b>9.95</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>600m neðan brúar</b>
<b>1988.07.30</b>	<b>77.0</b>	<b>6.76</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>Efra Ási</b>
<b>1989.08.19</b>	<b>92.0</b>	<b>11.33</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>Efra Ási</b>
<b>1990.10.12</b>	<b>82.5</b>	<b>8.03</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>Efra Ási</b>
<b>1992.04.13</b>	<b>61.8</b>	<b>4.077</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>1 km ofan sírita</b>
<b>1992.07.12</b>	<b>115.5</b>	<b>20.8</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>800m ofan sírita</b>
<b>1992.07.23</b>	<b>96.0</b>	<b>13.1</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>800m ofan sírita</b>
<b>1993.04.24</b>	<b>56.5</b>	<b>3.379</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>við nýju brúna</b>
<b>1994.06.15</b>	<b>109.4</b>	<b>17.88</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>1 km ofan sírita</b>
<b>1994.08.17</b>	<b>89.0</b>	<b>10.01</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>1 km ofan sírita</b>
<b>1995.06.12</b>	<b>242</b>	<b>86.2</b>	<b>Venj.bátur</b>	<b>við Efri Ás</b>
<b>1995.06.13</b>	<b>210.3</b>	<b>72.01</b>	<b>Venj.bátur</b>	<b>við Efri Ás</b>
<b>1996.03.29</b>	<b>47.1</b>	<b>3.02</b>	<b>Venj.vaðið</b>	<b>&lt;1km ofan sírita</b>
1996.07.27 sl.	94.0	13.3	Venj.vaðið	800m ofan sírita,vaxandi

sl. = Mælingu sleppt við gerð lnr2

Mælingar sem notaðar eru við gerð lykils eru feitletraðar.

## 2. GERÐ RENNSLISLYKILS NR. 2

Niðurstöður allra rennslismælinga sem gerðar hafa verið við vhm 51 má sjá í töflu 1.

Rennslislykill nr. 2 var gerður með forritinu VMLYK. Allar mælingar sem notast var við voru endurreiknaðar í Matlab. Ef vatnshæðin breyttist um meira en 1 cm/klst á meðan mælingu stóð var hún ekki notuð. Á tímabilinu 1969-1984 voru engöngu gerðar 0,6-mælingar. Þar sem þversnið árinna gefur ekki tilefni til þessarar mæliaðferðar og þar sem aðrar mælingar, og væntanlega réttari, eru til við sama rennsli eru þessar mælingar ekki notaðar við lykasmíðina.

Þrjár mælingar frá árunum 1949 og 1950 voru heldur ekki notaðar vegna óvissu um hvaða skrúfa var notuð og hvort vatnshæðin var stöðug við mælinguna en eins og sagt var frá í inngangi var síriti ekki settur upp fyrr en 1977.

Prófað var að skipta mælipunktunum í tvennt, fyrir 1969 og eftir 1984, og lykill gerður fyrir hvort tímabil. Í fyrra tímabilið var prófað að bæta við tveimur mælingum, annarri frá 1949 og hinni frá 1950 þar sem ekki var tiltekið hvort vatnshæðin væri stöðug. Þegar fyrra tímabilið, með og án þessara punkta, er borið saman er ekki að sjá neina hliðrun sem bent gæti til að breyting hefði orðið á lyklinum. Mælipunktar í fyrra tímabilinu eru í báðum tilvikum fáir og þar vantar alla hæstu rennslipunktana. Vegna sérstakra aðstæðna í ánni við síritann verður lykillinn ekki eins fyrir vatnshæð yfir 130 cm. Á lyklinum yfir seinna tímabilið kemur þetta brot einnig fram. Ástæða þessa er að skammt neðan við síritann er brú sem veldur því að þegar vatnshæðin nær vissum mörkum samsvarar jafn mikið vatnshækkun minni hækkun rennslis. Þessi munur kemur ekki fram þegar fyrra tímabilið er skoðað. Sett er brot í ferilinn við 130 cm vatnshæð.

Enginn valkostur var gefinn í mörkum fyrir staðalskekkju heldur var minnsta gildið notað.

Tafla 4 sýnir mismun mælds rennslis og reiknaðs, mismun á rennsli í % af mældu rennsli og mismun í vatnshæð. Mismunur á mældri og reiknaðri vatnshæð er töluverður en skýrist af eðlilegu flökti árinna.

Bera má lnr2 saman við eldri rennslislykil með því að skoða myndir 4 og 5. Einnig má bera saman töflur 3 og 5 en þær sýna samband vatnshæðar og rennslis fyrir hvorn lykil.

Tafla 2: **Lyklaskrá**

Lykill	Gildistímabil	Gerður	Smiður
lnr1	01.09.49-ógildur	30.05.75	EE
lnr2	04.11.60-í gildi	27.05.97	PG

Tafla 3: Rennslislykill nr 2

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm 051 lnr 2
Hjaltadalsá; Viðvíkursveit											
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi : 1960.11.04					
Lykill gerður: 97.5.27 pg						Lykill féll úr gildi:					
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	.56	.58	.60	.62	.65	.67	.70	.73	.76	.79	
10	.82	.85	.88	.91	.95	.98	1.02	1.06	1.10	1.14	
20	1.18	1.22	1.27	1.31	1.36	1.41	1.46	1.51	1.56	1.62	
30	1.68	1.73	1.79	1.86	1.92	1.99	2.05	2.12	2.20	2.27	
40	2.35	2.43	2.51	2.59	2.68	2.76	2.85	2.95	3.04	3.14	
50	3.24	3.35	3.45	3.56	3.68	3.79	3.91	4.04	4.16	4.29	
60	4.43	4.56	4.70	4.85	4.99	5.15	5.30	5.46	5.63	5.80	
70	5.97	6.15	6.33	6.52	6.71	6.90	7.11	7.31	7.53	7.74	
80	7.97	8.19	8.43	8.67	8.92	9.17	9.43	9.69	9.96	10.2	
90	10.5	10.8	11.1	11.4	11.7	12.1	12.4	12.7	13.1	13.4	
100	13.8	14.2	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	16.6	17.0	17.4	
110	17.9	18.3	18.8	19.3	19.8	20.3	20.8	21.4	21.9	22.4	
120	23.0	23.6	24.2	24.8	25.4	26.0	26.7	27.3	28.0	28.7	
130	29.4	30.1	30.8	31.5	32.1	32.8	33.4	34.1	34.7	35.4	
140	36.0	36.6	37.3	37.9	38.5	39.1	39.7	40.3	40.9	41.5	
150	42.1	42.7	43.2	43.8	44.4	45.0	45.5	46.1	46.6	47.2	
160	47.7	48.3	48.8	49.4	49.9	50.4	51.0	51.5	52.0	52.5	
170	53.1	53.6	54.1	54.6	55.1	55.6	56.1	56.6	57.1	57.6	
180	58.1	58.6	59.1	59.6	60.1	60.6	61.1	61.6	62.0	62.5	
190	63.0	63.5	64.0	64.4	64.9	65.4	65.8	66.3	66.8	67.2	
200	67.7	68.1	68.6	69.1	69.5	70.0	70.4	70.9	71.3	71.8	
210	72.2	72.7	73.1	73.5	74.0	74.4	74.9	75.3	75.7	76.2	
220	76.6	77.0	77.5	77.9	78.3	78.7	79.2	79.6	80.0	80.4	
230	80.9	81.3	81.7	82.1	82.5	82.9	83.4	83.8	84.2	84.6	
240	85.0	85.4	85.8	86.2	86.6	87.1	87.5	87.9	88.3	88.7	
250	89.1	89.5	89.9	90.3	90.7	91.1	91.5	91.9	92.2	92.6	
260	93.0	93.4	93.8	94.2	94.6	95.0	95.4	95.8	96.1	96.5	
270	96.9	97.3	97.7	98.1	98.4	98.8	99.2	99.6	100.0	100	
280	101	101	101	102	102	103	103	103	104	104	
290	104	105	105	106	106	106	107	107	107	108	
300	108	108	109	109	110	110	110	111	111	111	

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

$$W = 0-130$$

$$W = 130-500$$

$$a_0=0.0018$$

$$a_1=68.5985$$

$$b_0=8.0500$$

$$b_1=0.6659$$

$$W_0(0)=-2.04 \text{ m}$$

$$W_0(1)= 1.02 \text{ m}$$



OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm <b>051</b> lnr <b>2</b>
Hjaltadalsá; Viðvíkursveit											
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi : 1960.11.04					
Lykill gerður: 97.5.27 pg						Lykill féll úr gildi:					
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
300	108	108	109	109	110	110	110	111	111	111	
310	112	112	112	113	113	114	114	114	115	115	
320	115	116	116	116	117	117	117	118	118	118	
330	119	119	119	120	120	120	121	121	122	122	
340	122	123	123	123	124	124	124	125	125	125	
350	126	126	126	127	127	127	128	128	128	129	
360	129	129	130	130	130	131	131	131	132	132	
370	132	133	133	133	134	134	134	135	135	135	
380	136	136	136	136	137	137	137	138	138	138	
390	139	139	139	140	140	140	141	141	141	142	
400	142	142	143	143	143	144	144	144	144	145	
410	145	145	146	146	146	147	147	147	148	148	
420	148	149	149	149	149	150	150	150	151	151	
430	151	152	152	152	153	153	153	153	154	154	
440	154	155	155	155	156	156	156	156	157	157	
450	157	158	158	158	159	159	159	159	160	160	
460	160	161	161	161	162	162	162	162	163	163	
470	163	164	164	164	165	165	165	165	166	166	
480	166	167	167	167	167	168	168	168	169	169	
490	169	170	170	170	170	171	171	171	172	172	
500	172										

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

$$W = 0-130$$

$$a_0=0.0018$$

$$b_0=8.0500$$

$$W_0(0)=-2.04 \text{ m}$$

$$W = 130-500$$

$$a_1=68.5985$$

$$b_1=0.6659$$

$$W_0(1)= 1.02 \text{ m}$$

**Tafla 4: Bestun rennslislykils nr 2**

Inntaksskráin punktar.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	Mis. Q %	Mism. W cm
1960.11.04	43.0	3.25	2.59	0.7	25.5	-7.0
1964.08.02	87.5	11.16	9.83	1.3	13.6	-4.6
1967.08.15	88.5	10.26	10.10	0.2	1.6	-0.6
1968.07.17	125.0	23.29	26.03	-2.7	-10.5	4.6
1969.06.23	119.5	22.53	22.72	-0.2	-0.9	0.4
1986.05.13	49.0	2.80	3.14	-0.3	-10.8	3.6
1984.05.01	96.0	12.56	12.38	0.2	1.4	-0.5
1987.05.27	148.0	39.82	40.90	-1.1	-2.6	1.7
1987.05.27	161.5	48.88	48.55	0.3	0.7	-0.7
1987.05.29	133.5	33.83	31.79	2.0	6.4	-3.3
1987.06.03	106.3	16.86	16.25	0.6	3.8	-1.4
1987.12.08	82.5	9.95	8.55	1.4	16.4	-5.5
1988.07.30	77.0	6.76	7.31	-0.6	-7.6	3.2
1989.08.19	92.0	11.33	11.12	0.2	1.9	-0.7
1990.10.12	82.5	8.03	8.55	-0.5	-6.1	2.3
1992.04.13	61.8	4.08	4.67	-0.6	-12.8	4.5
1992.07.23	96.0	13.10	12.38	0.7	5.8	-1.9
1992.07.12	115.5	20.80	20.56	0.2	1.2	-0.4
1993.04.24	56.5	3.38	3.97	-0.6	-15.0	5.4
1994.06.15	109.4	17.88	17.60	0.3	1.6	-0.6
1994.08.17	89.0	10.01	10.24	-0.2	-2.2	0.8
1995.06.12	242.0	86.20	85.83	0.4	0.4	-0.9
1995.06.13	210.3	72.01	72.34	-0.3	-0.5	0.7
1996.03.29	47.1	3.02	2.96	0.1	2.1	-0.7

Staðalskekka: 0.0172

Formúla:  $Q = a \cdot (W - W_0)^b$

Reiknaðir stuðlar:

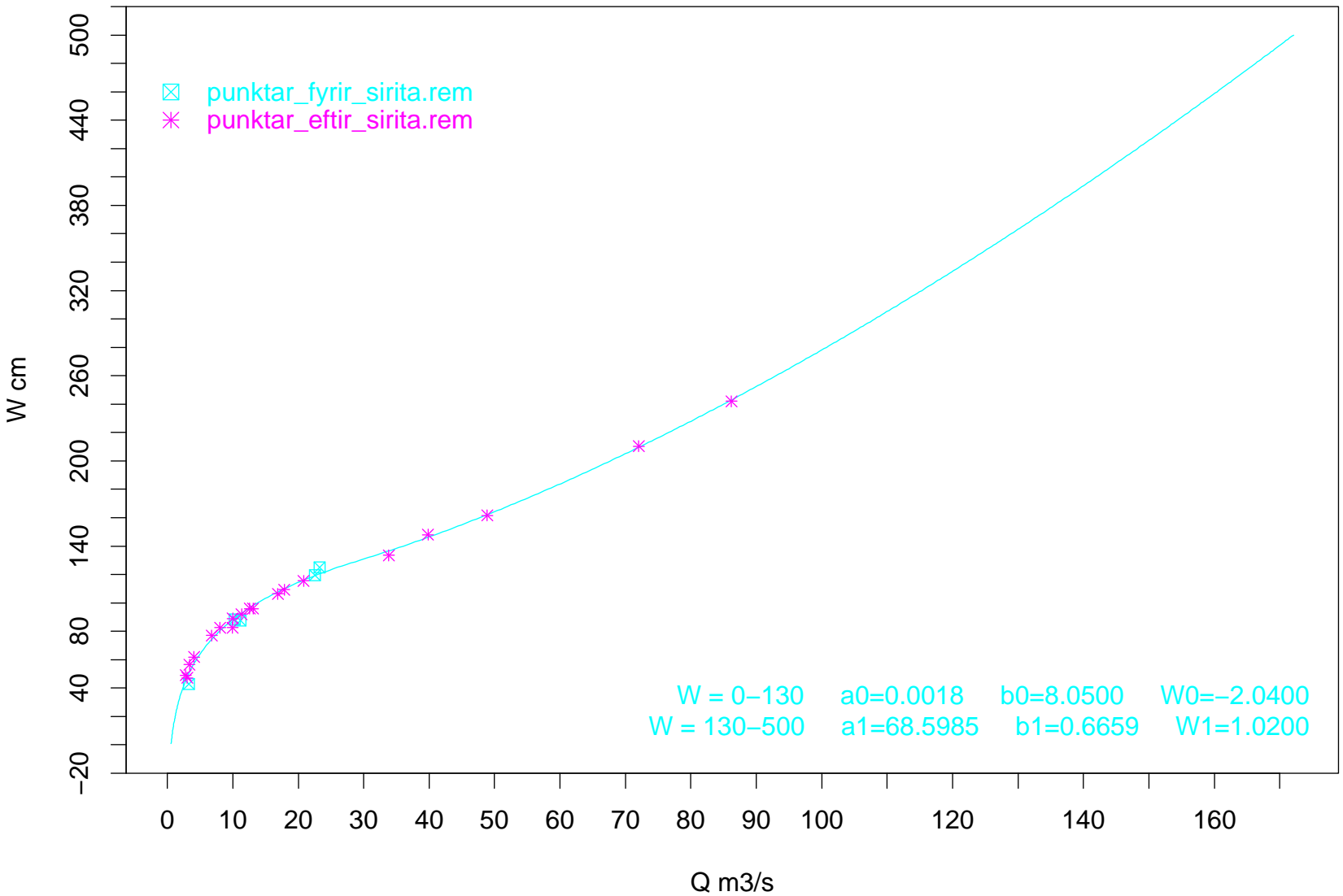
$a_0 = 0.0018$      $b_0 = 8.0500$

$a_1 = 68.5985$      $b_1 = 0.6659$

$W_0(0) = -2.04$  m

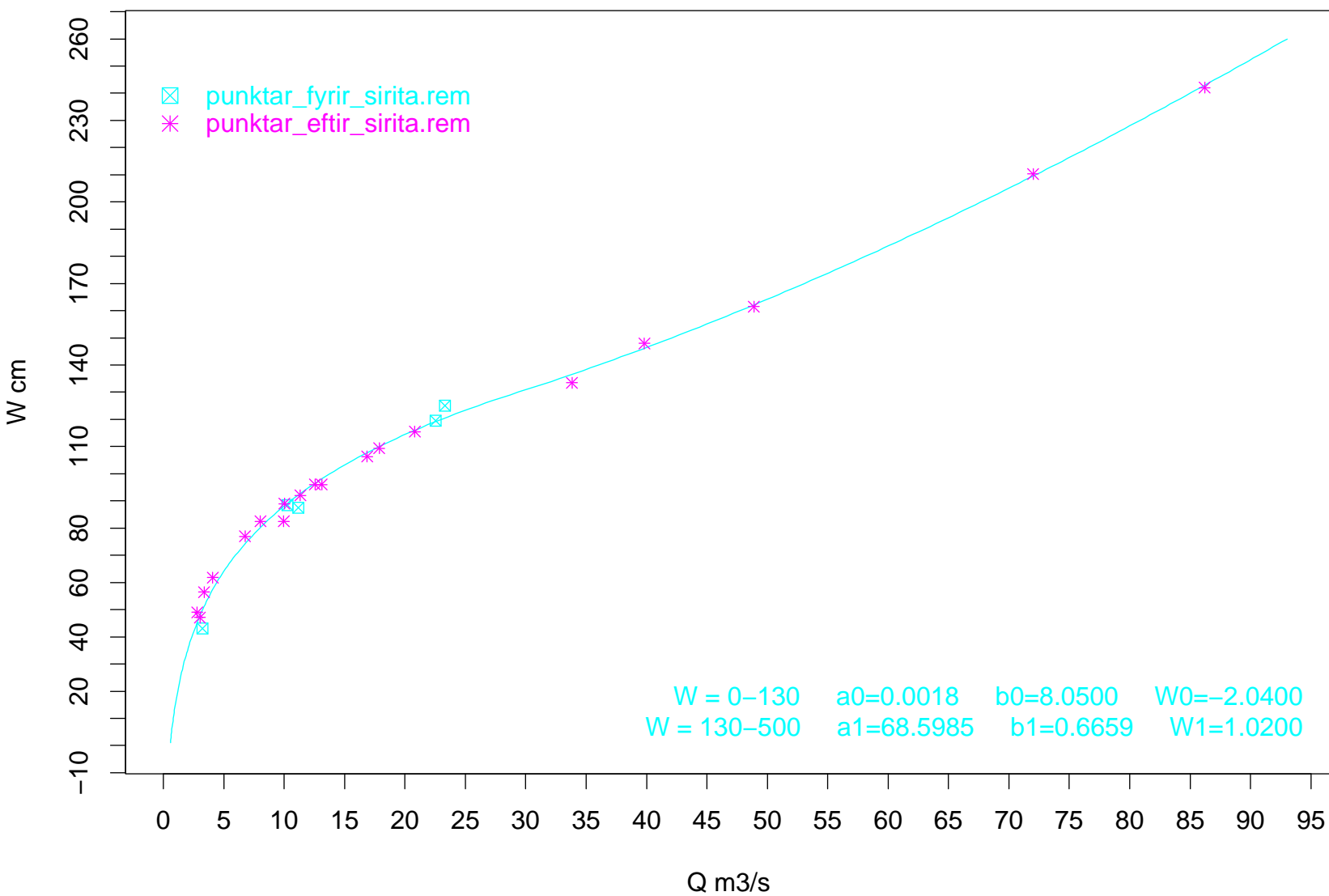
$W_0(1) = 1.02$  m

Fjöldi rennslismælinga = 24, lægsta W = 0.430 m, hæsta W = 2.420 m



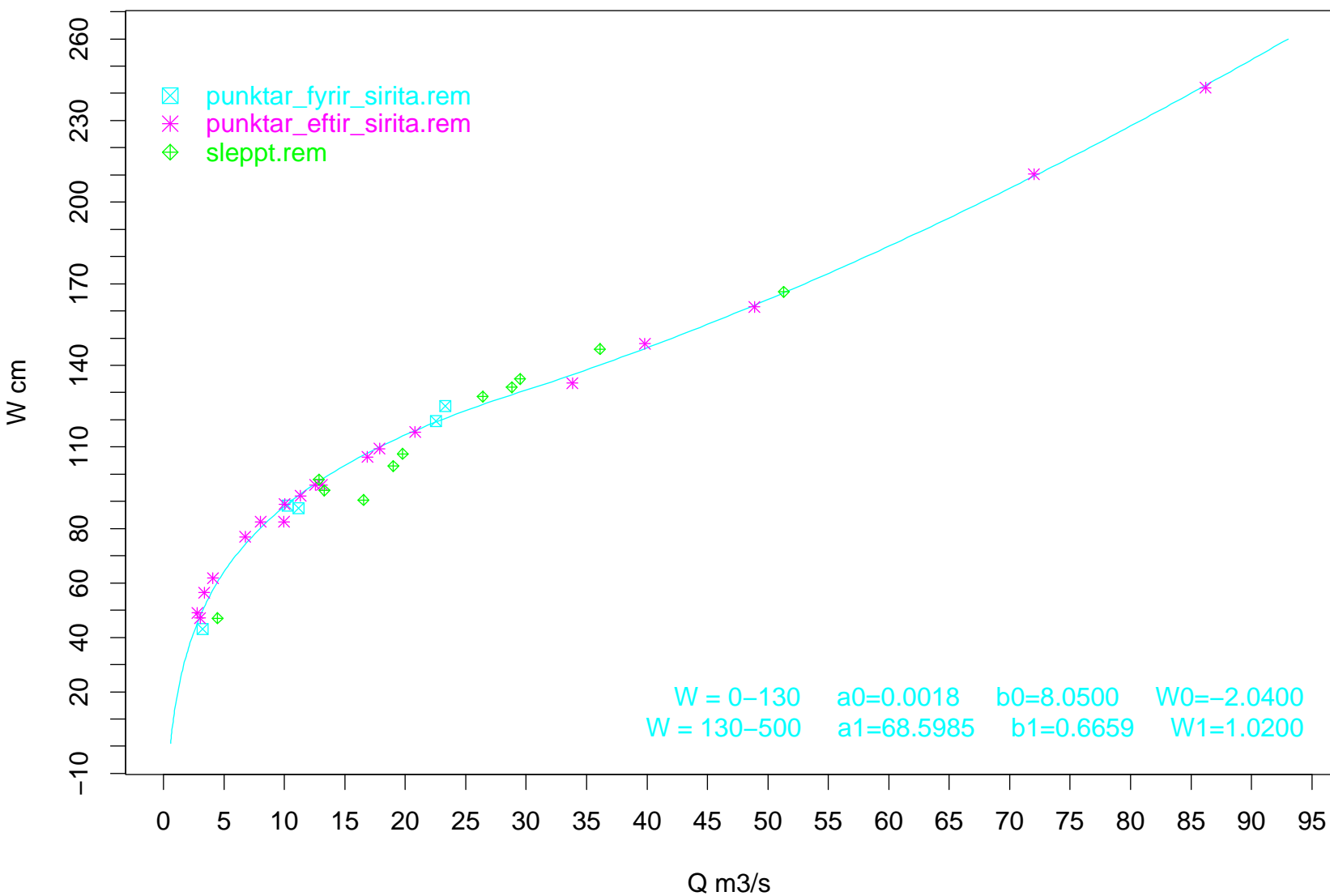
Mynd 1: Rennslislykill nr 2 fyrir vhm 51 í Hjalteadalssá

Ferillinn á myndinni sýnir rennslislykil, sem er í gildi fyrir vhm 51, í Hjalteadalssá við Efri Ás. Skráin punktar\_fyrir\_sirita.rem sýnir þær rennslismælingar sem notaðar voru við gerð lykilsins en eru frá kvarðatímabilinu þ.e. fyrir 1977. Skráin punktar\_eftir\_sirita.rem sýnir aftur á móti rennslismælingar gerðar eftir 1977.



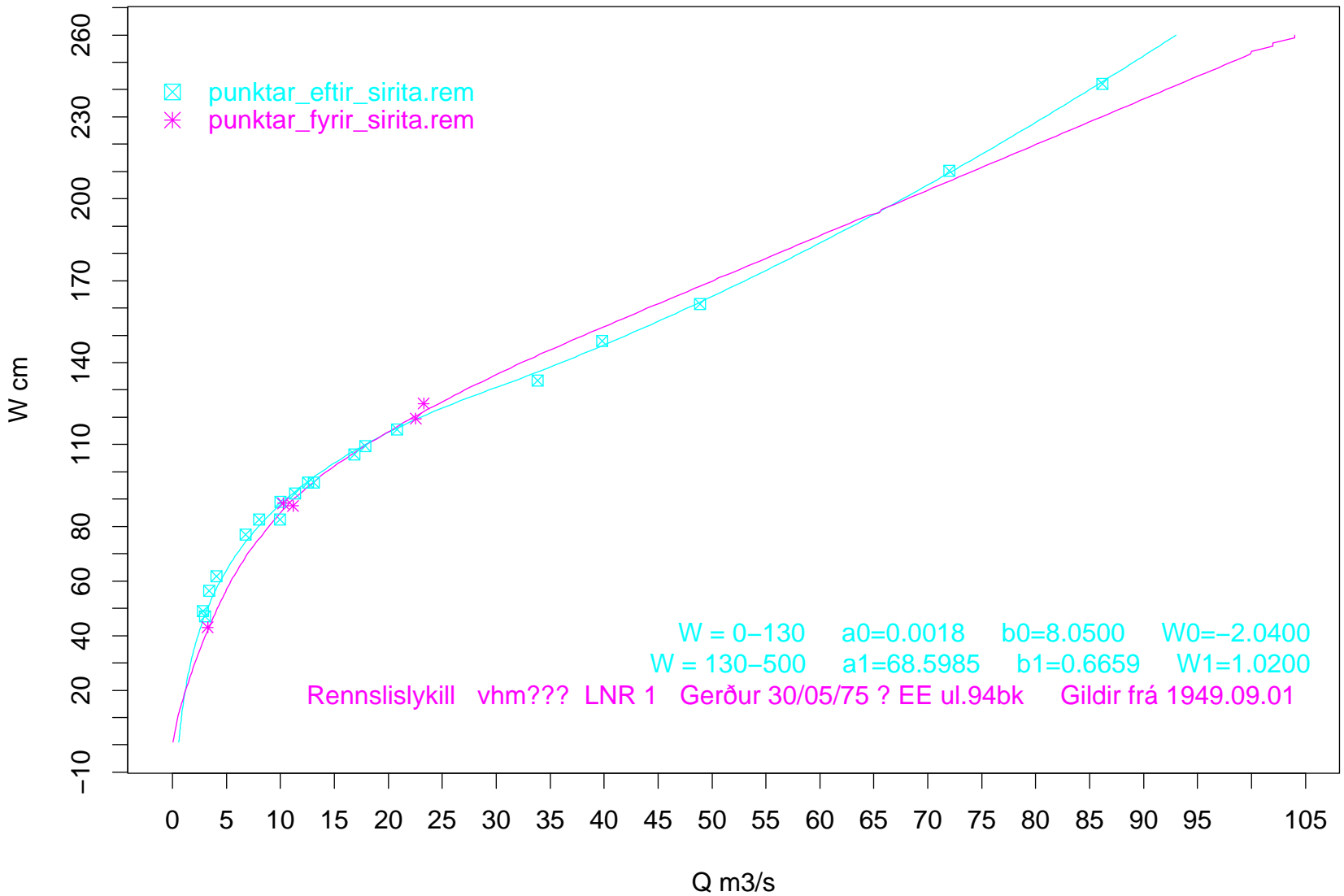
Mynd 2: Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 51 í Hjalteadalssá, mælt svið

Ferillinn á myndinni sýnir mælt svið rennslislykils, sem er í gildi fyrir vhm 51 í Hjalteadalssá við Efri Ás. Skráin punktar\_fyrir\_sirita.rem og punktar\_eftir\_sirita.rem sýna allar rennslismælingar sem notaðar voru við gerð lnr2.



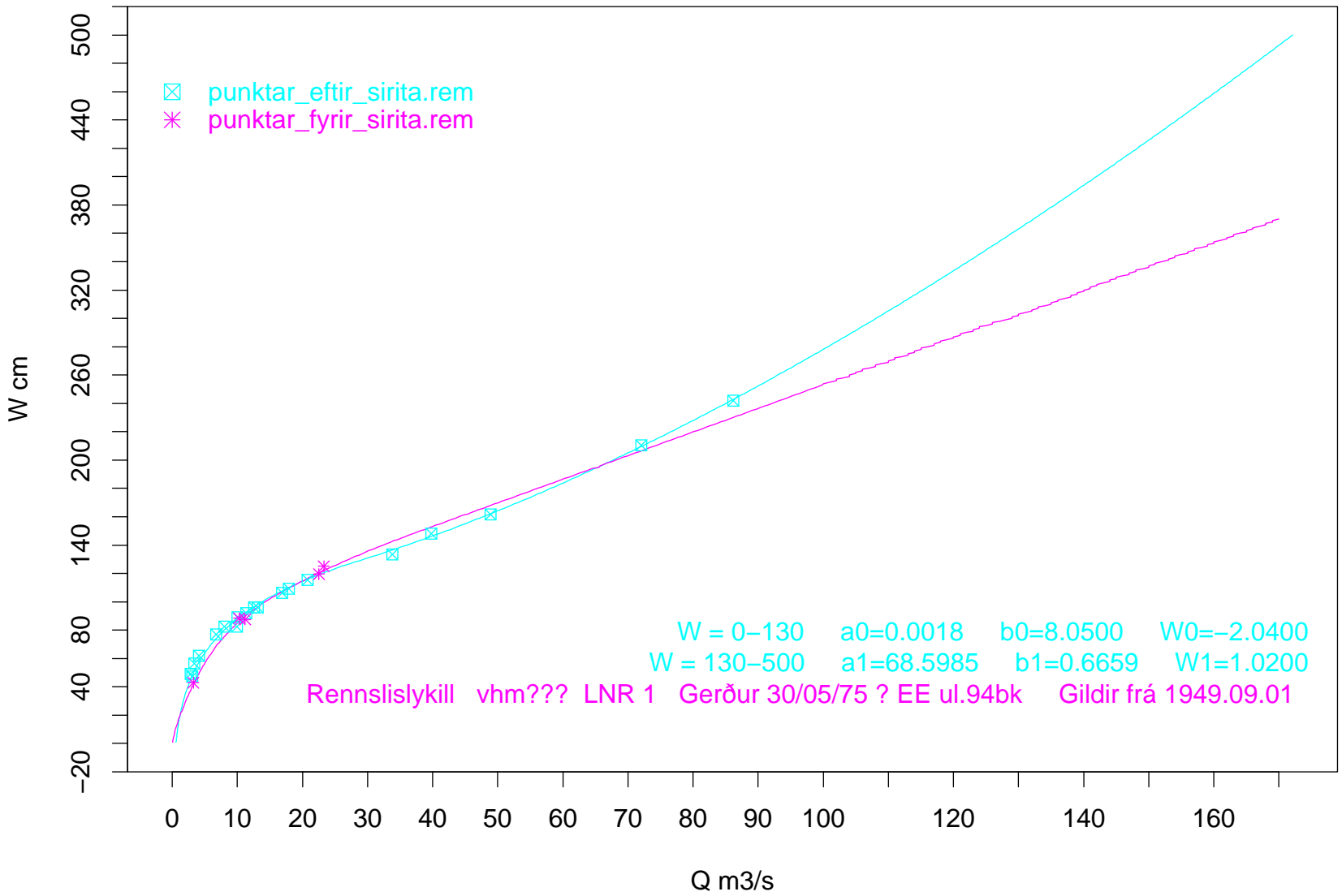
Mynd 3: Mynd 2 auk punkta sem ekki voru notaðir við lykklagerð

Þetta er ekki sama mynd og mynd 2 því hún sýnir allar rennslismælingar sem hafa verið gerðar í ánni en ekki eingöngu þær sem voru notaðar við gerð lykklisins. Skráin sleppt.rem eru þær mælingar sem ekki voru notaðar og punktar\_fyrir\_sirita.rem og punktar\_efir\_sirita.rem eru þær sem notaðar voru við lnr2.



Mynd 4: Rennslislyklar fyrir vhm 51 í Hjalteadalssá, mælt svið

Á myndinni er mælt svið fyrir bæði eldri rennslislykill og þann nýja fyrir vhm 51 í Hjalteadalssá. Punktur\_fyrir\_sirita.rem og punktur\_eftir\_sirita.rem sýna allar rennslismælingar sem notaðar við gerð lnr2.



Mynd 5: Rennslislyklar fyrir vhm 51 í Hjalteadalssá

Á myndinni er bæði eldri rennslislykill og sá nýi fyrir vhm 51 í Hjalteadalssá við Efri Ás. Skrárnar punktar\_fyrir\_sirita.rem og punktar\_eftir\_sirita.rem sýna allar rennslismælingar sem notaðar við gerð lnr2.

Tafla 5: Rennslislykill nr. 1

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm 051 lnr 9
Hjaltadalsá; Viðvíkursveit											
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi : 1900.00.01					
Lykill gerður: 1992.10.01 ss						Lykill féll úr gildi:					
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	.39	.41	.44	.46	.49	.52	.55	.58	.61	.65	
10	.68	.72	.76	.80	.84	.88	.92	.97	1.01	1.06	
20	1.11	1.17	1.22	1.28	1.33	1.39	1.45	1.52	1.58	1.65	
30	1.72	1.79	1.87	1.94	2.02	2.10	2.19	2.27	2.36	2.45	
40	2.54	2.64	2.74	2.84	2.94	3.05	3.16	3.27	3.38	3.50	
50	3.62	3.75	3.88	4.01	4.14	4.28	4.42	4.56	4.71	4.86	
60	5.01	5.17	5.33	5.50	5.66	5.84	6.01	6.19	6.38	6.57	
70	6.76	6.95	7.16	7.36	7.57	7.78	8.00	8.22	8.45	8.68	
80	8.92	9.16	9.40	9.65	9.91	10.2	10.4	10.7	11.0	11.3	
90	11.5	11.8	12.1	12.4	12.7	13.1	13.4	13.7	14.0	14.4	
100	14.7	15.1	15.4	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3	17.7	18.1	
110	18.5	18.9	19.3	19.7	20.2	20.6	21.0	21.5	22.0	22.4	
120	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	27.0	27.5	
130	28.1	28.6	29.2	29.8	30.4	31.0	31.6	32.2	32.8	33.4	
140	34.0	34.7	35.4	36.0	36.7	37.4	38.1	38.8	39.5	40.2	
150	40.9	41.7	42.4	43.2	43.9	44.7	45.5	46.3	47.1	47.9	
160	48.8	49.6	50.5	51.3	52.2	53.1	54.0	54.9	55.8	56.7	
170	57.7	58.6	59.6	60.6	61.6	62.6	63.6	64.6	65.6	66.7	
180	67.7	68.8	69.9	71.0	72.1	73.2	74.4	75.5	76.7	77.8	
190	79.0	80.2	81.4	82.7	83.9	85.2	86.4	87.7	89.0	90.3	
200	91.7	93.0	94.4	95.7	97.1	98.5	99.9	101	103	104	
210	106	107	109	110	112	113	115	116	118	120	
220	121	123	125	126	128	130	131	133	135	137	
230	139	140	142	144	146	148	150	152	154	156	
240	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	
250	178	181	183	185	187	189	192	194	196	199	
260	201	204	206	208	211	213	216	218	221	223	
270	226	229	231	234	237	239	242	245	247	250	
280	253	256	259	262	265	267	270	273	276	279	
290	282	286	289	292	295	298	301	304	308	311	
300	314										

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

$$W = 0-300: \quad a_1 = .5106420E-07 \quad b_1 = 3.8240571 \quad W_0 = -63.0 \quad \%n_{Rm}=23\% \quad \%Q_{Rm}=2.81-32.67$$