



**ORKUSTOFNUN**

Vatnamælingar



# **Þjórsá, Krókur, vhm 30 Rennslislykill nr. 2**

**Páll Jónsson  
Eve Bourgault  
Árni Snorrason**

**Unnið fyrir Landsvirkjun**

**2000**

**OS-2000/076**





<b>Skýrsla nr:</b> OS-2000/076	<b>Dags:</b> Desember 2000	<b>Dreifing:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> Þjórsá, Krókur, vhm 30 Rennslislykill nr. 2	<b>Upplag:</b> 15	
	<b>Fjöldi síðna:</b> 17	
<b>Höfundar:</b> Páll Jónsson Eve Bourgault Árni Snorrason	<b>Verkefnisstjóri:</b> Páll Jónsson	
<b>Gerð skýrslu / Verkstig:</b> Rennslisgögn, samantekt	<b>Verknúmer:</b> 7-641030	
<b>Unnið fyrir:</b> Landsvirkjun		
<b>Samvinnuaðilar:</b>		
<b>Útdráttur:</b> Þessi skýrsla fjallar um gerð rennslislykils nr. 2 fyrir vatnshæðarmæli 30 í Þjórsá við Krók, en hann er gerður í tengslum við endurskoðun rennslisgagna fyrir Neðri-Þjórsá. Kvarði var settur upp í Þjórsá við Krók þann 20. júní 1947 og var lesið af honum þrisvar í viku og stundum oftár, einkum þegar flóð komu í ána. Lesið var af kvarðanum til loka ársins 1968, en frá 8. ágúst 1954 hefur einnig verið rekinn síriti í Þjórsá við Þjórsártún. Árið 1999 var settur upp síriti á gamla mælistaðnum við Krók og var hann í rekstri árin 1999 og 2000 til þess að fá betri samanburð á vatnshæð og rennslisvið Þjórsártún og Krók. Við gerð rennslislykilsins fyrir vatnshæðarmælinn við Krók var notaður samanburður á vatnshæðum við mælana tvo, ásamt rennslislykli fyrir mælinn við Þjórsártún, en sá rennslislykill er talinn nokkuð áreiðanlegur.		
<b>Lykilorð:</b> Vatnamælingar, síriti, vhm 30, Þjórsá, Krókur, Þjórsártún, rennslislykill, vatnshæðargögn, rennslisgögn, samanburður	<b>ISBN-númer:</b>	
	<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b> 	
	<b>Yfirfarið af:</b> JFJ, GS	





**Páll Jónsson, Eve Bourgault og Árni Snorrason**

**Þjórsá, Krókur, vhm 30**  
**Rennslislykill nr. 2**

**Landsvirkjun**

**OS-2000/076**

**Desember 2000**

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>

## Efnisyfirlit

<b>1 Inngangur</b>	<b>3</b>
<b>2 Gerð rennslislykils nr. 2</b>	<b>3</b>
<b>3 Lokaorð</b>	<b>9</b>

## Töfluskrá

1	Allar skráðar rennslismælingar við vhm 30, V30, Þjórsá við Krók . . . . .	4
2	Lyklaskrá fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók . . . . .	9
3	Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 30 við Krók . . . . .	10
4	Bestun rennslislykils nr. 2 fyrir vhm 30 við Krók . . . . .	12
5	Rennslislykill nr. 1 fyrir vhm 30 við Krók . . . . .	16

## Myndaskrá

1	Samanburður á vatnshæðum við Þjórsártún og Krók, 1958–1968 . . . . .	6
2	Samanburður á vatnshæðum við Þjórsártún og Krók, 1958–1968 og 1999 . . .	6
3	Samanburður á vatnshæðum við Þjórsártún og Krók, 1958–1968 og 1999, vatnshæð við Þjórsártún milli 140 cm og 240 cm . . . . .	7
4	Samanburður á vatnshæðum við Þjórsártún og Krók, 1958–1968 og 1999, vatnshæð við Þjórsártún milli 140 cm og 240 cm og vatnshæð við Krók hækkuð um 3 cm . . . . .	7
5	Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, allt sviðið . . . . .	13
6	Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, mælt svið . . . . .	13
7	Samanburður á augnabliksrennsli við Þjórsártún og Krók, tímabilið frá 15. maí 1999 til 29. október 1999 . . . . .	14
8	Samanburður á augnabliksrennsli við Þjórsártún og Krók, tímabilið frá 15. maí 1999 til 29. október 1999 þar sem vatnshæð við Krók er hækkuð um 3 cm	14
9	Samanburður á rennslislyklum nr. 1 og 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, allt sviðið . . . . .	15
10	Samanburður á rennslislyklum nr. 1 og 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, mælt svið . . . . .	15

## 1 Inngangur

Vatnshæðarmælir vhm 30 með staðarnúmerið V30 er í Þjórsá við Krók. Mælirinn var settur upp þann 20. júní 1947 og er um að ræða kvarða, sem festur er í klöpp með boltum og er efsti boltinn notaður sem fastmerki. Hæð fastmerkisins er sett í 422,0 cm og ákvarðast staðbundið hæðarkerfi mælisins af því. Lesið var á kvarðann þrisvar í viku, en reynt var að lesa oftár á hann ef um einhvern rennslisatburð var að ræða, svo sem flóð í ánni. Lesið var á kvarðann við Krók allt til loka ársins 1968 og hafa gögnin frá þessum mæli verið endurskoðuð í tengslum við gerð vatnafræðilegs líkans af vatnasviði Neðri-Þjórsár, en gerð er grein fyrir þeirri endurskoðun í skýrslu Orkustofnunar, OS-2000/077 (Páll Jónsson, Eve Bourgault og Árni Snorrason, 2000: *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 30 í Þjórsá við Krók. Árin 1947–1968*).

Þann 8. ágúst 1954 var settur upp síritandi vatnshæðarmælir í Þjórsá við Þjórsártún u.þ.b. 2 km neðar með ánni og fékk hann staðarnúmerið V320. Þetta var brunnmælir af gerðinni A-Ott með mánaðarblaði og var brunnurinn steyptur og illa einangraður. Rekstur síritans var mjög erfiður fyrstu árin þar sem gjarnan vildi frjósa í brunninum og þiðna seint og eru gögnin úr mælinum ónothæf þar til í maí 1958, en þá var settur nýr brunnur við hlið þess gamla og er það timburstokkur einangraður með torfhleðslu. Rekstur þessa sírita hefur verið með ágætum frá 24. maí 1958. Gögn úr síritanum á tímabilinu 1958–1970 voru endurskoðuð fyrir Landsvirkjun, vegna líkangerðar fyrir vatnasvið Neðri-Þjórsár, og er gerð grein fyrir þeirri endurskoðun í skýrslu Orkustofnunar, OS-2000/078 (Páll Jónsson og Árni Snorrason, 2000: *Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 30 í Þjórsá við Þjórsártún, árin 1958–1970*).

Árið 1999 var gerður samningur við Landsvirkjun um rekstur síritandi mælis við gamla kvarðann við Krók. Settur var upp þrýstiskynjari frá Druck og tengt við hann skráningar-tæki frá Campbell. Tilgangur síritans var að fá samanburð á vatnshæð og rennsli milli mælistaðanna við Krók og Þjórsártún, en gera má ráð fyrir að rennsli Þjórsár sé það sama við báða mælistaðina þar sem ekki rennur neitt vatn til Þjórsár á yfirborði á tveggja km langri leið milli staðanna.

Fyrsti rennslislykillinn fyrir vatnshæðarmæli 30 í Þjórsá við Krók, lykill nr. 1, var skráður í júlí 1972 og látinn gilda frá því að byrjað var að lesa á kvarðann 20. júní 1947. Nauðsynlegt þótti vegna endurskoðunar á rennslisgögnum úr Þjórsá að endurskoða lykillinn og fjallar þessi skýrsla um þessa endurskoðun og gerð rennslislykils nr. 2, sem kemur í stað lykils nr. 1. Eldri lykillinn var byggður á sjö rennslismælingum frá árinu 1950 og sex rennslismælingum frá tímabilinu 1957–1962 og er hæsta mælingin aðeins 582 m<sup>3</sup>/s en hún er frá árinu 1950. Grunur lék á að flóð Þjórsár væru ofmetin með þessum lykli og því þótti nauðsynlegt að reyna að nýta rennslismælingar og rennslislykil fyrir nýrri vatnshæðarmælinn við Þjórsártún ásamt samanburði á vatnshæðarmælingum frá báðum vatnshæðarmælum á tímabilinu 1958–1968. Gerð er grein fyrir samanburði á rennslisgögnunum við mælana tvo í skýrslu Orkustofnunar, OS-2007/079 (Páll Jónsson og Árni Snorrason, 2000: *Samanburður á rennslisgögnum úr vatnshæðarmæli 30 við Krók og Þjórsártún, árin 1958–1970 og 1999–2000*).

## 2 Gerð rennslislykils nr. 2

Alls hafa verið gerðar 25 rennslismælingar þar sem til er vatnshæð og rennsli við vhm 30, V30, við Krók. Niðurstöður þeirra má sjá í töflu 1. Allar þessar mælingar voru endurskoðaðar, þar sem hefðbundnar bátamælingar og mælingar af kláfi og strengjabraut voru tölvuteknar

og endurreiknaðar í Matlab í samræmi við verkferla Vatnamælinga og rennslismælingar með straumsjá voru endurskoðaðar með nýjustu útgáfu af úrvinnsluforriti þeim tengdum. Einnig var farið yfir álestra allra mælinganna til að tryggja sem best mat á vatnshæðinni.

Í ljósi þess að við Þjórsártún hefur verið rekinn síritandi vatnshæðarmælir frá 1954, með nothæfum gögnum frá 1958, og að þar er til áreiðanlegur rennslislykill, sem byggir á fleiri og hærri rennslismælingum en rennslislykillinn fyrir mælinn við Krók, var ákveðið að reyna að finna samband milli vatnshæðanna við mælana tvo og nýta það samband ásamt rennslislykli nr. 3 fyrir vhm 30, V320, við Þjórsártún til þess að fá betri lykill fyrir Krók. Gerð er grein fyrir rennslislykli nr. 3 fyrir Þjórsártún í skýrslu Orkustofnunar, OS-98033 (Jóna Finndís Jónsdóttir, 1998: *Þjórsá, Þjórsártún, vhm30. Rennslislykill nr. 3*).

Tafla 1: Allar skráðar rennslismælingar við vhm 30, V30, Þjórsá við Krók

<i>Dagsetning</i> <i>Ár.Mán.Dag</i>	W [cm]	Q [m <sup>3</sup> /s]	<i>Mæliaðferð</i>
1950.06.30	246	368.2 <b>E[363.2]</b>	Bátur, venjuleg
1950.07.13	271	529.6 <b>E[544.0]</b>	Bátur, venjuleg
1950.07.19	281	582.1 <b>E[592.0]</b>	Bátur, venjuleg
1950.09.15	228	268.7 <b>E[275]</b>	Bátur, venjuleg
1950.09.15	231	263.0 <b>E[273]</b>	Bátur, venjuleg
1950.10.12	211	197.6 <b>E[206]</b>	Bátur, venjuleg
1950.10.13	212	204.8 <b>E[206]</b>	Bátur, venjuleg
1957.03.21	203.0	173.3 <b>E[170]</b>	Bátur, venjuleg
1958.05.24	211.1	204.4 <b>E[208]</b>	Bátur, venjuleg
1962.07.20	253.8	413.1 <b>E[413]</b>	Kláfur, venjuleg
1962.07.21	248.5	384.1 <b>E[388]</b>	Bátur, venjuleg
1962.07.21	264.3	459.4 <b>E[497]</b>	Bátur, venjuleg
1962.07.22	249.6	398.9 <b>E[406]</b>	Bátur, venjuleg
1985.05.29	207.3	186.5 <b>E[186]</b>	Strengjabraut, venjuleg
1986.05.05	212.5	215 <b>E[216.8]</b>	Strengjabraut, venjuleg
1987.05.19	233.4	318.1 <b>E[318.0]</b>	Strengjabraut, venjuleg
1991.05.10	254.1	427 <b>E[425.8]</b>	Strengjabraut, venjuleg
1992.09.30	200.6	175.4 <b>E[175.6]</b>	Strengjabraut, venjuleg
1995.06.08	262.6	465 <b>E[458.6]</b>	Bátur, straumsjá
1995.06.16	308.2	770 <b>E[769]</b>	Bátur, straumsjá
1996.07.05	244.8	350 <b>E[353]</b>	Bátur, straumsjá
1997.06.03	366.8	1080 <b>E[1058.4]</b>	Bátur, straumsjá
1997.12.16	289.7	631 <b>E[617.8]</b>	Bátur, straumsjá
1998.06.10	220.4	278.8 <b>E[278.8]</b>	Strengjabraut, venjuleg
1998.06.10	220.4	244 <b>E[247]</b>	Bátur, straumsjá

**E[x]** Mælingin var endurreiknuð, fyrri niðurstaða var  $x$  m<sup>3</sup>/s

Byrjað var á því að finna tilheyrandi vatnshæðir  $W_T$  úr vhm 30, V320, við Þjórsártún fyrir eins marga kvarðaálestra  $W_K$  úr vhm 30, V30, við Krók eins og mögulegt var. Með þessu móti fundust nálægt 500 gildi fyrir samband vatnshæðanna við mælana tvo fyrir tímabilið 1958–1968. Þessir mælipunktur voru mjög dreifðir og því var ákveðið að grisja punktastafnið þannig að sambandið yrði greinilegra, þó þannig að þeir næðu yfir sem mest mælisvið. Þannig



fengust 147 mælipunktur sem notaðir eru til að skilgreina samband vatnshæðanna og eru þeir sýndir á mynd 1, ásamt bestu aðhvarfslínu, en hún byggir á því að samband vatnshæðanna sé veldisfall eins og samband vatnshæðar og rennsli í rennslislykli.

Ástæða þess að samband vatnshæðanna við mælana tvo er veldisfall er sú að gert er ráð fyrir því að fyrir rennslislykilinn sé rennslið veldisfall af vatnshæðinni og að rennslið við báða mælana sé það sama. Rennslilyklinum er lýst með eftirfarandi sambandi:

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

þar sem  $Q$  er rennslið,  $W$  er vatnshæðin og  $a$ ,  $b$  og  $W_0$  eru stikar sem lýsa sambandi vatnshæðar og rennsli. Þannig fæst fyrir rennslislyklana fyrir Þjórsártún og Krók:

$$Q_T = a_T \cdot (W_T - W_{T0})^{b_T} \quad \text{og} \quad Q_K = a_K \cdot (W_K - W_{K0})^{b_K}$$

Með því að setja nú  $Q_T = Q_K$  og einangra vatnshæðina  $W_T$  fæst:

$$W_T - W_{T0} = A \cdot (W_K - W_{K0})^B$$

þar sem:

$$A = \left( \frac{a_K}{a_T} \right)^{1/b_T} \quad B = \frac{b_K}{b_T}$$

Gengið er útfrá því að rennslislykillinn fyrir Þjórsártún sé þekktur og þar með eru stikarnir  $W_{T0}$ ,  $a_T$  og  $b_T$  þekktir. Með því að finna bestu aðhvarfslínu fyrir mælipunkta á forminu  $(W_T - W_{T0}, W_K)$  eru stikarnir  $W_{K0}$ ,  $A$  og  $B$  fundnir og þá er hægt að reikna stikana  $a_K$  og  $b_K$  af jöfnunum fyrir  $A$  og  $B$ :

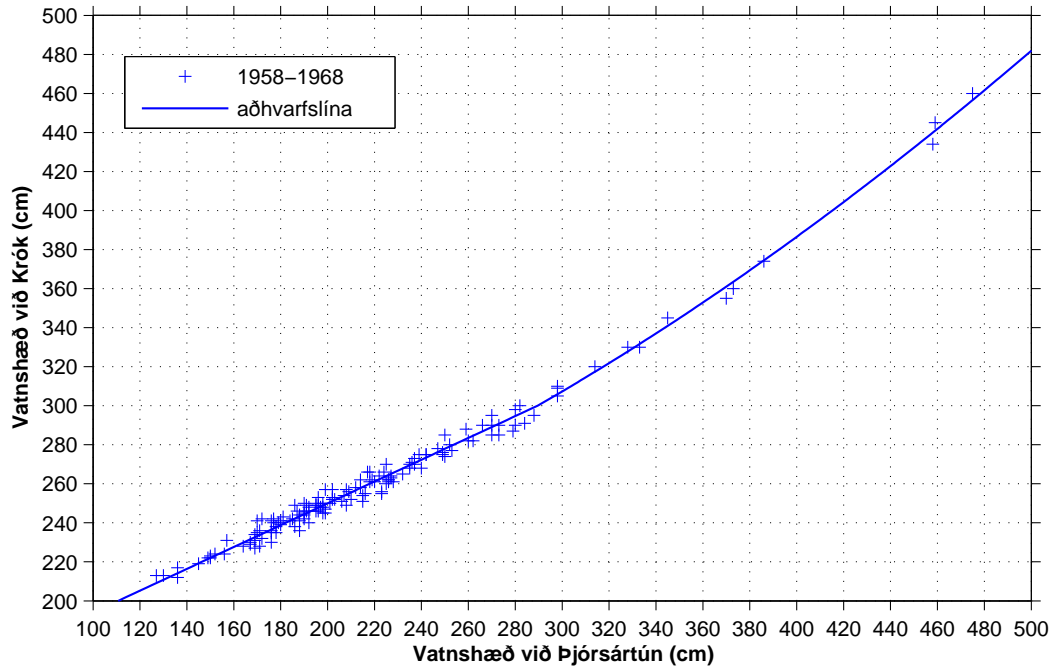
$$a_K = a_T \cdot A^{b_T} \quad \text{og} \quad b_K = b_T \cdot B$$

Með þessu móti hefur fengist rennslislykill fyrir Krók á forminu:

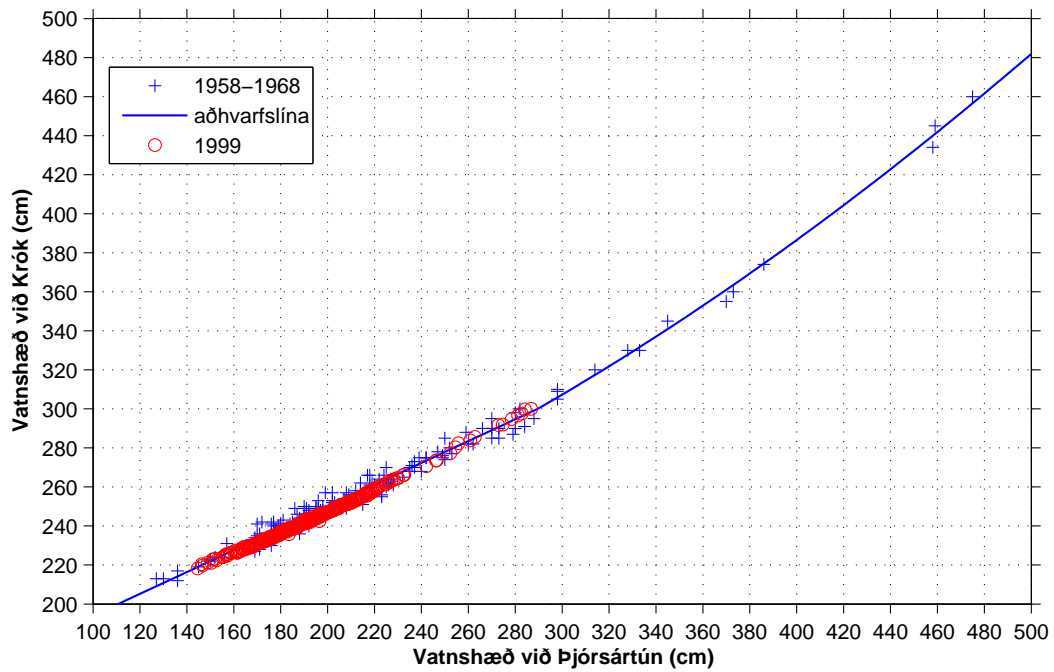
$$Q_K = a_K \cdot (W_K - W_{K0})^{b_K}$$

Athygli er vakin á því að ekki eru notaðar neinar rennslismælingar frá töflu 1 með vatnshæð úr mælinum við Krók við gerð þessa rennslislykils, heldur er eingöngu um yfirfærslu á rennslislyklinum frá Þjórsártúni að ræða, en hann byggir á rennslismælingum og vatnshæð frá Þjórsártúni. Hugmyndin er að nota síðan rennslismælingarnar í töflu 1 til þess að bera saman við fundinn rennslislykil við Krók og eiga þær eðli máls samkvæmt að passa á rennslislykilinn til að hann sé ásættanlegur.

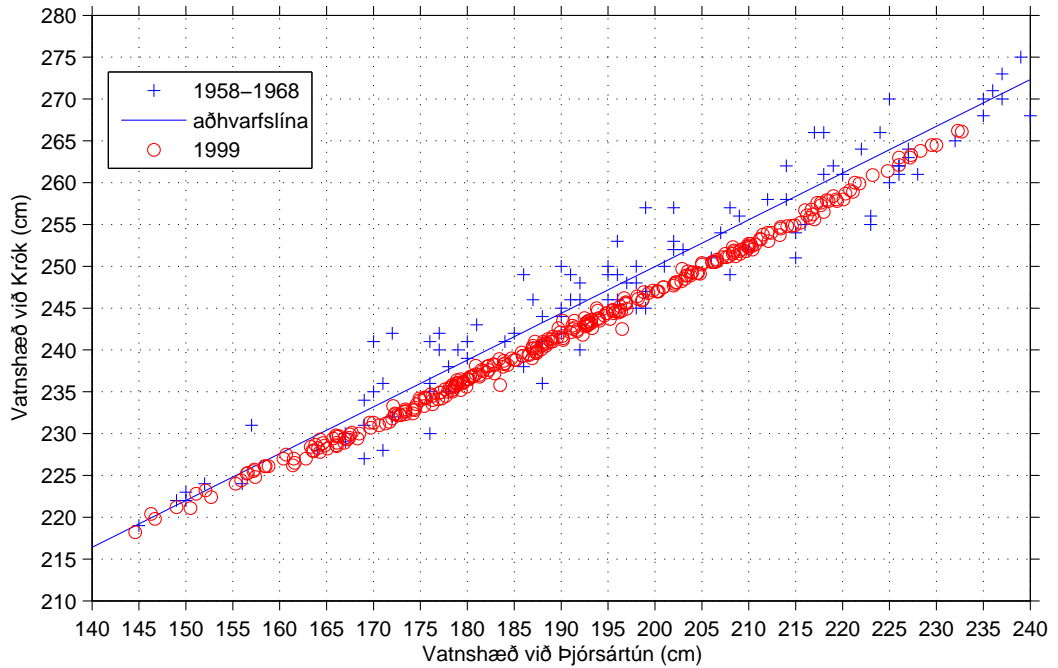
Eins og áður er getið var rekinn síritandi vatnshæðarmælir við Krók á árunum 1999 og 2000 til þess að fá nánari samanburð á vatnshæð og rennsli við Krók og Þjórsártún, en vatnshæðirnar frá Króki á mynd 1 eru fengnar með álestrum á kvarða og má því búast við meiri dreifingu í þeim mælipunktum. Til þess að bera saman niðurstöðurnar frá tímabilinu 1958–1968 við síritunargögnin frá Króki voru vatnshæðargögn frá árinu 1999 teiknuð inn á mynd 1 og er niðurstaðan sýnd á mynd 2.



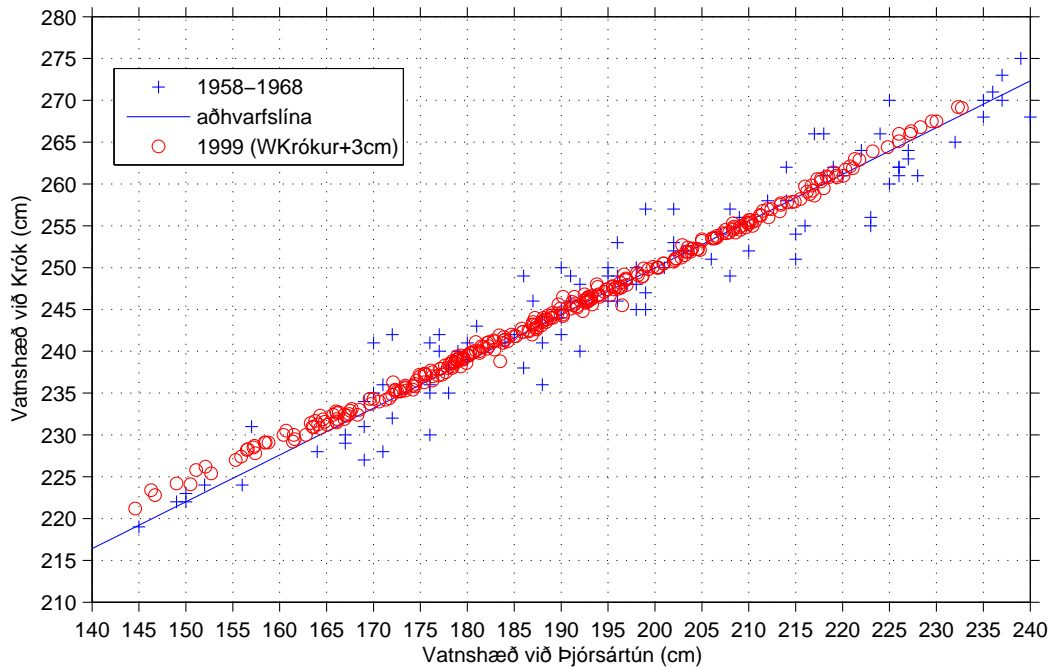
Mynd 1: Samanburður á vatnshæðum við Þjórsártún og Krók, 1958–1968



Mynd 2: Samanburður á vatnshæðum við Þjórsártún og Krók, 1958–1968 og 1999



Mynd 3: Samanburður á vatnshæðum við Þjósártún og Krók, 1958–1968 og 1999, vatnshæð við Þjósártún milli 140 cm og 240 cm



Mynd 4: Samanburður á vatnshæðum við Þjósártún og Krók, 1958–1968 og 1999, vatnshæð við Þjósártún milli 140 cm og 240 cm og vatnshæð við Krók hækkuð um 3 cm

Um er að ræða mjög marga mælipunkta og er greinilegt af myndinni að dreifingin í gögnunum frá 1999 er miklu minni en frá tímabilinu 1958–1968 og virðast punktarnir falla vel að aðhvarfslínunni sem einungis er byggð á eldri gögnunum. Augljóslega vantar samt mjög háar mælingar á árinu 1999 og eru engir mælipunktar þar sem vatnshæð við Þjórsártún er yfir 300 cm.

Til þess að kanna frekar dreifingu punktanna frá 1999 var skoðaður nánar sá hluti myndar 1 sem spannar yfir bilið milli 140 cm og 240 cm í vatnshæð við Þjórsártún og er niðurstaðan sýnd á mynd 3. Af henni sést að mælipunktarnir frá árinu 1999 liggja nánast allir neðan við aðhvarfslínuna. Í ljósi þess að vitað er að rennslislykillinn fyrir Þjórsártún hefur ekki breyst frá árinu 1958 er líklegasta skýringin á þessu að vatnshæðin við Krók mælist lægri árið 1999 en hún gerði á tímabilinu 1958–1968. Þessi túlkun gerir þannig ráð fyrir að rennslislykillinn fyrir Krók hafi breyst á tímabilinu 1969–1998, þegar engar mælingar eru til á vatnshæðinni við Krók, líklega vegna þess að farvegurinn hafi grafist út. Með því teikna aftur mælipunktana frá mynd 3 þannig að öllum vatnshæðum fyrir Krók sé hliðrað um 3 cm falla langflestir mælipunktanna frá 1999 á aðhvarfslínuna eins og sýnt er á mynd 4. Þó má greina á báðum myndunum 3 og 4 að nokkur sveigja er í ferlinum, sem mælipunktarnir frá 1999 skilgreina, þannig að punktarnir þar sem vatnshæð við Þjórsártún er lægri en 170 cm eða hærri en 220 cm lenda ofan við aðhvarfslínuna þegar vatnshæð við Krók hefur verið hækkuð um 3 cm.

Niðurstaðan úr þessari könnun á vatnshæðarsambandinu milli Króks og Þjórsártúns er sú að eðlilegt sé að nota vatnshæðarsambandið ásamt rennslislyklinum fyrir Þjórsártún til að búa til nýjan rennslislykil nr. 2 fyrir vatnshæðarmælinn við Krók og sýnir tafla 3 samband vatnshæðar og rennslis fyrir rennslislykil nr. 2, en tafla 4 sýnir mismun mælds og reiknaðs rennslis, mismun á rennsli í prósentum af reiknuðu rennsli og mismun mældrar og reiknaðrar vatnshæðar rennslismælinganna í töflu 1 fyrir rennslislykil nr. 2. Ljóst er af þessari töflu að rennslismælingarnar falla vel að rennslislyklinum og er hlutfallslegt frávik í rennsli jafn oft neikvætt sem jákvætt og stærð fráviksins er minna en 5% í 19 af 25 tilfellum og aðeins í tveimur tilfellum fer það yfir 10%. Einnig er mismunurinn í vatnshæð mjög ásættanlegur eða innan við 4 cm í 21 af 25 tilfellum. Í ljósi þess að rennslismælingarnar voru ekki notaðar við gerð rennslislykilsins heldur einungis til að sannreyna hann, verður að draga þá ályktun að mælingarnar staðfesti gæði rennslislykils nr. 2 fyrir Krók og ætti að vera óhætt að reikna rennsli Þjórsárar við Krók með honum fyrir gögnin frá tímabilinu 1947–1968.

Myndir 5 og 6 sýna rennslislykil nr. 2, ásamt rennslismælingunum úr töflu 1. Mynd 5 sýnir allt svið lykilsins og mynd 6 sýnir mælt svið hans og sést greinilega af þeim hversu vel mælingarnar falla að rennslislyklinum.

Til þess að kanna enn frekar gæði rennslislykilsins var notuð sírituð vatnshæð við Krók og við Þjórsártún frá árinu 1999 til að reikna augnabliksrennsli fyrir Þjórsá annars vegar með lykli nr. 3 fyrir Þjórsártún og hins vegar með lykli nr. 2 fyrir Krók. Mynd 7 sýnir þetta augnabliksrennsli fyrir tímabilið frá 15. maí 1999 (dagur 135) til 29. október 1999 (dagur 302). Greinilegt er af myndinni að formið er nánast eins og að ekki er mikill tímamunur á rennslisatburðum milli mælanna tveggja. Hins vegar er einnig greinilegt að rennslið við Krók er kerfisbundið lægra en rennslið við Þjórsártún. Skýringin á þesum kerfisbundna mun liggur í því, sem áður hefur verið nefnt, að svo virðist sem farvegurinn við Krók hafi grafist út á tímabilinu 1969–1998 þegar engar mælingar eru til á vatnshæð við Krók og að rennslislykillinn hafi breyst á tímabilinu. Í samræmi við fyrri athugun, sem sýnd er á mynd 4, var rennslið við Krók reiknað aftur með lykli nr. 2 þar sem vatnshæðinni við Krók var hliðrað um 3 cm og sýnir mynd 8 niðurstöðuna úr þeim útreikningum. Af þessari mynd má að draga þá ályktun að gott samræmi sé í gögnunum frá Þjórsártúni og Króki og staðfestir þetta að

lykill nr. 2 fyrir Krók sé góður og óhætt að beita honum á vatnshæðargögnin úr Króki fyrir tímabilið 1947–1968.

Tafla 2: Lyklaskrá fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók

<i>Lykill</i>	<i>Gildistímabil</i>	<i>Gerður</i>	<i>Smiður</i>
Lnr. 1	1947.06.20–úr gildi	1972.07	ÁS
Lnr. 2	1947.06.20–í gildi	2000.03.17	PJ

Tafla 2 sýnir þá rennslislykla sem gerðir hafa verið fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, en þeir eru aðeins tveir eins og áður hefur komið fram. Til þess að bera þessa tvo lykla saman eru þeir báðir teiknaðir á myndum 9 og 10, ásamt rennslismælingum úr töflu 1. Mynd 9 sýnir allt svið lyklanna og mynd 10 sýnir mælt svið þeirra. Ljóst er af þessum samanburði að mikill munur er á lyklunum við hátt rennsli og má ætla að mat á hæstu flóðum breytist við útreikninga með lykli nr. 2. Þannig lækkar mat á hæsta flóði í Neðri-Þjórsá úr 3500 m<sup>3</sup>/s samkvæmt lykli nr. 1 í 2100 m<sup>3</sup>/s samkvæmt lykli nr. 2. Þetta ætti ekki að koma mjög á óvart þar sem við gerð rennslislykils nr. 1 voru aðeins til rennslismælingar á rennslisbilinu frá 170 m<sup>3</sup>/s til 580 m<sup>3</sup>/s og sveigir rennslislykill nr. 1 ekkert óeðlilega frá þessum mælingum eins og sést á mynd 10. Þrjár hæstu rennslismælingarnar í töflu 1 og á mynd 10 eru hins vegar straumsjármælingar sem gerðar voru 1995 og 1997 og sýna þær að lykill nr. 1 fær ekki staðist við hærra rennsli en 600 m<sup>3</sup>/s. Þess ber þó að geta að fyrir rennslisbilið frá 150 m<sup>3</sup>/s til 500 m<sup>3</sup>/s er mjög gott samræmi milli lykla nr. 1 og 2 og má því búast við að ekki verði mjög mikil breyting á meðalrennsli Neðri-Þjórsár við að skipta lykli nr. 1 út með lykli nr. 2, þó að líklega gefi nýi lykillinn einnig heldur lægra meðalrennsli en sá eldri. Að lokum sýnir tafla 5 samband vatnshæðar og rennslis fyrir rennslislykil nr. 1, en hann er fallinn úr gildi.

### 3 Lokaorð

Gerð rennslislykils nr. 2, sem lýst er í þessari skýrslu, er ákveðin frumraun Vatnamælinga Orkustofnunar í notkun á vatnshæðar- og rennslisgögnum úr einum vatnshæðarmæli í tilteknu vatnsfalli til þess að hjálpa til við gerð rennslislykils fyrir annan vatnshæðarmæli í sama vatnsfalli. Þetta var gert með því að nota samband milli vatnshæða í vatnshæðarmælunum í Þjórsá við Þjórsártún og Krók til að fá fram rennslislykil fyrir Krók út frá rennslislykli fyrir Þjórsártún. Í þessu tilfelli reyndist þessi aðferðafræði vel, en rétt er að taka fram að líklega eru aðstæður í þessu tilfelli góðar, þar sem stutt er á milli mælanna og ekki rennur neitt vatn á yfirborði til árinna á milli mælanna. Sjálfsgagt er hins vegar að vera vakandi fyrir þeim möguleika að nýta þessa aðferð víðar, einkum í tilfellum þar sem verið er að endurnýja vatnshæðarmæla og setja nýja rafræna mæla í stað eldri brunn- eða loftbólusíríta. Ekki er alltaf best að setja nýjan mæli á nákvæmlega sama stað og þann eldri og þá er mikilvægt að reka mælana saman um nokkurt skeið til þess að finna samband milli vatnshæðanna og geta svo notað eldri rennslismælingar og rennslislykil fyrir eldri mælinn til að fá betra mat á rennslislykil fyrir nýja mælinn.

Tafla 3: Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 30 við Krók

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm <b>030</b> lnr <b>2</b>
Þjórsá; Krókur											
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi : 1947.06.20					
Lykill gerður: 2000.03.17 þj						Lykill féll úr gildi:					
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
150	0.88	2.21	3.77	5.52	7.41	9.43	11.6	13.8	16.1	18.5	
160	21.0	23.6	26.2	28.9	31.7	34.5	37.4	40.4	43.3	46.4	
170	49.5	52.6	55.8	59.0	62.3	65.7	69.0	72.4	75.8	79.3	
180	82.8	86.4	90.0	93.6	97.3	101	105	108	112	116	
190	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	
200	160	164	168	173	177	181	185	190	194	198	
210	203	207	212	216	221	225	230	234	239	243	
220	248	253	257	262	267	271	276	281	286	290	
230	295	300	305	310	315	320	324	329	334	339	
240	344	349	354	359	365	370	375	380	385	390	
250	395	400	406	411	416	421	427	432	437	443	
260	448	453	459	464	469	475	480	486	491	497	
270	502	508	513	519	524	530	535	541	546	552	
280	558	563	569	575	580	586	592	597	603	609	
290	615	620	626	632	638	644	649	655	661	667	
300	673	679	685	691	697	703	709	715	721	727	
310	733	739	745	751	757	763	769	775	781	787	
320	793	799	806	812	818	824	830	837	843	849	
330	855	862	868	874	880	887	893	899	906	912	
340	918	925	931	937	944	950	957	963	970	976	
350	983	989	995	1002	1008	1015	1021	1028	1035	1041	
360	1048	1054	1061	1067	1074	1081	1087	1094	1101	1107	
370	1114	1121	1127	1134	1141	1147	1154	1161	1168	1174	
380	1181	1188	1195	1201	1208	1215	1222	1229	1235	1242	
390	1249	1256	1263	1270	1277	1284	1290	1297	1304	1311	
400	1318	1325	1332	1339	1346	1353	1360	1367	1374	1381	
410	1388	1395	1402	1409	1416	1423	1430	1438	1445	1452	
420	1459	1466	1473	1480	1487	1495	1502	1509	1516	1523	
430	1531	1538	1545	1552	1559	1567	1574	1581	1588	1596	
440	1603	1610	1618	1625	1632	1640	1647	1654	1662	1669	
450	1676	1684	1691	1698	1706	1713	1721	1728	1735	1743	

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

$$W = 150-700 \text{ cm} \quad a_0=0.88148 \quad b_0=1.3230 \quad W_0=149 \text{ cm}$$

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm <b>030</b> lnr 2
		Þjórsá; Þjórsártún									
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm											Lykill tók gildi : 1947.06.20
Lykill gerður: 2000.03.17 þj											Lykill féll úr gildi:
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
450	1676	1684	1691	1698	1706	1713	1721	1728	1735	1743	
460	1750	1758	1765	1773	1780	1788	1795	1803	1810	1818	
470	1825	1833	1840	1848	1855	1863	1870	1878	1886	1893	
480	1901	1908	1916	1924	1931	1939	1947	1954	1962	1969	
490	1977	1985	1992	2000	2008	2016	2023	2031	2039	2046	
500	2054	2062	2070	2077	2085	2093	2101	2109	2116	2124	
510	2132	2140	2148	2155	2163	2171	2179	2187	2195	2203	
520	2210	2218	2226	2234	2242	2250	2258	2266	2274	2282	
530	2290	2298	2306	2314	2321	2329	2337	2345	2353	2361	
540	2369	2377	2386	2394	2402	2410	2418	2426	2434	2442	
550	2450	2458	2466	2474	2482	2490	2499	2507	2515	2523	
560	2531	2539	2547	2556	2564	2572	2580	2588	2597	2605	
570	2613	2621	2629	2638	2646	2654	2662	2671	2679	2687	
580	2695	2704	2712	2720	2728	2737	2745	2753	2762	2770	
590	2778	2787	2795	2803	2812	2820	2829	2837	2845	2854	
600	2862	2870	2879	2887	2896	2904	2913	2921	2929	2938	
610	2946	2955	2963	2972	2980	2989	2997	3006	3014	3023	
620	3031	3040	3048	3057	3065	3074	3082	3091	3099	3108	
630	3117	3125	3134	3142	3151	3160	3168	3177	3185	3194	
640	3203	3211	3220	3229	3237	3246	3254	3263	3272	3280	
650	3289	3298	3307	3315	3324	3333	3341	3350	3359	3368	
660	3376	3385	3394	3403	3411	3420	3429	3438	3446	3455	
670	3464	3473	3482	3490	3499	3508	3517	3526	3535	3543	
680	3552	3561	3570	3579	3588	3597	3605	3614	3623	3632	
690	3641	3650	3659	3668	3677	3686	3695	3703	3712	3721	
700	3730										
710											
720											
730											
740											
750											

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

$$W = 150-700 \text{ cm} \quad a=0.88148 \quad b=1.3230 \quad W_0=149 \text{ cm}$$

Tafla 4: Bestun rennslislykils nr. 2 fyrir vhm 30 við Krók

Inntaksskráin krokerV30.rem geymdi og gaf eftirfarandi W- og Q-gildi:

<i>Dagsetning</i> <i>Ár.Mán.Dag</i>	$W_M$ [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]
1950.06.30	246.0	368.20	374.72	-6.52	-1.7	1.3
1950.07.13	271.0	529.60	507.53	22.07	4.3	-4.0
1950.07.19	281.0	582.10	563.28	18.82	3.3	-3.3
1950.09.15	228.0	268.70	285.61	-16.91	-5.9	3.6
1950.09.15	231.0	263.00	300.05	-37.05	-12.3	7.8
1950.10.12	211.0	197.60	207.28	-9.68	-4.7	2.2
1950.10.13	212.0	204.80	211.71	-6.91	-3.3	1.6
1957.03.21	203.0	173.30	172.65	0.65	0.4	-0.2
1958.05.24	211.1	204.40	207.72	-3.32	-1.6	0.8
1962.07.20	253.8	413.10	415.09	-1.99	-0.5	0.4
1962.07.21	248.5	384.10	387.56	-3.45	-0.9	0.7
1962.07.21	264.3	459.40	470.99	-11.59	-2.5	2.2
1962.07.22	249.6	398.90	393.23	5.67	1.4	-1.1
1985.05.29	207.3	186.50	191.07	-4.57	-2.4	1.1
1986.05.05	212.5	215.00	213.94	1.06	0.5	-0.2
1987.05.19	233.4	318.10	311.72	6.38	2.0	-1.3
1991.05.10	254.1	427.00	416.67	10.33	2.5	-2.0
1992.09.30	200.6	175.40	162.58	12.82	7.9	-3.0
1995.06.08	262.6	465.00	461.82	3.18	0.7	-0.6
1995.06.16	308.2	770.00	721.74	48.26	6.7	-8.0
1996.07.05	244.8	350.00	368.60	-18.60	-5.0	3.7
1997.06.03	366.8	1080.00	1092.58	-12.58	-1.2	1.9
1997.12.16	289.7	631.00	612.92	18.08	2.9	-3.1
1998.06.10	220.4	278.80	249.84	28.96	11.6	-6.2
1998.06.10	220.4	244.00	249.84	-5.84	-2.3	1.3

Formúla:  $Q = a \cdot (W - W_0)^b$ 

Reiknaðir stuðlar:

$$a = 0.88148$$

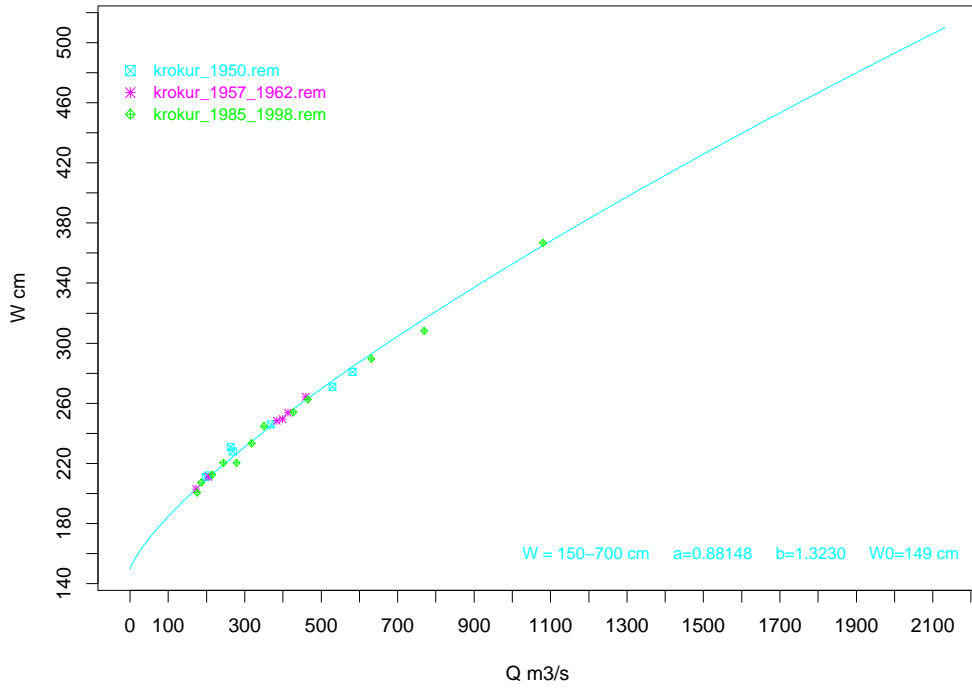
$$b = 1.3230$$

$$W_0 = 149 \text{ cm}$$

Fjöldi rennslismælinga = 25, lægsta  $W = 200.6 \text{ cm}$ , hæsta  $W = 366.8 \text{ cm}$

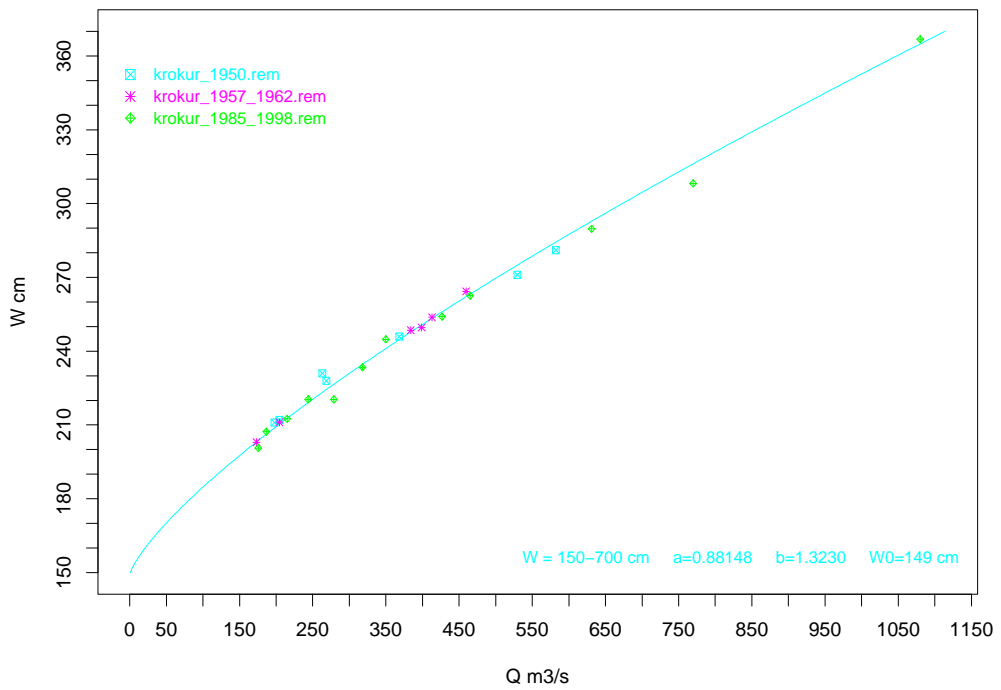


Rennslislykill vhm030 LNR 2 Gerður 2000.03.17 þj Gildir frá 1947.06.20

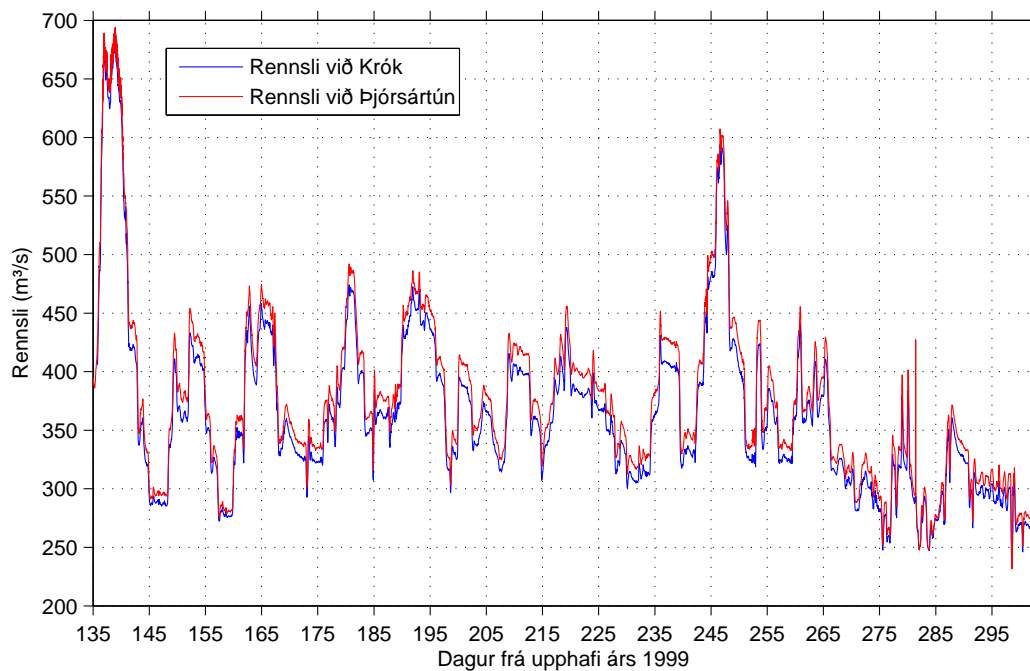


Mynd 5: Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, allt sviðið

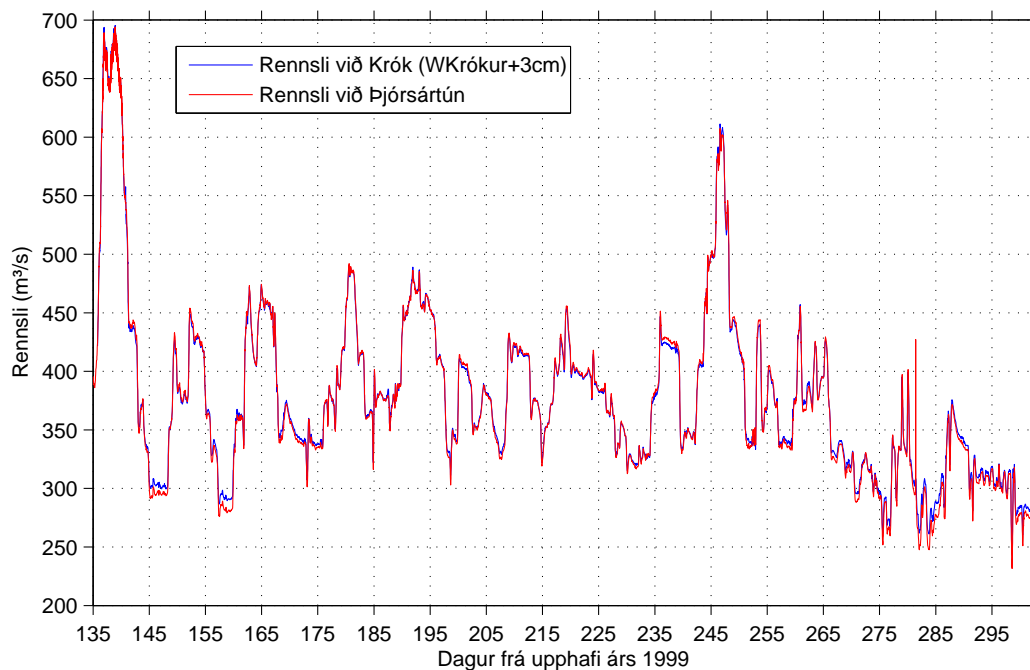
Rennslislykill vhm030 LNR 2 Gerður 2000.03.17 þj Gildir frá 1947.06.20



Mynd 6: Rennslislykill nr. 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, mælt sviðið

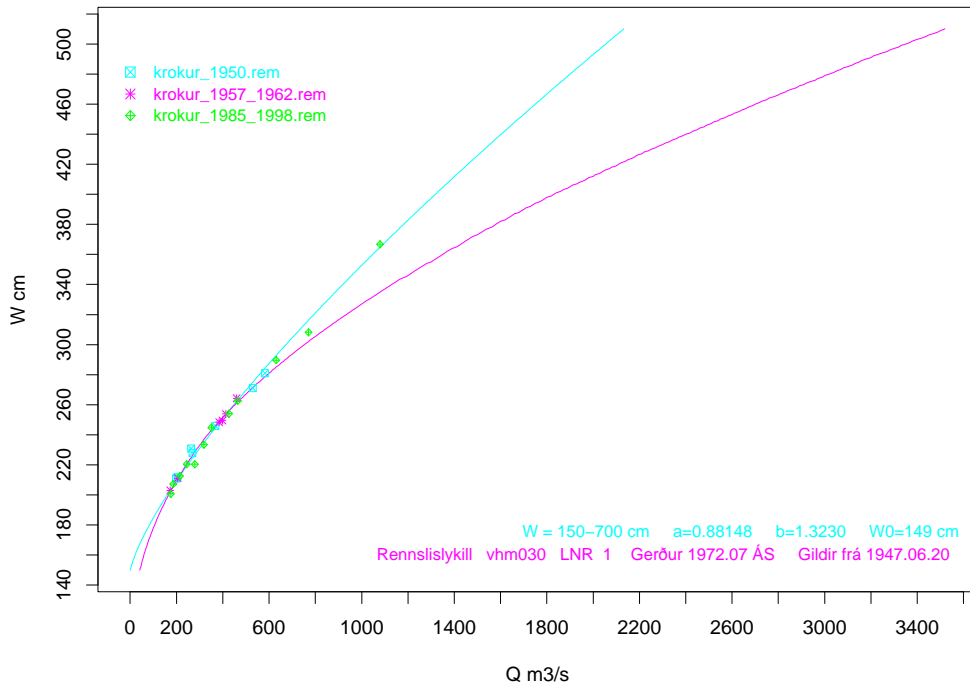


Mynd 7: Samanburður á augnabliksrennsli við Þjórsártún og Krók, tímabilið frá 15. maí 1999 til 29. október 1999



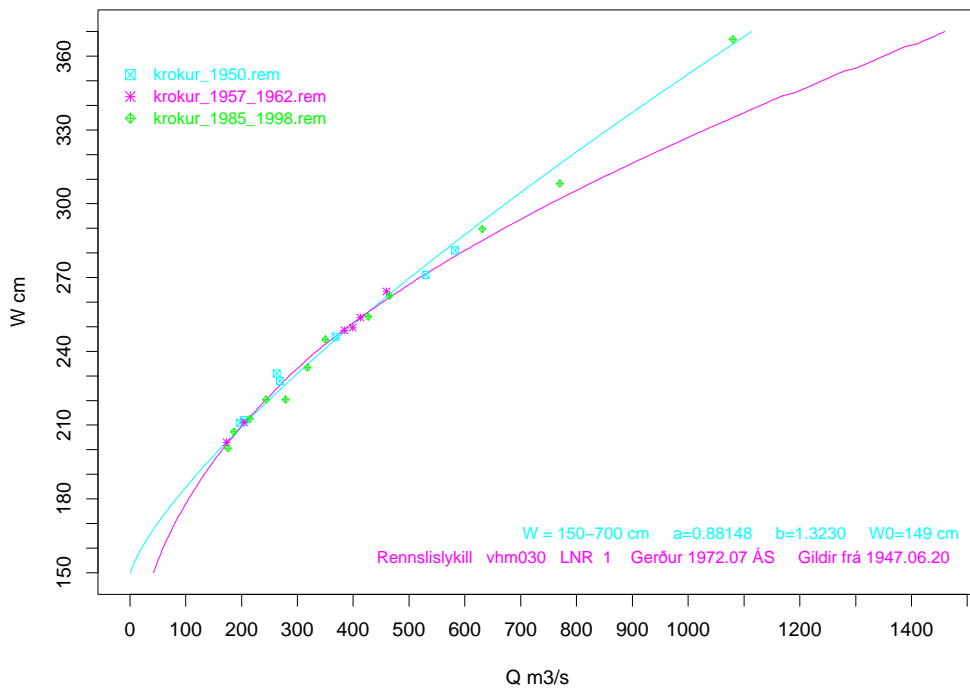
Mynd 8: Samanburður á augnabliksrennsli við Þjórsártún og Krók, tímabilið frá 15. maí 1999 til 29. október 1999 þar sem vatnshæð við Krók er hækkuð um 3 cm

Rennslislykill vhm030 LNR 2 Gerður 2000.03.17 pj Gildir frá 1947.06.20



Mynd 9: Samanburður á rennslislyklum nr. 1 og 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, allt sviðið

Rennslislykill vhm030 LNR 2 Gerður 2000.03.17 pj Gildir frá 1947.06.20



Mynd 10: Samanburður á rennslislyklum nr. 1 og 2 fyrir vhm 30 í Þjórsá við Krók, mælt sviðið

Tafla 5: Rennslislykill nr. 1 fyrir vhm 30 við Krók

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm <b>030</b> lnr <i>1</i>
Þjórsá; Krókur											
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi : 1947.06.20					
Lykill gerður: 1972.07 ÁS						Lykill féll úr gildi:					
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
150	42.0	43.7	45.4	47.1	48.8	50.5	52.2	53.9	55.6	57.3	
160	59.0	61.1	63.2	65.3	67.4	69.5	71.6	73.7	75.8	77.9	
170	80.0	82.5	85.0	87.5	90.0	92.5	95.0	97.5	100	103	
180	105	108	111	113	116	119	122	125	127	130	
190	133	136	139	143	146	149	152	155	159	162	
200	165	169	172	176	180	184	187	191	195	198	
210	202	206	210	214	218	222	226	230	234	238	
220	242	246	251	255	259	264	268	272	276	281	
230	285	290	295	300	305	310	314	319	324	329	
240	334	340	345	351	356	362	368	373	379	384	
250	390	396	402	409	415	421	427	433	440	446	
260	452	459	465	472	479	486	492	499	506	512	
270	519	526	534	541	548	556	563	570	577	585	
280	592	600	608	615	623	631	639	647	654	662	
290	670	678	686	695	703	711	719	727	736	744	
300	752	761	770	778	787	796	805	814	822	831	
310	840	849	859	868	877	887	896	905	914	924	
320	933	943	952	962	972	982	991	1000	1010	1020	
330	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100	1110	1120	
340	1130	1140	1150	1160	1170	1190	1200	1210	1220	1230	
350	1240	1250	1260	1270	1280	1300	1310	1320	1330	1340	
360	1350	1360	1370	1380	1390	1410	1420	1430	1440	1450	
370	1460	1470	1480	1500	1510	1520	1530	1540	1560	1570	
380	1580	1590	1600	1620	1630	1640	1650	1660	1680	1690	
390	1700	1710	1730	1740	1750	1770	1780	1790	1800	1820	
400	1830	1840	1860	1870	1890	1900	1910	1930	1940	1960	
410	1970	1980	2000	2010	2030	2040	2050	2070	2080	2100	
420	2110	2120	2140	2150	2170	2180	2190	2210	2220	2240	
430	2250	2270	2280	2300	2310	2330	2340	2360	2370	2390	
440	2400	2420	2430	2450	2460	2480	2490	2510	2520	2540	
450	2550	2570	2580	2600	2610	2630	2640	2660	2670	2690	

Þessi lykill er ekki í gildi

OS Vatnamælingar		Rennslislykill									vhm <b>030</b> lnr <i>1</i>
Þjórsá; Krókur											
Rennsli í m <sup>3</sup> /s, vatnshæð í cm						Lykill tók gildi : 1947.06.20					
Lykill gerður: 1972.07 ÁS						Lykill féll úr gildi:					
cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
450	2550	2570	2580	2600	2610	2630	2640	2660	2670	2690	
460	2700	2720	2730	2750	2760	2780	2800	2810	2830	2840	
470	2860	2880	2890	2910	2920	2940	2960	2970	2990	3000	
480	3020	3040	3050	3070	3080	3100	3120	3130	3150	3160	
490	3180	3200	3210	3230	3250	3270	3280	3300	3320	3330	
500	3350	3370	3380	3400	3420	3440	3450	3470	3490	3500	
510	3520	3540	3550	3570	3590	3610	3620	3640	3660	3670	
520	3690	3710	3720	3740	3760	3780	3790	3810	3830	3840	
530	3860	3880	3900	3910	3930	3950	3970	3990	4000	4020	
540	4040	4060	4070	4090	4110	4130	4140	4160	4180	4190	
550	4210	4230	4250	4260	4280	4300	4320	4340	4350	4370	
560	4390	4410	4430	4450	4470	4490	4500	4520	4540	4560	
570	4580	4600	4620	4630	4650	4670	4690	4710	4720	4740	
580	4760										
590											
600											
610											
620											
630											
640											
650											
660											
670											
680											
690											
700											
710											
720											
730											
740											
750											

Þessi lykill er ekki í gildi