

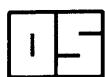
STÓR SKAFTÁRHLAUP 1970 - 1991

Páll Jónsson

Unnið fyrir Vegagerð ríkisins

OS-93056/VOD-09 B

Október 1993



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 640 820
[/os/pi/vod.os/vatnamael.votn/skafta.t](http://os/pi/vod.os/vatnamael.votn/skafta.t)

STÓR SKAFTÁRH LAUP 1970 - 1991

Páll Jónsson

Unnið fyrir Vegagerð ríkisins

OS-93056/VOD-09 B

Október 1993

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. SKAFTÁRHLAUP OG MÆLINGAR Á ÞEIM	4
2.1 Skaftárhlaup	4
2.2 Vatnamælingar við Skaftá	5
2.3 Vandkvæði við mælingar á Skaftárhlaupum í Skaftárdal	5
2.4 Önnur gögn um Skaftárhlaup, en síritablöð úr vhm 70	6
3. TÚLKUN OG ÚRVINNSLA GAGNA	8
4. HLAUPVATN VIÐ VHM 183 VIÐ KIRKJUBÆJARKLAUSTUR	12
5. RENNSLISLYKILL FYRIR VHM 70 VIÐ SKAFTÁRDAL	12
6. NIÐURSTÖÐUR	13
VIÐAUKI A: Skaftárhlaup 1970-1991, rennslisferlar	15
VIÐAUKI B: Skaftá Skaftárdal, vhm 070, rennslislykill	21

TÖFLUSKRÁ

1. Yfirlit yfir stór hlaup í Skaftá 1970-1991	6
2. Yfirlit yfir nokkra tímaþætti 6 Skaftárhlaupa	10
3. Niðurstöður rannsókna á stórum Skaftárhlaupum 1970-1991	11
4. Niðurstöður rannsókna á Skaftárhlaupum við Kirkjubæjarklaustur	12

MYNDASKRÁ

1. Vatnsrit hlaupanna 1991 og 1988 mælt við Sveinstind	4
2. Síritablað fyrir hlaupið árið 1986	7
3. Vatnshæðarlínurit hlaups árið 1989	9

1. INNGANGUR

Skýrsla þessi fjallar um stór Skaftárhlaup, sem orðið hafa á árabilinu 1970 til 1991, þar sem reynt er að túlka mælingar á vatnsrennslinu í hlaupunum á ný, en eins og fram kemur síðar í skýrslunni þá er túlkun á gögnum frá vatnshæðarmæli (vhm 70) við Skaftárdal vandkvæðum bundin, þegar vatnsmagnið verður mikið.

Verk þetta er unnið af Vatnamælingum Orkustofnunar fyrir Vegagerð ríkisins, skv. verksamningi 640820, vegna nýrrar brúar yfir Kúðafjót, en Vegagerðin hafði áhuga á að fá vitneskju um ýmsa þætti, sem tengjast Skaftárhlaupum, svo sem:

- Hámarksrennslí í hverju hlaupi.
- Heildarvatnsmagn í hverju hlaupi.
- Heildarmagn hlaupvatns hverju sinni.
- Tímabil, þar sem rennslí er meira en 90% af hámarksrennslí.
- Tímabil, þar sem rennslí er meira en 40% af hámarksrennslí.
- Skiptingu hlaupvatns milli Skaftár við Kirkjubæjarklaustur annars vegar og Ása-Eldvatns hins vegar.

Sá hluti hlaupvatnsins, sem fer í Ása-Eldvatn, kemur að nokkru leyti fram í Kúðafjóti, en einnig rennur hluti vatnsins út í Eldhraunið.

Byrjað er á að fjalla lítillega um sögu og orsakir Skaftárhlaupa, greina frá mælikerfi Vatnamælinga við Skaftá og gera grein fyrir þeim vandamálum, sem upp koma við vhm 70 við Skaftárdal, þegar vatnsmagnið verður mjög mikið. Þessi hluti skýrslunnar er að mestu leyti byggður á skýrslu um Skaftárhlaupið 1991, eftir Svan Pálsson og Snorra Zóphónfasson, en þar er einkum lögð áhersla á aurburð og efnastyrk.

Því næst er fjallað um þá vitneskju, sem til er um Skaftárhlaup, umfram þær upplýsingar, sem síritablöðin við vhm 70 veita.

Þá er gerð grein fyrir þeirri úrvinnslu og túlkun á gögnum úr vhm 70, sem lögð er til grundvallar þeim niðurstöðum, sem þessi skýrsla gefur. Öll úrvinnsla var unnin af höfundi, í samráði við Árna Snorrason, nema tölvuúrvinnslan, en hana vann Tómas Jóhannesson.

Að lokum er metið það vatnsmagn, sem fer með Skaftá um Kirkjubæjarklaustur, og gerð grein fyrir útreikningum á sambandi vatnshæðar og vatnsrennslis við Skaftárdal (svokölluðum rennslislykli), en til þess að finna þetta samband var notaður lykill fyrir vhm 166 við Sveinstind, eins og fram kemur síðar.

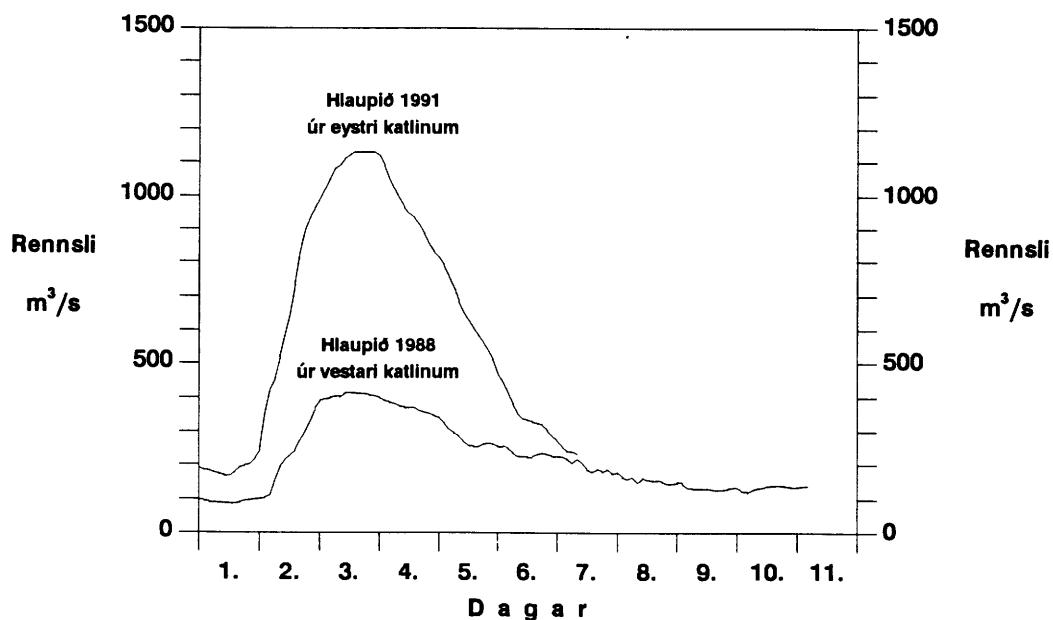
2. SKAFTÁRHLAUP OG MÆLINGAR Á ÞEIM

2.1 Skaftárhlaup

Efstu upptakakvíslar Skaftár koma frá Skaftárjökli, sem er suðvestan í Vatnajökli. Áin rennur til suðvesturs og fylgir sprungustefnu meðfram Fögrufjöllum og Eldgjá, en beygir þá til suðausturs. Þegar hún er á móts við bæinn Hvamm í Skaftártungu skiptist hún í tvær kvíslar. Vatnsminni kvíslin heldur nafninu og fellur til austurs meðfram Skálarheiði til sjávar. Stærri aðalkvíslin ber nafnið Ása-Eldvatn og fellur í Flögulón ásamt Tungufljóti og Hólmsá. Heitir vatnsfallið, sem fellur til sjávar þaðan, Kúðafjót. Hluti af rennslinu, sem mælist við Skaftárdal, dreifist út í Eldhraunið.

Skaftárhlaup, eins og nú þekkjast, hófust árið 1955, en heimildir eru um hlaup í Skaftá fyrr á öldinni. Hlaupið hefur 26 sinnum svo vitað sé síðan 1955. Fljóttlega kom í ljós, að tvennskonar hlaup komu í Skaftá og voru þau mismunandi bæði hvað varðaði hámarksrennsli og heildarvatnsmagn. Orsök hlaupanna varð einnig fljóttlega ljós, því ketilsig mynduðust í Vatnajökli norðvestan Grímsvatna eftir hlaupin. Katlar þessir eru misstórir og er sá vestari mun minni. Jarðhiti undir ísnum bræðir jökulinn og vatn safnast saman, þar til farg jöklusins megnar ekki lengur að halda aftur af því. Vatnið hleypur þá þangað sem fyrirstaða er minnst og er það til Skaftár, þó svo að katlarnir séu á ísasvæði Tungnaár og Sylgu.

Til samanburðar eru á mynd 1 sýnd vatnsrit (rennslisferlar) hlaupanna 1991 (9. - 15. ágúst) og 1988 (22. - 31. ágúst). Það fyrrnefnda kom úr eystri katlinum, en það síðarnefnda úr þeim vestari.



Mynd 1: Vatnsrit hlaupanna 1991 og 1988 mælt við Sveinstind.

Sá tími, sem líður milli hlaupa er svipaður hjá báðum kötlum, oftast tæplega tvö og hálfst ár. Hlaupin verða því á ýmsum tínum árs, þó hefur ekki hlaupið á tímabilinu apríl-júní. Ekkert virðist vera því til fyrirstöðu að hlaupið gæti úr báðum kötlunum samtmis, en það hefur þó

ekki gerst á þeim tíma, sem liðin er frá 1955.

Um 100 km eru frá kötlunum, þar sem upptök hlaupanna eru, niður að byggð. Þegar menn verða varir við vöxt í ánni þar, er liðinn nálægt því sólarhringur frá því hlaupið hófst. Frá vatnshæðarmælinum við Sveinstind niður að Skaftárdal eru um 40 km. Tímamunur á venjulegum dagsveiflum við vhm 166 við Sveinstind og vhm 70 við Skaftárdal er u.p.b. 8 klst, en þessi tími virðist ekki vera sá sami í hlaupum og er reyndar nokkuð mismunandi frá einu hlaupi til annars, sennilega vegna þess að hlaupvatnið rennur út í hraunið eftir að það rennur framhjá vhm 166 við Sveinstind og safnast síðan saman áður en það rennur framhjá vhm 70 við Skaftárdal og geta aðstæður í umhverfinu því skipt verulegu máli fyrir ferðalag vatnsins milli mælanna.

2.2 Vatnamælingar við Skaftá

Vatnshæðarmælingar í Skaftá við Skaftárdal hófust árið 1951 á vegum Vatnamælinga Raforkumálastjóra. Megintilgangur mælinganna þar sem annars staðar var að afla almennra upplýsinga um vatnafar svæðisins vegna virkjunarrannsókna.

Árið 1967 var byggður síritandi vatnshæðarmælir við Skaftárdal, vhm 70, og 1972 var reistur vatnshæðarmælir hjá Skaftá við Sveinstind, vhm 166, en hann er aðeins um 20 km neðan útfalls árinnar í Skaftárjökli. Þar var einnig reistur mannbær kláfur til rennslismælinga. Árið 1972 var einnig byggður mælir við Kirkjubæjarklaustur, vhm 183.

Rekstur stöðvarinnar við Sveinstind var ekki samfelldur fyrr en árið 1986, en síðan þá hafa fengist vatnshæðarlínurit yfir fjögur Skaftárhlaup, árin 1986, 1988, 1989 og 1991. Einnig tókst að mæla rennslið árin 1988 og 1989.

Hér skal nefnt til skýringar, að af vatnshæðarlínuriti má ætla hvað rennslið hafi verið á hverju augnabliki þess tímabils, sem það nær yfir. Þetta gildir þó aðeins að því tilskyldu að búið sé að mæla rennsli beint við það margar mismunandi vatnshæðir, að samband rennslis og vatnshæðar sé þekkt. Með því móti fæst svokallaður rennslislykill fyrir viðkomandi mæli.

Ef rennslið við þessa þrjá mæla er borið saman, kemur í ljós, að meðalársrennslið við Sveinstind er um 35% af því sem það er við Skaftárdal, en í Skaftá við Kirkjubæjarklaustur eru aðeins um 30% af vatnsmagninu sem mælist við Skaftárdal; hitt fer niður Eldvatn eða dreifist út í Eldhraunið.

2.3 Vandkvæði við mælingar á Skaftárhlaupum í Skaftárdal

Vitneskja um rennsli í hlaupum, sem ekki eru skráð á mælinn við Sveinstind, er byggð á mælinum við Skaftárdal. Sú mælistöð hefur ýmsa vankanta. Áin er þar í tveimur kvíslum og skráir mælirinn aðeins vatnshæðina í annarri þeirra. Erfitt er að gera góðan rennslislykil, þar sem engir góðir mælistaðir eru í ánni, en þetta er leyst fyrir þá túlkun á Skaftárhlaupum, sem gerð er í þessari skýrslu, með því að útbúa nýjan rennslislykil fyrir vhm 70 útfrá rennslislykli fyrir vhm 166, eins og skýrt verður síðar.

Brú er fyrir ofan mælinn við Skaftárdal og verður þversniðið undir henni ráðandi, þegar rennsli eykst mikið, en flaumurinn við mælinn fer úr jafnvægi. Þar að auki myndast sog í tengirörum mælisins við ána þannig að vatnsborðshæð í brunni mælisins verður ekki fall af rennsli árinnar.

Mælirinn skráir þá eitthvert óreglulegt mynstur, sem ekkert hefur með raunverulega vatnshæð eða vatnsrennsli að gera. Þetta gerist þegar vatnshædin við mælinn fer upp fyrir u.p.b. W =

270 cm, eins og sést á mynd 2, sem sýnir vatnshæðarlínuritið úr vhm 70 í hlaupinu árið 1986. Mælingar á flóðfari eftir hlaupið sýna að vatnshæðin fór upp í W = 430 cm, en ekki 326 cm, eins og línuritið sýnir.

Skaftá leggur að vetrum allt frá upptökum og niður fyrir vhm 166 við Sveinstind. Meðalrennsli þar að vetrum er um $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Ef hlaup verður, þegar áin er lögð, ryður hún ísnum burt og nær sennilega að hreinsa ráðandi þversnið við mælinn áður en hámarki er náð. Upphafstíminn mælist, en mæling á rennslinu næst ekki fyrr en ísinn er farinn.

2.4 Önnur gögn um Skaftárhlaup, en síritablöð úr vhm 70

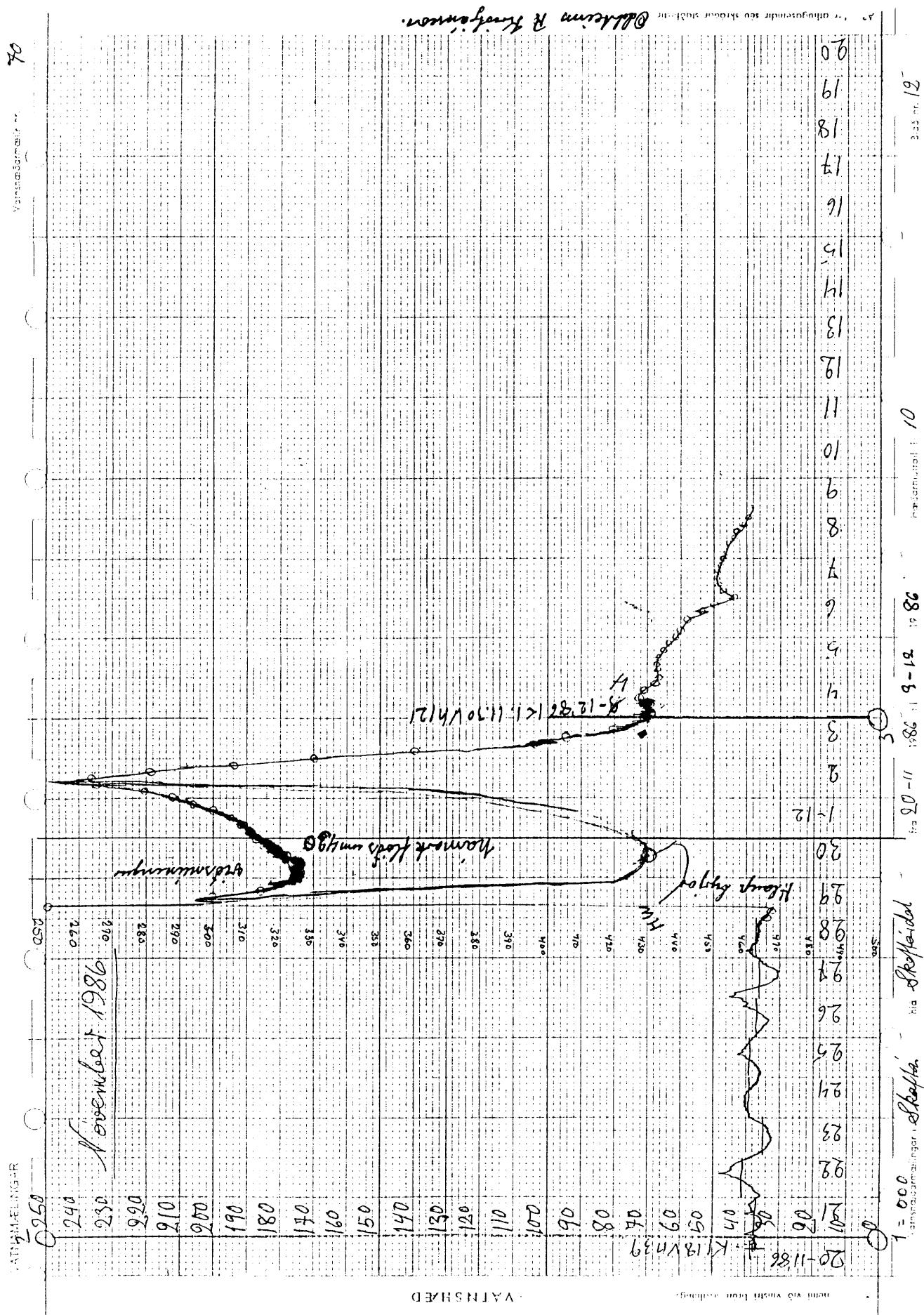
Hugmyndin með þeim rannsóknum á Skaftárhlaupum, sem gerðar voru í tengslum við fyrirliggjandi verkefni, er að nota síritablöðin úr vhm 70 við Skaftárdal, svo langt sem þau ná, og reyna síðan að nota aðrar upplýsingar um hlaupin til þess að framlengja vatnshæðarlínuritið upp fyrir þá vatnshæð þar sem síritinn hættir að skrá rétt. Fyrir lístil hlaup, sem koma úr vestari katlinum, eru vandamálin við vhm 70 ekki til staðar, þar sem vatnshæðin fer ekki upp fyrir W = 270 cm. Skýrsla þessi fjallar því eingöngu um stór Skaftárhlaup, sem koma úr eystri katlinum og eru skráð af síritanum við Skaftárdal, en þar er um að ræða 10 hlaup á tímabilinu 1970 til 1991, eins og sést í töflu 1.

Tafla 1: Yfirlit yfir stór hlaup í Skaftá 1970 - 1991.

Ár	Tímabil	Tími frá síðasta stóra hlaupi
1970	25/1 - 1/2	
1972	20/7 - 27/7	30 mánuðir
1974	29/12 - 4/1	31 mánuðir
1977	6/2 - 13/2	25 mánuðir
1979	17/9 - 23/9	31 mánuðir
1982	5/1 - 12/1	28 mánuðir
1984	19/8 - 25/8	31 mánuðir
1986	29/11 - 4/12	28 mánuðir
1989	17/7 - 23/7	32 mánuðir
1991	10/8 - 17/8	25 mánuðir

Fyrir hlaupin 1986, 1989 og 1991 eru til vatnshæðarlínurit úr vhm 166 við Sveinstind, sem gefa góða mynd af hlaupunum þar, þannig að hámarksrennsli og tímasetning þessara hlaupa eru velþekkt. Þessir ferlar eru þó ekki alveg heilir fyrir öll hlaupin, en nægilega góðir til þess að gefa góða mynd af gangi og formi hlaupanna við Sveinstind, þannig að reikna má út hámarksrennsli og heildarvatnsmagn hlaupanna við vhm 166 útfrá lykli. Útfrá þessu má einnig áætla tímasetningu rennslishámarks þessara hlaupa við Skaftárdal.

Flóðfarsmælingar við Skaftárdal eru til fyrir hlaupin 1970, 1972, 1984 og 1991, og er því hámarksvatnshæð þessara hlaupa þekkt, en ekki tímasetning hámarkanna. Þetta kemur þó að verulegu gagni við túlkun og úrvinnslu síritablaðanna.



Mynd 2: Síritablað fyrir hlaupið árið 1986.

Í hlaupinu 1989 var fylgst með framgangi hlaupsins við Skaftárdal með því að taka álestra á fastmerki, sem staðsett var fyrir ofan brúna, og umrekna það yfir í vatnshæð við síritann. Þetta þýdir að vatnshæðarferill þessa hlaups er þekktur bæði við Sveinstind og við Skaftárdal og er það einmitt þetta vatnshæðarlínurit, sem lagt er til grundvallar þeim túlkunum og úrvinnslu, sem unnar eru hér. Af þessu línlínum, ásamt áðurnefndum línlínum úr vhm 166, má sjá form vatnshæðarlínuritsins vel og með því að gera ráð fyrir því að þetta form sé svipað fyrir önnur stór hlaup, má reyna að teikna vatnshæðarlínurit fyrir hin 9 hlaupin við Skaftárdal.

3. TÚLKUN OG ÚRVINNSLA GAGNA

Byrjað var á að teikna vatnshæðarlínurit fyrir hlaupið 1989 útfrá þeim álestrum, sem teknir voru fyrir ofan brúna og þeir tengdir við þann hluta hlaupsins, sem síritinn skráir rétt. Þetta vatnshæðarlínurit er sýnt á mynd 3.

Þessi ferill hefur form, sem vænta má fyrir jökulhlaup, þannig að vatnsmagnið vex mjög hratt frá því að hlaup byrjar, þar til það nær hámarki, en lækkunin úr hámarkinu er miklu hægari. Þetta form sést einnig af síritablöðunum við Sveinstind og því er gert ráð fyrir því að öll hlaupin hafi samskonar vatnshæðarlínurit. Eins og sést á línlínum eru lægðir í ferilinn á nokkrum stöðum og eru þær væntanlega til komnar vegna áhrifa dagssveiflunnar í ánni.

Með því að nota þekkta tímasetingu og stærð hámarks fyrir hlaupin 1986 og 1991 má teikna vatnshæðarlínuritið fyrir þessi hlaup sem mjúkan feril með sama form og hlaupið 1989 hefur.

Fyrir hlaupin árin 1970, 1972 og 1984 eru eins og áður sagði til mælingar á flóðfórum, þannig að hámarksvatnshæðin er einnig þekkt í þessum tilfellum. Þannig er tiltölulega auðvelt að teikna einnig vatnshæðarlínurit fyrir þessi hlaup með samanburði við form hinna vatnshæðarlínuritanna

Tímalengd (táknuð með H) allra hlaupanna er auðvelt að ákvarða útfrá síritablöðunum með viðmiðun við grunnrennsli árinnar fyrir og eftir hlaup, ásamt upplýsingum um úrkomu á vatnsvæði árinnar.

Tíminn (táknaður með T_h), sem lögur frá upphafi hlaups þar til hlaupið nær hámarki var mældur fyrir áðurnefnd 6 hlaup. Í ljós kom að fyrir alla þessa ferla gildir með nokkurri nákvæmni:

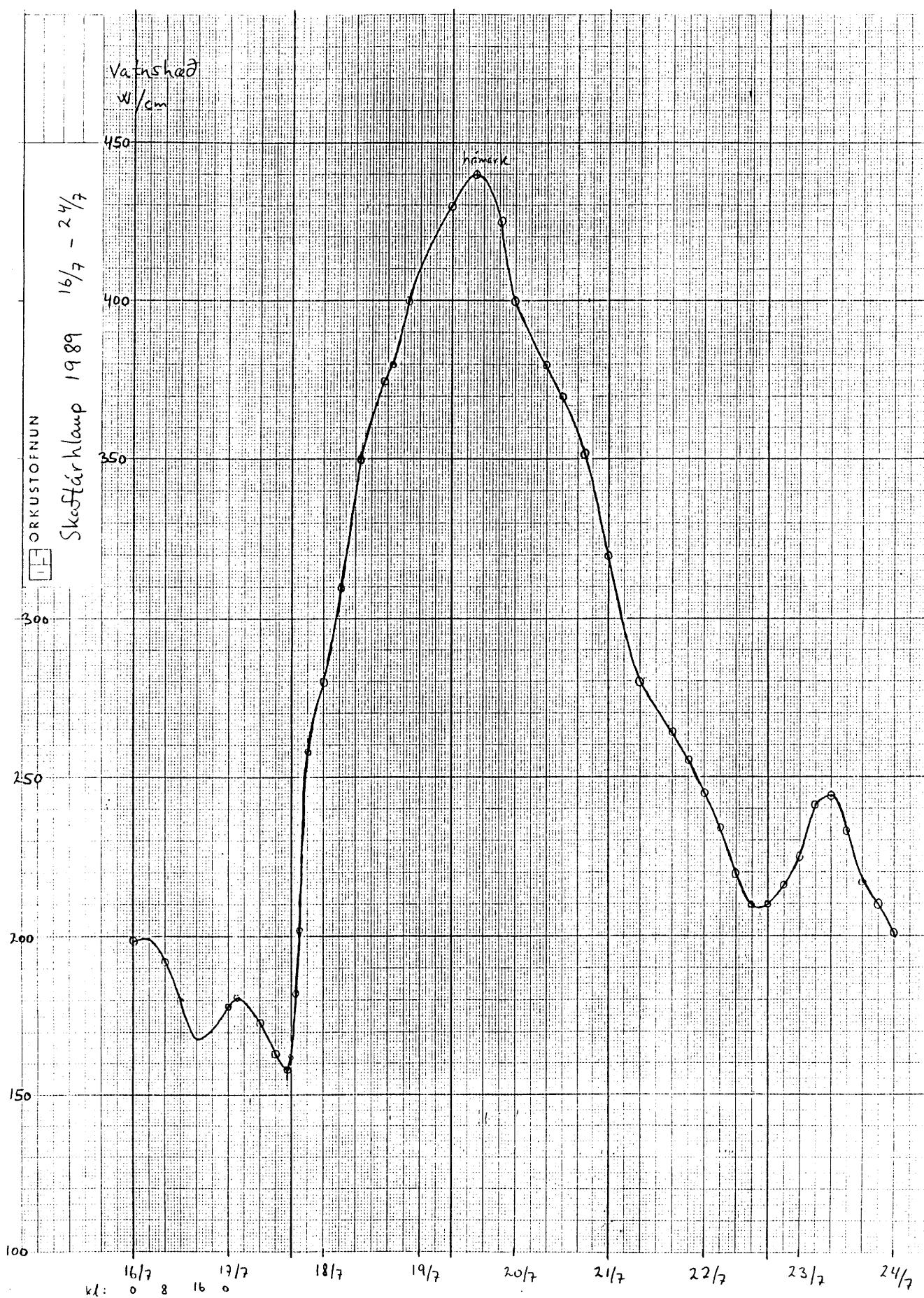
$$T_h = 30\%H = 0.3H$$

Einnig var mældur tíminn (táknaður með B), þar sem álestur á síritanum við Skaftárdal er yfir $W = 250$ cm, sem svarar til þess að rennslið sé yfir $Q = 405 \text{ m}^3/\text{s}$, fyrir áðurnefnd 6 hlaup. Í ljós kom að fyrir alla þessa ferla, að undanskylldum ferlinum fyrir hlaupið 1970, gildir með nokkurri nákvæmni:

$$B = 2 T_h$$

B er auðvelt að finna fyrir öll hlaupin, þar sem álesturinn $W = 250$ cm er undir þeim álestri þar sem síritinn hættir að skrá rétta vatnshæð. Með þessu móti fást tvær aðferðir til þess að finna tímasetningu hámarksins fyrir þau 4 hlaup, sem eftir eru, þ.e.a.s. árin 1974, 1977, 1979 og 1982, en fyrir þessi hlaup er hámarkið ekki þekkt:

$$T_h = 0.5 B \quad \text{og} \quad T_h = 0.3 H$$



Mynd 3: Vatnshæðarlnurit hlaups árið 1989.

Niðurstöðurnar fyrir hlaupin 6, sem notuð voru til grundvallar, má sjá í töflu 2:

Tafla 2: Yfirlit yfir nokkra tímabætti 6 Skaftárhlaupa.

Ár	H í klst.	B í klst.	T _h í klst.	T _h / H	T _h / B
1970	156	120	48	0.308	0.400
1972	167	116	51	0.305	0.440
1984	158	114	49	0.310	0.430
1986	123	69	37	0.301	0.536
1989	140	98	47	0.336	0.480
1991	171	104	52	0.304	0.500

Með þessar upplýsingar voru teiknuð vatnshæðarlínurit fyrir síðustu 4 hlaupin, árin 1974, 1977, 1979 og 1982, þar sem tímasetning hámarksins var fundin með því að nota formúlurnar hér fyrir ofan og vitað var að vatnshæðin fór ekki yfir hámarkið árið 1984, sem var W = 460 cm. Form ferlanna var náttúrulega haft svipað hinum ferlunum 6.

Öll vatnshæðarlínuritin 10 voru lesin inn í tölvu með SKUR-kerfinu og rennslið reiknað út með aðstoð rennslislykils, sem sérstaklega var gerður í þessum tilgangi, eins og áður er getið og gerð verður nánari grein fyrir síðar í skýrslunni.

Grunnrennsli árinnar á hlauptímanum var ákvarðað með því að skoða rennslið fyrir og eftir hlaup og nýta sér upplýsingar um úrkому á svæðinu á hlauptímanum. Einnig voru könnuð vatnshæðarlínurit nálægra vatnsfalla, svo sem Djúpár og Hverfisfljóts. Hlaupvatnið fæst að lokum við frádrátt grunnrennslisins frá raunverulegu rennsli árinnar í hlaupinu.

Tómas Jóhannesson annaðist alla tölvuútreikninga og skrifaði forrit í Splus, sem teiknar ferla fyrir bæði raunverulegt rennsli og hlaupvatnsrennsli og reiknar út heildarvatnsmagn í hverju hlaupi og heildarhlaupvatn í gígálstrum (Gl) og teiknar ferla fyrir bæði safnrennsli heildarvatnsmagns og heildarhlaupvatns í hverju hlaupi. Þessir ferlar eru teiknaðir fyrir öll hlaupin í viðauka A. Hæsti lí nudregni ferillinn á hverri mynd sýnir heildarrennslið í hlaupinu, sem fall af tíma, en lægri ferillinn sýnir rennsli hlaupvatnsins, sem fall af tíma. Einig eru tveir vaxandi ferlar, en sá efri sýnir safnrennsli heildarvatnsins, sem fall af tíma en sá neðri sýnir safnrennsli hlaupvatnsins, sem fall af tíma. Brotna línan á hverri mynd sýnir áætlað grunnrennsli árinnar, sem fall af tíma. Í töflu 3 eru teknar saman mikilvægustu niðurstöðurnar, þar sem tákni hafa eftirfarandi merkingu:

1. Ár = árið, sem hlaup varð.
2. Q_m = hámarksrennsli í hlaupinu mælt í m^3/s .
3. $Q_m - Q_g$ = hámarksrennsli í hlaupinu að frádregnu grunnrennsli, mælt í m^3/s .
4. H = heildartímalengd hlaupsins, mæld í klukkustundum.

5. T_h = tíminn, sem lður frá upphafi hlaups, þar til rennslið nær hámarki, mældur í klukkustundum.
6. T_{90} = lengd tímaðils, þar sem heildarrennslið er yfir 90% af hámarksrennslinu, mælt í klukkustundum.
7. T_{40} = lengd tímaðils, þar sem heildarrennslið er yfir 40% af hámarksrennslinu, mælt í klukkustundum.
8. V = heildarvatnsmagn í hlaupinu, mælt í gígalítrum (Gl).
9. V_h = heildarmagn hlaupvatns í hlaupinu, að fráregnu grunnrennsli, mælt í gígalítrum (Gl).

Tafla 3: Niðurstöður rannsókna á stórum Skaftárhlaupum 1970 - 1991.

Ár	Q_m m^3/s	$Q_m - Q_g$ m^3/s	H klst	T_h klst	T_{90} klst	T_{40} klst	V Gl	V_h Gl
1970	1370	1192	156	48	40	107	491	394
1972	1080	912	167	51	47	113	409	295
1974	1270	1224	145	42	24	70	306	274
1977	1160	1108	164	48	32	82	320	285
1979	1220	1140	150	47	33	86	351	297
1982	1140	1077	170	50	40	103	384	341
1984	1440	1244	158	49	33	95	462	358
1986	1240	1189	123	37	24	64	262	234
1989	1300	1170	140	47	18	79	361	260
1991	1160	897	171	52	31	95	397	259

Af töflu 3 má sjá að 3 hlaupanna, árin 1970, 1982 og 1984, skera sig nokkuð úr hvað heildarmagn hlaupvatns snertir, en hin 7 hlaupin eru nokkuð svipuð hvert öðru að stærð og verulega mikið minni en þessi 3. Athyglivert er að það virðist ekki skipta máli fyrir heildarmagn hlaupvatns á hvaða árstíma hlaupið verður, en þó er eðlilega tilhneiting til að heildarvatnsmagnið í hlaupunum sé meira í sumarhlaupum en í vetrarhlaupum. Einnig sést af dálki 3 í töflu 3 að hámarksrennsli í hlaupinu að fráregnu grunnrennslinu er nokkuð svipað fyrir öll hlaupin eða á bilinu ca. $900 m^3/s$ upp í ca. $1250 m^3/s$. Þetta þýdir jafnframt að þau hlaup, þar sem heildarvatnsmagnið er mest, eru ekki endilega stærri en önnur hlaup í hámarksrennsli, heldur geta þau verið lengri í heildartíma og/eða meira grunnrennsli hefur verið í ánni.

4. HLAUPVATN VIÐ VHM 183 VIÐ KIRKJUBÆJARKLAUSTUR

Erfitt er að meta hversu stór hluti Skaftárhlaupa fer vestur og kemur fram í Kúðafjóti, þar sem ekki hefur verið neinn vatnshæðarmærir í Ása-Eldvatni fyrr en mjög nýlega (árið 1993). Eina vitneskjan um dreifingu hlaupvatnsins, sem nothæf er í þessu sambandi, er þær upplýsingar, sem fást úr vhm 183 í Skaftá við Kirkjubæjarklaustur, en þær hefur verið rekinn síriti frá árinu 1972, eins og áður er getið. Fyrir vhm 183 var til gamall rennslislykill frá árinu 1982, en sá lykill er ekki góður miðað við nýrri rennslismælingar. Þess vegna var gerður nýr rennslislykill fyrir vhm 183 í tengslum við gerð þessarar skýrslu og byggir hann eingöngu á nýrri rennslismælingum á tímabilinu 1988 - 1993. Gerðar voru mælingar á hlaupvatninu við Klaustur fyrir hlaupin árin 1984, 1986, 1989 og 1991, með samskonar tölvuúrvinnslu og notuð var fyrir vhm 70 við Skaftárdal. Þess ber að geta að árið 1986 var áin ísi lögð, þegar hlaup hófst og ber því að taka niðurstöðunum fyrir það ár með nokkrum fyrirvara. Niðurstöðurnar eru teknar saman í töflu 4, þar sem táknumálið er það sama og notað var í töflu 3.

Tafla 4: Niðurstöður rannsóknna á Skaftárhlaupum við Kirkjubæjarklaustur.

Ár	Q_m m^3/s	%-hlutfall Q_m miðað við vhm 70	$Q_m - Q_g$ m^3/s	%-hlutfall $Q_m - Q_g$ miðað við vhm 70	V Gl	%-hlutfall V miðað við vhm 70	V_h Gl	%-hlutfall V_h miðað við vhm 70
1984	95	6.6%	45	3.6%	42.0	9.1%	12.9	3.6%
1986	130	10.5%	107	9.0%	40.6	15.5%	23.0	9.8%
1989	93.5	7.2%	42.3	3.6%	41.4	11.5%	12.3	4.7%
1991	121	10.4%	54	6.0%	59.3	14.9%	15.9	6.1%

Af þessum niðurstöðum má sjá að um eða innan við 10% af hámarksrennslinu fer austur að Kirkjubæjarklaustri, en hin 90% koma þá að hluta til fram í Kúðafjóti en einhver hluti af því rennur út í Eldhraunið, eins og áður er getið. Einnig sést að um eða innan við 15% af heildarvatnsmagninu fer austur að Kirkjubæjarklaustri.

5. RENNSLISLYKILL FYRIR VHM 70 VIÐ SKAFTÁRDAL

Fyrir vhm 70 er til gamall rennslislykill, sem gerður var af EE þann 11.01.84, og virðist hann vera í góðu lagi fyrir lítið vatnsmagn, upp í vatnshæð u.p.b. $W = 150$ cm, en fyrir hærri álestra er hann ekki nógur, þar sem vatnsmagnið virðist ofmetið við þessa álestra. Til þess að ráða bót á þessu var gerður nýr tvískiptur rennslislykill fyrir mælinn. Notaðar voru 4 gamlar rennslismælingar frá árunum 1953, 1954 og 1982 og þær látnar ákvárdar lykilinn við litlar vatnshæðir, en þær mælingar hafa legið til grundvallar fyrir gamla lykilinn.

Fyrir hærri vatnshæðir var brugðið á það ráð að reikna vatnsmagnið við vhm 70 út með því að bera saman síritablöð úr vhm 70 og vhm 166 við Sveinstind fyrir hlaup, sem mæld voru á báðum stöðum (árin 1988 og 1989), og nota lykilinn fyrir vhm 166, en hann virðist í góðu lagi, og áætla rennslið, sem rennur í Skaftá á leiðinni milli mæla. Notaðir voru 4 mælipunktar, sem greina mátti auðveldlega á báðum stöðum og aukningin á milli mæla var áætluð $30 \text{ m}^3/\text{s}$, en sú tala er fundin af EE eftir gaumgæfilegar vangaveltur, þannig að fyrir vatnsmagnið Q_{70} við vhm 70 var notað:

$$Q_{70} = Q_{166} + 30 \text{ m}^3/\text{s}$$

þar sem Q_{166} er vatnsmagnið við vhm 166.

Niðurstöðurnar má sjá í viðauka B, þar sem sýnd er tafla yfir samband vatnshæðar og vatnsrennslis, samkvæmt þessum lykli.

6. NIÐURSTÖÐUR

Í þessari skýrslu hefur verið gerð grein fyrir túlkun og nýjum útreikningum á stórum Skaftárhlaupum, sem orðið hafa á árunum 1970 til 1991. Studst er við vatnshæðarmæli vhm 70 í Skaftárdal, en eldri túlkanir á þessum hlaupum hafa haft ýmsa vankanta.

Helstu niðurstöður eru þær að stór Skaftárhlaup virðast líkjast hvert öðru í stærð og formi, þar sem hámarksrennsli hlaupvatns er á bilinu ca. $900 \text{ m}^3/\text{s}$ til $1250 \text{ m}^3/\text{s}$ og heildarmagn hlaupvatns í hlaupunum er á bilinu frá 259 Gl til 394 Gl.

Af hlaupvatniu koma innan við 10% fram í Skaftá austur við Kirkjubæjarklaustur, en hin 90% renna til vesturs í Ása-Eldvatn og koma að hluta til fram í Kúðafjóti, en einhver hluti rennur út í Eldhraunið.

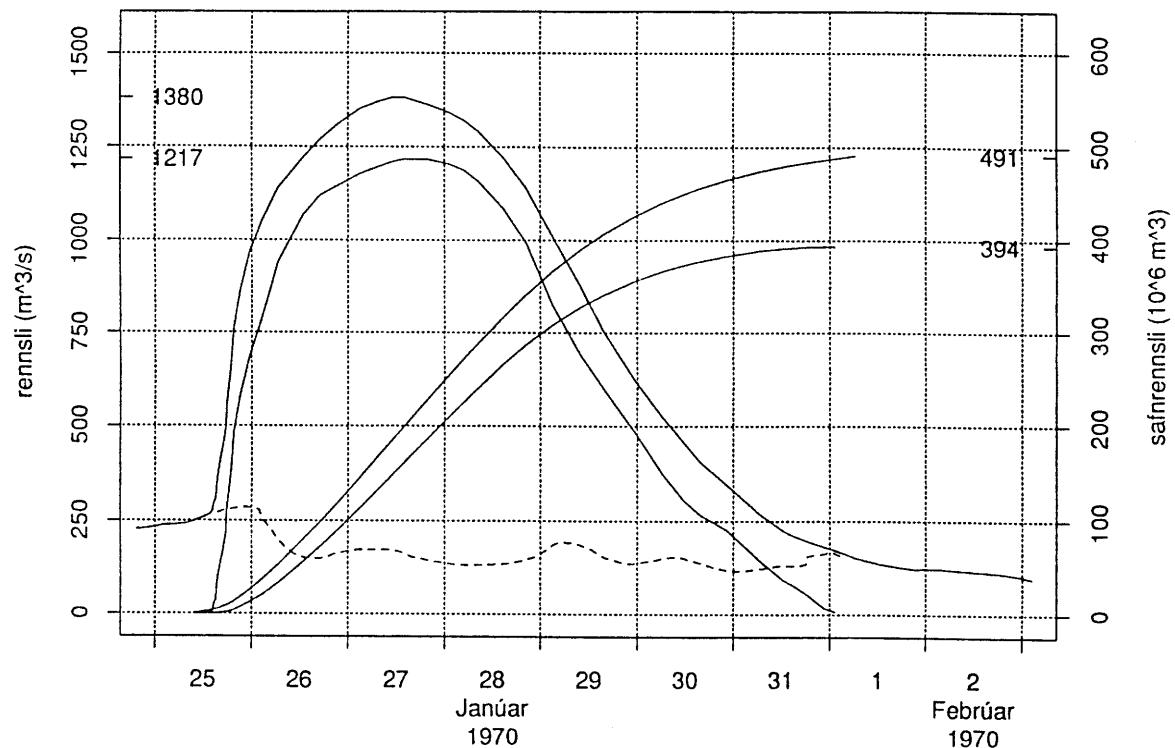
Heildartímalengd hlaupanna er nokkuð misjöfn eða á bilinu frá 123 klst. til 171 klst., og getur hún haft nokkur áhrif á heildarvatnsmagnið í viðkomandi hlaupi. Tímalengd hlauptoppins (þ.e.a.s. sá tími, sem rennslið er meira en 90% af hámarksrennsli) er frá 18 klst. til 47 klst. eða u.þ.b. 20% af heildartímalengd hlaupsins. Þó er þetta hlutfall nokkuð breytilegt milli hlaupa.

Ef til vill er rennslislykillinn viðkvæmasta atriðið í þessum vangaveltum, en það skýrist vonandi við nánari rannsóknir á hlaupunum, sem mun byggjast á nýjum síritandi skynjara, sem settur var í Skaftá ofan við brúna í Skaftárdal í sumar (1993) og ætti hann að gefa miklu betri upplýsingar um þessi hlaup. Einnig var settur upp nýr síriti í Ása-Eldvatn, sem ætti að auðvelda mat á þeim hlauta hlaupsins, sem fer vestur í Ása-Eldvatnið og kemur að nokkru fram í Kúðafjóti. Verður því mjög fróðlegt að fylgjast með næsta stóra Skaftárhlaupi, en það ætti að verða einhvern tíma á næsta ári miðað við það að yfirleitt hafa liðið u.þ.b. 30 mánuðir milli stórra hlaupa í Skaftá. Þegar næsta stóra Skaftárhlaup er yfirstaðið verður að gera samanburð við þá úrvinnslu, sem gerð er grein fyrir í þessari skýrslu, og ef til vill þarf þá að endurskoða útreikninga í ljósi nýrrar vitneskju.

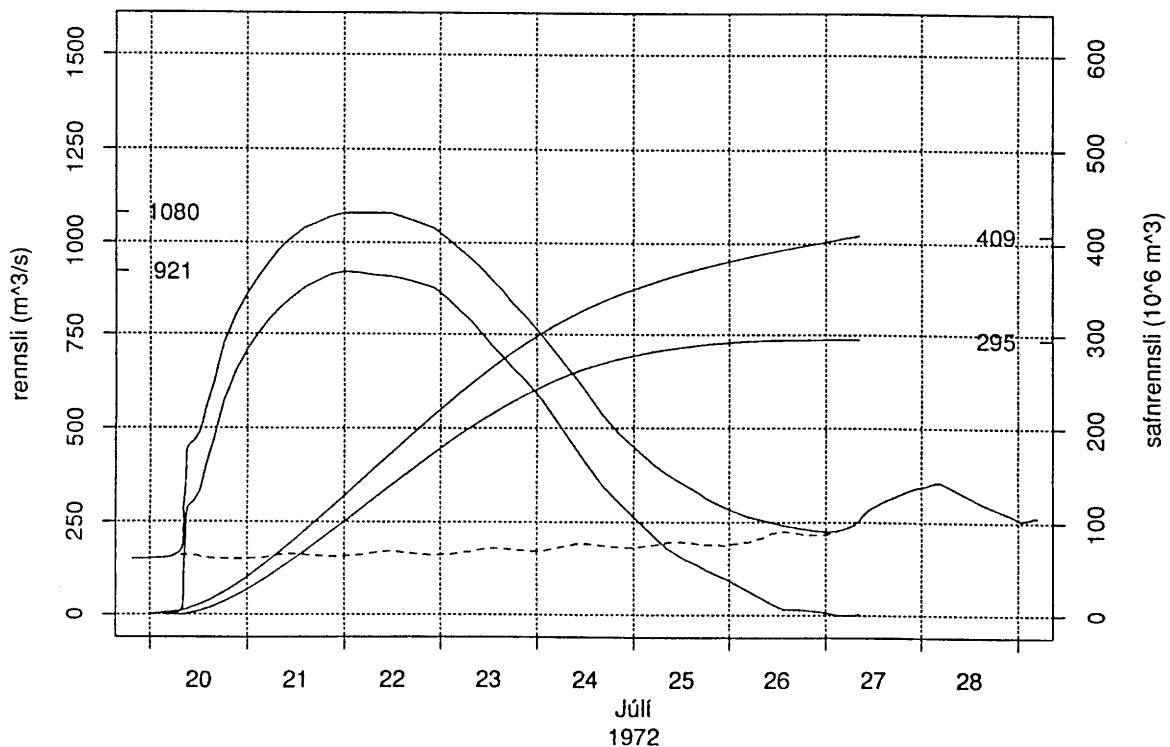
VIÐAUKI A

Skaftárhlaup 1970-1991, rennslislfnurit

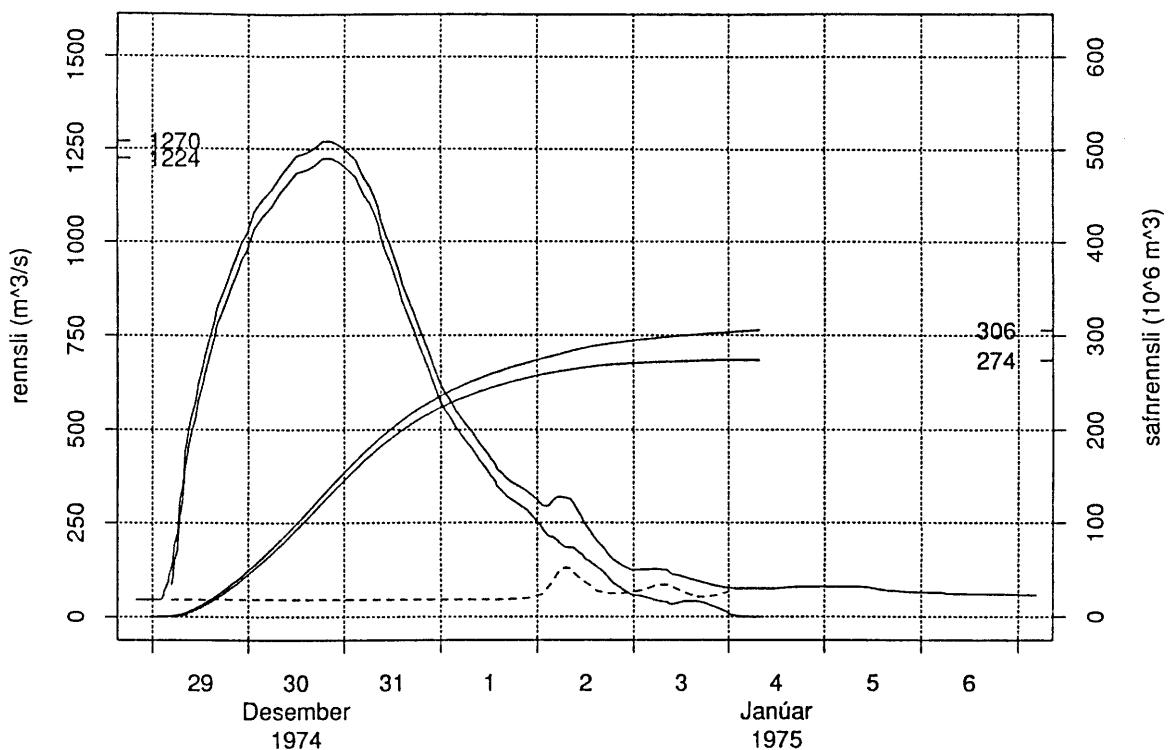
Skaftárhlaup 1970



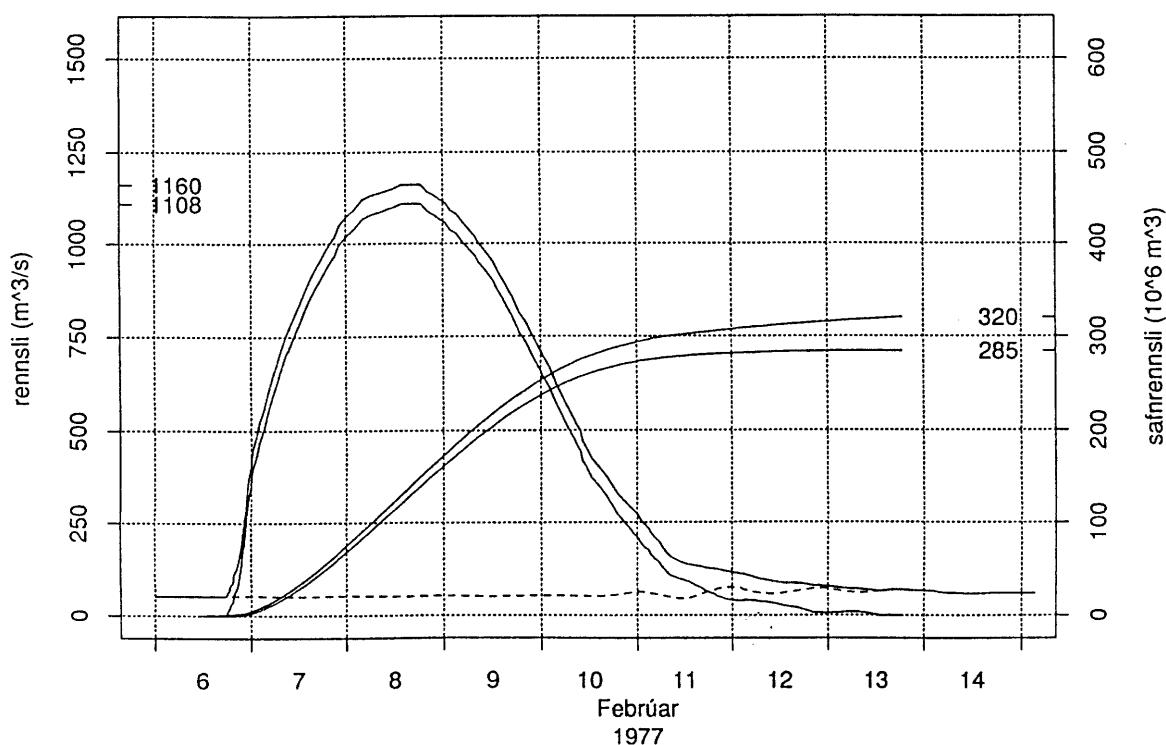
Skaftárhlaup 1972



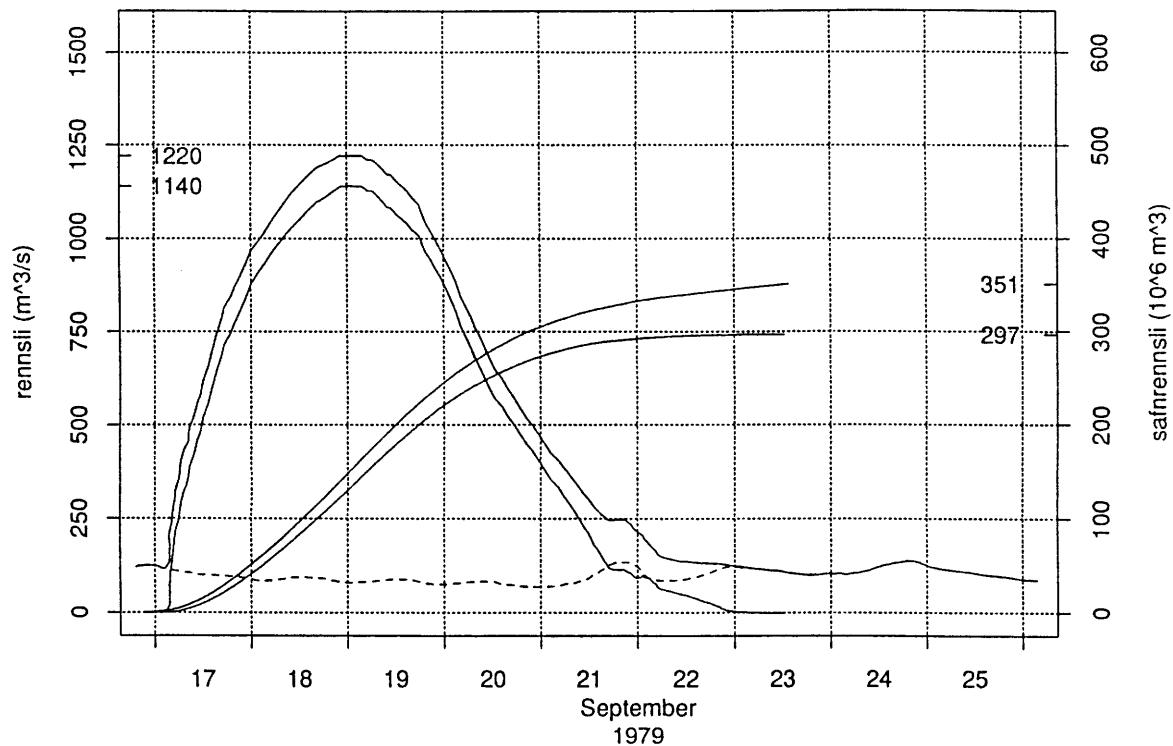
Skaftárhlaup 1974/75



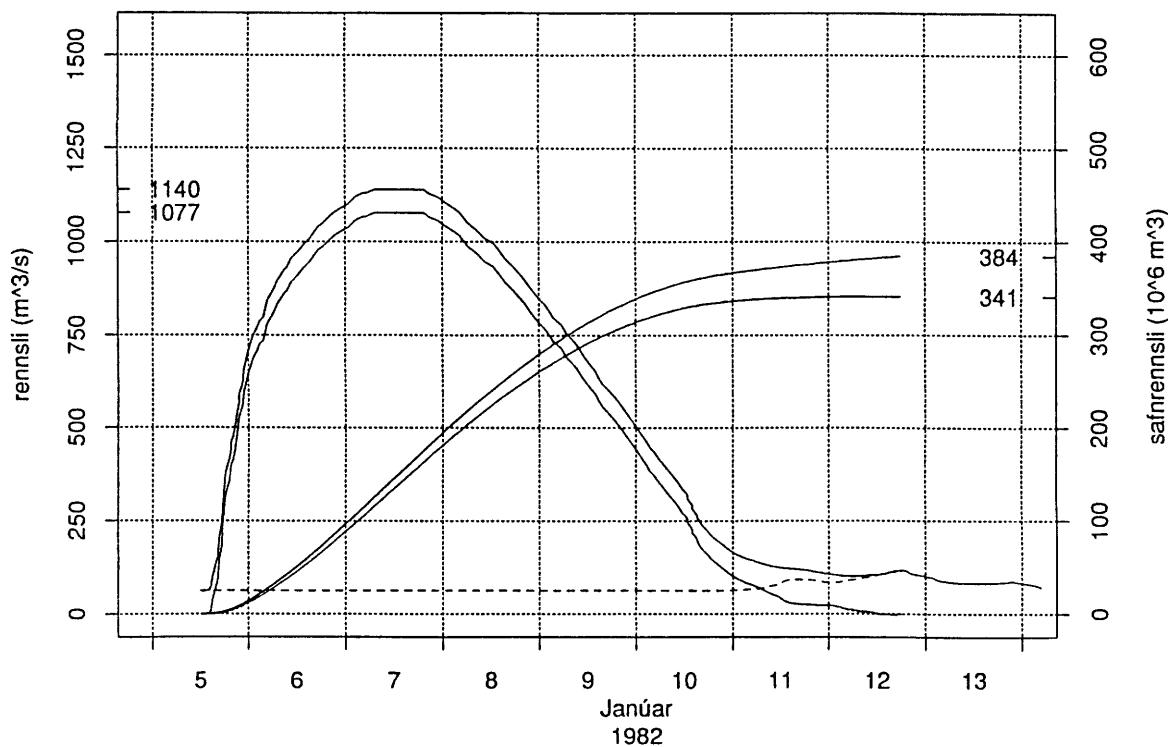
Skaftárhlaup 1977



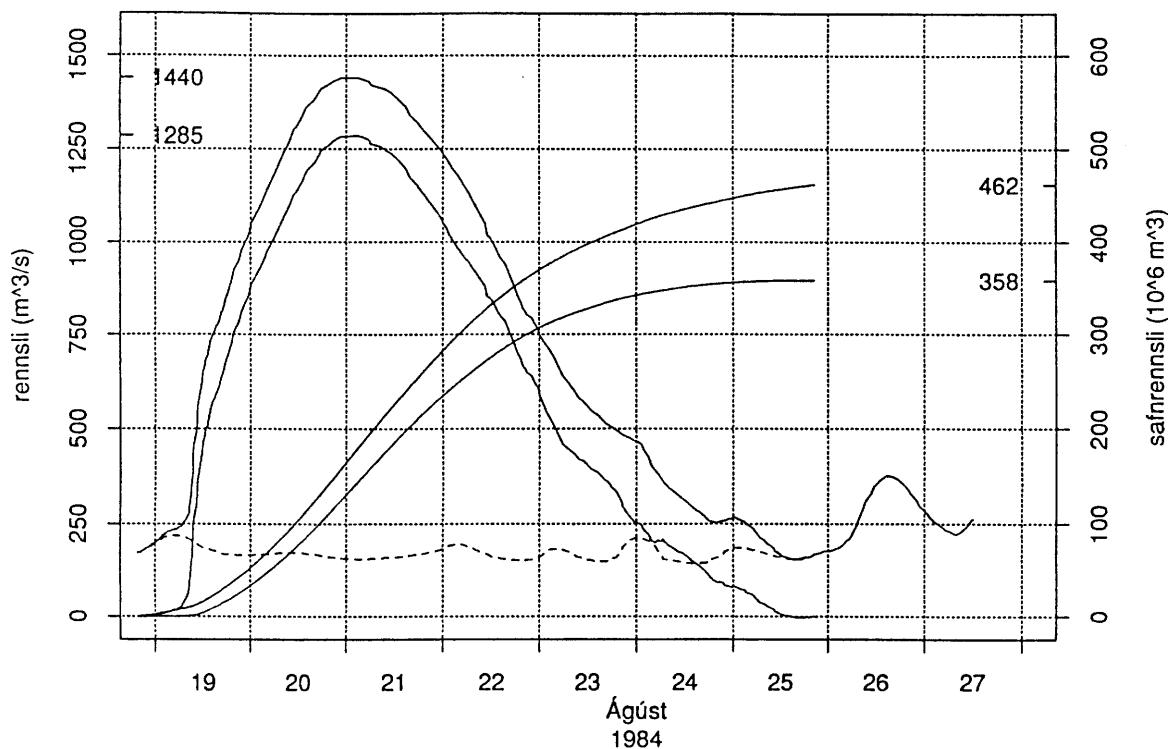
Skaftárhlaup 1979



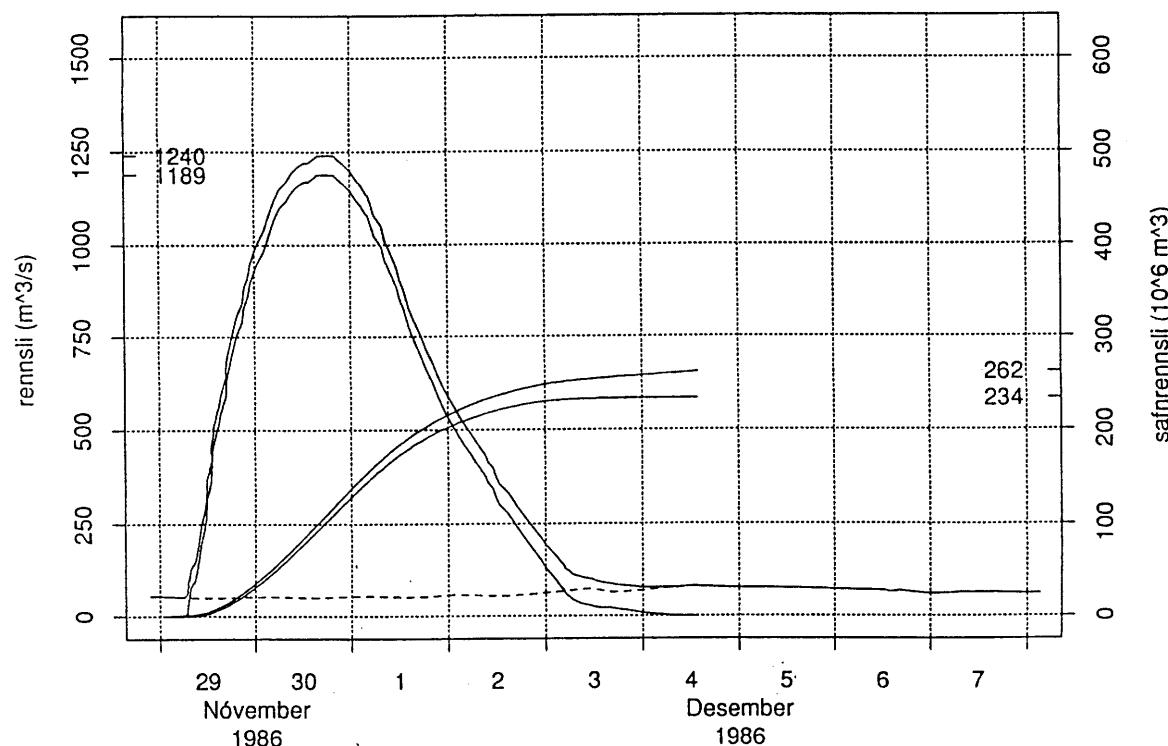
Skaftárhlaup 1982



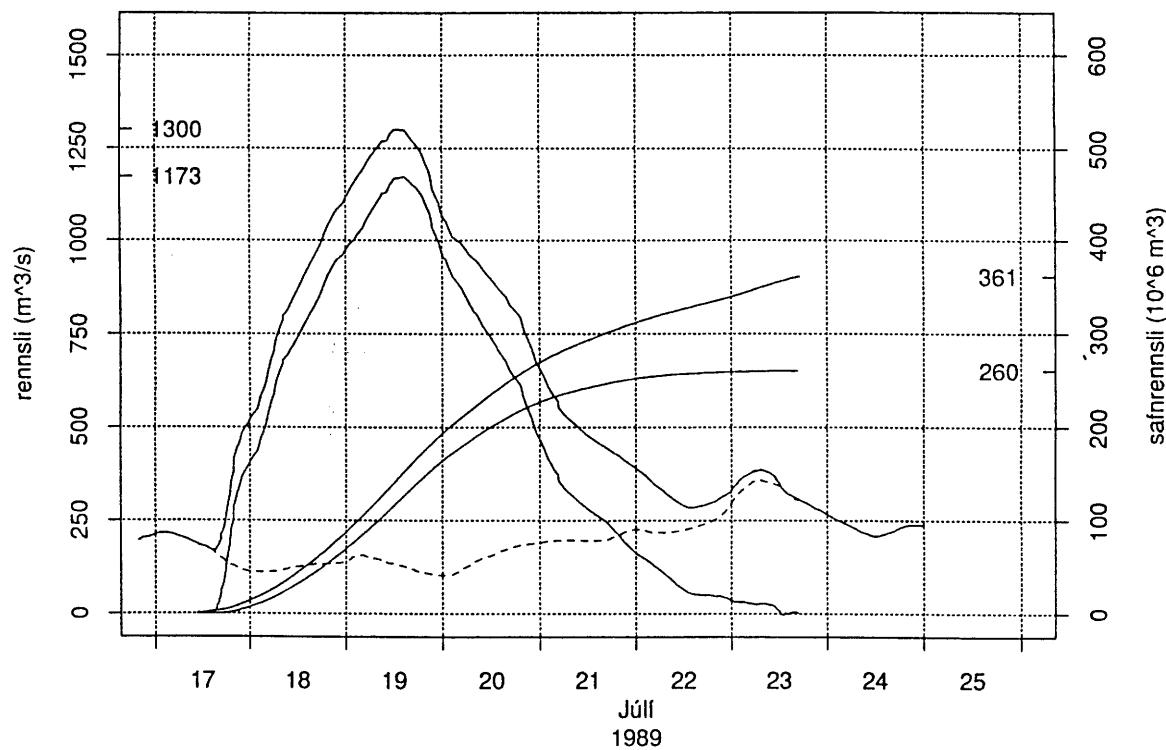
Skaftárhlaup 1984



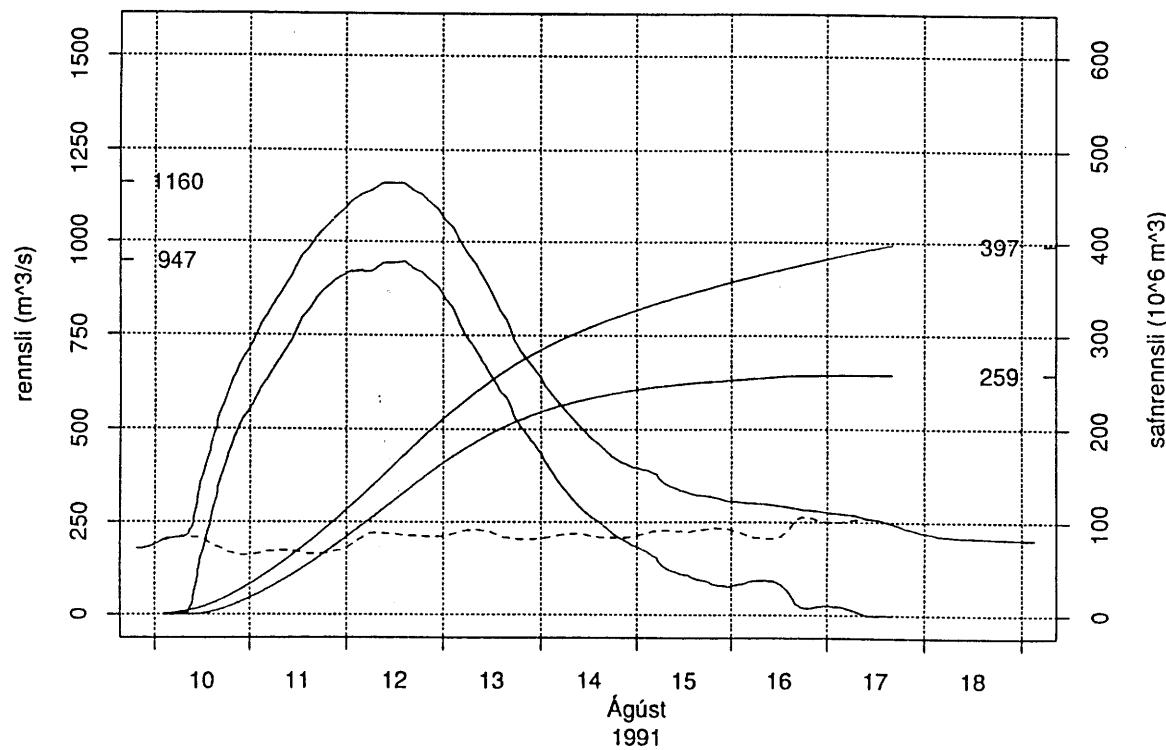
Skaftárhlaup 1986



Skaftárhlaup 1989



Skaftárhlaup 1991



VIÐAUKI B

Skaftá Skaftárdal, vhm 070: rennslislykill

OS Vatnamælingar

Rennsli slykill

vhm 070 lnr 19

Skaftá; Skaftárdal

Rennsli í m³/s, vatnshæð í cm

Lykill tók gildi : 1900.00.01

Lykill gerður: 1992.08.19 PJ

Lykill félld úr gildi:

cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0						38.1	38.6	39.1	39.6	40.1
10	40.6	41.1	41.6	42.1	42.7	43.2	43.7	44.3	44.8	45.3
20	45.9	46.4	47.0	47.6	48.1	48.7	49.3	49.8	50.4	51.0
30	51.6	52.2	52.8	53.4	54.0	54.6	55.2	55.8	56.4	57.1
40	57.7	58.3	59.0	59.6	60.3	60.9	61.6	62.2	62.9	63.6
50	64.2	64.9	65.6	66.3	67.0	67.7	68.4	69.1	69.8	70.5
60	71.2	71.9	72.7	73.4	74.1	74.9	75.6	76.4	77.1	77.9
70	78.6	79.4	80.2	81.0	81.7	82.5	83.3	84.1	84.9	85.7
80	86.5	87.3	88.1	89.0	89.8	90.6	91.5	92.3	93.2	94.0
90	94.9	95.7	96.6	97.5	98.3	99.2	100	101	102	103
100	104	105	106	106	107	108	109	110	111	112
110	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
120	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
130	133	134	135	136	137	138	140	141	142	143
140	144	145	146	147	148	150	151	152	153	154
150	155	157	159	161	162	164	166	168	170	172
160	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192
170	194	196	198	200	203	205	207	209	211	213
180	216	218	220	222	225	227	229	231	234	236
190	238	241	243	245	248	250	253	255	258	260
200	263	265	268	270	273	275	278	280	283	285
210	288	291	293	296	299	301	304	307	310	312
220	315	318	321	323	326	329	332	335	338	341
230	343	346	349	352	355	358	361	364	367	370
240	373	376	379	383	386	389	392	395	398	401
250	405	408	411	414	418	421	424	427	431	434
260	437	441	444	448	451	454	458	461	465	468
270	472	475	479	482	486	489	493	497	500	504
280	508	511	515	519	522	526	530	534	537	541
290	545	549	553	556	560	564	568	572	576	580
300	584	588	592	596	600	604	608	612	616	620

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

$$W = 5-150: \quad a1 = .3921609E-04 \quad b1 = 2.5972140 \quad W01 = -197.0 \quad n_{Rm}=4 \quad Q_{Rm}=52.3-190$$

$$W = 151-599: \quad a2 = .3816779E-03 \quad b2 = 2.4239650 \quad W02 = -56.0 \quad n_{Rm}=4 \quad Q_{Rm}=445-1300$$

OS Vatnamælingar

Rennsli slykill

vhm 070 lnr 19

Skaftá; Skaftárdal

Rennsli í m³/s, vatnshæð í cm

Lykill tók gildi : 1900.00.01

Lykill gerður: 1992.08.19 PJ

Lykill féll úr gildi:

cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
300	584	588	592	596	600	604	608	612	616	620
310	624	629	633	637	641	645	650	654	658	662
320	667	671	675	680	684	688	693	697	701	706
330	710	715	719	724	728	733	737	742	747	751
340	756	760	765	770	774	779	784	789	793	798
350	803	808	813	817	822	827	832	837	842	847
360	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897
370	902	907	912	918	923	928	933	939	944	949
380	954	960	965	970	976	981	987	992	997	1000
390	1010	1010	1020	1020	1030	1040	1040	1050	1050	1060
400	1060	1070	1080	1080	1090	1090	1100	1100	1110	1120
410	1120	1130	1130	1140	1140	1150	1160	1160	1170	1170
420	1180	1190	1190	1200	1200	1210	1220	1220	1230	1240
430	1240	1250	1250	1260	1270	1270	1280	1290	1290	1300
440	1300	1310	1320	1320	1330	1340	1340	1350	1360	1360
450	1370	1380	1380	1390	1400	1400	1410	1420	1420	1430
460	1440	1440	1450	1460	1460	1470	1480	1480	1490	1500
470	1500	1510	1520	1520	1530	1540	1550	1550	1560	1570
480	1570	1580	1590	1600	1600	1610	1620	1620	1630	1640
490	1650	1650	1660	1670	1680	1680	1690	1700	1710	1710
500	1720	1730	1740	1740	1750	1760	1770	1770	1780	1790
510	1800	1800	1810	1820	1830	1840	1840	1850	1860	1870
520	1870	1880	1890	1900	1910	1910	1920	1930	1940	1950
530	1950	1960	1970	1980	1990	1990	2000	2010	2020	2030
540	2040	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2090	2100	2110
550	2120	2130	2140	2150	2150	2160	2170	2180	2190	2200
560	2210	2210	2220	2230	2240	2250	2260	2270	2280	2280
570	2290	2300	2310	2320	2330	2340	2350	2360	2370	2370
580	2380	2390	2400	2410	2420	2430	2440	2450	2460	2470
590	2480	2480	2490	2500	2510	2520	2530	2540	2550	2560
600										

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

$$W = 5-150: \quad a1 = .3921609E-04 \quad b1 = 2.5972140 \quad W01 = -197.0 \quad n_{Rm}=4 \quad Q_{Rm}=52.3-190$$

$$W = 151-599: \quad a2 = .3816779E-03 \quad b2 = 2.4239650 \quad W02 = -56.0 \quad n_{Rm}=4 \quad Q_{Rm}=445-1300$$