

ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar

Flóð tólf vatnsfalla

**Heiðrún Guðmundsdóttir
Páll Jónsson**

**Samvinnuverk Vegagerðarinnar
og Orkustofnunar**

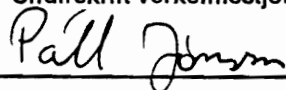
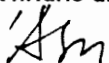
1997

OS-97071

**ORKUSTOFNUN**

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Lykilsíða

Skýrsla nr.: OS-97071	Dags.: Desember 1997	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: FLÓÐ TÓLF VATNSFALLA	Upplag: 30	
	Fjöldi síðna: 35	
Höfundar: Heiðrún Guðmundsdóttir Páll Jónsson	Verkefnisstjóri: Páll Jónsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Gagnaskýrsla, árlegar flóðagreiningar	Verknúmer: 745 920	
Unnið fyrir:		
Samvinnuaðilar: Samvinnuverk Vegagerðarinnar og Orkustofnunar		
Útdráttur: Í skýrslunni er gerð grein fyrir reiknuðum flóðum í tólf vatnsföllum, og er verkið liður í árlegum útreikningum Vatnamælinga á flóðum við vatnshæðarmæla fyrir Vegagerðina. Í þessu tilfalli eru tekin fyrir og flóðagreind vatnsföll með tiltölulega langar rennslisráðir. Hvað varðar tölfræðilegar aðferðir við tíðnigreiningu flóða er vísað til fyrri skýrslna OS um þetta efni. Niðurstöður greininga og flóðaspár fyrir vatnsföllin tólf eru birtar í viðauka, ein opna fyrir hvert vatnsfall. Sýnd eru línurit yfir reiknuð og mæld hæstu flóð ásamt 95 % vilmörkum, skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári, og stöplarit þar sem sýnd er tímaröð flóða ásamt reiknuðum flóðum með mismunandi endurkomutíma. Af flóðaröðunum sem teknar eru fyrir eru 7 styttri en 30 ár, en aðeins 2 styttri en 20 ár. Gæði gagna sem útreikningar eru byggðir á eru nokkuð misjöfn, en farið var allitarlega yfir hverja flóðaröð og tekið mið af truflunum. Nefndar eru tólf aðrar rennslisráðir sem hugsanlega væri ástæða til að flóðagreina.		
Lykilord: Vatnsföll, vatnshæðarmælar, rennslisráðir, flóð, tíðnigreining, spár	ISBN-númer: ISBN 9979-68-006-7	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af: 	



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 745 920

Heiðrún Guðmundsdóttir
Páll Jónsson

Flóð tólf vatnsfalla

Samvinnuverk Vegagerðarinnar
og Orkustofnunar

OS-97071

Desember 1997

ISBN 9979-68-006-7

ORKUSTOFNUN: Kennitala 500269-5379 - Sími 569 6000 - Fax 5688896
Netfang os@os.is - Heimasíða <http://www.os.is>

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. TÖLFRÆÐILEGAR AÐFERÐIR	4
3. NIÐURSTÖÐUR	4
4. HEIMILDIR	5
VIÐAUKI A: Niðurstöður tðnigreininga og flóðaspár	7
VIÐAUKI B: Samstarfssamningur	33

TÖFLUR

Tafla 1. Rennslisraðir notaðar við flóðagreiningu	3
Tafla 2. Rennslisraðir sem hugsanlega mætti flóðagreina	4

1. INNGANGUR

Í samningi Vegagerðar ríkisins og Orkustofnunar, dags. 10. nóvember 1992, er kveðið á um að á vegum Orkustofnunar verði árlega gefin út skýrsla, þar sem fram komi reiknuð flóð með mismunandi endurkomutíma fyrir sem flesta af vatnshæðarmælum Vatnamælinga Orkustofnunar.

Árið 1993 var fyrsta ár þessa samnings og í ágúst það ár kom út skýrsla, þar sem reiknuð voru flóð fyrir 13 vatnshæðarmæla Vatnamælinga og voru það þeir mælar, sem hafa lengstar rennslisraðir. Í nóvember 1994 kom síðan út skýrsla með reiknuðum flóðum fyrir 29 aðra vatnshæðarmæla og að auki voru endurteiknuð flóð fyrir vhm 10 í Svartá í Skagafirði.

Flóðaskýrsla ársins 1995 var annars eðlis, en þar var gerð grein fyrir mælingum í þeim miklu vorflóðum, sem urðu einkum á Norður- og Austurlandi í júní 1995, en þá náðust víða mjög háar rennslismælingar, sem gætu haft áhrif á rennslislykla og þar með á mat á flóðastærðum. Ekki voru í þeirri skýrslu gerðar breytingar á áður útgefnum flóðaútreikningum, heldur einungis dregin upp mynd af ástandinu, þannig að vel sæist hvaða rennslislyklar muni taka breytingum og þar með hafa áhrif á flóðagreiningu, vegna þessara mælinga.

Í þessari skýrslu, sem er nokkru seinna á ferðinni en áætlað var, eru tekin fyrir og flóðagreind tólf vatnsföll með tiltölulega langar rennslisraðir. Ástæðurnar fyrir því að þessi vatnsföll hafa ekki verið flóðagreind fyrr, eru fyrst og fremst að túlkun gagnanna úr viðkomandi vatnshæðarmælum hefur verið vandkvæðum bundin eða að vatnsföllin eru miðluð vegna mannvirkja, en í fyrstu skýrslunum var miðluðum vatnsföllum sleppt. Rennslisraðirnar eru taldar upp í töflu 1.

Tafla 1. Rennslisraðir notaðar við flóðagreiningu.

Vatnshæðarmælir	Vatnsfall	Tímabil
012	Haukadalsá	1971-1995
032	Laxá, Birningsstaðasog	1947-1995
036	Fremri-Laxá	1955-1995
052	Kolbeinsdalsá	1950-1995
099	Fossá í Þjórsárdal	1959-1993
100	Þjórsá við Norðlingaöldu	1970-1995
105	Laxá við Helluvað	1962-1995
127	Fossá í Hrunamannahreppi	1967-1995
135	Dynjandisá, Stóra Eyjarvatn	1967-1985 og 1989-1995
183	Skaftá, Kirkjubæjarklaustur	1973-1995
198	Hvalá í Ófeigsfirði	1977-1995
204	Vatnsdalsá í Vatnsfirði	1977-1995

Í viðauka A eru niðurstöður tðnigreininganna og flóðaspárnar settar fram fyrir hvert vatnsfall fyrir sig og í viðauka B er samstarfssamningurinn.

2. TÖLFRÆÐILEGAR AÐFERÐIR

Í flóðaskýrslum árána 1993 og 1994 er gerð grein fyrir þeim tölfræðilegu aðferðum sem notaðar eru við tíðnigreiningu flóða. Verður það ekki endurtekið hér heldur vísað í kaflann "TÖLFRÆÐILEGAR AÐFERÐIR" í þeim skýrslum.

3. NIÐURSTÖÐUR

Niðurstöður tíðnigreininga og flóðaspár fyrir vatnsföllin tólf er að finna í viðauka A eins og áður sagði. Tvær síður (í opnu) eru tileinkaðar hverju vatnsfalli. Þar eru sýnd línurit fyrir reiknuð og mæld hæstu flóð ásamt 95% vikmörkum (brotin lína), skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári, og stöplarit þar sem sýnd er tímaröð flóða ásamt reiknuðum flóðum með endurkomutíma 2, 5, 10, 25, 50, 100, og 200 ár. Í stuttri umfjöllun um hvern vatnshæðarmæli er rakin saga mælisins ásamt umsögn um nákvæmni hans og nákvæmni flóðamælinga. Jafnframt er gerð grein fyrir tegund vatnsfalls og eðli flóða ásamt gerð rennslislykils fyrir viðkomandi mælistað.

Af þeim tólf flóðaröðum, sem teknar eru fyrir í þessari skýrslu, eru 7 styttri en 30 ár, en þó aðeins tvær styttri en 20 ár. Þetta er ekki langur tími í vatnafræðirannsóknnum og verður því að skoða niðurstöður í ljósi þess, og þá sérstaklega reiknuð gildi flóða með endurkomutíma sem er lengri en tími mælinga. Gæði þeirra gagna sem þessir útreikningar eru byggðir á eru nokkuð misjöfn, og er það helst vegna langra kvarðatímabila, ísatruflana, miðlunar eða skorts á háum rennslismælingum, sem erfiðleikarnir stafa. Við gerð þessarar skýrslu var farið allitarlega yfir hverja flóðaröð og þar sem ástæða þótti til var kvarðatímabilum sleppt og flóðtoppar, sem eru truflaðir af ís, endurskoðaðir. Við ónógum lykilmælingum er ekkert að gera á þessu stigi en brýnt er að reynt sé að ná háum mælingum þar sem að tók eru á.

Til viðbótar þeim 54 rennslisröðum, sem þegar hafa verið flóðagreindar, eru u.þ.b. 10 raðir sem hugsanlegt er að beita dreifingu á. Af þeim á þó eftir að endurskoða margar, en vonandi er eftir nokkru að slægjast. Í fljótu bragði virðist hugsanlegt að flóðagreina einhverjar af rennslisröðunum sem nefndar eru í töflu 2.

Tafla 2. Rennslisraðir, sem hugsanlega mætti flóðagreina.

Vatnshæðarmælir	Vatnsfall	Tímabil
002 og 271	Sog; Ásgarður	1940-1997
030	Þjórsá; Urriðafoss	1948-1997
038	Þverá; Nauteyri	1967-1997
048	Selá í Vopnafirði	1966-1997
054	Blanda; Löngumýri	1975-1997
097	Þjórsá; Sandafell	1961-1997
098	Tungná; ofan Halds	1961-1997
162	Jökulsá á Fjöllum; Upptýppingar	1973-1997
184	Tungulækur	1973-1997
199	Hundsá í Skötufirði	1977-1997
205	Kelduá; Kiðafellstunga	1977-1997
233 og 163	Kreppa	1973-1997

Mjög óvíst er hversu miklu verður hægt að ná út úr þessum rennslisröðum, en vonandi verður hægt að vinna einhverjar þeirra.

Í næstu skýrslu, sem hefði átt að koma út á þessu ári, er ætlunin að uppfæra allar flóðagreindar raðir til ársins 1996 og taka þá einnig tillit til nýrra rennslislykla fyrir vatnshæðarmælana, þar sem það á við. Ef til vill verður þá einnig hægt að bæta við einhverjum ofangreindra vatnshæðarmæla.

4. HEIMILDIR

Chow, V.T., Maidment, D.R. og Mays, L.W. 1988: Applied Hydrology. McGraw-Hill, New York.

Cunnane, C. 1989: Statistical Distributions for Flood Frequency Analysis. World Meteorological Organization, operational hydrology report No. 33, Geneva.

Dahmen, E.R. og Hall, M.J. 1990: Screening of Hydrological Data. ILRI Publication, Wageningen, The Netherlands.

Haan, C.T. 1977: Statistical Methods in Hydrology. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Kite, G.W., 1988: Frequency and Risk Analyses in Hydrology. Water Resources Publications, Littleton, Colorado.

Kristinn Guðmundsson, 1993: Flóð þrettán vatnsfalla. Samvinnuverkefni Vegagerðar ríkisins og Orkustofnunar. OS-93044/VOD-03, ágúst 1993.

Kristinn Guðmundsson og Páll Jónsson, 1994: Flóð þrjátíu vatnsfalla. Samvinnuverkefni Vegagerðar ríkisins og Orkustofnunar. OS-94042/VOD-03, nóvember 1994.

Páll Jónsson, 1996: Flóðaskýrsla 1995. Samvinnuverkefni Vegagerðar ríkisins og Orkustofnunar. OS-96018/VOD-02, apríl 1996.

Sigurjón Rist, 1990: Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík.

Sigurjón Rist, 1982: Flóð og flóðahætta. Sérprentun úr "Eldur er í norðri": 369-385. Sögufélag, Reykjavík.

Sigurjón Rist og Loftur Þorsteinsson, 1981: Flóð íslenskra vatnsfalla. Orkustofnun, greinargerð SR-81/05.

VIÐAUKI A: Niðurstöður tíðnigreininga og flóðaspár

Listi yfir vatnsföll:

Haukadalsá 1971-1995

Laxá, Birningsstaðasog 1947-1995

Fremri-Laxá 1955-1995

Kolbeinsdalsá 1950-1995

Fossá í Þjórsárdal 1959-1993

Þjórsá við Norðlingaöldu 1970-1995

Laxá við Helluvað 1962-1995

Fossá í Hrunamannahreppi 1967-1995

Dynjandisá, Stóra Eyjarvatn 1967-1985 og 1989-1995

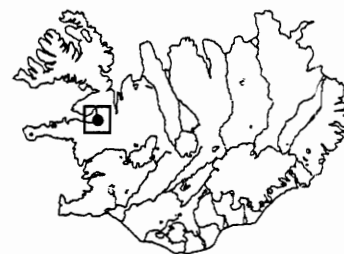
Skaftá, Kirkjubæjarklaustur 1973-1995

Hvalá í Ófeigsfirði 1977-1995

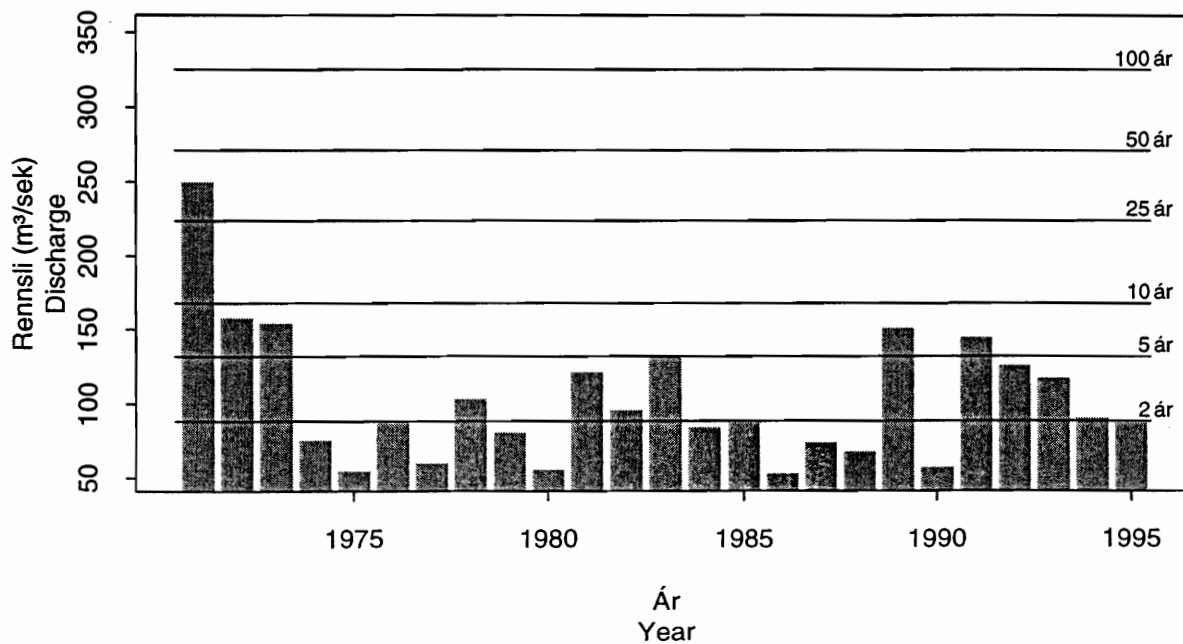
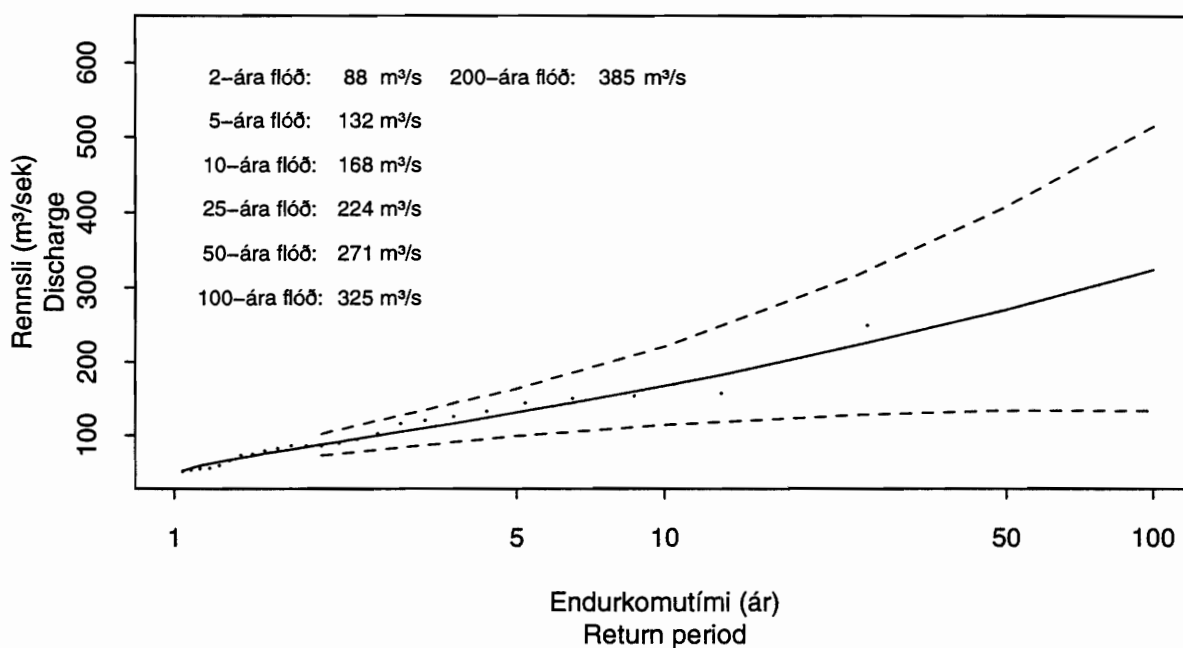
Vatnsdalsá í Vatnsfirði 1977-1995

Mælistaður
Gauging station
Haukadalsvatn

Vatnsfall
River
Haukadalsá



Reiknuð og mæld hæstu flóð áráanna 1971-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 12

Vatnshæðarmælingar í Haukadalsá hófust þann 13. október 1939 með kvarðaálesturum. Kvarðinn var fyrst gegnt ármótum Þverár. Hann truflaðist mjög af ísi. Þann 8. júlí 1951 var hann fluttur að Strengjabrú, sem er um 400 m neðan við núverandi mæli. Lesið var af kvarðanum tvisvar í viku, en oftast ef snöggra breytinga varð vart. Líklegt verður þó að teljast að einhverjir flóðtoppar hafi sloppið framhjá álestri. Flóðagreining á kvarðatímabili dró mjög úr áreiðanleika spárinnar svo ákveðið var að taka það ekki með. Síriti var settur upp þann 4. september 1970 og var hann staðsettur skammt neðan við ósinn úr Haukadalsvatni. Eftir það er nákvæmni sæmileg. Ístruflanir eru alllangvinnar. Hæsti álestur á vatnshæðarmælinn var 335 cm þann 31. desember 1971. Hann gaf rennsli 250 m³/s, sem samsvarar afrennsli 1500 (l/s)/km². Í byrjun febrúar 1992 hlóðst upp ís á mælistaðnum og flæddi inn í mælihúsið. Var mælirinn fjarlægður, en áætlað var út frá ljósmynd að vatnshæðin hafi náð 390 cm með hámarksóvissu 10 cm til eða frá.

Flóð Haukadalsár

Haukadalsá rennur úr stöðuvatni, en á 17 km langri leið hennar til sjávar renna í hana Þverár sem auka dragarþátt hennar. Meðalrennsli árinna er í kringum 7.5 m³/s en í flóðum rennur oft 20 falt meðalrennslið. Hæsta rennismæling á lykli gaf rennslið 26.6 m³/s við vatnshæð 183 cm þann 13. maí 1970. Lykillinn var framlengdur með því að gera straumfræðilegt líkan af farveginum við mælinn, en það bætti mjög mat á stórfloðum í ánni. Flóðin eru vorflóð (apríl-júní) eða vetrarflóð (nóvember-febrúar).

Tegund vatnsfalls
Type of river
D+S

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
7.4

Líkindadreiðing notuð
Probability distribution used
3-Lognormal

Vatnasvið km²
Drainage area
168

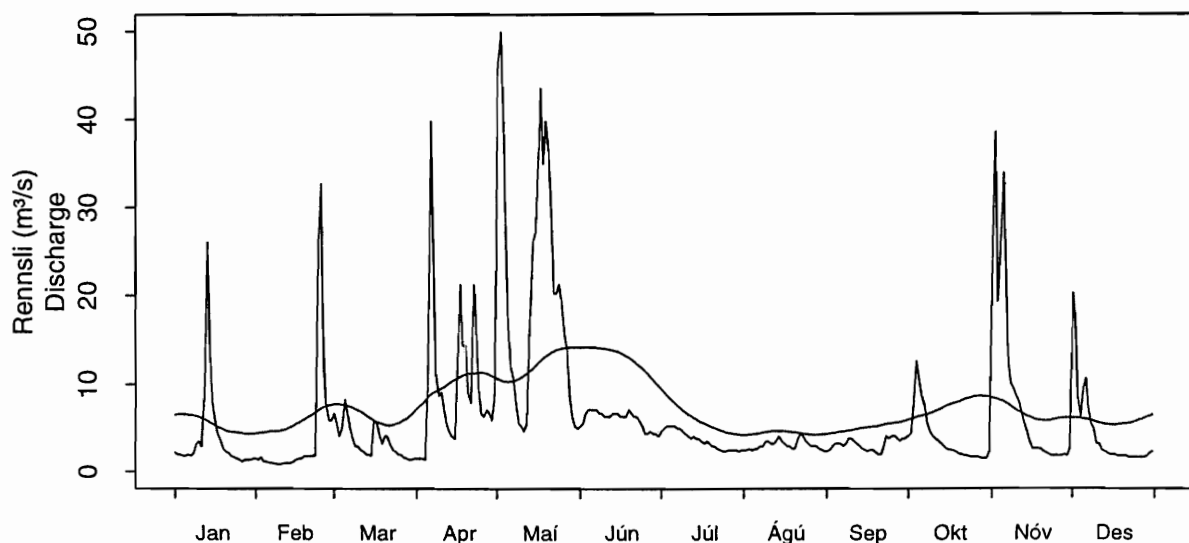
Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
250, 31/12/1971

Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 4.4$
Standard error = 8.88

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Haukadalsá

Lengd raðar, ár
Length of series
25

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980 *Long term smoothed daily averages and a typical year*

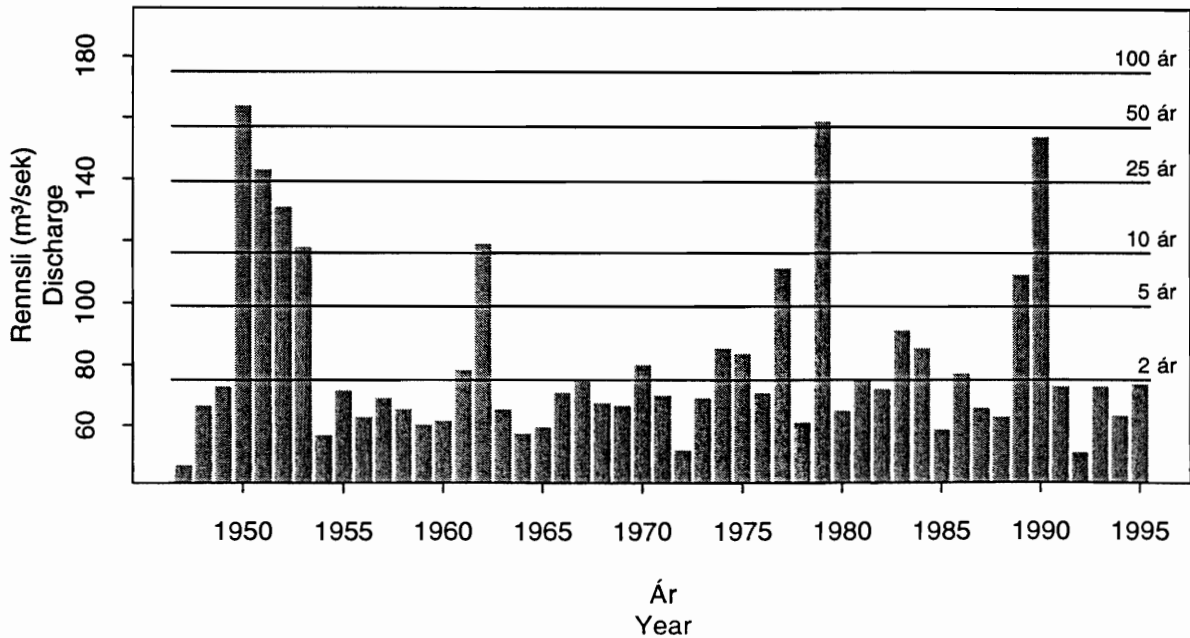
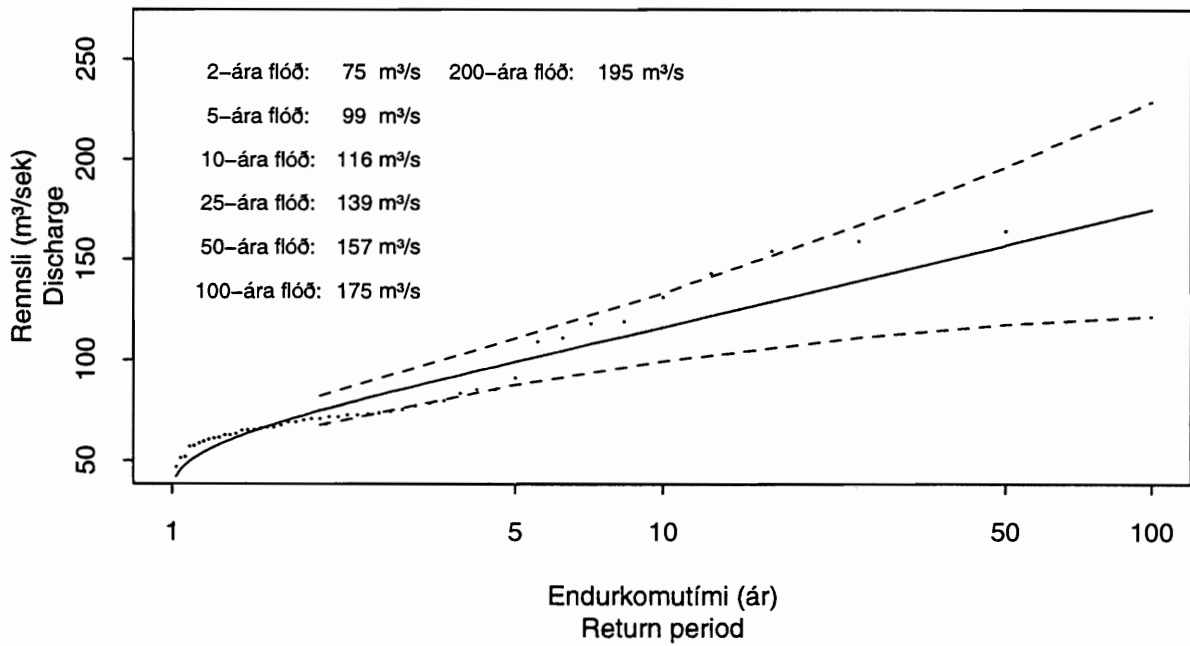


Mælistaður
Gauging station
Birningsstaðasog

Vatnsfall
River
Laxá í S.-Þing.



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1947-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 32

Vatnshæðarmælingar í Laxá við Birningsstaðasog hófust 1. september 1947 er kvarði var settur upp við Þúfuvað. Frá árinu 1955 hefur verið síritandi vatnshæðarmælir í ánni, en núverandi mælir var gangsettur 28. október 1963. Nákvæmni var góð á tímabili kvarða. Þá var tekinn daglegur álestur. Frá árinu 1970 hefur nákvæmni verið ágæt. Ístruflanir hafa verið miklar og alllangvinnar. Hæsti álestur á síritann var 270 cm þann 5. júní 1979. Hann gaf rennsli 159 m³/s, sem samsvarar afrennsli 103 (l/s)/km². Hæsti álestur á kvarða var 238 cm þann 11. maí 1950. Hann gaf rennsli 164 m³/s. Vatnshæðir hafa ekki orðið hærri á ístrufluðum tímabilum.

Flóð Laxár

Laxá er lindá, en hluti hennar rennur einnig úr stöðuvatni. Rennsli hennar er því nokkuð jafnt árið um kring, en vex í leysingum á vorin. Flóð Laxár eru nær eingöngu á vorin. Flóðin eru ekki mikil miðað við meðalrennsli árinna, en hafa mest farið í um það bil fjórfalt meðalrennsli hennar. Ef líkindadreifingin á fyrstu myndinni er skoðuð má sjá að hegðun stærstu flóðanna virðist vera frábrugðin hegðun minni flóðanna. Ef prófað væri að skoða minni flóðin annars vegar og þau stærri hins vegar kæmi sennilega í ljós að þau myndu falla mjög vel að sitthvorri líkindadreifingunni. Hæsta rennismælingin, sem til er, var gerð 14. maí 1990 og gaf hún rennslið 115 m³/s við vatnshæðina 233 cm.

Tegund vatnsfalls
Type of river
L+S

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
42.6

Líkindadreifing notuð
Probability distribution used
LogPearson

Vatnasvið km²
Drainage area
1547

Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
164, 11/5/1950

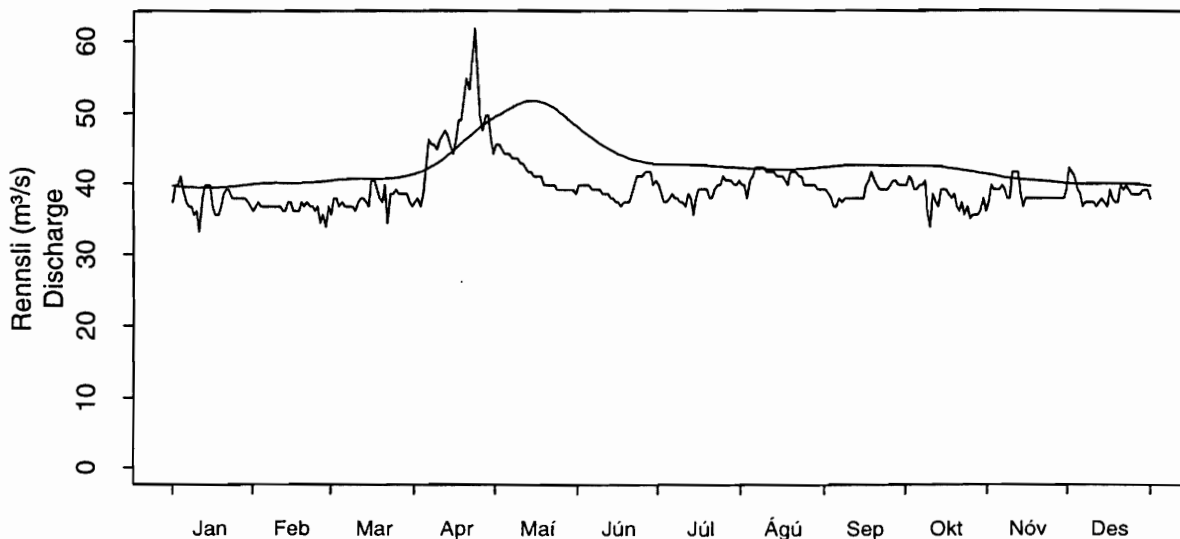
Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 12.6$
Standard error = 8.48

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Laxá í Aðaldal

Lengd raðar, ár
Length of series
49

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980

Long term smoothed daily averages and a typical year

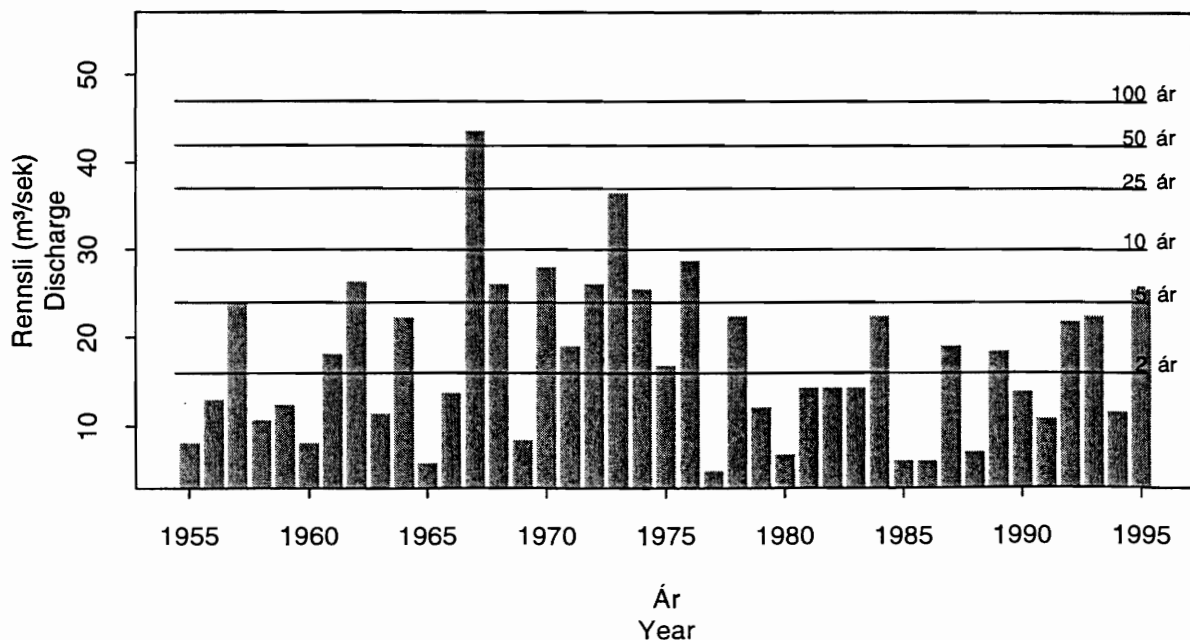
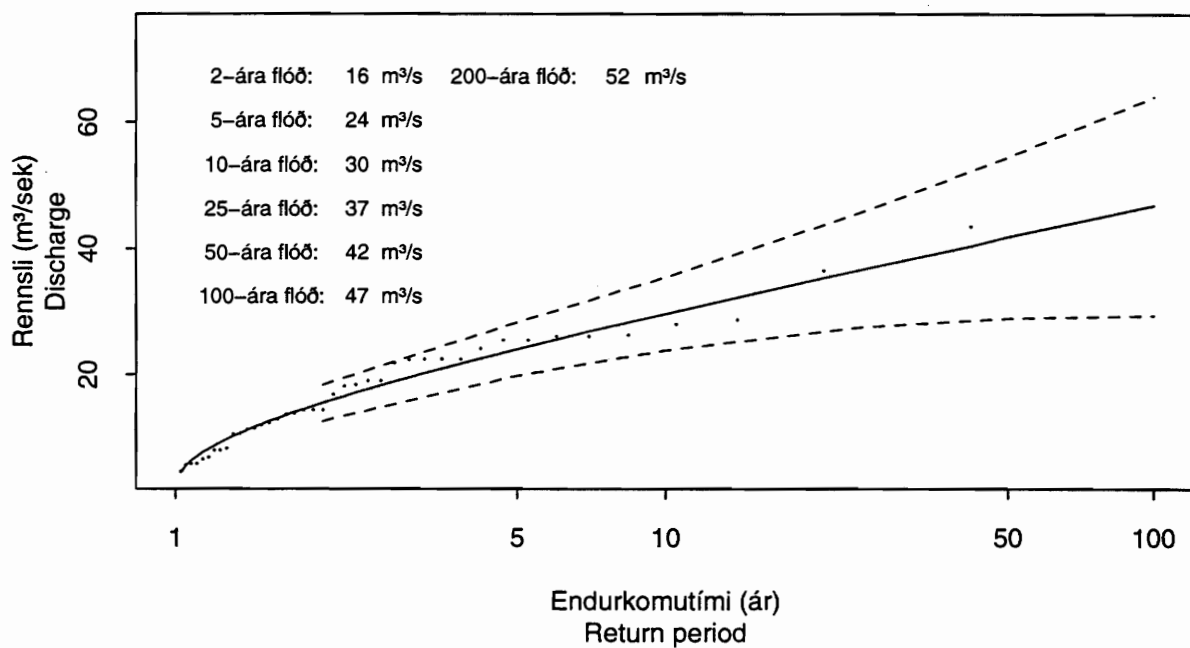


Mælistaður
Gauging station
Svínavatnsstífla

Vatnsfall
River
Fremri-Laxá



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1955-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 36

Vatnshæðarmælingar í Fremri-Laxá hófust 1. október 1918 er kvarði var settur upp neðan Laxárvatns. 13. júní 1955 var síriti settur upp við Tindabru. Síðan þá hefur verið síritandi vatnshæðarmælir í ánni. Núverandi mælir var gangsettur 16. desember 1966. Hann er staðsettur skammt neðan Svínavatnsstíflu. Nákvæmni síritanna hefur verið góð. Ístruflanir geta orðið miklar yfir vetrarmánuðina, aðallega í desember janúar og febrúar. Hæsti álesturinn á núverandi sírita er jafnframt hæsta mældu vatnshæðin. Hann var 228 cm þann 14. apríl 1967 og gaf rennsli 43.6 m³/s. Það samsvarar afrennsli 189 (l/s)/km². Álestur hefur ekki orðið hærri á ístrufluðum tímabilum.

Flóð Fremri-Laxár

Fremri-Laxá rennur úr miðluðu stöðuvatni, en hún hefur einnig dragárþátt. Meðalrennsli árinna er um 4.14 m³/s en í flóðum er algengt að það 4-5 faldist. Stærstu flóðin eru nær eingöngu á vorin í leysingum. Hæsta rennismælingin, sem til er, gaf rennslið 35.4 m³/s þann 15. maí 1990 við vatnshæð 216 cm. Árið 1980 var fremur vatnsrýrt í þessari á enda sýna skarvegin meðaldagsgildi herra vatnsmagn mest allt árið.

Tegund vatnsfalls
Type of river
S+D

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
4.1

Líkindadreiðing notuð
Probability distribution used
LogPearson

Vatnasvið km²
Drainage area
230

Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
43.6, 14/4/1967

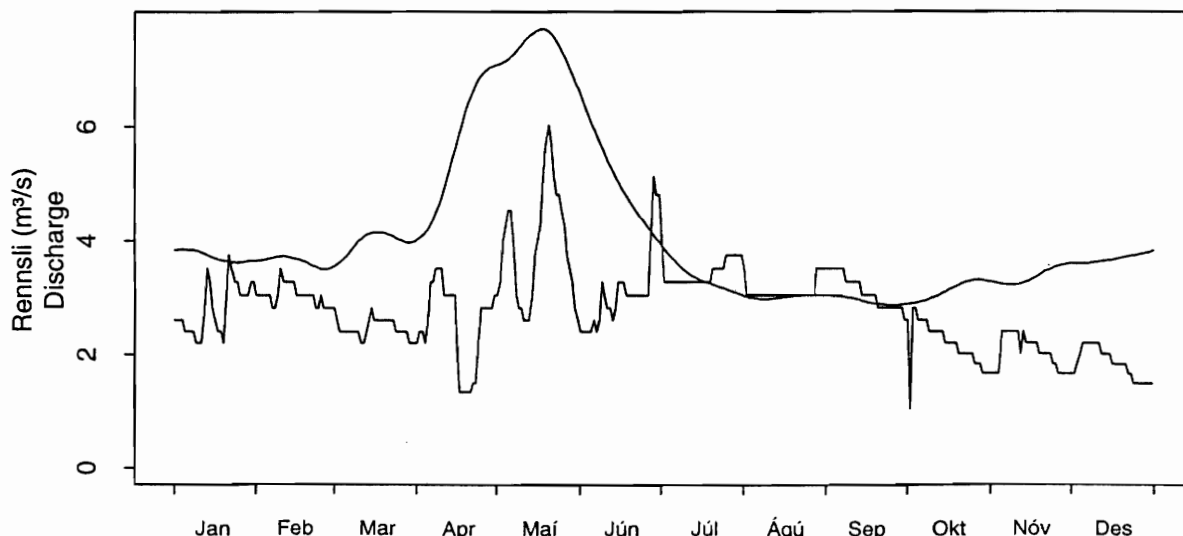
Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 6.6$
Standard error = 1.42

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Laxá í Ásum

Lengd raðar, ár
Length of series
41

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980

Long term smoothed daily averages and a typical year

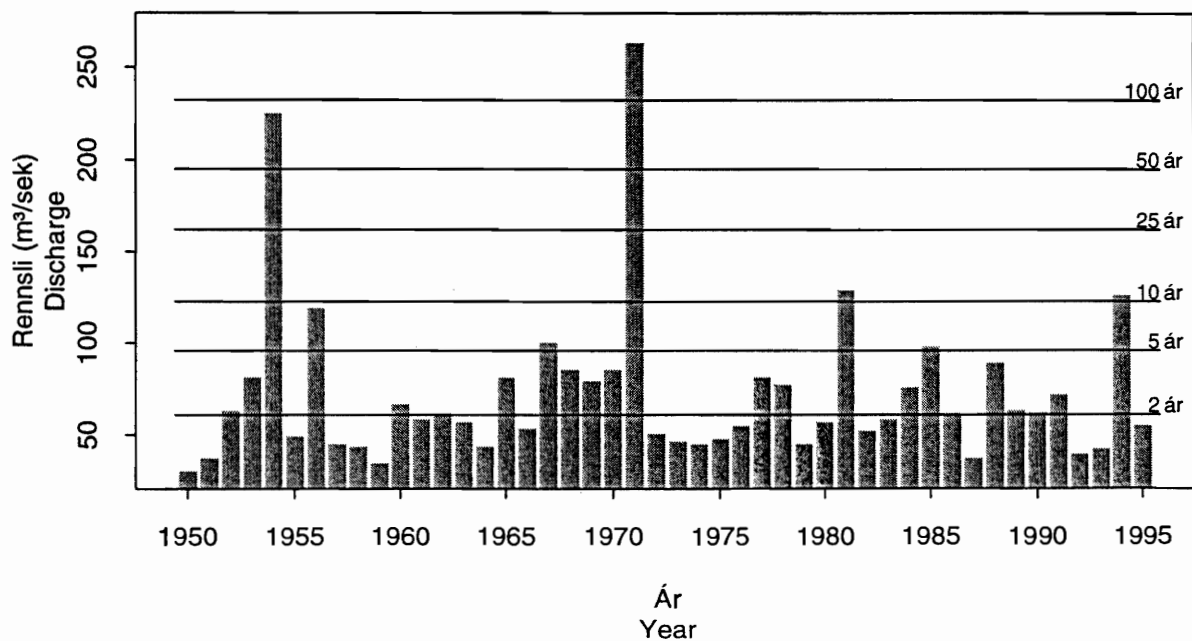
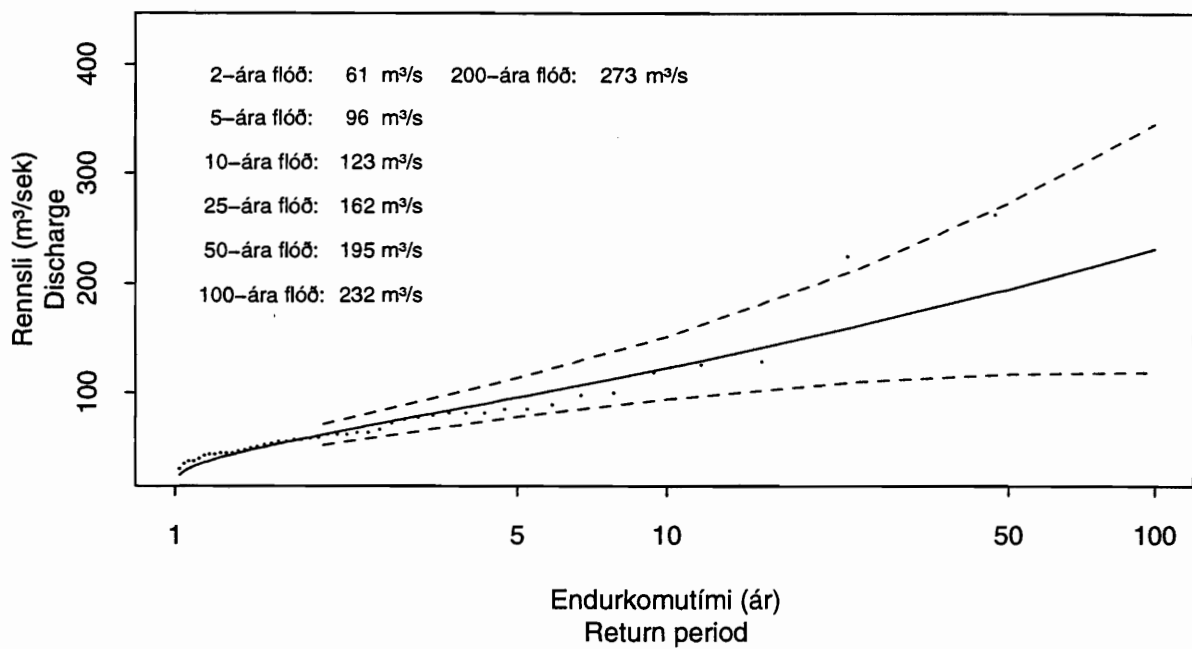


Mælistaður
Gauging station
Sleitustaðir

Vatnsfall
River
Kolbeinsdalsá



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1950-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 52

Vatnshæðarmælingar í Kolbeinsdalsá hófust 26. ágúst 1949 er kvarði var settur upp. Hann var staðsettur 100 m ofan við brú. Af kvarðanum var lesið tvisvar í viku en oftar ef vart varð snöggra rennslisbreytinga. Nákvæmni var því sæmileg. Núverandi síriti var gangsettur 3. september 1977. Hann var settur á sama stað og kvarðinn og í sama hæðarkerfi. Síðan þá hefur nákvæmni verið góð. Ístruflanir eru allangvinnar. Hæsta mældu vatnshæðin var 190 cm þann 13. júlí 1971. Hún gaf rennsli 223 m³/s, sem samsvarar afrennsli 1380 (l/s)/km². Vatnshæðir hafa ekki mælst hærri á ístrufluðum tímabilum.

Flóð Kolbeinsdalsár

Kolbeinsdalsá er dragá að upplagi en hún hefur einnig jökulþátt. Af vatnasviði árinna þekur jökull um 9.5 km² (tæp 6%). Áin getur orðið mjög vatnslítul en meðalrennsli hennar er 6.9 m³/s. Algengt er að sjá tífalt það rennsli í hæstu flóðum, en oft enn meira. Algengast er að flóðin komi í júní eða júlí, en flóð í janúar og febrúar eru einnig tíð. Hæsta rennslismælingin, sem er til, er frá 13. júní 1994. Hún gaf rennslið 29.3 m³/s við vatnshæð 90 cm.

Tegund vatnsfalls
Type of river
D+J

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
6.9

Líkindadreiðing notuð
Probability distribution used
LogPearson

Vatnasvið km²
Drainage area
162

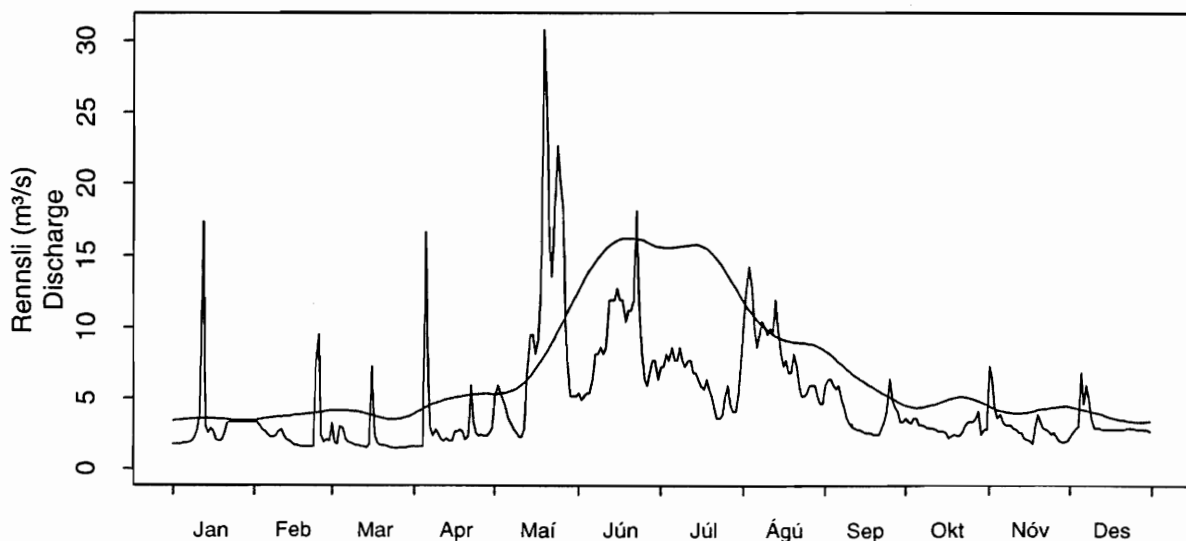
Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
263, 13/7/1971

Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 5.1$
Standard error = 15.2

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Kolka

Lengd raðar, ár
Length of series
46

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dægigerðu ári 1980
Long term smoothed daily averages and a typical year

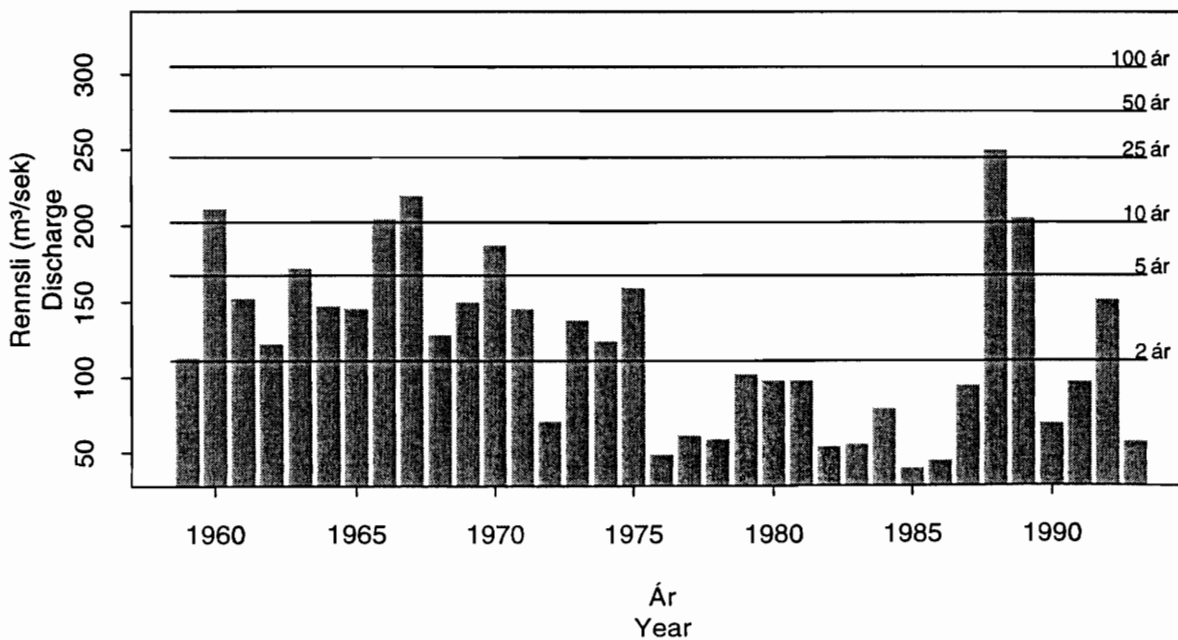
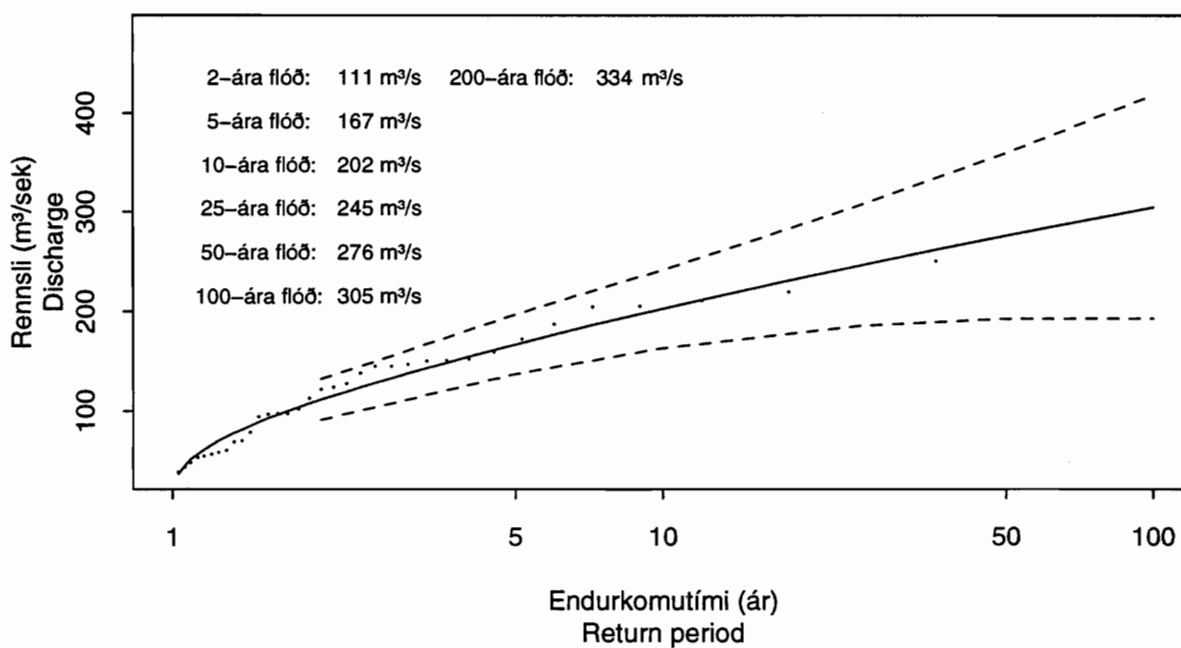


Mælistaður
Gauging station
Þjórsárdalur

Vatnsfall
River
Fossá



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1959-1993
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 99

Vatnshæðarmælingar í Fossá hófust 1. september 1958 þegar síriti var gangsettur. Nákvæmni mælisins hefur lengst af verið sæmileg, en slæm í vetrarhlákum. Ístruflanir eru langvinnar. Hæsta mældu vatnshæðin kom á mælinn 15. janúar 1967. Hún var 289 cm og gaf rennsli 219 m³/s, sem samsvarar afrennsli 1368 (l/s)/km². Ráðandi þversnið í ánni er hins vegar mjög ráfandi og þann 6. desember 1988 kom 275 cm vatnshæð á mælinn, sem gaf 250 m³/s í rennsli, sem samvarar afrennsli 1562 (l/s)/km². Á því vatnshæðarsviði, sem þessi flóðaspá fæst við, geta þessar breytingar á þversniðinu skipt nokkru máli. Mælirinn hefur nú verið lagður niður.

Flóð Fossár

Fossá er að öllu leyti dragá. Meðalrennsli árinna er um 7 m³/s. Stærð flóðanna er misjöfn, en yfirleitt ná þau tífoldu meðalrennsli árinna. Oft ná þau 20-25 földu meðalrennslinu. Algengur flóðatími virðist vera á tímabilinu frá október fram í febrúar. Einnig má sjá vorflóð frá apríl fram í júní. Hæsta rennismælingin, sem er til, er frá 27. janúar 1992. Þá kom nokkuð stórt flóð sem farið var sérstaklega til að mæla. Gaf hún rennslið 154.8 m³/s við vatnshæðina 235 cm. Mælt var á brúnni yfir ána í Þjórsárdal sem er um 5-10 km neðar en mælirinn og venjulegi mælistaðurinn. Á þessari leið hefur bæst í ána enda gefur mælingin um 20 m³/s of mikið rennsli miðað við núgildandi rennislýkil.

Tegund vatnsfalls
Type of river
D

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
7.1

Líkindadreiðing notuð
Probability distribution used
LogPearson

Vatnasvið km²
Drainage area
160

Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
250, 6/12/1988

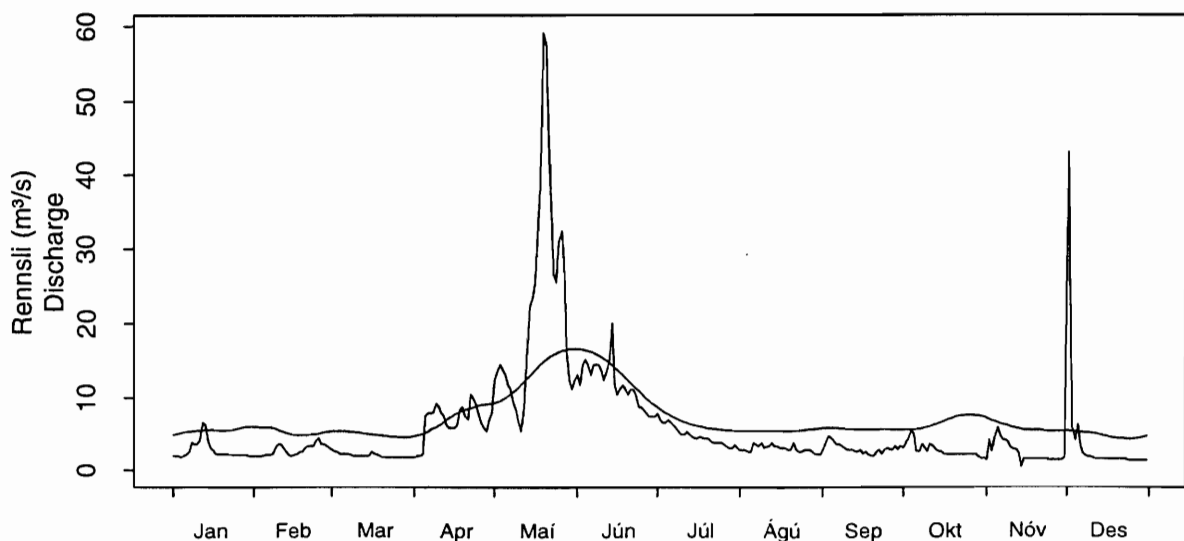
Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2= 4.8$
Standard error= 8.59

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Þjórsá

Lengd raðar, ár
Length of series
35

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980

Long term smoothed daily averages and a typical year

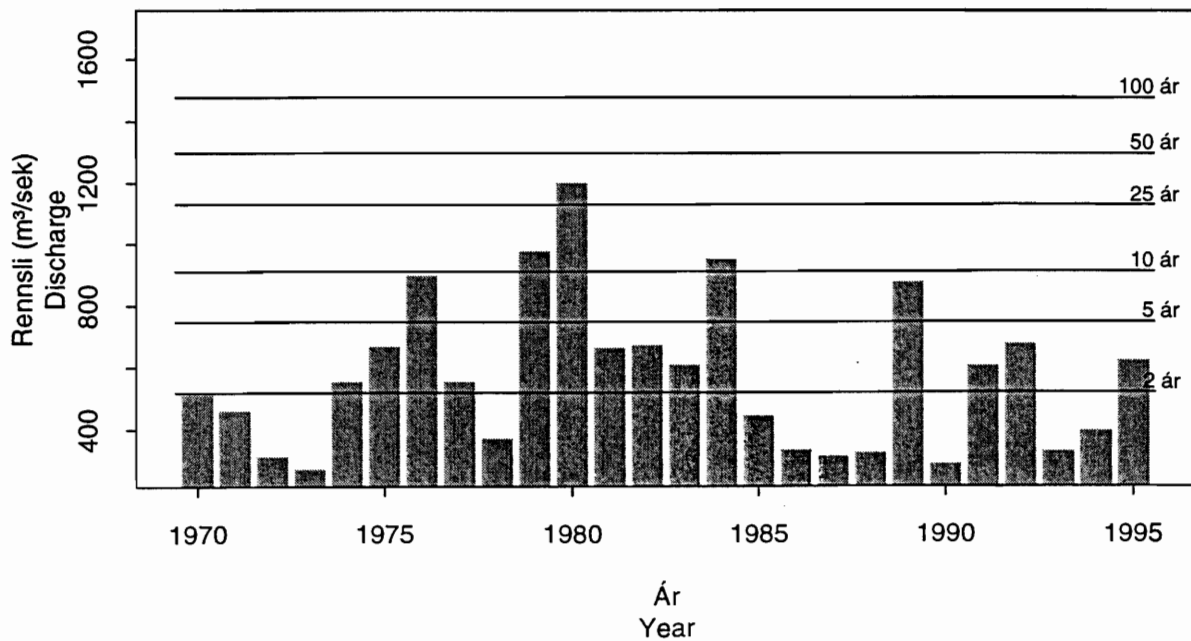
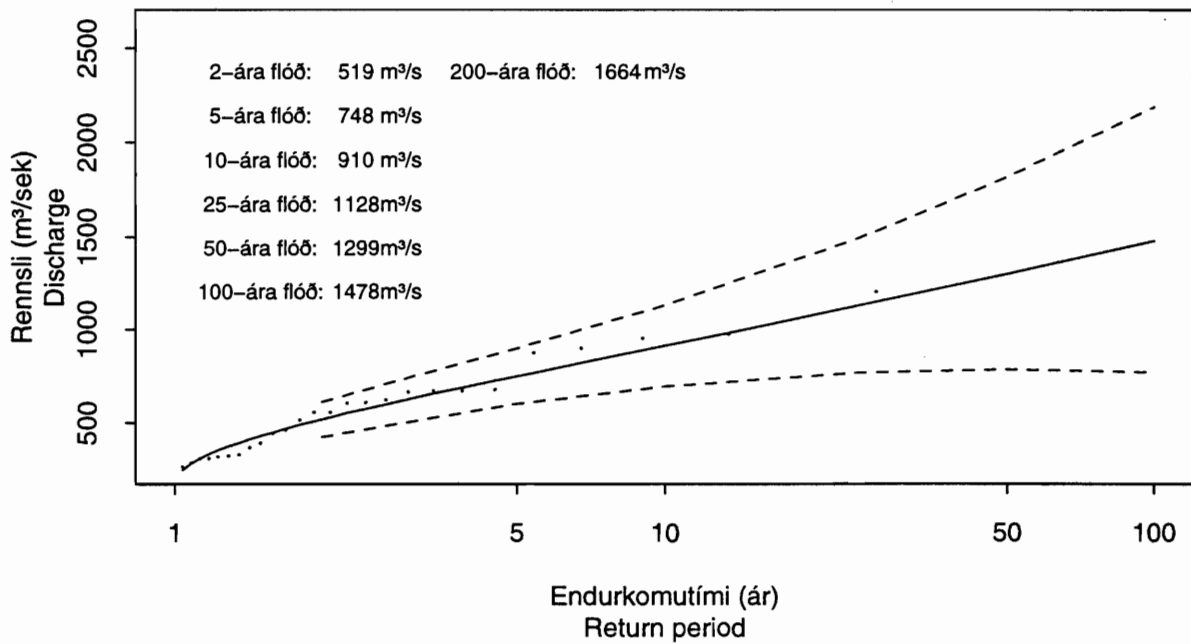


Mælistaður
Gauging station
Norðlingaalda

Vatnsfall
River
Þjórsá



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1970-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 100

Vatnshæðarmælingar í Þjórsá við Norðlingaöldu hófust 17. apríl 1959 er settur var upp síriti. Rekstur hans gekk illa því þversnið árinna var síbreytilegt og sandur stíflaði stöðugt samband mælisins og árinna. Nýr síriti var settur upp 20. desember 1969. Þá var einnig settur upp stór, járnstyrktur og grjótfylltur varnargarður. Tilgangur hans var að þrengja að ráðandi þversniði. Vorið eftir komu hins vegar ísabrot sem lyftu garðinum og skemmdu. Næsta haust var gert við. Næstu árin hélt garðurinn áfram að skemmast, en haustið 1974 var hann endurbyggður alveg. Nákvæmni mælisins til og með 1969 var afleit, enda er því tímabili sleppt í flóðagreiningunni. Til 1974 var nákvæmni slæm, þó fær sá kafli að fylgja með. Frá 1974 til 1982 var nákvæmni vel viðunandi. Haustið 1982 var garðurinn styrktur verulega og hækkaður. Eftir það má segja að nákvæmni mælisins sé orðinn mjög góð og hefur haldist svo. Ístruflanir eru langvinnar á vetrum og svo miklar að mælirinn verður óvirkur. Hæsti álestur á mælinn var 355 cm þann 19. maí 1980. Hann gaf rennsli 1200 m³/s, en það samsvarar afrennsli 739 (l/s)/km². Vatnshæðir hafa ekki orðið hærri á ístrufludum tímabilum.

Flóð Þjórsár

Þjórsá er að mestum hluta dragá. Jökulhluti hennar er þó tiltölulega stór á þessum mælistað, enda nálægt upptökum. Einnig er lindarvatn í ánni. Meðalrennsli árinna er 91 m³/s. Í flóðum má oft sjá 5-6 falt meðalrennslið en hæsta flóðið var þó meira en 13 falt meðalrennslið. Hæstu flóð hvers árs eru langtíðust í maí og júní en sjást einnig fram eftir sumri (júlí-september). Hæsta rennismælingin var gerð við vatnshæð 225 cm. Hún gaf rennsli 292 m³/s.

Tegund vatnsfalls
Type of river
D+J+L

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
91

Líkindadrei fing notuð
Probability distribution used
LogPearson

Vatnasvið km²
Drainage area
1625

Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
1200, 19/5/1980

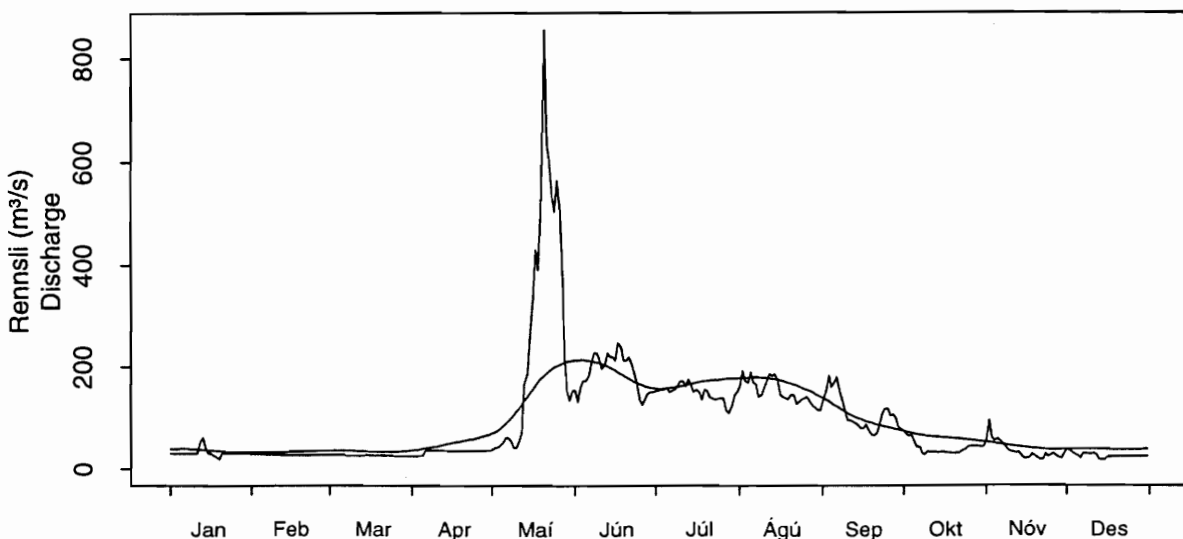
Fylgni
Goodness of fit
**Chi-square $\chi^2 = 5.2$
Standard error = 43.7**

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Þjórsá

Lengd raðar, ár
Length of series
26

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980

Long term smoothed daily averages and a typical year

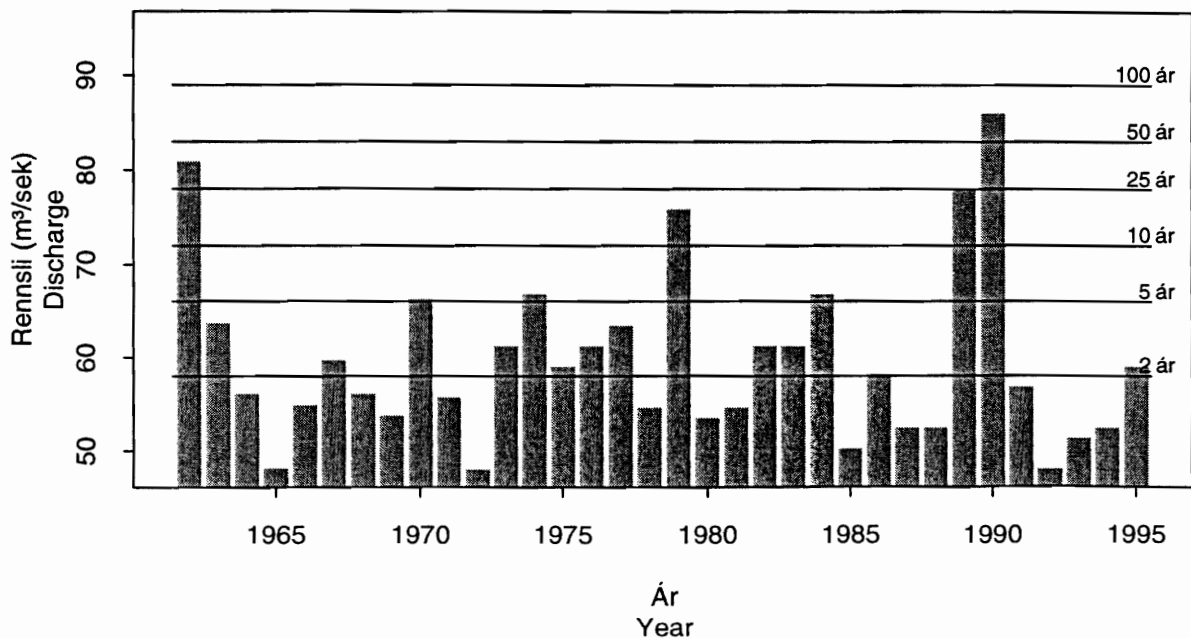
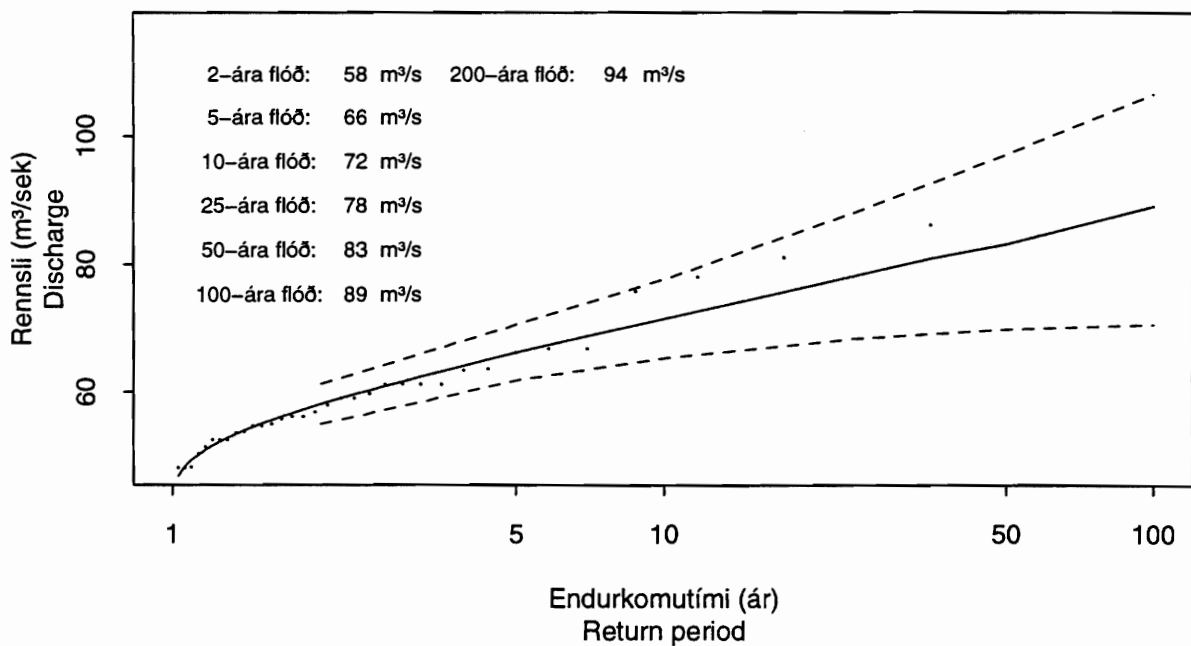


Mælistaður
Gauging station
Helluvað

Vatnsfall
River
Laxá í S.-Þing.



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1962-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 105

Vatnshæðarmælingar í Laxá við Helluvað hófust 22. júlí 1961 þegar síriti var gangsettur. Mælirinn var staðsettur um 3 km frá ósi Mývatns. Nákvæmni mælisins er ágæt. Hæsti álestur á vatnshæðarmælinn var 209 cm þann 13. maí 1990. Hann gaf rennsli 86.0 m³/s, sem samsvarar afrennsli 62.6 (l/s)/km². Vatnshæðir hafa orðið svipaðar á ístrufluðum tímabilum, en ekki hærrí.

Flóð Laxár

Laxá er að meginhluta lindá, en auk þess rennur hún úr Mývatni. Flóð árinna koma aðallega í leysingum að vori (apríl-júní). Vegna miðlunarinnar í Mývatni vex miklu minna í Laxá vegna leysinga, en í flestum öðrum ám. Hæstu flóðin eru yfirleitt um tvöfalt meðalrennslið, en einstaka flóð ná þreföldu meðalrennsliinu. Á fyrstu myndinni má sjá samskonar tilhneigingu í því hvernig líkindadreifingin leggst að flóðunum og í vatnshæðarmæli 32. Þó virðist skiptingin milli hegðunar stærri flóðanna og minni flóðanna vera meira afgerandi hérna ofar í ánni en á neðri mælistaðnum. Á annarri mynd má sjá að mynstrið er hið sama og á sama tíma við mæli 32, þ.a. allir helstu flóðtöpparnir í neðri mælinum koma fram í þeim efri líka. Hæsta rennismæling á lykli var gerð þann 22. maí 1989 við vatnshæð 194 cm. Hún gaf rennsli 68.6 m³/s.

Tegund vatnsfalls
Type of river
L+S

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
32

Líkindadreifing notuð
Probability distribution used
LogPearson

Vatnasvið km²
Drainage area
1375

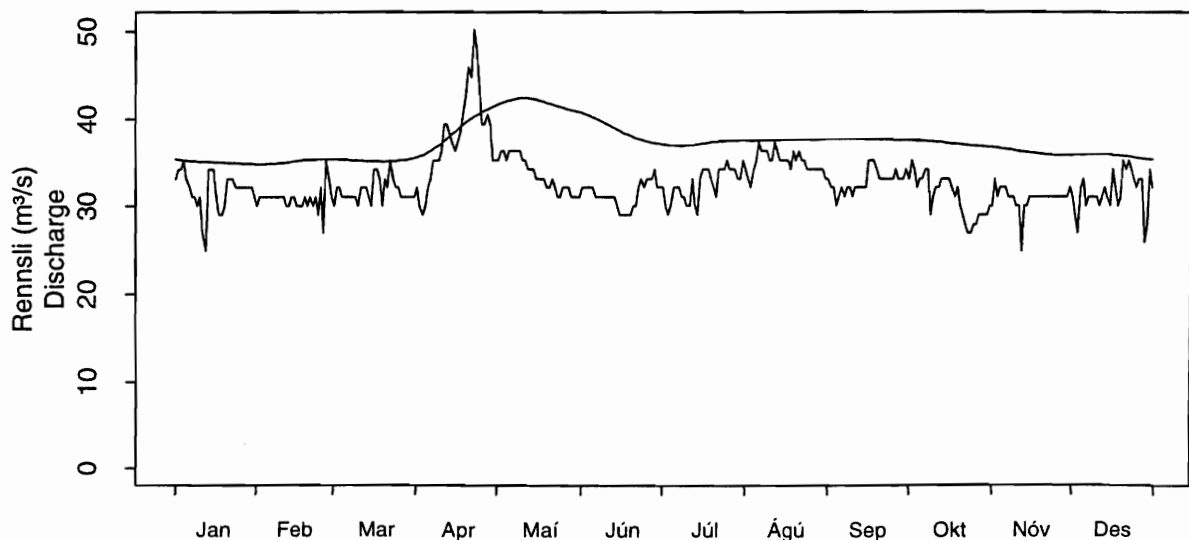
Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
86.0, 13/5/1990

Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 1$
Standard error = 1.97

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Laxá í Aðaldal

Lengd raðar, ár
Length of series
34

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980
Long term smoothed daily averages and a typical year

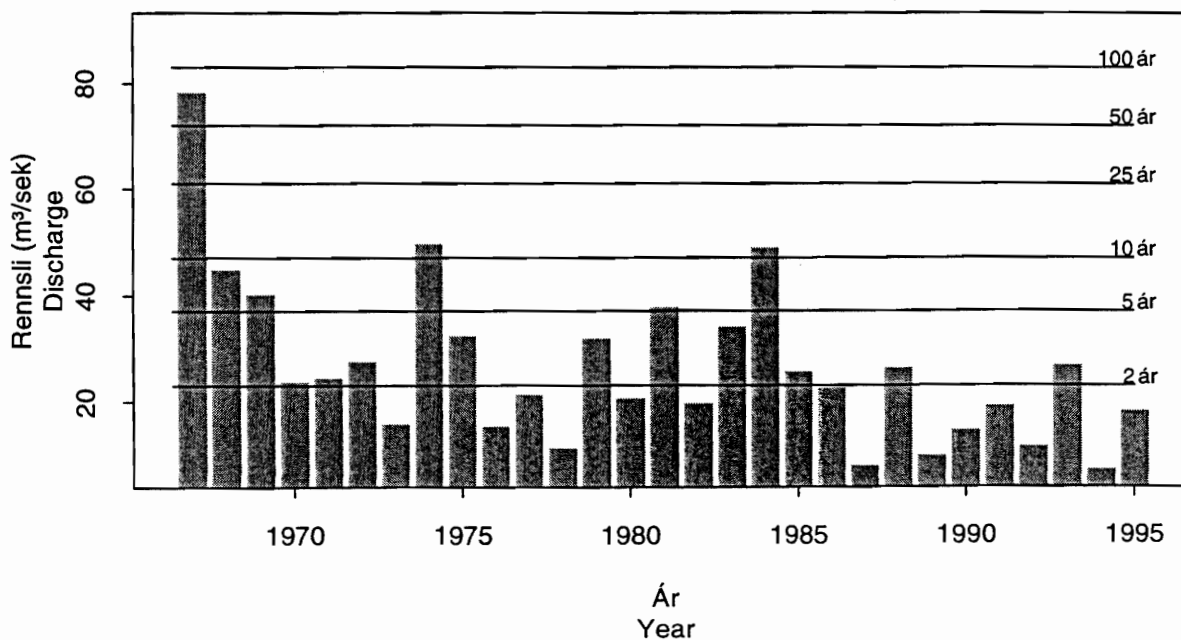
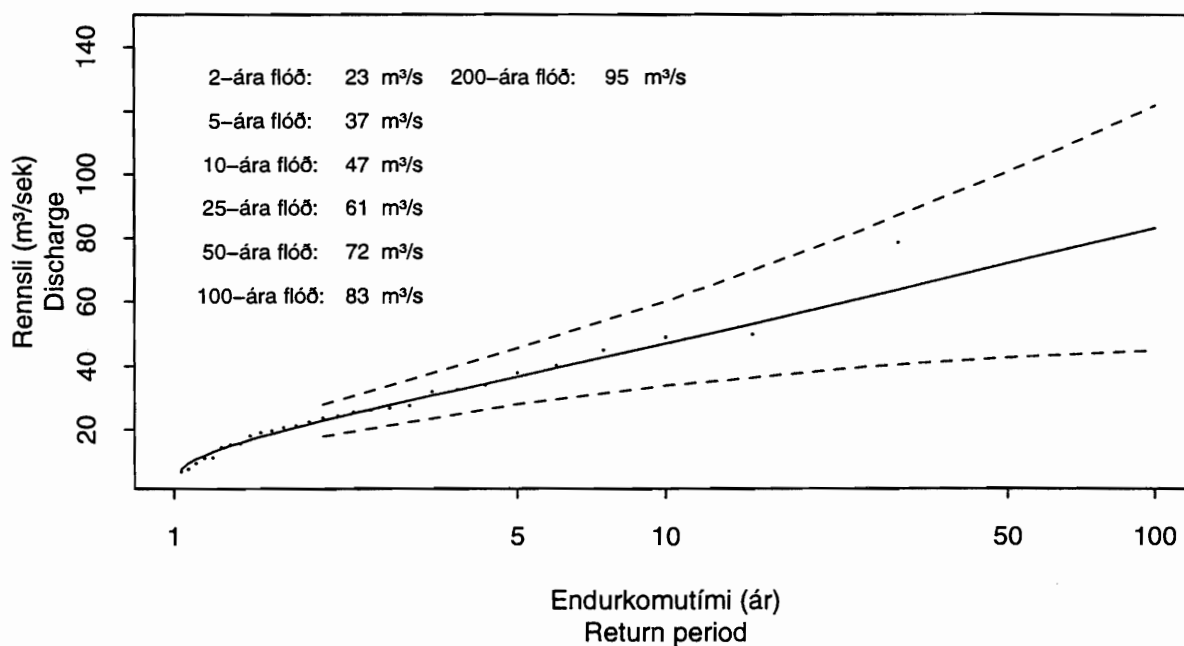


Mælistaður
Gauging station
Mælistífla

Vatnsfall
River
Fossá



Reiknuð og mæld hæstu flóð áráanna 1967-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 127

Vatnshæðarmælingar í Fossá hófust þann 8. ágúst 1966, er byggð var mælistífla og settur upp síriti. Síritanum var komið fyrir um 10 m ofan við brúna á veginum heim að Tungufelli. Núllpunktur hans var miðaður við lægstu yfirfallsbrún mælistíflunnar. Nákvæmni mælisins hefur alla tíð verið góð. Ístruflanir yfir vetrartímann eru alltíðar og þarf stundum að brjóta af yfirfallinu. Hæsti álestur sem komið hefur á mælinn var 177 cm þann 11. desember 1967, en það samsvarar 277 cm í núverandi hæðarkerfi. Hann gaf rennsli 78.3 m³/s, sem samsvarar afrennsli 2700 (l/s)/km². Vatnshæð hefur náð 380 cm í núverandi hæðarkerfi vegna ís-truflana. Í tímans rás hefur mælistíflan skemmt og járnkanturinn brotnað af. Lónið ofan við hana hefur einnig fyllst framburðarefnum. Af þessum sökum er hún ekki lengur hið fasta þversnið, sem hún var upphaflega, heldur þversnið sem þarf að lykla.

Flóð Fossár

Fossá er dragá og ber hún glögg merki þess í því hvernig vatnsmagn hennar sveiflast milli árstíða. Meðalrennslið er rétt rúmur 1 m³/s en hæstu flóð hvers árs eru almennt 20-40 föld í samanburði við það. Tímabil hámarksflóða hvers árs dreifist að segja má um tímabilið frá desember til júní. Á fyrstu myndinni má sjá að líkindadreifingin fellur mjög vel að hæstu flóðunum. Einungis langhæsta flóðið virðist falla talsvert utan við bestu dreifinguna. Það kann að stafa af mikilli framreiknun lykilsins. Hæsta rennismæling á lykli var gerð 23. maí 1987 og reyndist rennslið vera 2.62 m³/s við vatnshæð 136.5 cm.

Tegund vatnsfalls
Type of river
D

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
1.1

Líkindadrei fing notuð
Probability distribution used
3-Lognormal

Vatnasvið km²
Drainage area
29

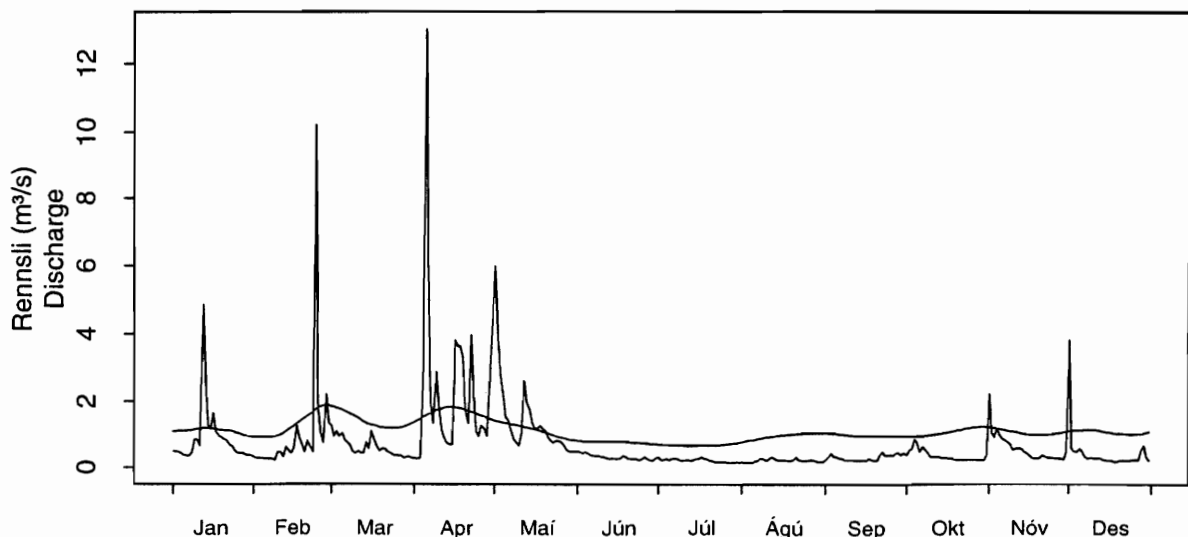
Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
78.3, 11/12/1967

Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 0.69$
Standard error = 3.07

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Ölfusá

Lengd raðar, ár
Length of series
29

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980 *Long term smoothed daily averages and a typical year*

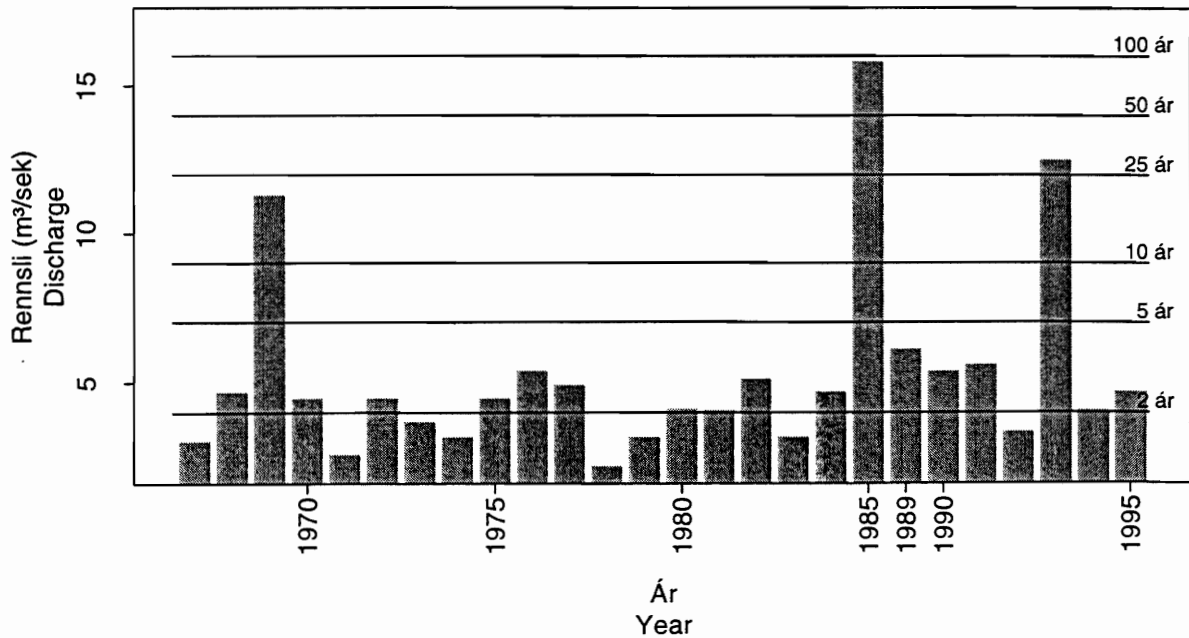
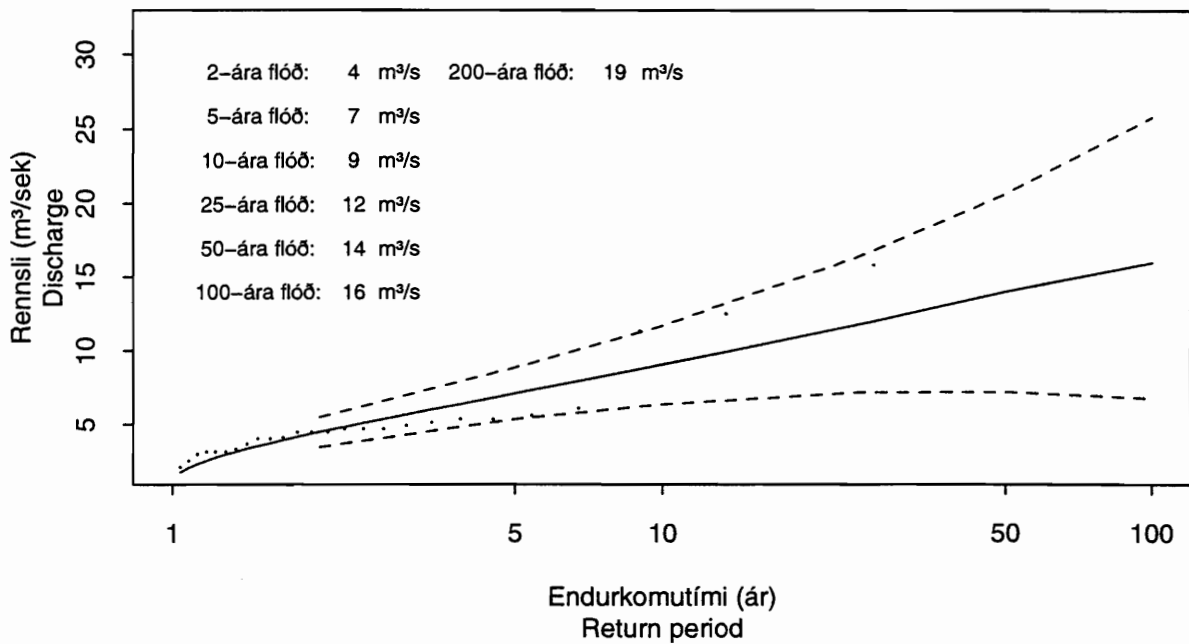


Mælistaður
Gauging station
Stóra Eyjarvatn

Vatnsfall
River
Dynjandisá



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1967-1985 og 1989-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 135

Vatnshæðarmælingar í Dynjandisá við ósinn úr Stóra Eyjarvatni hófust 15. september 1966. Þá var sírti settur í gang. Í febrúar 1985 var mælirinn lagður niður, en 28. október 1988 var hann endurreistur. Nákvæmni mælisins er góð og ístruflanir við hann eru skammvinnar. Hæsti álestur á mælinn er 197 cm, en hann samsvarar rennsli 12.5 m³/s. Hann kom þann 23. október 1993. Á meðan mælirinn lá niðri kom hæsta flóðið í vatnshæðarmæli 19, sem staðsettur er við fossinn Dynjanda neðar í ánni. Á sama tíma kom flóð í Mjólká, sem rennur út í Borgarfjörð í Arnarfirði, sem tók af mælistíflu. Þetta var þann 22. október 1985. Ákveðið var að reyna að meta hvernig sá toppur birtist í þessum mæli, þar sem þetta er einstakur atburður og mikill skaði væri ef hann vantaði. Matið var unnið með því að skoða flóðtoppinn í mæli 19 og nota vatnasvið mælanna tveggja til að draga úr flóðtoppnum hér. Auk þess voru aðferðir til að meta rennsli milli afrennslisviða notaðar til að rökstyðja matið. Niðurstaðan gaf rennsli 15.8 m³/s sem samsvarar 204 cm á rennslislykli. Áreiðanleiki mats af þessu tagi er aldrei hinn sami og mats útfrá beinum mælingum. Auk þess dregur það úr áreiðanleika flóðaspárinnar að enn vantar þrjú ár inn í flóðaröðina, sem ekki voru metin, þar sem ekki voru vísbendingar um einstaka atburði þau ár. Vatnshæðir hafa ekki orðið hærri á ístrufluðum tímabilum.

Flóð Dynjandisár

Áin rennur úr stöðuvatni, en hefur einnig bæði dragár- og lindarþátt. Meðalrennsli hennar er um 0.7 m³/s, en hæstu flóð hvers árs eru yfirleitt um 5-6 falt meðalrennslið. Þau koma helst í júní eða júlí. Hæsta rennslismælingin á lykli gaf rennsli 4.35 m³/s við vatnshæð 170.4 cm.

Tegund vatnsfalls
Type of river
S+D+L

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
0.73

Líkindadreiðing notuð
Probability distribution used
LogPearson

Vatnasvið km²
Drainage area
14.6

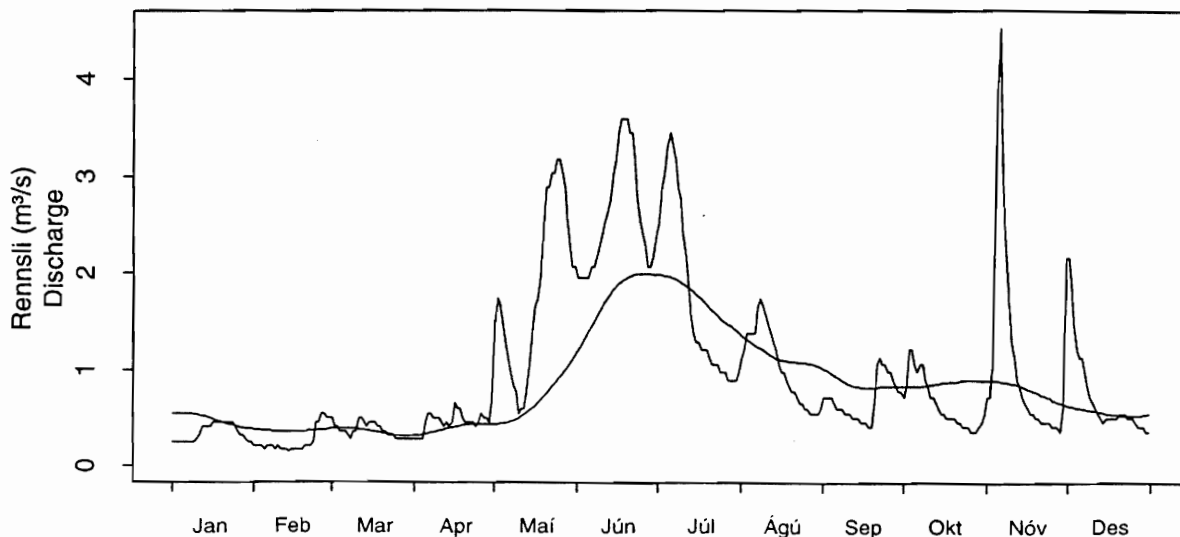
Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
15.8, 22/10/85

Fylgni
Goodness of fit
Chi-square x²= 20.8
Standard error= 1.25

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Dynjandisá, Arnarfirði

Lengd raðar, ár
Length of series
26

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980
Long term smoothed daily averages and a typical year



Mælistaður
Gauging station

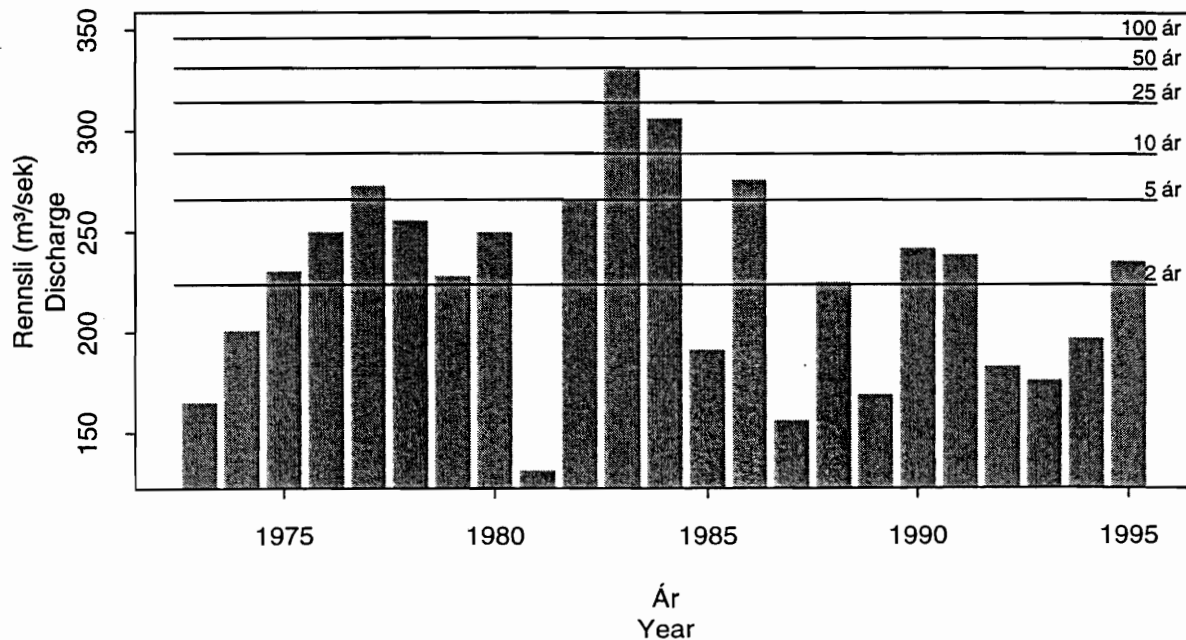
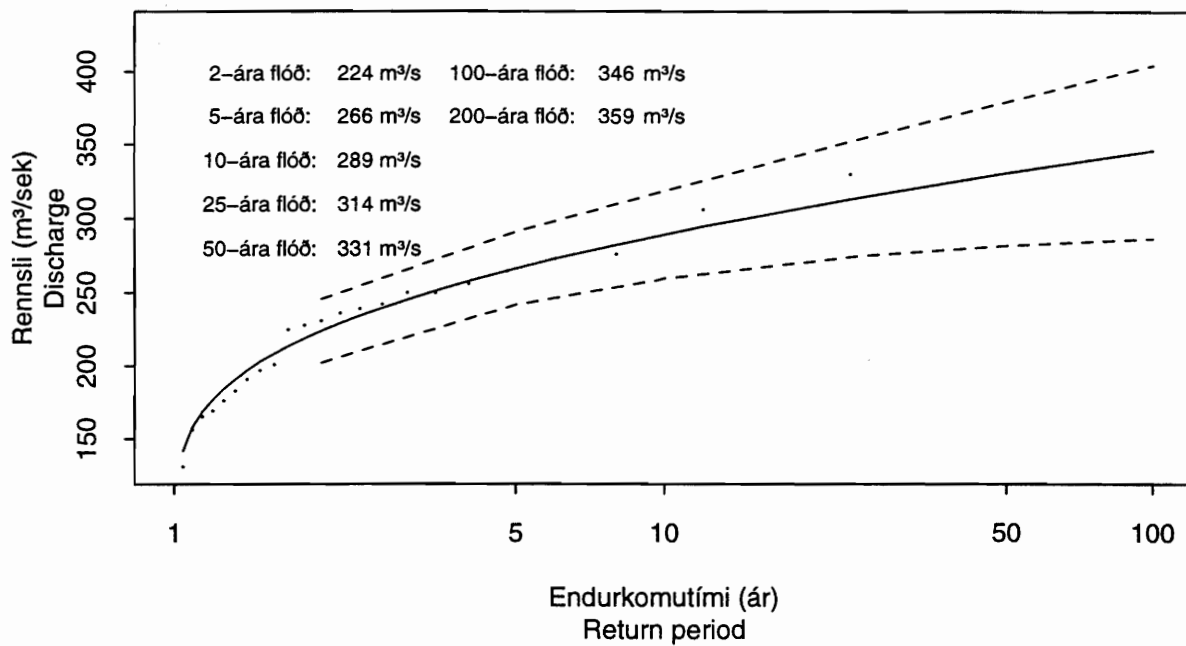
Kirkjubæjarklaustur

Vatnsfall
River

Skaftá



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1973-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 183

Vatnshæðarmælingar í Skaftá, við Kirkjubæjarklaustur hófust 21. júlí 1972. Þetta var þó ekki upphaf at-hugana í ánni því fylgst hafði verið með rennslinu í Skaftárdal frá 1. september 1951. Mælirinn þar er númer 70 og hann hefur verið flóðagreindur áður. Nákvæmni mælisins er sæmileg. Þversniðið við mælinn er mikið til úr mól og breytist því stöðugt. Fylgst hefur verið með þeim breytingum með reglulegum rennismælingum og uppfærslu rennislislykla ef ástæða hefur verið til. Ístruflanir eru ekki langvinnar á mælistaðnum. Hæsti álestur á vatnshæðarmælinn var 285 cm, en hann gaf rennsli 330 m³/s. Vatnshæðir á ístrufluðum tímabilum hafa orðið mun hærri og náð að minnsta kosti 420 cm. Flatarmál vatnasviðs vhm 183 er ekki hægt að skilgreina með góðu móti, þar sem áin skiptur sér í Ása-Eldvatn og Skaftá, þegar hún rennur út í hraunið neðan Skaftárdals. Þetta hefur í för með sér að ekki er mögulegt að reikna afrennslíð með skynsamlegum hætti.

Flóð Skaftár

Skaftá á upptök sín undir Skaftárjökli í Vatnajökli. Þaðan rennur hún niður í Skaftárdal, þar sem hún skipt-ist í tvær kvíslar. Vestari kvíslin er kölluð Ása-Eldvatn, en sú austari kallast Skaftá áfram. Í eðlilegu rennsli fellur um 70% vatnsins til Ása-Eldvatns en afgangurinn að mestu til Skaftár. Það vekur athygli að jafnvel þó hlaupi að jafnaði árlega úr öðrum hvorum Skaftárkatlinum þá virðast hlaupin ekki koma fram, sem hæstu flóð hvers árs niðri við Kirkjubæjarklaustur. Þetta má væntanlega skýra með því að í hlaupum breyt-ast hlutföllin milli kvíslanna þannig að um 85% vatnsins fellur niður Ása-Eldvatn, en hluti vatnsins fellur út á hraunin, þar sem það hripar niður, en kemur fram í lækjum í Meðallandi. Það eru því innan við 15% vatnsins, sem falla niður Skaftá. Hæstu flóð ársins virðast ekki vera árstíðabundin, þó tíðara sé að þau komi á tímabilinu janúar til maí, heldur en seinni part ársins. Meðalrennsli árinna er um 40 m³/s, en hæstu flóð-in eru yfirleitt um 4-5 falt meðalrennslíð. Hæsta rennismælingin, sem gerð hefur verið er frá 13. júní 1992. Hún gaf rennsli 96 m³/s við álestur 204 cm.

Tegund vatnsfalls
Type of river
J+L

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
40.7

Líkindadreiðing notuð
Probability distribution used
3-Lognormal

Vatnasvið km²
Drainage area
??

Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
330, 1/3/1983

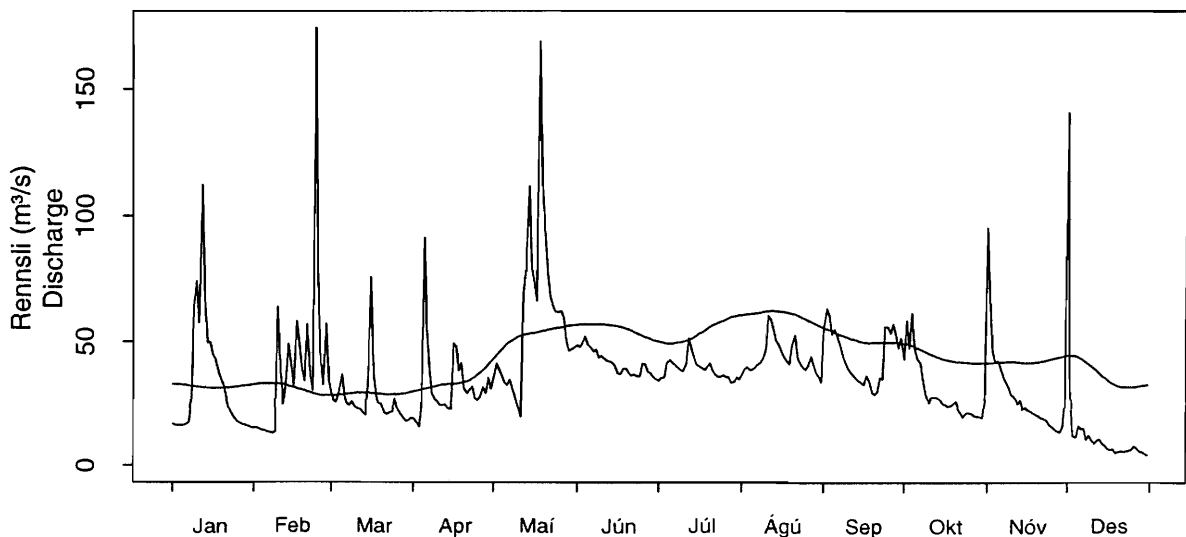
Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 2.26$
Standard error = 7.40

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Skaftá

Lengd raðar, ár
Length of series
23

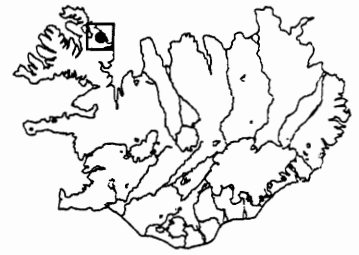
Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980

Long term smoothed daily averages and a typical year

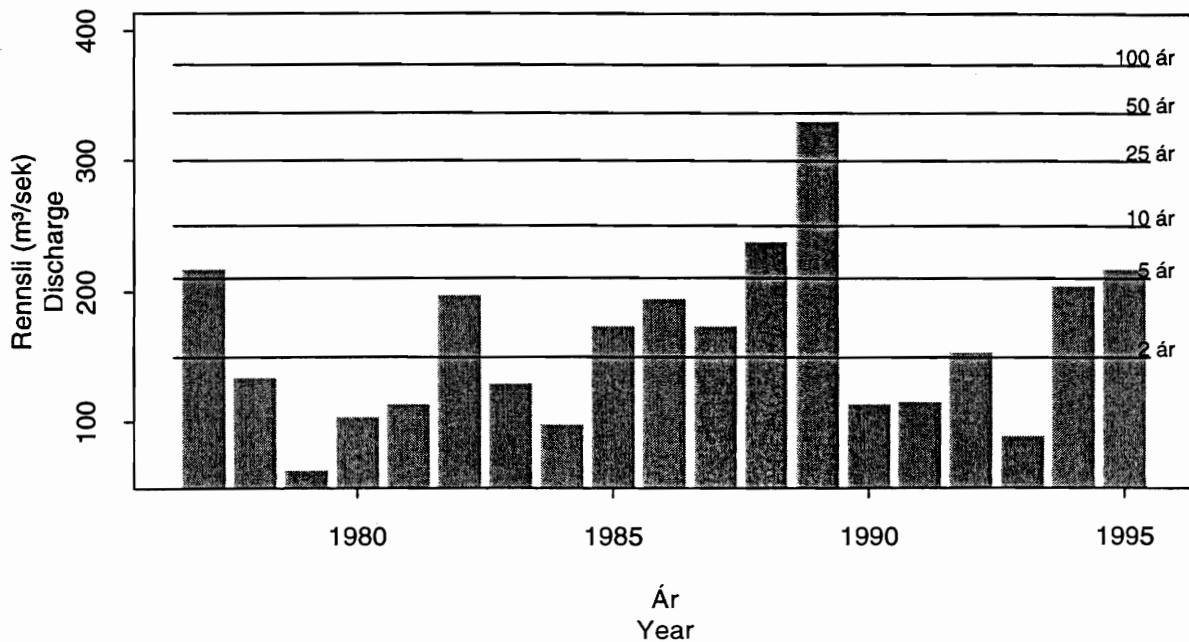
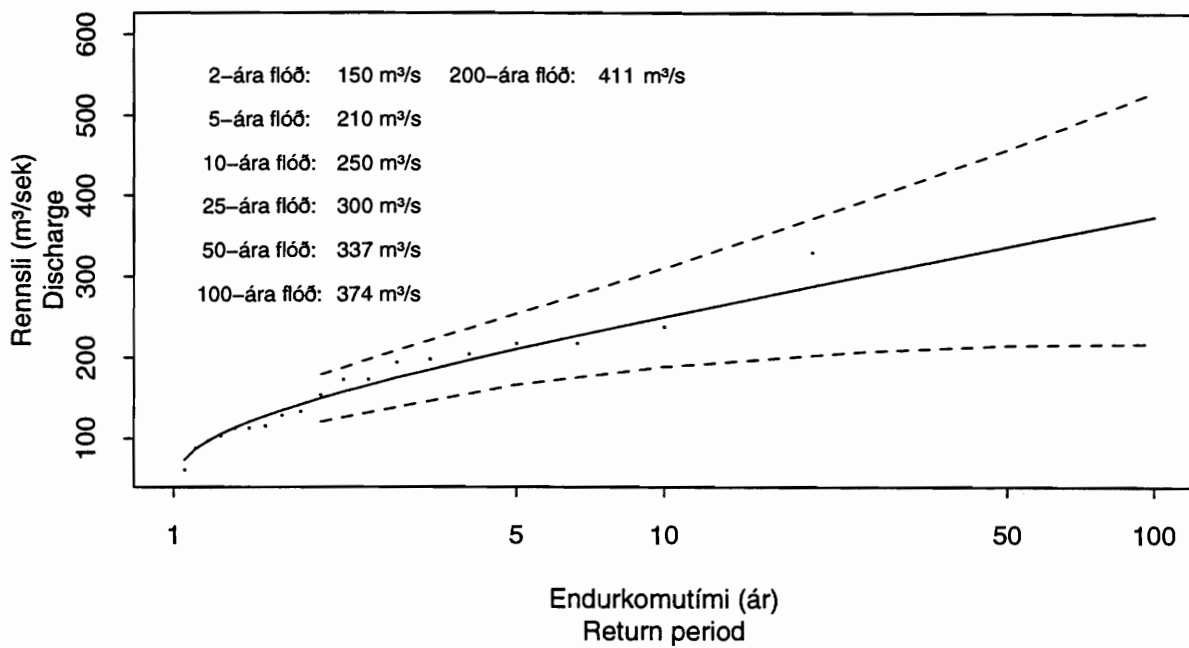


Mælistaður
Gauging station
Óp

Vatnsfall
River
Hvalá, Ófeigsfirði



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1977-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 198

Síritandi vatnshæðarmælir var settur í gang við hyllinn Óp, þann 26. ágúst 1976. Hylurinn er um 800 m ofan brúarinnar, sem er ofan við Hvalárfoss. Fyrir þann tíma var notast við kvarða, sem staðsettur var neðan fossins. Um kvarðann finnast engin gögn. Nákvæmni síritans er góð ef áin er auð, "sæmileg" um hávetur, en slæm við ísabrot. Ístruflanir eru langvinnar við mælinn. Hæsti álesturinn var 350 cm. Hann gaf rennsli 330 m³/s, en það samsvarar afrennsli 1851 (l/s)/km². Vatnshæðir hafa ekki orðið hærrí á ístrufludum tímabilum, en þær ná oft 320 cm. Rétt ofan við Hvalárfoss er brú. Hún var fyrst byggð árið 1939. Í stórfloðinu 1977 stórskemmdist hún, en hafði aldrei laskast áður. Brúin var endurbyggð 1979, en eyðilagðist vegna snjóþýngsla 1989. Hún var endurbyggð á sama stað 1991.

Flóð Hvalár

Hvalá er dragá með upptök sín í fjölmörgum stöðuvötnum á Ófeigsfjarðarheiði. Hæstu flóð hvers árs eru tíðust á sumrin (maí-september). Þau mælast yfirleitt á bilinu 5-20 falt meðalrennslið. Hæsta rennismælingin var gerð þann 6. júlí 1975 við vatnshæð 282 cm. Hún gaf rennsli 114 m³/s.

Tegund vatnsfalls
Type of river
D+S

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
14.7

Líkindadreifing notuð
Probability distribution used
3-Lognormal

Vatnasvið km²
Drainage area
178.3

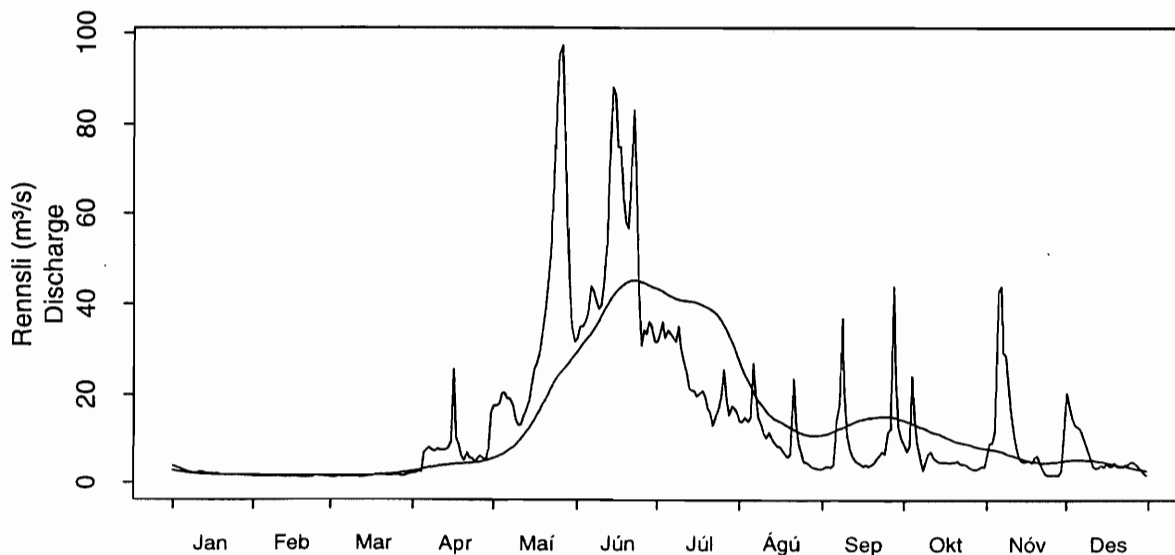
Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
330, 24/5/1989

Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 5.7$
Standard error = 13.4

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Hvalá

Lengd raðar, ár
Length of series
19

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980
Long term smoothed daily averages and a typical year

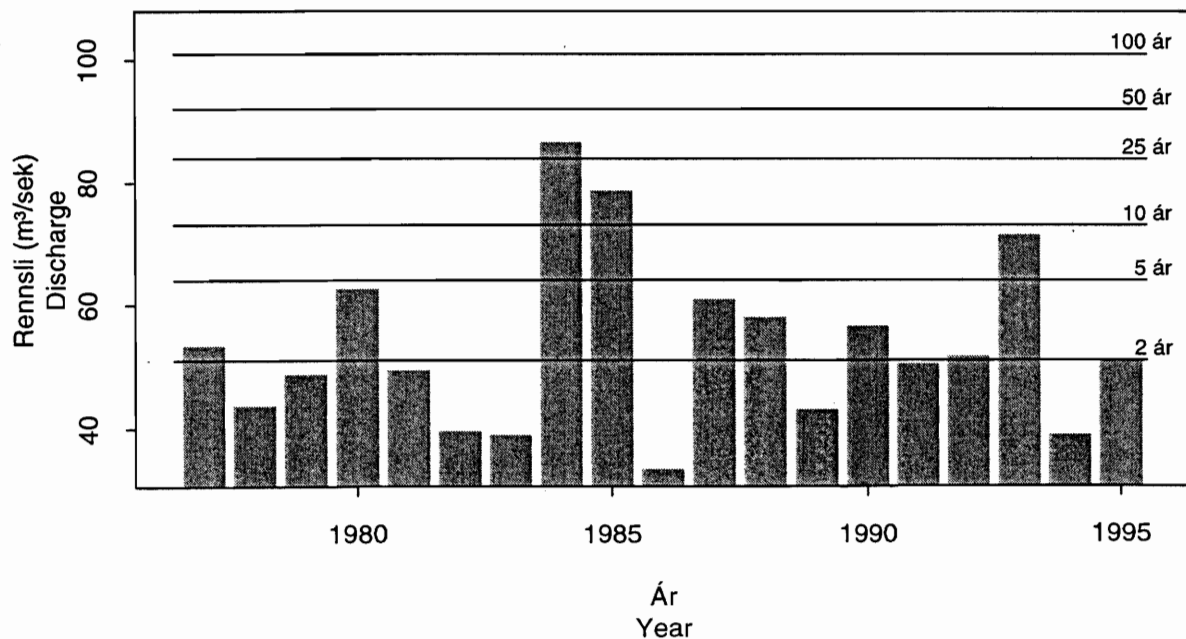
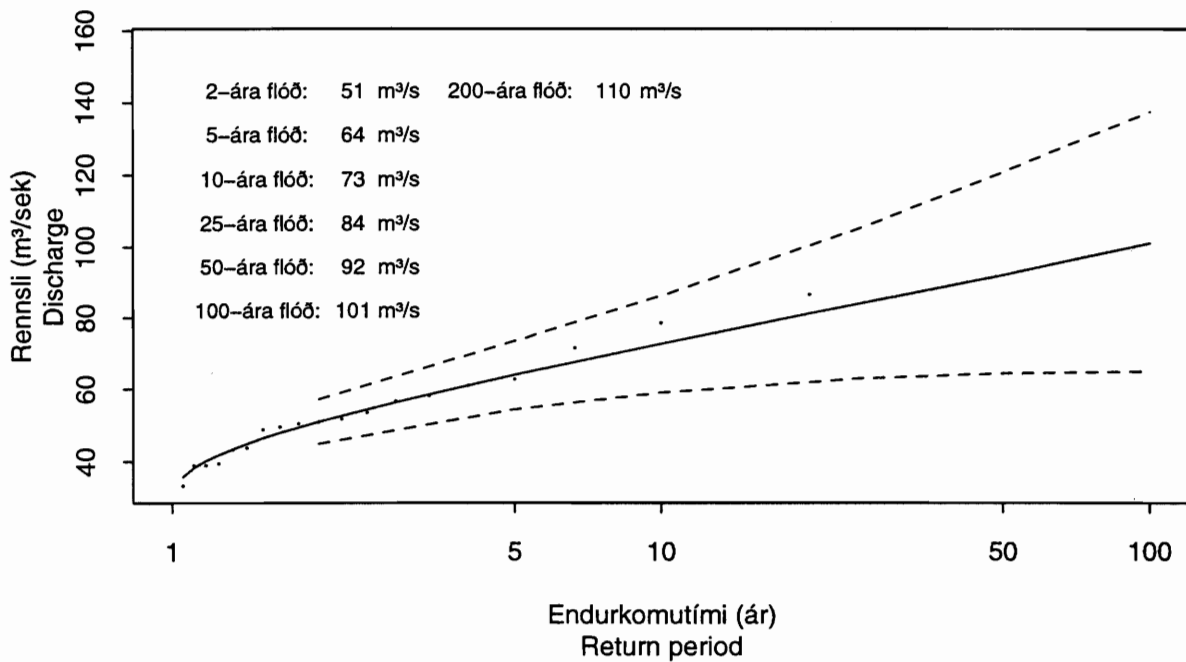


Mælistaður
Gauging station
Vatnsfjörður, brú

Vatnsfall
River
Vatnsdalsá



Reiknuð og mæld hæstu flóð árána 1977-1995
Calculated and measured maximum floods



Vatnshæðarmælir 204

Vatnshæðarmælingar í Vatnsdalsá hófust 12. september 1976 þegar síriti var settur í gang. Síritinn er skammt frá ósi Vatnsdalsvatns. Nákvæmni mælisins er góð á sumrin, en sæmileg á veturna. Ístruflanir við mælinn eru langvinnar. Hæsti álesturinn á mælinn var 290 cm þann 9. ágúst 1984. Hann gaf rennsli 86.6 m³/s, sem samsvarar afrennsli 845 (l/s)/km². Vatnshæðir hafa ekki orðið hærri á ístrufluðum tímabilum. Árið 1987 var byggð brú ofan síritans. Hún breytti ráðandi þversniði við mælinn og einnig rennslislykli.

Flóð Vatnsdalsár

Áin rennur úr stöðuvatni, en bætir við dragárluta sinn á um það bil 1 km langri leið sinni til sjávar. Meðalrennslið er um 8 m³/s en hæstu flóðin eru oftast á bilinu 5-7 falt meðalrennslið. Hæsta rennismæling á lykli fyrir brúarsmíði gaf rennsli 53 m³/s við vatnshæð 245 cm þann 22. júní 1977, en eftir brúarsmíði var það mæling, sem gaf rennsli 31 m³/s við vatnshæð 212 cm þann 29. júní 1993.

Tegund vatnsfalls
Type of river
S+D

Meðalrennsli m³/sek
Mean discharge
8.0

Líkindadreifing notuð
Probability distribution used
3-Lognormal

Vatnasvið km²
Drainage area
102.4

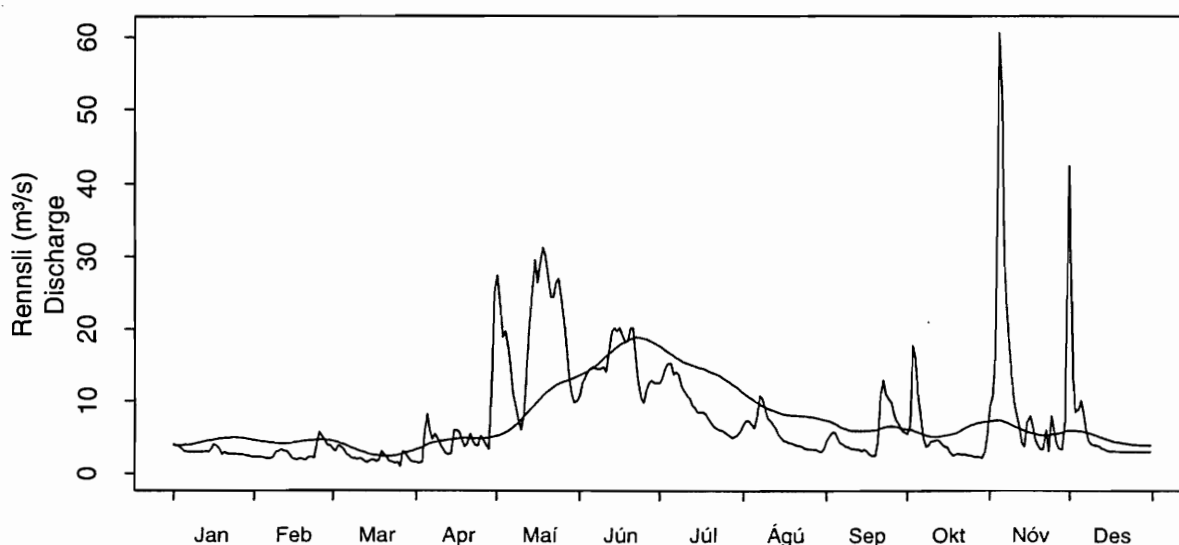
Mesta mælt rennsli m³/sek
Highest measured discharge
86.6, 9/8/1984

Fylgni
Goodness of fit
Chi-square $\chi^2 = 2.74$
Standard error = 2.47

Tilheyrir aðalvatnsfalli
Belongs to main river basin
Vatnsdalsá

Lengd raðar, ár
Length of series
19

Skarvegin langtíma meðaldagsgildi ásamt dæmigerðu ári 1980
Long term smoothed daily averages and a typical year



VIÐAUKI B: Samstarfssamningur

Samkomulag um úrvinnslu flóðmælinga

1. gr.

Vegagerð ríkisins (Borgartúni 5, 105 RVK) og Orkustofnun (Grensásvegi 9, 108 RVK) gera með sér svohljóðandi samning.

2. gr.

Á vegum Orkustofnunar verður árlega gefin út skýrsla þar sem fram koma reiknuð 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200-ára flóð fyrir sem flesta af mælum Orkustofnunar. Reikningarnir skulu byggja á gögnum sem ná til ársloka síðastliðins árs. Aðrar upplýsingar sem fram þurfa að koma eru: Stærsta melda flóð samkv. lykli, hæsta rennslismæling, hæsta vatnsstaða með og án ístruflana.

3. gr.

Orkustofnun reyni að ná rennslismælingum við vatnshæðarmæla í flóðum þannig að nákvæmni lykils við háa vatnstöðu og rennsli batni við sem flesta mæla. Á grundvelli bestu rennslisraðanna verður reynt að þróa svæðisbundnar jöfnur til að spá fyrir flóð af mismunandi stórum vatnasviðum. Smá vatnasvið (hönnun ræsa) eru ekki síður mikilvæg en stór (hönnun brúa). Nánari skilgreining á verkefninu kemur fram í verkáætlun sem samningsaðilar gera árlega og er hluti samnings þessa.

4. gr.

Vegagerðin tekur að sér að greiða hluta af þeim kostnaði sem ofangreint verkefni kostar. Framlag Vegagerðarinnar verður föst upphæð, vísitölutengd, og verður upphæðin greidd árlega eftir að skýrsla hefur verið afhent. Miðað er við að upphæðin sé kr 1.000.000 á ári (án VSK, lánskjaravísitala 3203 stig þann 1/5 1992). Vegagerð ríkisins hefur ekki áhrif á það hvað vatnshæðarmælar eru í rekstri nema að um slíkt sé gert sérstakt samkomulag sbr. vatnshæðarmælinn í Jökulsárlóni. Þó skal miðað við að Vegagerðin sé látin vita áður en mælar eru lagðir niður.

5. gr.

Fyrsta ár samningsins er árið 1993. Samningurinn gildir til eins árs. Gildistími hans framlengist þó árlega um eitt ár ef honum er ekki sagt upp af öðrum hvorum samningsaðilanum fyrir árslok síðastliðins samningstímabils.

6. gr.

Samningurinn er gerður í tveimur samhljóða eintökum. Ef ágreiningur rís milli samningsaðila skal málið rekið fyrir Héraðsdómi Reykjavíkur.

Reykjavík 10/11 1992

F.h. Orkustofnunar

Ánni Svann

F.h. Vegagerðar ríkisins

Einar Hafsteinsson

Helgi Johannsson *Kristján Jónsson*

ottar