



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar

Hólmsá í Skaftártungu

**Gerð HBV-rennslíkanans
af vhm 231**

Gunnar Orri Gröndal

Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar

2000

OS-2000/042



Gunnar Orri Gröndal

Hólmsá í Skaftártungu

Gerð HBV-rennslislíkans af vhm 231


Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar

OS-2000/042

Ágúst 2000

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



Skýrsla nr.: OS-2000-042	Dags.: Ágúst 2000	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Open <input type="checkbox"/> Closed until
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Hólmsá í Skaftártungu. Gerð HBV-rennslislíkans af vhm 231	Upplag: 35	
	Fjöldi síðna: 21	
Höfundar: Gunnar Orri Gröndal	Verkefnisstjóri: Kristinn Einarsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Niðurstöður líkanreikninga, forathugun á rennsli	Verknúmer: 7-548828	
Unnið fyrir: Orkustofnun, Auðlindadeild		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Greint er frá gerð HBV-rennslislíkans af vatnshæðarmæli 231 í Hólmsá í Skaftártungu. Reiknaðar rennslisraðir spanna vatnsárin 1950-1999 og fullnægja því kröfum Rennslisgagnanefndar um lengd þeirra.		
Lykilorð: Rennslislíkön, HBV-líkan, afrennsli, Hólmsá í Skaftártungu	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af: Kristinn Einarsson	

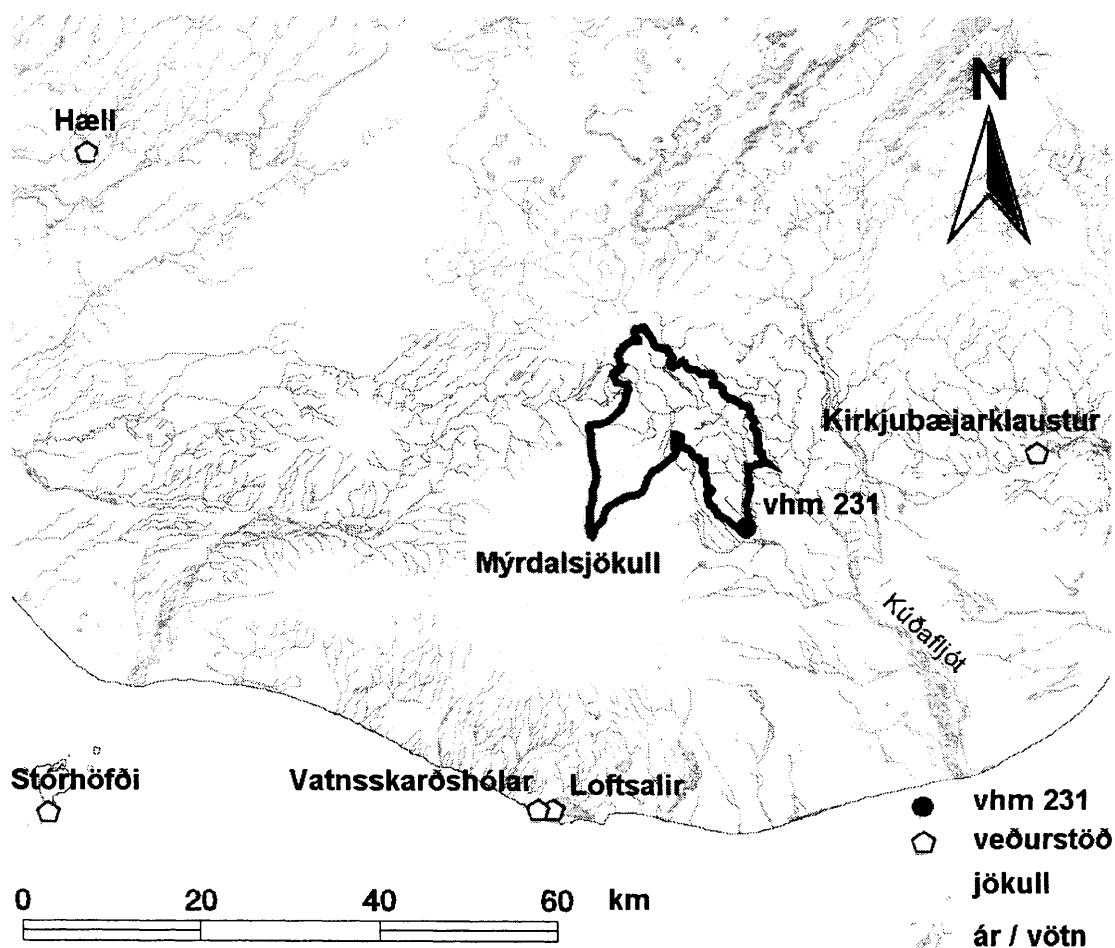
Efnisyfirlit

	bls.
Efnisyfirlit	1
1. Inngangur	3
2. Reiknilíkan	4
3. Veðurgögn	6
4. Aðlögun HBV líkansins að vhm231	7
5. Heimildir	9
Viðauki I	11
Stuðlaskrá	
Viðauki II	15
Niðurstöður HBV líkans	

1 Inngangur

Í skýrslunni er greint frá gerð HBV rennslislíkans af vatnshæðarmæli 231 í Hólmsá í Skaftártungu. Rennslislíkanið er notað til þess að reikna rennslisröð fyrir tímabilið 1.9.1950 - 31.8.1999. Verkefnið var unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar í apríl til september 2000.

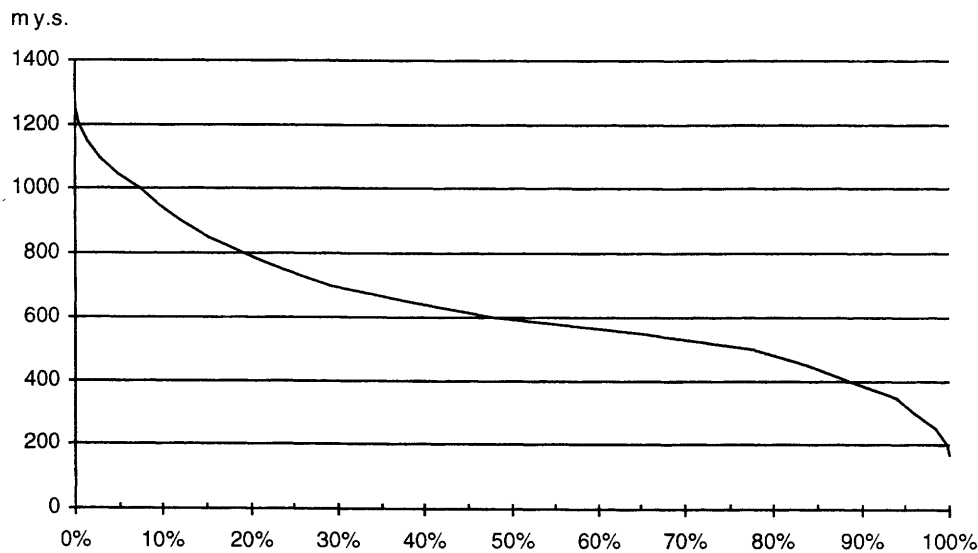
Hólmsá á upptök sín suðaustan undir Torfajökli og fellur til suðurs og austurs um 50 km leið uns hún sameinast Tungufljóti við Hrífunes í Skaftártungu og nefnist eftir það Kúðafljót. Nokkrar þverár, sem eiga upptök sín undir Mýrdalsjökli, falla í Hólmsá, þeirra helstar eru Brennivínsvísl, Brytalækir, Jökulvísl og Leirá. Rennslíð í Hólmsá er sambland lindavatns, jökulbráðar og yfirborðsvatns.



Mynd 1. Líkansvæðið er merkt inn á kortið feitiletrað.

Vatnamælingar Orkustofnunar hófu rekstur vhm 231 í september 1984. Mælirinn er staðsettur við Framgil um 2 km ofan ármóta Hólmsár og Jökulvíslar. Stærð

vatnasviðs árinar við vhm 231 er 234.3 km². Mynd 2 sýnir hæðardreifingu vatnasviðsins.



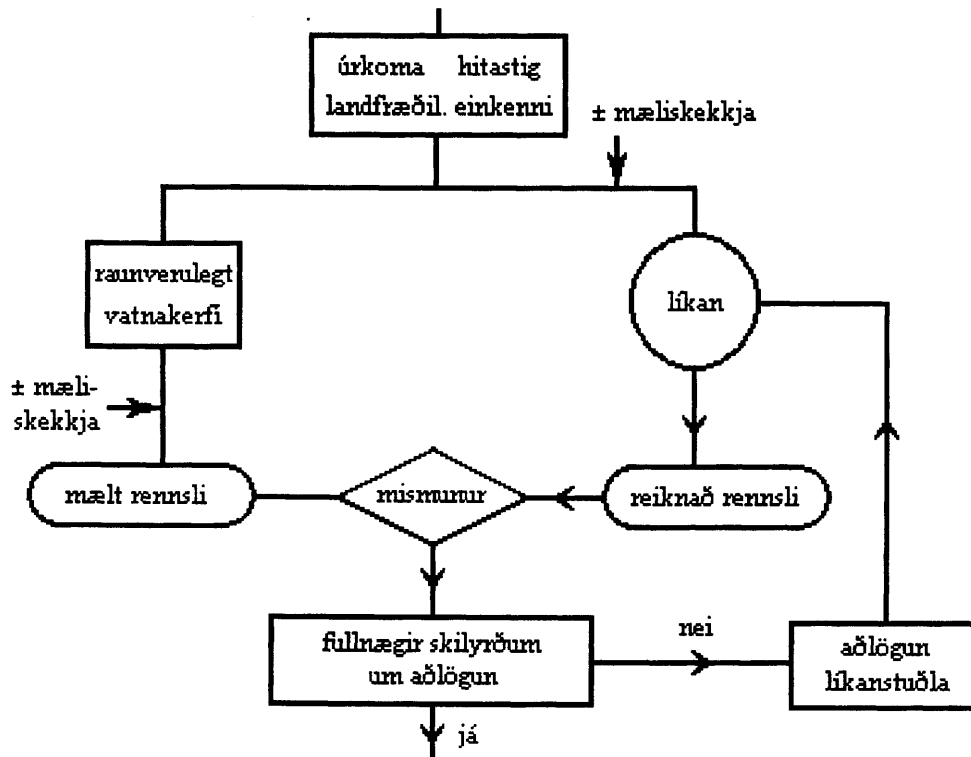
Mynd 2. Hæðardreifing vatnasviðs vhm 231 í Hólmsá.

Vhm 231 er í um 170 m hæð yfir sjávarmáli, en hæsti hluti vatnasviðsins er Mýrdalsjökull í um 1400 m hæð. Mýrdalsjökull þekur um 49 km² og Torfajökull um 1,5 km² vatnasviðsins og er rúmlega fjórðungur þess því undir jökli. Vatnaskil á Mýrdalsjökli eru dregin skv. niðurstöðum mælinga Raunvísindastofnunar Háskólans á Mýrdalsjökli (Helgi Björnsson; Finnur Pálsson, munnlegar upplýsingar), en önnur vatnaskil skv. hæðarlínum á korti af svæðinu í mælikvarða 1:50,000. (Orkustofnun Vatnamælingar, landupplýsingakerfi)

2 Reiknilíkan

HBV reiknilíkanið líkir eftir afrennsli af vatnasviði út frá gögnum um sólarhringsúrkomu og sólarhringsmeðalhita. Líkanið er það sem kallað hefur verið „hálf ákvarðanlegt“, þ.e. einföld sambönd eru notuð til að líkja eftir flóknu samspili margra mismunandi þátta í náttúrunni. Við gerð líkansins af Hólmsá var notuð s.k. „KARMEN“ útgáfa, þróuð af Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) í samvinnu við Óslóarháskóla (Sælthun, 1996).

Yfir 100 óháðir stuðlar koma við sögu þegar úrkomu er breytt í afrennsli í líkaninu. Þeir eru ákvarðaðir með „trial and error“ - aðferð, þ.e. stuðlunum er gefið eitthvert gildi sem talið er líklegt að sé rétt og líkanið er keyrt fyrir eitthvert fyrirfram ákveðið tímabil. Fylgni reiknaðs og mælds rennslis á tímabilinu er athuguð, bæði með aðstoð línurita og fylgnistuðla og leikurinn er endurtekinn uns fylgnin er orðin viðunandi. Ákvörðun líkanstuðlana er mikilvægasti en jafnframt erfiðasti og tímafrekasti hluti líkangerðarinnar.



Mynd 3. Aðlögun HBV líkansins (Killingtveit, o.fl., 1990).

Fylgnin er mæld með fylgnistuðlunum $R2$ og $R2log$. $R2$ er skilgreindur á eftirfarandi hátt:

$$R2 \equiv \frac{\sum (Q_0 - \bar{Q}_0)^2 - \sum (Q_s - Q_0)^2}{\sum (Q_0 - \bar{Q}_0)^2}$$

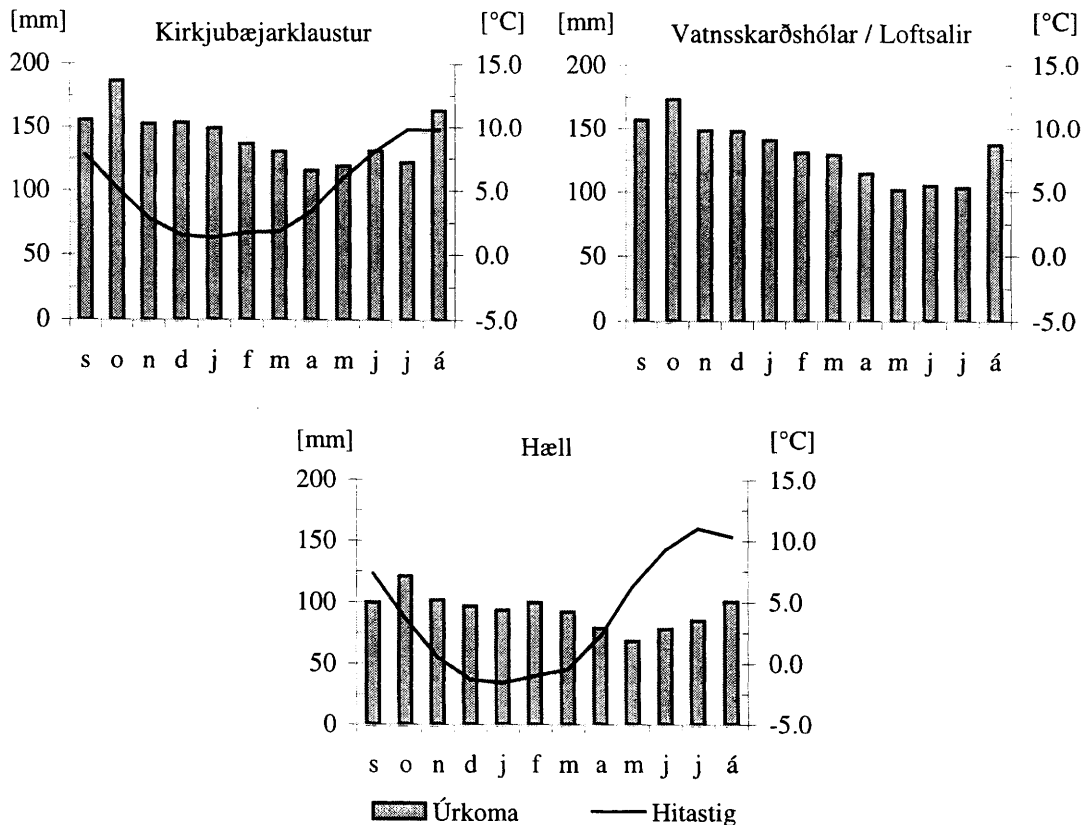
þar sem Q_0 er mælt rennsli
 \bar{Q}_0 er mælt meðalrennsli
 Q_s er reiknað rennsli skv. líkani

$R2log$ er skilgreindur hliðstætt $R2$ utan að notaður er logaritmi rennslisins sem gerir vægi grunnrennslisins meira.

Fylgnistuðlarnir taka gildi á bilinu $-\infty$ til $+1$, og táknar $+1$ algjöra samsvörun mælds og reiknaðs rennslis. Fylgnin er vanalega talin viðunandi nái stuðlarnir herra gildi en 0.60.

3 Veðurgögn

Við gerð HBV líkansins af Hólmsá var notast við veðurgögn frá veðurstöðvunum Kirkjubæjarklaustri (772), Hæl (907) og Vatnskarðshólum (802), sem reyndar nær einungis aftur til ársins 1978. Gagnaröðina frá Vatnskarðshólum þurfti því að framlengja til ársins 1950 með því að gera ráð fyrir línulegu sambandi við gögnin frá veðurstöðinni á Loftsalir (801) sem er í um 2 km fjarlægð. Mynd 4 sýnir mánaðargildi úrkomu og hitastigs á tímabilinu 1.9.1950 - 31.8.1999.



Mynd 4. Meðalúrkoma og meðalhiti á veðurstöðvunum sem notaðar voru í HBV líkani.

Ekki var notast við hitastig frá Vatnskarðshólum í líkaninu (Veðurstofa Íslands, gagnasafn, afrit varðveitt á Vatnamælingum Orkustofnunar).

4 Aðlögun HBV líkansins að vhm 231

HBV líkanið var aðlagð að rennslisgögnum frá 1.9.1983 - 31.8.1991, en tímabilið 1.9.1991 - 31.8.1999 var notað til viðmiðunar. Ekki var stuðst við gögn sem talin eru ótrygg s.s. vegna íss eða sands eða annars við gerð HBV líkansins (Orkustofnun Vatnamælingar, gagnasafn).

Rennslið samanstendur af grunnvatni, jökulbráð og yfirborðsrennsli. Háhitavæði eru undir jöklinum, sem gera rennslið að hluta til óháð lofthita. Jarðlög eru mjög lek og hætt við að svellalög geti lokað tímabundið fyrir írennsli til grunnvatns með tilheyrandi snöggum rennslisbreytingum. HBV líkanið er því sennilega of frumstætt til að líkja eftir þessu flókna vatnasviði. Við þetta bætast erfiðleikar með mælingar, en mikið er um að sandur setjist yfir op mælibrunns vatnshæðarmælisins. Afleiðingin er seinkuð viðbrögð mælis við breytingum í rennsli, þ.e. mælir sýnir of hátt meðan vatnsborð er að lækka og of lágt meðan það hækkar.

Í ljósi þessa er því ekki að undra að erfiðlega hafi gengið að aðlaga HBV líkanið að vatnasviði vhm 231. Fylgnin er viðunandi á aðlögunartímabilinu en ekki á samanburðartímabilinu. Yfirlit yfir fylgnistuðla og vatnsjöfnuð er gefið í töflu 1.

vatnsár	$Q_{mælt}$ [m ³ /s]	$Q_{reiknað}$ [m ³ /s]	hlutfl. mism.	R2	R2log	$Q_{reiknað}^*$ [m ³ /s]
1984/85	29.4	29.0	-1.4%	0.65	0.71	29.2
1985/86	29.9	30.5	2.2%	0.51	0.64	30.1
1986/87	29.2	31.7	8.7%	0.38	0.61	31.5
1987/88	27.0	30.0	11.3%	0.17	0.21	29.5
1988/89	38.2	36.5	-4.5%	0.50	0.58	35.3
1989/90	37.1	35.7	-3.7%	0.56	0.69	34.4
1990/91	36.6	32.0	-12.4%	0.00	0.02	31.8
1991/92	34.2	37.8	10.5%	0.24	0.42	37.1
1992/93	36.8	38.2	3.7%	0.41	0.58	34.4
1993/94	36.8	34.6	-6.1%	0.10	0.32	33.7
1994/95	32.6	35.8	9.7%	0.28	0.41	34.4
1995/96	31.9	31.8	-0.5%	0.10	0.22	31.6
1996/97	45.6	35.8	-21.4%	0.15	0.12	32.9
1997/98	41.1	32.7	-20.5%	0.19	0.15	31.9
1998/99	36.5	33.9	-7.1%	0.44	0.50	33.5
meðal	35.2	34.1	-3.3%	0.31	0.41	32.7

Tafla 1. Yfirlit yfir fylgnistuðla og vatnsjöfnuð. Aðlögunartímabil er feitletrað. Til samanburðar er ársmeðalrennsli skv. HBV líkani (dálkur $Q_{reiknað}^*$).

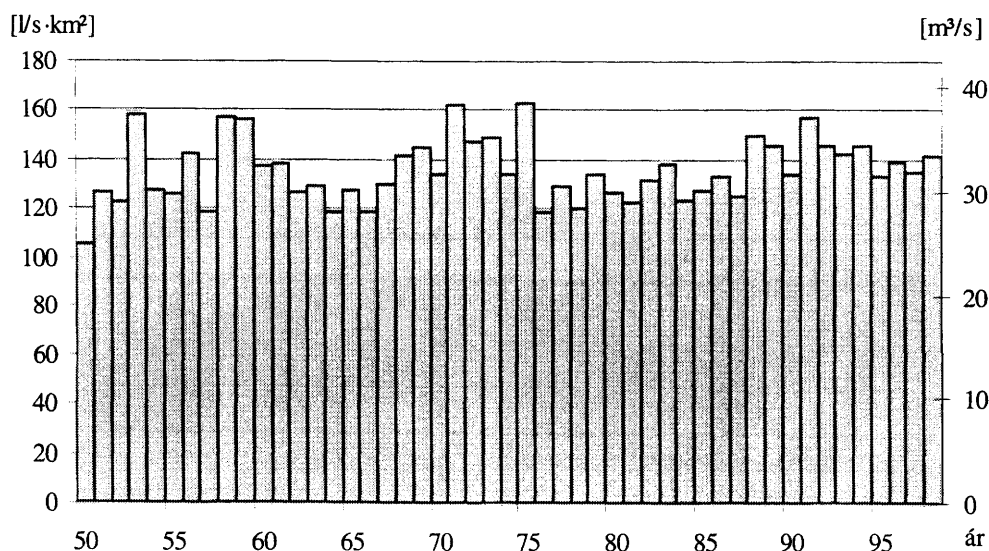
Líkanið virðist eiga sérstaklega erfitt með að líkja eftir rennsli vatnsmeiri árána sem bendir til að veðurstöðvarnar sem notast var við séu ekki nægilega einkennandi fyrir svæðið. Langtíma meðaltölum rennslis ber þó þokkalega vel saman, mældist 35.2 m³/s og reiknaðist 3.3 % minna eða 34.1 m³/s. Líkanið fær því þá einkunn að vera í besta falli ótraust.

Í töflu 2 er samanburður á mældu og reiknuðu mánaðarrennsli vatnsáranna 1984/85 til 1998/99.

mánuður	tímab. 1.9.'84 - 31.8.'99			
	$Q_{\text{mælt}} [\text{m}^3/\text{s}]$	$Q_{\text{reiknað}} [\text{m}^3/\text{s}]$	hlutf. mism.	$Q_{\text{reiknað}}^* [\text{m}^3/\text{s}]$
sep	39.7	35.7	-10.1%	33.9
okt	38.9	32.3	-17.0%	33.4
nóv	35.8	28.5	-20.4%	30.9
des	34.2	29.5	-13.9%	28.3
jan	29.9	27.2	-8.8%	25.8
feb	26.0	25.2	-3.1%	25.5
mar	23.6	23.5	-0.6%	25.8
apr	23.1	23.5	1.8%	26.4
maí	32.8	34.6	5.3%	33.6
jún	44.4	52.0	17.0%	44.9
júl	40.7	44.1	8.4%	39.3
ág	41.0	39.3	-4.2%	36.3
ársmeðaltal	35.2	34.1	-3.3%	32.7

Tafla 2 Mælt og reiknað mánaðarrennsli við vhm 231. Reiknað mánaðarmeðaltöl á samfellda tímabilinu 1.9.1984 - 31.8.1999 er í dálknum merktum með *.

Þrátt fyrir ágalla líkansins var ákveðið að nota HBV líkanið til þess að reikna rennsli-röð fyrir vhm 231 sem spannar tímabilið 1.9.1950 - 31.8.1999. Mynd 5 sýnir ársmeðalafrennslið á tímabilinu.



Mynd 5. Ársmeðalrennsli í Hólmsá við vhm 231skv. HBV líkani tímabilið 1.9.1985 - 31.8.1999

Rennslisröðin var vistuð á slóðinni os/gog/vmgogn/rennsli/10231.

Í viðauka er að finna HBV stuðlaskrána sem notuð var við útreikningana, og þar er einnig að finna línurit sem sýna samanburð á mældu rennsli og rennsli skv. HBV líkaninu. Stuðlaskrána er einnig hægt að nálgast á slóðinni /galvos/hbv/gog/param/param.231 á tölvukerfi Orkustofnunar.

5 Heimildir

Helgi Björnsson; Finnur Pálsson, Raunvísindastofnun Háskóla Íslands. Munnlegar upplýsingar um vatnaskil undir Mýrdalsjökli.

Killingtveit, Ánund; Sælthun, Nils Roar; Sæther, Björn; Taksdal, Svein; Hirsch, Robert von, 1990. Programmet HBV-Modellen, Norsk hydroteknisk laboratorium, Trondheim.

Orkustofnun Vatnamælingar. Gögn úr gagnasafni Vatnamælinga.

Orkustofnun Vatnamælingar. Upplýsingar úr landupplýsingakerfi.

Sælthun, Nils Roar, 1996. The "Nordic" HBV model - version developed for the projekt Climate Change and Energy Production. NVE Publication no. 7, Norwegian Water Resources and Energy Administration, Oslo.

Veðurstofa Íslands. Gagnasafn með sólarhringsgildum veðurþátta, afrit varðveitt á Vatnamælingum Orkustofnunar.

Viðauki I

Stuðlaskrá

Stuðlaskrá fyrir vhm 231 (skrá /galvos/hbv/gog/holmsa/param/param.231):

START	2V231				
2	0	4	PNO	Number of precipitation stations	
2	0	Klaustur	PID1	Identification for precip station 1	
2	0	32.	PHOH1	Altitude precip station 1	
2	0	.69	PWGT1	Weight precipitation station 1	
2	0	Vatnskholar	PID2		
2	0	20.	PHOH2		
2	0	.31	PWGT2		
2	0	Storhöfði	PID3		
2	0	118.	PHOH3		
2	0	.00	PWGT3		
2	0	Hæll	PID4		
2	0	121.	PHOH4		
2	0	.00	PWGT4		
2	0	4	TNO	Number of temperature stations	
2	0	Klaustur	TID1	Identification for temp station 1	
2	0	32.	THOH1	Altitude temp station 1	
2	0	.60	TWGT1	Weight temp station 1	
2	0	Vatnskholar	TID2		
2	0	20.	THOH2		
2	0	.00	TWGT2		
2	0	Storhöfði	TID3		
2	0	118.	THOH3		
2	0	.00	TWGT3		
2	0	Hæll	TID4		
2	0	121.	THOH4		
2	0	.40	TWGT4		
2	0	1	QNO	Number of discharge stations	
2	0	vhm231	QID	Identification for discharge station	
2	0	1.	QWGT	Scaling factor for discharge	
2	0	236.26	AREAL	Catchment area	[km2]
2	4	0.000	MAGDEL	Regulation reservoirs	[1]
2	5	170.000	HYP SO (1,1),	low point	[m]
2	6	250.000	HYP SO (2,1)		
2	7	350.000	HYP SO (3,1)		
2	8	500.000	HYP SO (4,1)		
2	9	600.000	HYP SO (5,1)		
2	10	700.000	HYP SO (6,1)		
2	11	800.000	HYP SO (7,1)		
2	12	900.000	HYP SO (8,1)		
2	13	1000.000	HYP SO (9,1)		
2	14	1150.000	HYP SO (10,1)		
2	15	1300.000	HYP SO (11,1),	high point	
2	16	0.000	HYP SO (1,2),	Part of total area below HYP SO (1,1) = 0	
2	17	0.017	HYP SO (2,2)		
2	18	0.060	HYP SO (3,2)		
2	19	0.225	HYP SO (4,2)		
2	20	0.521	HYP SO (5,2)		
2	21	0.710	HYP SO (6,2)		
2	22	0.809	HYP SO (7,2)		
2	23	0.879	HYP SO (8,2)		
2	24	0.926	HYP SO (9,2)		
2	25	0.987	HYP SO (10,2)		
2	26	1.000	HYP SO (11,2),	Part of total area below HYP SO (11,1) = 1	
2	27	0.000	BREPRO(1),	Glacier area, part of total area, below HYP SO(1,1) (=0.0)	
2	28	0.000			
2	29	0.000			
2	30	0.000			
2	31	0.001			
2	32	0.029			
2	33	0.088			
2	34	0.129			
2	35	0.162			
2	36	0.204			
2	37	0.213	BREPRO(11),	Glacier area, part of total area, below HYP SO(11,1)	
2	38				
2	39	244.000	NDAG	Day no for conversion of glacier snow to ice	
2	40	0.750	TX	Threshold temperature for snow/ice	[C]
2	41	-0.150	TS	Threshold temperature fo no melt	[C]
2	42	5.100	CX	Melt index	[mm/deg/day]
2	43	0.004	CFR	Refreeze efficiency	[1]
2	44	0.005	LV	Max rel. water content in snow	[1]
2	45	1.320	PKORR	Precipitaion correction for rain	[1]
2	46	1.660	SKORR	Additional precipitation corection for snow at gauge	[1]
2	47	800.000	GRADALT	Altitude for change in prec. grad.	[m]
2	48	0.18	PGRAD1	Precipitation gradient above GRADALT	[1]
2	49	0.02	CALB	Ageing factor for albedo	[1/day]
2	50	0.20	CRAD	Radiation melt component	[1]
2	51	0.80	CONV	Convection melt component	[1]
2	52	0.00	COND	Condensation melt component	[1]
2	60	1.0	CEVPL	lake evapotranspiration adjustment fact	[1]
2	61	0.9	ERED	evapotranspiration red. during interception	[1]
2	62	30.0	ICEDAY	Lake temperature time constant	[d]
2	63	-0.52	TTGRAD	Temperature gradient for days without precip	[deg/100 m]
2	64	-0.37	TVGRAD	Temperature gradient for days with precip	[deg/100 m]
2	65	0.12	PGRAD	Precipitation altitude gradient	[1/100 m]
2	66	0.48	CBRE	Melt increase on glacier ice	[1]
2	67	0.500	EP	EP(1), Pot evapotranspiration, Jan	[mm/day] or [1]
2	68	0.500	EP	EP(2), Pot evapotranspiration, Feb	[mm/day] or [1]
2	69	0.800	EP	EP(3)	
2	70	1.100	EP	EP(4)	
2	71	1.400	EP	EP(5)	

2	72	4.500	EP	EP(6)	
2	73	1.400	EP	EP(7)	
2	74	1.200	EP	EP(8)	
2	75	1.100	EP	EP(9)	
2	76	0.900	EP	EP(10)	
2	77	0.700	EP	EP(11)	
2	78	0.600	EP	EP(12)), Pot evapotranspiration, Dec	[mm/day] or [1]
2	79	250.00	FC	Maximum soil water content	[mm]
2	80	0.10	FCDEL	Pot.evapotr when content = FC*FCDEL	[1]
2	81	3.20	BETA	Non-linearity in soil water zone	[1]
2	82	100.00	INFMAX	maximum infiltration capacity	[mm/day]
2	83				
2	84				
2	85	0.10	KUZ2	Quick time constant upper zone	[1/day]
2	86	50.00	UZ1	Threshold quick runoff	[mm]
2	87	0.02	KUZ1	Slow time constant upper zone	[1/day]
2	88	15.00	PERC	Percolation to lower zone	[mm/day]
2	89	0.0040	KLZ	Time constant lower zone	[1/day]
2	90	0.99	ROUT	(1), Routing constant (lake area, km2)	
2	91	0.00	ROUT	(2), Routing constant (rating curve const)	
2	92	0.00	ROUT	(3), Routing constant (rating curve zero)	
2	93	0.00	ROUT	(4), Routing constant (rating curve exp)	
2	94	0.00	ROUT	(5), Routing constant (drained area ratio)	
2	95	0.00	DECAY	(1), Feedback constant	
2	96	0.00	DECAY	(2), Feedback constant	
2	97	0.00	DECAY	(3), Feedback constant	
2	98	0.20	CE	Evapotranspiration constant	[mm/deg/day]
2	99	0.1	DRAW	"draw up" constant	[mm/day]
2	100	63.7	LAT	Latitude	[deg]
2	101	-0.53	TGRAD(1)	Temperature gradient Jan	[deg/100m]
2	102	-0.42	TGRAD(2)	Temperature gradient Feb	[deg/100m]
2	103	-0.57	TGRAD(3)	Temperature gradient Mar	[deg/100m]
2	104	-0.75	TGRAD(4)	Temperature gradient Apr	[deg/100m]
2	105	-0.84	TGRAD(5)	Temperature gradient May	[deg/100m]
2	106	-0.63	TGRAD(6)	Temperature gradient Jun	[deg/100m]
2	107	-0.71	TGRAD(7)	Temperature gradient Jul	[deg/100m]
2	108	-0.58	TGRAD(8)	Temperature gradient Aug	[deg/100m]
2	109	-0.46	TGRAD(9)	Temperature gradient Sep	[deg/100m]
2	110	-0.38	TGRAD(10)	Temperature gradient Oct	[deg/100m]
2	111	-0.45	TGRAD(11)	Temperature gradient Nov	[deg/100m]
2	112	-0.62	TGRAD(12)	Temperature gradient Dec	[deg/100m]
2	113	50.0	SPDIST	Uniformly distributed snow acc	[mm]
2	114	70.0	SMINI	Initial soil moisture content	[mm]
2	115	100.0	UZINI	Initial upper zone content	[mm]
2	116	1550.0	LZINI	Initial lower zone content	[mm]
2	121	3	VEGT(1,1)	Vegetation type 1, zone 1	
2	122	4	VEGT(2,1)	Vegetation type 2, zone 1	
2	123	0.0	VEGA(1)	Vegetation 2 area, zone 1	[1]
2	124	0.0	LAKE(1)	Lake area, zone 1	[1]
2	125	1	VEGT(1,2)	Vegetation type 1, zone 2	
2	126	4	VEGT(2,2)	Vegetation type 2, zone 2	
2	127	1.0	VEGA(2)	Vegetation 2 area, zone 2	[1]
2	128	0.0	LAKE(2)	Lake area, zone 2	[1]
2	129	3	VEGT(1,3)	Vegetation type 1, zone 3	
2	130	4	VEGT(2,3)	Vegetation type 2, zone 3	
2	131	0.0	VEGA(3)	Vegetation 2 area, zone 3	[1]
2	132	0.0	LAKE(3)	Lake area, zone 3	[1]
2	133	4	VEGT(1,4)	Vegetation type 1, zone 4	
2	134	1	VEGT(2,4)	Vegetation type 2, zone 4	
2	135	0.1	VEGA(4)	Vegetation 2 area, zone 4	[1]
2	136	0.0	LAKE(4)	Lake area, zone 4	[1]
2	137	4	VEGT(1,5)	Vegetation type 1, zone 5	
2	138	1	VEGT(2,5)	Vegetation type 2, zone 5	
2	139	0.0	VEGA(5)	Vegetation 2 area, zone 5	[1]
2	140	0.0	LAKE(5)	Lake area, zone 5	[1]
2	141	4	VEGT(1,6)	Vegetation type 1, zone 6	
2	142	1	VEGT(2,6)	Vegetation type 2, zone 6	
2	143	0.0	VEGA(6)	Vegetation 2 area, zone 6	[1]
2	144	0.0	LAKE(6)	Lake area, zone 6	[1]
2	145	4	VEGT(1,7)	Vegetation type 1, zone 7	
2	146	1	VEGT(2,7)	Vegetation type 2, zone 7	
2	147	0.0	VEGA(7)	Vegetation 2 area, zone 7	[1]
2	148	0.0	LAKE(7)	Lake area, zone 7	[1]
2	149	4	VEGT(1,8)	Vegetation type 1, zone 8	
2	150	1	VEGT(2,8)	Vegetation type 2, zone 8	
2	151	0.0	VEGA(8)	Vegetation 2 area, zone 8	[1]
2	152	0.0	LAKE(8)	Lake area, zone 8	[1]
2	153	4	VEGT(1,9)	Vegetation type 1, zone 9	
2	154	1	VEGT(2,9)	Vegetation type 2, zone 9	
2	155	1.0	VEGA(9)	Vegetation 2 area, zone 9	[1]
2	156	0.0	LAKE(9)	Lake area, zone 9	[1]
2	157	4	VEGT(1,10)	Vegetation type 1, zone 10	
2	158	1	VEGT(2,10)	Vegetation type 2, zone 10	
2	159	1.0	VEGA(10)	Vegetation 2 area, zone 10	[1]
2	160	0.0	LAKE(10)	Lake area, zone 10	[1]

FINIS

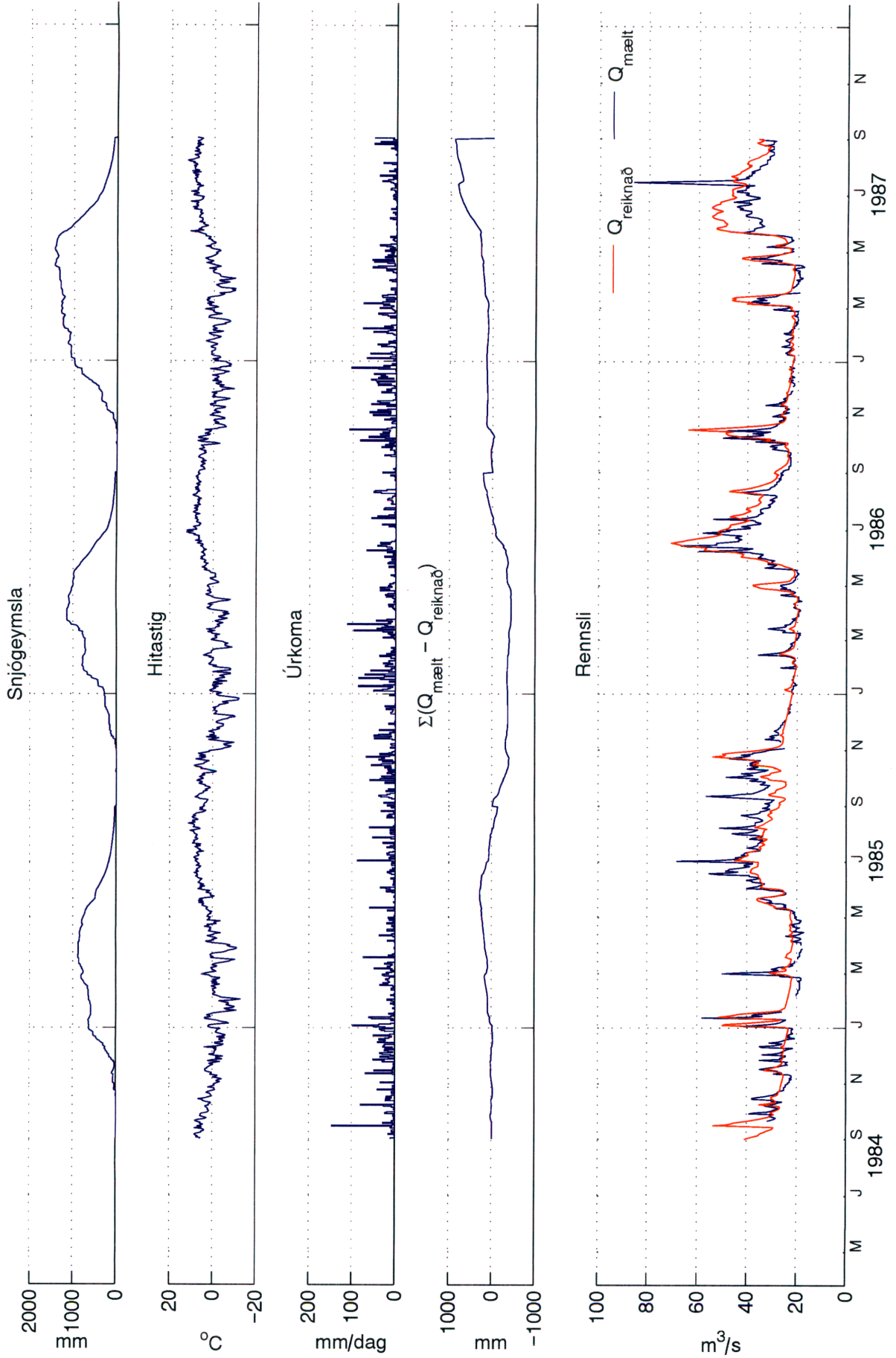
Viðauki II
Niðurstöður HBV líkans

HBV líkan V231010950310899

Vatnasvið: vhm 231

Tímabil: 1984 - 1987

Mynd 1

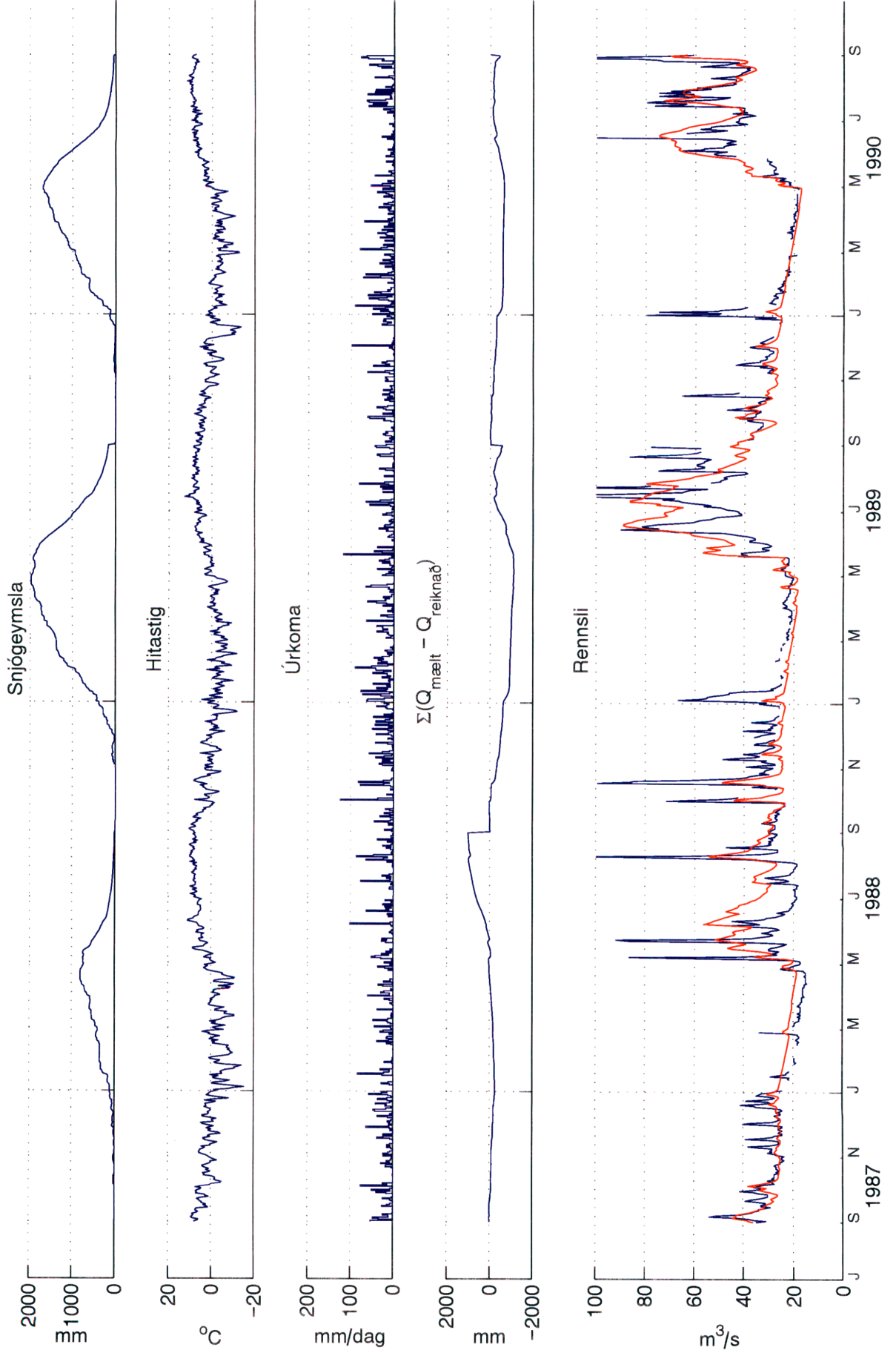


HBV líkan V231010950310899

Vatnasvið: vhm 231

Tímabil: 1987 - 1990

Mynd 2

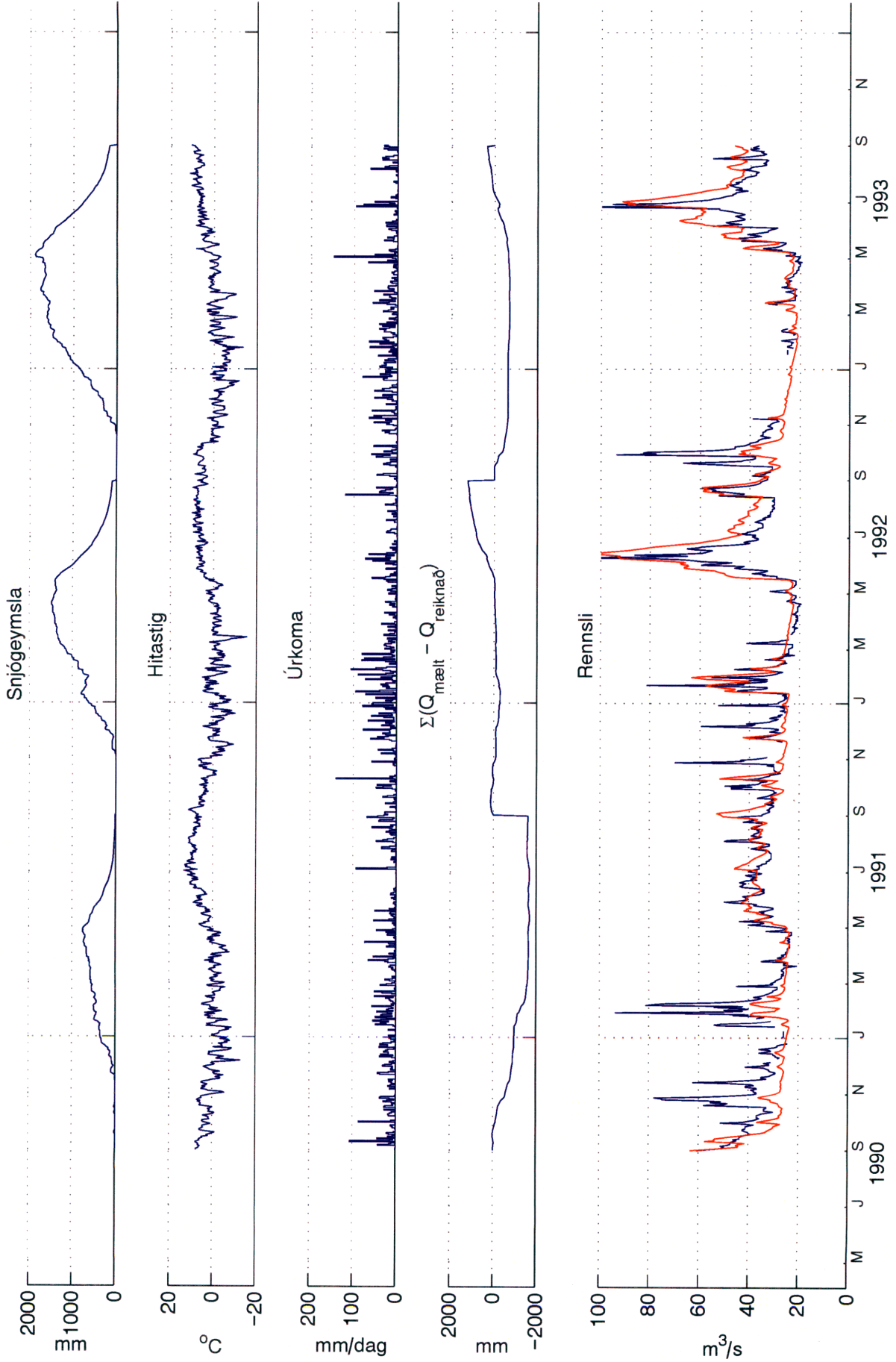


HBV líkan V231010950310899

Vatnasvið: vhm 231

Tímabil: 1990 - 1993

Mynd 3

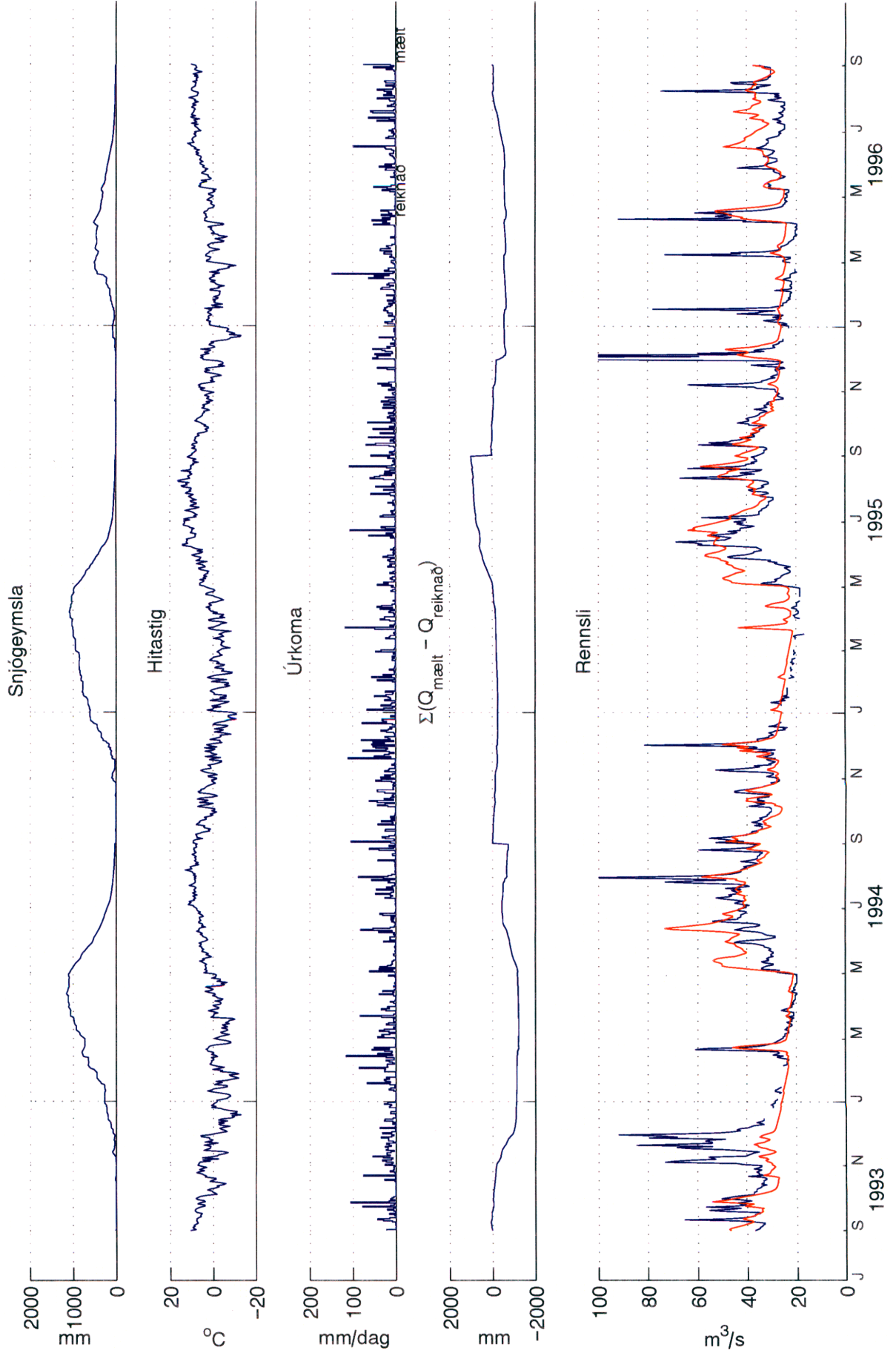


HBV líkan V231010950310899

Vatnasvið: vhm 231

Tímabil: 1993 - 1996

Mynd 4



HBV líkan V231010950310899

Vatnasvið: vhm 231

Tímabil: 1996 - 1999

Mynd 5

