



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar

Markarfljót

**Gerð HBV-rennslíkans
af vhm 218**

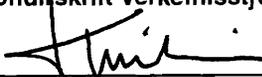
Gunnar Orri Grondal

Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar

2000

OS-2000/059



Skýrsla nr.: OS-2000-042	Dags.: Október 2000	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Open <input type="checkbox"/> Closed until
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Markarfljót. Gerð HBV-rennslislíkans af vhm 218	Upplag: 35	
	Fjöldi síðna: 22	
Höfundar: Gunnar Orri Gröndal	Verkefnisstjóri: Kristinn Einarsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Niðurstöður líkanreikninga, forathugun á rennsli	Verknúmer: 7-548835	
Unnið fyrir: Orkustofnun, Auðlindadeild		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Greint er frá gerð HBV-rennslislíkans af vatnshæðarmæli 218 í Markarfljóti. Reiknaðar rennslisraðir spanna vatnsárin 1950-1999 og fullnægja því kröfum Rennslisgagnanefndar um lengd þeirra.		
Lykilorð: Rennslislíkön, HBV-líkan, afrennsli Markarfljót	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af: Kristinn Einarsson	



ORKUSTOFNUN
VATNAMÆLINGAR

Skýrsla
OS-2000/059
Verknr. 7-548835

Gunnar Orri Gröndal

Markarfljót

Gerð HBV-rennslíkans af vhm 218

Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar

OS-2000/059

Október 2000

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

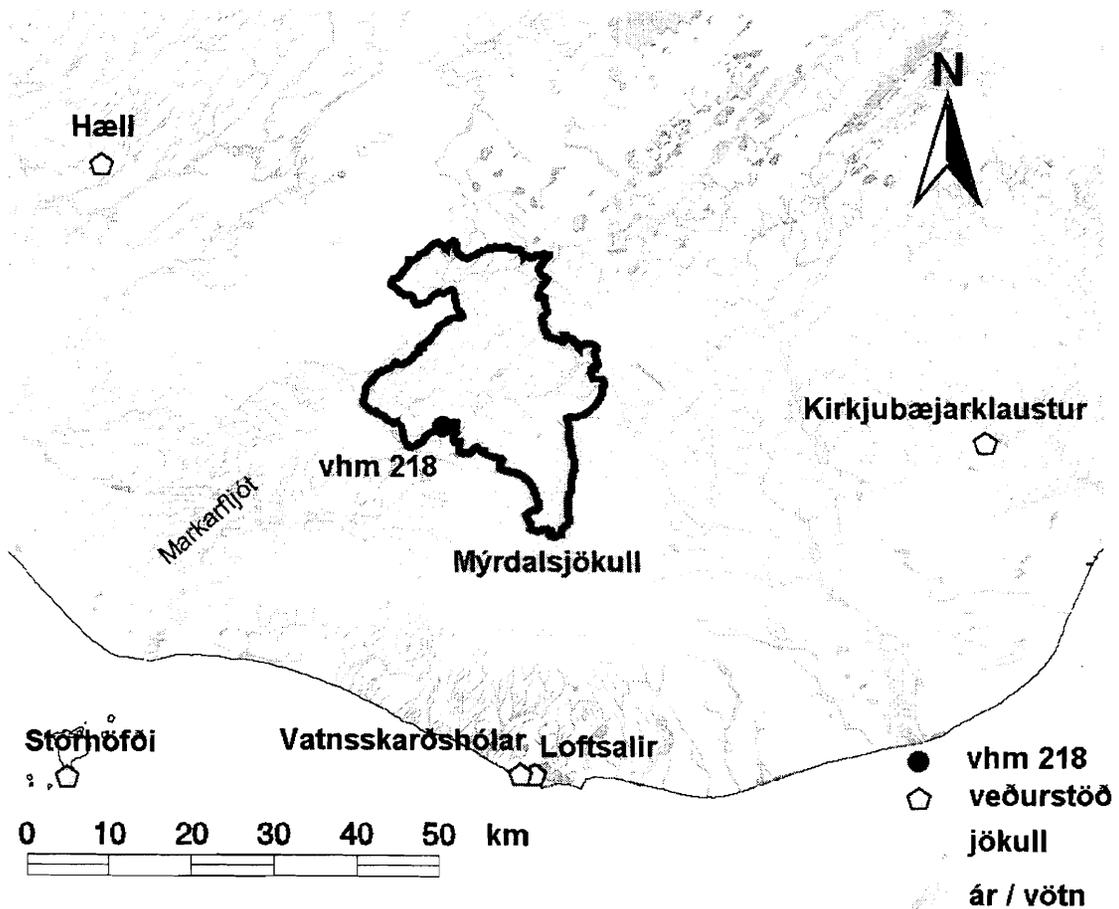
Efnisyfirlit

	bls.
Efnisyfirlit	1
1. Inngangur	3
2. Reiknilíkan	4
3. Veðurgögn.....	6
4. Aðlögun HBV líkansins að vhm 218	7
5. Heimildir	9
Viðauki I	11
Stuðlaskrá	
Viðauki II	15
Rennslislínurit	

1 Inngangur

Efni skýrslu þessarar er að greina frá gerð HBV rennslislíkans af vhm 218 í Markarfljóti. Með aðstoð rennslislíkansins er reiknuð rennslisröð fyrir tímabilið 1.9.1950 - 31.8.1999. Verkefnið var unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar í september til október 2000.

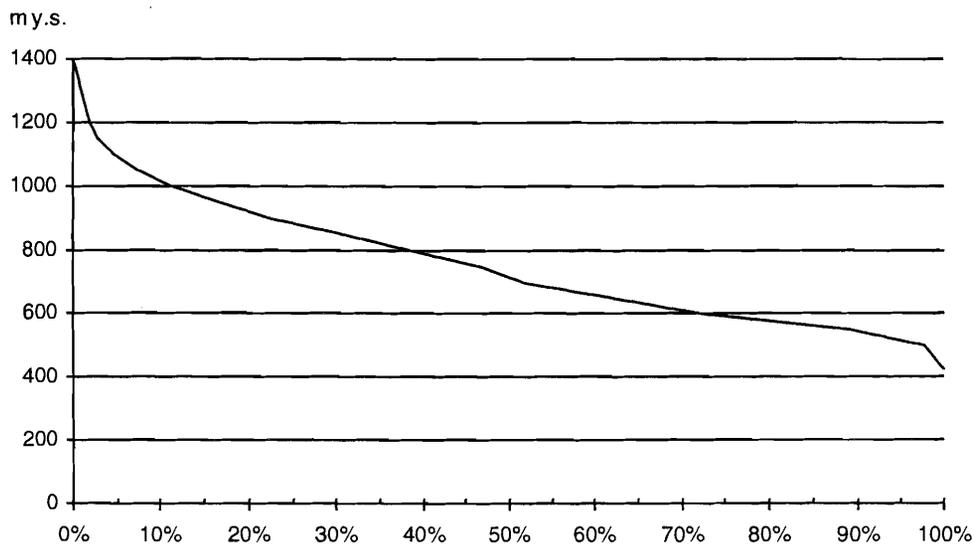
Markarfljót á upptök sín undir Mógilshöfðum og fellur til suðurs og vesturs til sjávar á Krosssandi alls um 100 km leið. Helstu þverár Markarfljóts eru Fremri og Innri Emstruár, Krossá, Bratthálskvísl o.fl. Vatnasvið Markarfljóts er um 1200 km² við ósinn og eru um 250 km² af því undir jökli.



Mynd 1. Líkansvæðið er merkt inn feitletrað.

Vatnamælingar Orkustofnunar reka einn síritandi vatnshæðarmæli í Markarfljóti, vhm 218, og hófst ritun 24. júní 1982. Mælirinn er í 425 m hæð yfir sjávarmáli og er staðsetning hans sýnd á mynd 1. Stærð vatnasviðs Markarfljóts við vhm 218 er 520.6 km² og eru um 77 km² undir jökli. Hæsti punktur vatnasviðsins er Mýrdalsjökull í um 1400 m hæð yfir sjávarmáli.

Mynd 2 sýnir hæðardreifingu vatnasviðsins.



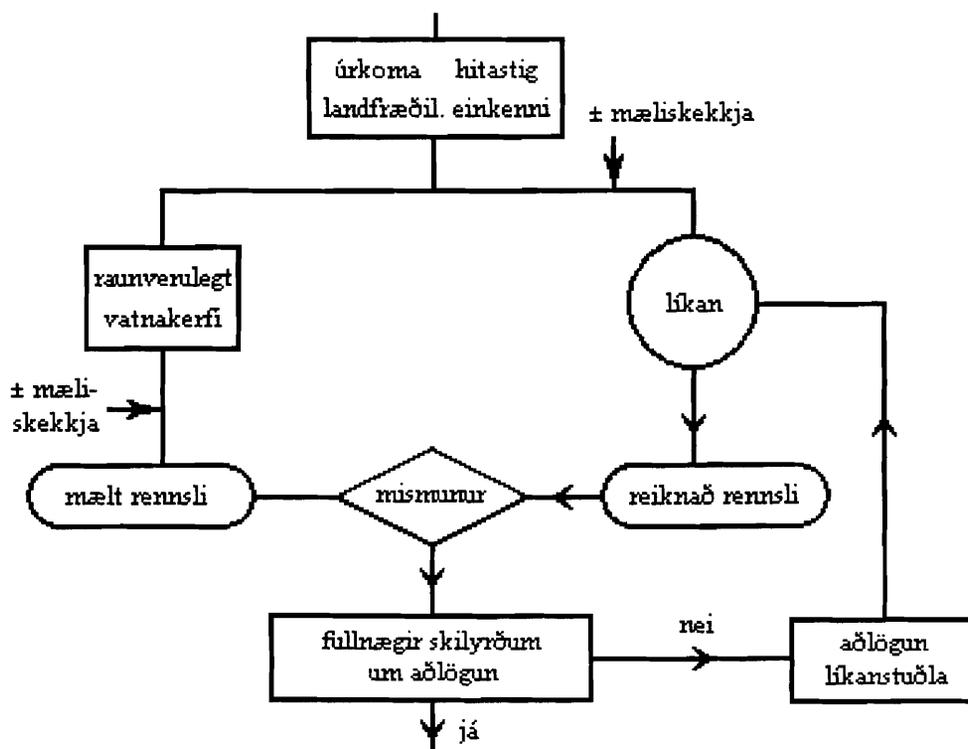
Mynd 2 Hæðardreifing vatnasviðs vhm 218.

Vatnaskil eru ákvörðuð skv. hæðarlínum á korti í mælikvarðanum 1:50,000 af svæðinu utan vatnaskil undir Mýrdalsjökli, en þau eru fundin skv. jöklamælingum Raunvísindastofnunar Háskóla Íslands. (Orkustofnun, landupplýsingakerfi og Helgi Björnsson; Finnur Pálsson, munnlegar upplýsingar)

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. Vatnamælingar nota s.k. „KARMEN“ útgáfu, sem þróuð var 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:

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

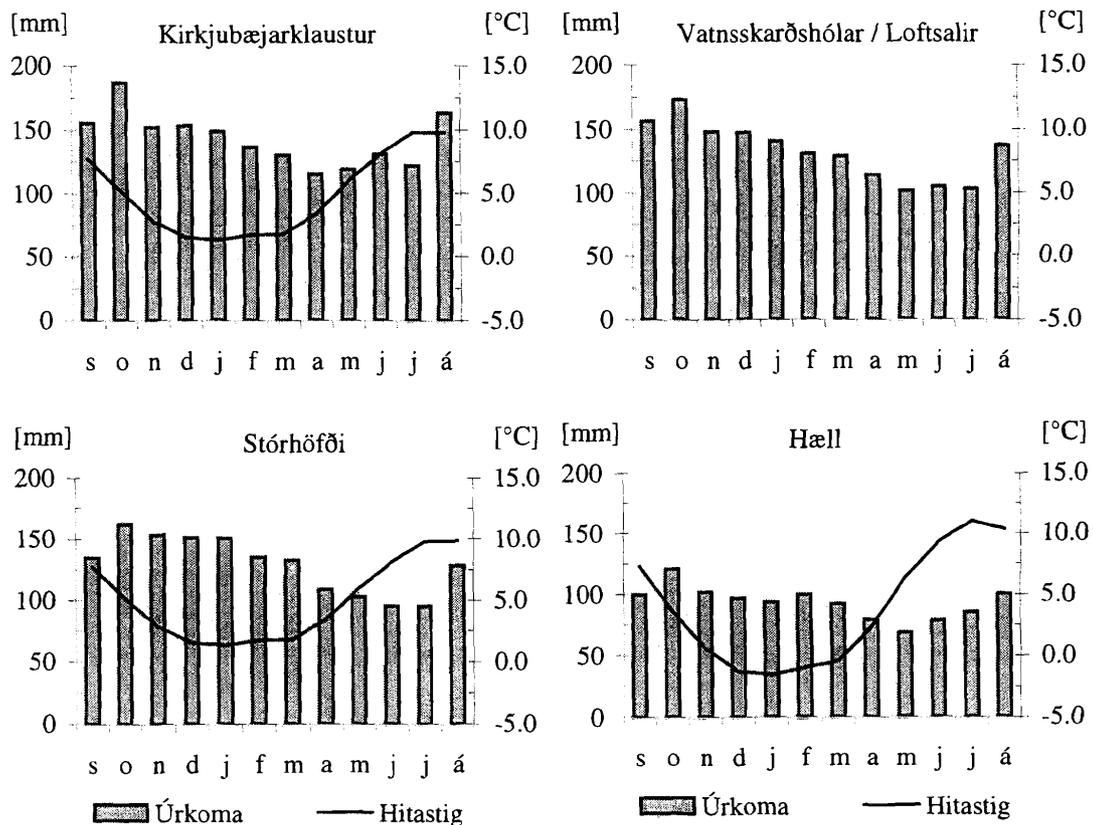
þar sem Q_0 er mælt rennsli
 \bar{Q}_0 er mælt meðalrennsli
 Q_s er reiknað rennsli skv. líkani

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

Fylgnistuðlarnir taka gildi á bilinu $-\infty$ til $+1$, og tákna $+1$ 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 vhm 218 var notast við veðurgögn frá veðurstöðvunum Kirkjubæjarklaustri (772), Vatnskarðshólum (802), Stórhöfða (815) og Hæl (907). Þar sem veðurathuganir hófust ekki fyrr en árið 1978 á Vatnskarðshólum þurfti að framlengja gagnaröðina þaðan aftur til ársins 1950 með því að gera ráð fyrir línulegu sambandi við gögnin frá veðurstöðinni á Loftsalum (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.

	Ársúrkoma [mm/ár]	Meðalhiti [°C]
Kirkjubæjarklaustur	1717	4.7
Vatnskarðshólar / Loftsalir	1586	
Stórhöfði	1553	5.0
Hæll	1117	3.9

Tafla 1 Meðalúrkoma og meðalhiti 1.9.1949 - 31.8.1999. (Veðurstofa Íslands, gagnasafn, afrit varðveitt á Vatnamælingum Orkustofnunar)

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

4 Aðlögun HBV líkansins að vhm 218

HBV líkanið var aðlagð að rennslisgögnum frá 24.6.1982 - 31.8.1989, en tímabilið 1.9.1989 - 31.8.1999 var notað til viðmiðunar. Umfangsmikilli endurskoðun á gögnum frá vhm 218 er ný lokið, en erfiðleikar hafa verið með túlkun gagna frá mælinum. Við gerð líkansins var eingögnu stuðst við mælingar sem ekki eru taldar truflaðar af ís eða öðru. Það þýðir að mikið vantar á að gögnin séu heilstæð og samfelld, einkum að vetri. Rennslisgögnin eru tekin af slóðinni /os/sz/vmgogn/rennsli/10918 (Orkustofnun Vatnamælingar, gagnasafn).

Þrátt fyrir að mikið vanti í mæligögnin virðist aðlögun HBV líkansins að rennsli við vhm 218 hafa heppnast allvel sbr. töflu 2.

vatnsár	$Q_{mælt}$ [Gl]	$Q_{reiknað}$ [Gl]	hlutf. mism.	R2	R2log	$Q_{reiknað}^*$ [m ³ /s]
1981/82	1965	1984	1.0%	0.75	0.81	36.0
1982/83	1192	1345	12.8%	0.39	0.66	39.5
1983/84	1329	1430	7.6%	0.70	0.81	43.7
1984/85	1588	1338	-15.8%	0.70	0.80	35.5
1985/86	1425	1380	-3.2%	0.88	0.89	37.0
1986/87	1656	1580	-4.6%	0.85	0.83	37.7
1987/88	1335	1155	-13.5%	0.71	0.83	36.4
1988/89	1625	1605	-1.2%	0.76	0.76	42.4
1989/90	2125	1848	-13.1%	0.54	0.52	40.7
1990/91	1497	1369	-8.5%	0.71	0.59	41.1
1991/92	1641	1773	8.0%	0.66	0.75	45.0
1992/93	1778	1514	-14.9%	0.76	0.79	39.3
1993/94	2029	1728	-14.9%	0.42	0.63	40.4
1994/95	1702	1634	-4.0%	0.71	0.75	38.2
1995/96	1268	1354	6.8%	0.68	0.73	37.2
1996/97	2073	1763	-14.9%	0.51	0.71	39.2
1997/98	1504	1272	-15.4%	0.17	0.27	37.0
1998/99	1612	1647	2.2%	0.75	0.79	40.9
meðal	1630	1540	-5.5%	0.65	0.72	39.3

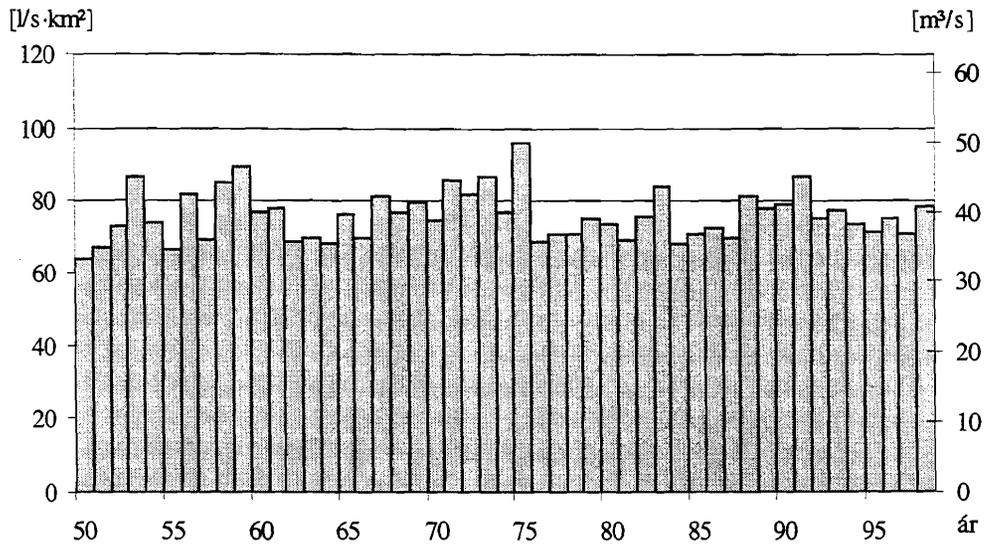
Tafla 2 Vatnsjöfnuður og fylgni í HBV líkani af vhm 218. Aðlögunartímabilið er feitletrað. $Q_{reiknað}^*$ er meðalrennsli heillra vatnsára skv. HBV líkani.

Fylgnistuðlarnir R2 og R2log eru vel yfir 0.60 flest árin, þó nokkrar undantekningar séu á því. Vatnsárið 1997/98 sker sig sérstaklega úr hvað þetta varðar, en hlýtt og vætusamt haust setur HBV líkanið út af laginu.

Myndir 1 - 6 í viðauka II sýna línurit með mældu og reiknuðu rennsli við vhm 218. Þar kemur fram að líkanið nær grunnrenslinu allvel, þó með nokkrum undantekningum. Vetrarblotar koma hins vegar yfirleitt ekki vel fram í líkaninu og er það skýringin á neikvæðum vatnsjöfnuði.

Aftasti dálkurinn í töflu 2 sýnir meðalrennsli vatnsáranna skv. HBV líkaninu. Allmiklar sveiflur eru í meðalrenslinu eða á bilinu 35 - 45 m³/s.

Mynd 5 sýnir afrennsli af vatnasviði vhm 218 á tímabilinu 1.9.1950 - 31.8.1999.



Mynd 5 Meðalafrennsli af vatnasviði vhm 218 skv HBV líkani. Tímabil 1.9.1950 - 31.8.1999

Rennslisröðin er vistuð á slóðinni /os/gog/vmgogn/rennsli/10218.

Í viðauka I er að finna stuðlaskrána sem notast var við í líkaninu, en hana er einnig að finna á slóðinni /bhm/vm/hbv/gog/markarflj/param.218 á tölvukerfi Orkustofnunar.

Reykjavík, 27. október 2000

Gunnar Orri Gröndal.

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 veðurbátta, afrit varðveitt á Vatnamælingum Orkustofnunar.

Viðauki I

Stuðlaskrá

Stuðlaskrá fyrir vhm 218 (skrá /bhm/vm/hbv/gog/markarflj/param.218):

START	2V218				
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	.24	PWGT1	Weight precipitation station 1	
2	0	Vatnsholar	PID2		
2	0	20.	PHOH2		
2	0	.08	PWGT2		
2	0	Storhöfði	PID3		
2	0	118.	PHOH3		
2	0	.22	PWGT3		
2	0	Hæll	PID4		
2	0	121.	PHOH4		
2	0	.46	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	.18	TWGT1	Weight temp station 1	
2	0	Vatnsholar	TID2		
2	0	20.	THOH2		
2	0	.00	TWGT2		
2	0	Storhöfði	TID3		
2	0	118.	THOH3		
2	0	.56	TWGT3		
2	0	Hæll	TID4		
2	0	121.	THOH4		
2	0	.26	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	520.56	AREAL	Catchment area	[km2]
2	4	0.000	MAGDEL	Regulation reservoirs	[1]
2	5	425.000	HYP SO (1,1),	low point	[m]
2	6	500.000	HYP SO (2,1)		
2	7	550.000	HYP SO (3,1)		
2	8	600.000	HYP SO (4,1)		
2	9	700.000	HYP SO (5,1)		
2	10	800.000	HYP SO (6,1)		
2	11	900.000	HYP SO (7,1)		
2	12	1000.000	HYP SO (8,1)		
2	13	1100.000	HYP SO (9,1)		
2	14	1200.000	HYP SO (10,1)		
2	15	1400.000	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	0.023	HYP SO (2,2)		
2	18	0.107	HYP SO (3,2)		
2	19	0.280	HYP SO (4,2)		
2	20	0.481	HYP SO (5,2)		
2	21	0.614	HYP SO (6,2)		
2	22	0.774	HYP SO (7,2)		
2	23	0.887	HYP SO (8,2)		
2	24	0.954	HYP SO (9,2)		
2	25	0.981	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	0.000			
2	32	0.015			
2	33	0.046			
2	34	0.075			
2	35	0.114			
2	36	0.131			
2	37	0.147	BREPRO(11),	Glacier area, part of total area, below HYP SO(11,1)	
2	38				
2	39	240.000	NDAG	Day no for conversion of glacier snow to ice	
2	40	0.750	TX	Threshold temperature for snow/ice	[C]
2	41	0.100	TS	Threshold temperature fo no melt	[C]
2	42	4.500	CX	Melt index	[mm/deg/day]
2	43	0.05	CFR	Refreeze efficiency	[1]
2	44	0.08	LV	Max rel. water content in snow	[1]
2	45	1.050	PKORR	Precipitaion correction for rain	[1]
2	46	1.250	SKORR	Additional precipitation corection for snow at gauge [1]	
2	47	900.000	GRADALT	Altitude for change in prec. grad.	[m]
2	48	0.35	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	-0.60	TTGRAD	Temperature gradient for days without precip	[deg/100 m]
2	64	-0.59	TVGRAD	Temperature gradient for days with precip	[deg/100 m]
2	65	0.068	PGRAD	Precipitation altitude gradient	[1/100 m]
2	66	1.30	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	1.500	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	150.00	FC	Maximum soil water content	[mm]
2	80	0.10	FCDEL	Pot.evapotr when content = FC*FCDEL	[1]
2	81	1.60	BETA	Non-linearity in soil water zone	[1]
2	82	70.00	INFMAX	maximum infiltration capacity	[mm/day]
2	83				
2	84				
2	85	0.18	KUZ2	Quick time constant upper zone	[1/day]
2	86	10.00	UZ1	Threshold quick runoff	[mm]
2	87	0.02	KUZ1	Slow time constant upper zone	[1/day]
2	88	8.25	PERC	Percolation to lower zone	[mm/day]
2	89	0.0055	KLZ	Time constant lower zone	[1/day]
2	90	0.85	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	0.03	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	-0.60	TGRAD(1)	Temperature gradient Jan	[deg/100m]
2	102	-0.56	TGRAD(2)	Temperature gradient Feb	[deg/100m]
2	103	-0.60	TGRAD(3)	Temperature gradient Mar	[deg/100m]
2	104	-0.60	TGRAD(4)	Temperature gradient Apr	[deg/100m]
2	105	-0.60	TGRAD(5)	Temperature gradient May	[deg/100m]
2	106	-0.45	TGRAD(6)	Temperature gradient Jun	[deg/100m]
2	107	-0.40	TGRAD(7)	Temperature gradient Jul	[deg/100m]
2	108	-0.45	TGRAD(8)	Temperature gradient Aug	[deg/100m]
2	109	-0.60	TGRAD(9)	Temperature gradient Sep	[deg/100m]
2	110	-0.75	TGRAD(10)	Temperature gradient Oct	[deg/100m]
2	111	-0.65	TGRAD(11)	Temperature gradient Nov	[deg/100m]
2	112	-0.70	TGRAD(12)	Temperature gradient Dec	[deg/100m]
2	113	50.0	SPDIST	Uniformly distributed snow acc	[mm]
2	114	100.0	SMINI	Initial soil moisture content	[mm]
2	115	0.0	UZINI	Initial upper zone content	[mm]
2	116	850.0	LZINI	Initial lower zone content	[mm]
2	121	4	VEGT(1,1)	Vegetation type 1, zone 1	
2	122	4	VEGT(2,1)	Vegetation type 2, zone 1	
2	123	1.0	VEGA(1)	Vegetation 2 area, zone 1	[1]
2	124	0.0	LAKE(1)	Lake area, zone 1	[1]
2	125	4	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	4	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	1.0	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	1.0	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	0.0	VEGA(10)	Vegetation 2 area, zone 10	[1]
2	160	0.0	LAKE(10)	Lake area, zone 10	[1]

FINIS

Viðauki II

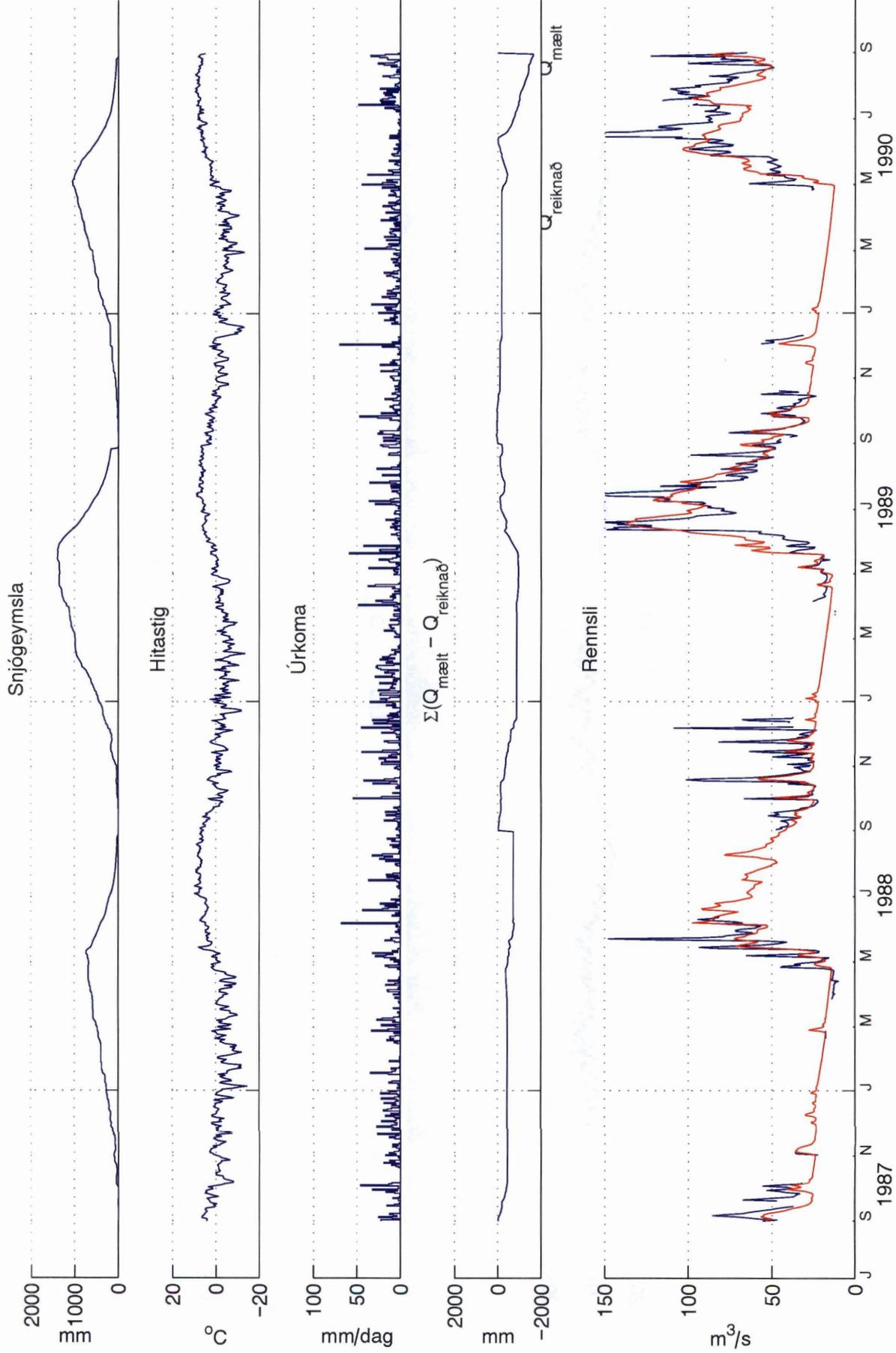
Rennslislínurit

HBV líkan V218010949310899

Vatnasvið: vhm 218

Tímabil: 1987 - 1990

Mynd 3

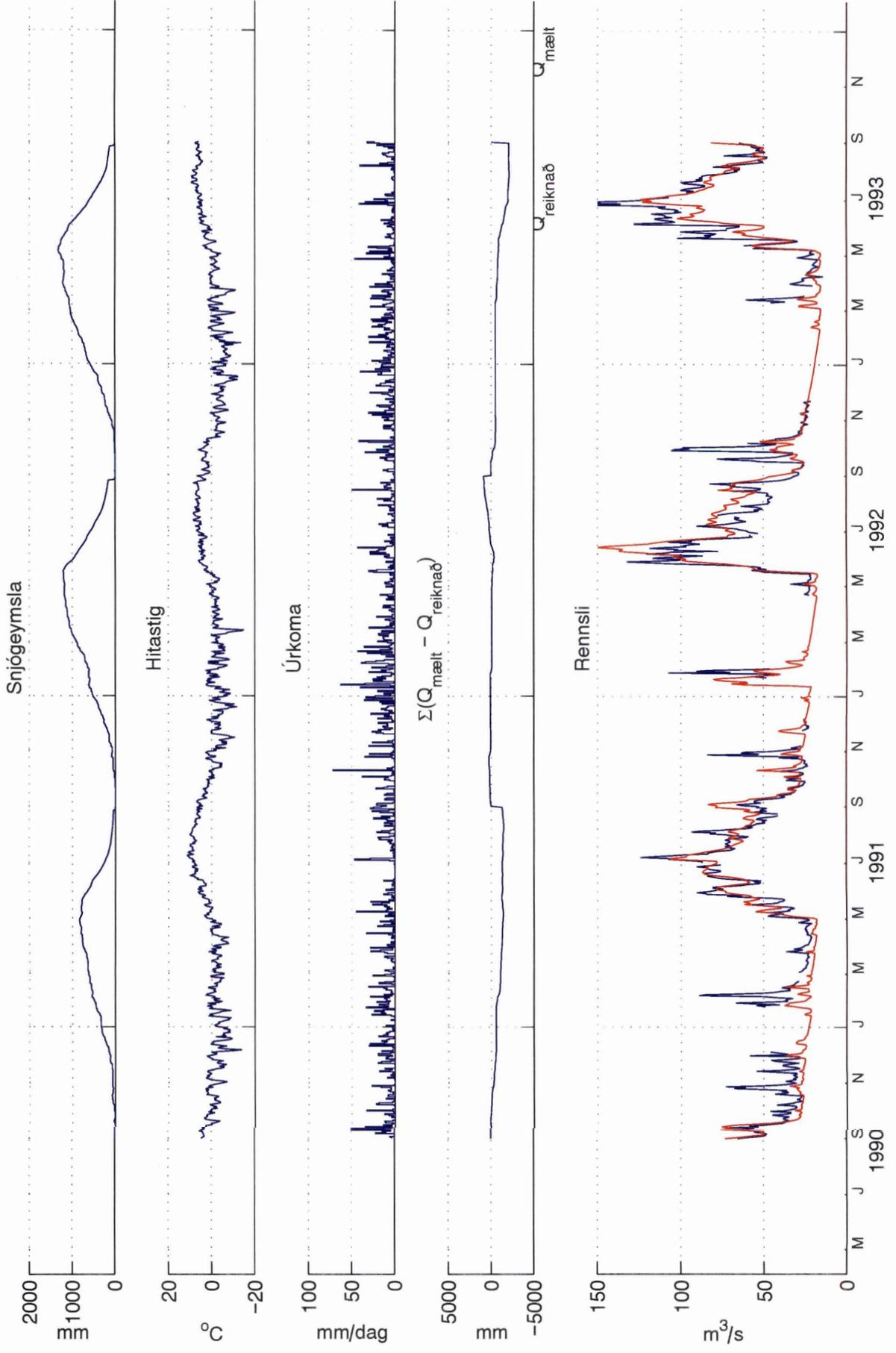


HBV líkan V218010949310899

Vatnasvið: vhm 218

Tímabil: 1990 - 1993

Mynd 4



HBV líkan V218010949310899

Vatnasvið: vhm 218

Tímabil: 1993 - 1996

Mynd 5

