



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar



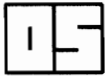
Afkoma Hofsjökuls 1997–2004

**Oddur Sigurðsson
Þorsteinn Þorsteinsson
Stefán Már Ágústsson
Bergur Einarsson**

Unnið fyrir Orkustofnun

2004

OS-2004/029



ORKUSTOFNUN
Vatnamælingar

Verknr.: 7-545860

Oddur Sigurðsson
Þorsteinn Þorsteinsson
Stefán Már Ágústsson
Bergur Einarsson

Afkoma Hofsjökuls 1997–2004

Unnið fyrir Orkustofnun

OS-2004/029


Desember 2004

ISBN 9979-68-153-5

ORKUSTOFNUN – VATNAMÆLINGAR

Reykjavík: Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 569 6000 – Fax: 568 8896
Netfang Vatnamælinga: vm@os.is – Veffang: <http://www.os.is/vatnam>



Skýrsla nr.: OS-2004/029	Dags.: Desember 2004	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Afkoma Hofsjökuls 1997-2004	Upplag: 25	
	Fjöldi síðna: 54	
Höfundar: Oddur Sigurðsson, Þorsteinn Þorsteinsson, Stefán Már Ágústsson og Bergur Einarsson	Verkefnisstjóri: Kristinn Einarsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Skýrsla um afkomu Hofsjökuls	Verknúmer: 7-545860	
Unnið fyrir: Auðlindadeild Orkustofnunar		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Afkoma Hofsjökuls hefur verið mæld samfelld síðan 1988. Á því tímabili hefur veðurfar sveiflast frá því sem líkist litlu ísöld (1989, 1992 og 1993) í eitt hlýjasta tímabil Íslandssögunnar á allra síðustu árum. Auk þess hefur öskufall öðru hverju haft umtalsverð áhrif á afkomu Hofsjökuls, einkum 1991. Ársafkoma jökulsins hefur verið jákvæð um 1,5 m þegar mest hefur verið en neikvæð um 1,5 m þegar jökullinn hefur rýrnað mest. Borað var í hábungu jökulsins 2001. Afkomumælingar fram til þess tíma samræmast vel niðurstöðum úr ískjarnanum. Mælingar með snjósjá (radar) virðast sýna bæði síðustu hausthvörf og vatnsborð í jöklinum. Skafrenningur jafnar snjó á jöklinum eftir landslagi en hefur ekki umtalsverð áhrif á heildarafkomu jökulsins. Að meðaltali hefur veturinn bætt 1,5–1,7 m við jökulinn en sumarið rýrt hann um 2,0–2,2 m þau 17 ár sem mælingar hafa staðið.		
Lykilorð: Afkoma jökla, Hofsjökull, leysing, úrkoma, skafrenningur, vatnafar, skekkjugreining, jöklaborun, snjósjá, Þjórsá, Vestari-Jökulsá, Jökulfall, loftslagssaga	ISBN-númer: 9979-68-153-5	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af: PI	

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	7
2	HOFSJÖKULL 1997–1998.....	8
3	HOFSJÖKULL 1998–1999.....	9
4	HOFSJÖKULL 1999–2000.....	9
5	HOFSJÖKULL 2000–2001.....	10
6	HOFSJÖKULL 2001–2002.....	11
7	HOFSJÖKULL 2002–2003.....	11
8	HOFSJÖKULL 2003–2004.....	12
9	ÚTREIKNINGAR.....	12
10	NÁKVÆMNI MÆLINGANNA.....	13
11	SKEKKJUGREINING Á AFKOMUMÆLINGUM.....	14
12	AFKOMA SAMKVÆMT BORKJARNA.....	17
13	JÖKLAR SEM ÚRKOMUMÆLAR.....	18
14	SAUTJÁN ÁRA MÆLINGAR.....	18
	HEIMILDIR.....	21
	VIÐAUKI 1. VETRARAUFKOMA SÁTUJÖKULS.....	23
	VIÐAUKI 2. TÖFLUR OG LÍNURIT AF AFKOMU HOFSJÖKULS ...	33

MYNDASKRÁ

Mynd 1: Kort yfir stengur á Hofsjökli.	8
Mynd 2: Skekkjugreining á afkomumælingu Blágnípujökuls 2002.	15
Mynd 3: Samband jafnvægislínu og ársafkomu.	20

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1: Ársafkoma í cm á hábungu Hofsjökuls 1987–2001.	17
Tafla 2: Meðalafkoma Hofsjökuls ár fyrir ár frá upphafi mælinga.	19

1 INNGANGUR

Árið 1988 var byrjað á afkomumælingum á Hofsjökli á vegum Orkustofnunar (Oddur Sigurðsson 1989, 1991, 1993; Oddur Sigurðsson og Ólafur Jens Sigurðsson 1998). Hofsjökull var valinn til þessara mælinga meðal annars vegna þess að hann er á miðju landinu og veitir vatni til suðurs og norðurs. Vatn frá honum er virkjað bæði í Þjórsá og Blöndu og auk þess hefur verið áætluð virkjun í Jökulsánum í Skagafirði. Veðurfar á Hofsjökli er bæði norðlenskt og sunnlenskt. Stærð jökulsins er viðráðanleg og vel gengt að honum að norðan þar sem er ákjósanlegt hús, Ingólfsskáli, sem bækistöð. Norðanverður jökullinn var talinn hættulítt yfirferðar en aldrei má þó gera ráð fyrir því í ferðum á jökli.

Hofsjökull er um 880 km² að flatarmáli og nokkurn veginn hringlaga. Hann stendur á miklu eldfjalli með djúpri öskju í kollinn og er fimmta hæsta fjall landsins, um 1790 m y.s. Meðalþykkt jökulsins er rúmlega 220 m en mest um 750 m (Helgi Björnsson 1988). Lengst niður nær hann í Múlajökli í tæplega 620 m y.s. Að sunnan nær Blautukvíslarjökull niður í 670 m y.s., Blágnípujökull að suðvestan endar í um 750 m y.s., Blöndujökull að vestan í 780 m y.s., Sátujökull að norðan í 860 m y.s., Illviðrajökull að norðaustan í 800 m y.s. og Þjórsárjökull að suðaustan í 640 m y.s. Meðalhalla á hlíðum jökulsins er frá 3,4° á Múlajökli og upp í 4,6° á Blágnípujökli. Múlajökull og Þjórsárjökull eru framhlaupsjoklar og kann það að eiga við um fleiri álmur jökulsins en það hefur ekki verið staðfest enn.

Afrennsli Hofsjökuls skiptist milli Þjórsár, Hvítár í Árnassýslu, Blöndu, Jökulsár vestari og Jökulsár austari í Skagafirði og kemur mest í hlut Þjórsár. Úrkomu er mjög misstær á jöklinum. Mest er hún á vatnasviði Þjórsár en minnst á vatnasviði Blöndu.

Á þessum 17 árum hefur veðurlag verið fjölbreytt og afkoma jökulsins sveiflast stórlega bæði með úrkomu og hita. Til dæmis má nefna að á tímabilinu hefur á Hveravöllum munað um 2,8°C milli mesta meðalhita ársins (1,2°C árið 2003) og þess minnsta (-1,6°C árið 1995), og mesta ársúrcoma var 80% meiri 1992 en þegar minnst mældist 1995. Svipaður munur hefur mælt í fjölda sólskinsstunda. Þótt búast megi við að mörg *met* verði slegin í upphafi mælinga sem hér um ræðir þá er afkoma frá ári til árs breytilegri en við var búist og eitthvað hefur komið á óvart nánast hvert ár.

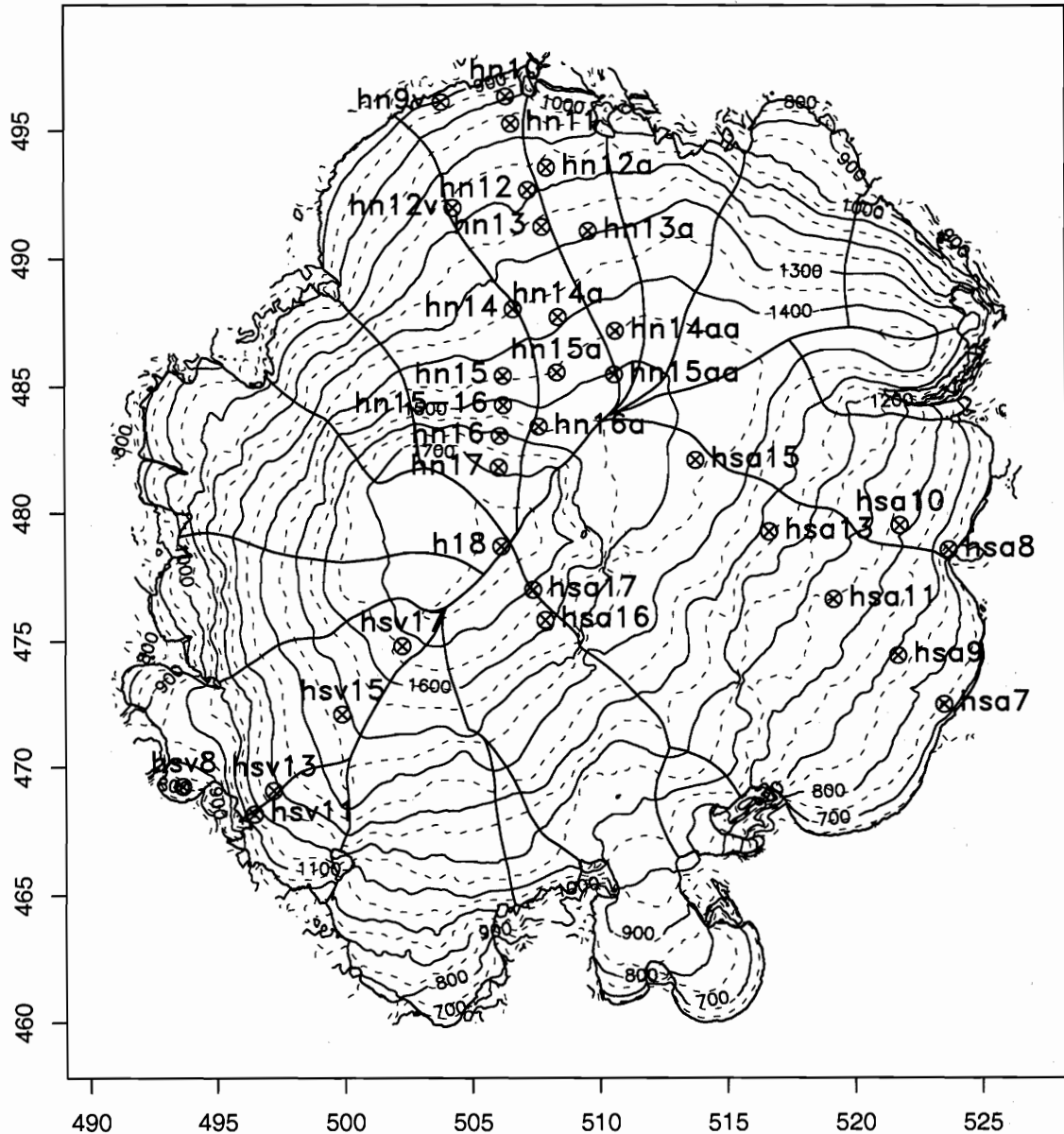
Skafrenningur virðist flytja snjó tiltölulega skamma leið og hafa lítil áhrif á afkomu jökulsins í heild.

Afkoman hefur ítarlegast verið mæld á Hofsjökli norðanverðum (Sátujökli) þar sem kerfi mælistanga er mun þéttara en á öðrum mældum jöklum á Íslandi og ákoman auk þess mæld á 100–200 stöðum. Á austanverðum og suðvestanverðum jöklinum er mælt einfalt snið með stöngum á 200 m hæðarbili frá sporði og upp á bingu.

Hér verður gerð grein fyrir þeim afkomumælingum á Hofsjökli sem Orkustofnun hefur staðið fyrir frá vori 1998 til hausts 2004. Þennan tíma hefur mest verið mælt á Hofsjökli norðanverðum (Sátujökli) þar sem kerfi mælistanga er mun þéttara en á öðrum mældum jöklum og snjóþykktin auk þess mæld á 100–200 stöðum. Mynd 1 sýnir stangakerfi sem stuðst er við í afkomumælingunum á Hofsjökli. Í viðauka eru töflur og línurit yfir mælingar á hverju svæði fyrir sig hvert ár.

2 HOF SJÖKULL 1997-1998

Stanga var vitjað 14.-20. maí. Fundust stengur á 6 stöðum á Sátujökli, ein á Blágnjúpjökli og 3 á Þjorsárjökli. Snjóalög voru svipuð á Sátujökli og árið á undan sem var það rýrasta síðan mælingar hófust (Oddur Sigurðsson 1998a). Á Þjorsárjökli hefur aldrei mælst svo lítil snjór og á Blágnjúpjökli mældist minni snjór en nokkurs staðar áður á íslenskum jökli. Þó að veturinn áður væri með afbrigðum lítil úrkoma á Hofsjökli í heild þá var 10% minni snjór þetta ár (sjá töflu 1).



Mynd 1: Kort yfir stengur á Hofsjökli. Jafnhæðarlínur eru samkvæmt mælingum Raunvísindastofnunar Háskólans (Helgi Björnsson 1988) og nýlegum mælingum Ísgrafs ehf. og Tómasar Jóhannessonar. Ísaskil eru færð með hliðsjón af hjarnmörkum.

Meðalrúmþyngd snævar á Sátujökli var $0,510 \text{ g/cm}^3$ í 1000 m y.s. Í 1350 m y.s. vóg snjórinn $0,435 \text{ g/cm}^3$ og $0,460 \text{ g/cm}^3$ uppi á toppi í 1790 m y.s. Á Þjorsárjökli mæld-

ist í 1020 m y.s. meðalrúmpýngd 0,475 g/cm³, en 0,420 g/cm³ í 1270 m y.s. á Blágnípujökli.

Framvinda leysingar var mæld 10. júlí að beiðni Landsvirkjunar vegna yfirvofandi vatnsþurrðar (Oddur Sigurðsson 1998b). Sú þurrð kom ekki á óvart eftir tvö afbrigðilega úrkomurýr ár.

Sumarafkoman var mæld dagana 2.–4. október. Nýsnævi var komið víða, einkum um norðanverðan jökulinn. Mest var það að venju efst á jöklinum allt að 50 cm. Efst á jöklinum var snjór ársins 482 cm þykkur er reyndist meðalrúmpýngd hans 0,565 g/cm³.

Sumarleysing var í heild mun minni en árið áður á Sátujökli og Blágnípujökli en aðeins minni á Þjórsárjökli. Heildarafkoma ársins var neikvæð um 0,5 m á Sátujökli, rúmlega 1 m í mínus á Þjórsárjökli og neikvæð um aðeins innan við einn metra á Blágnípujökli. Þess verður að geta að ísasvið Blágnípujökuls var skakkt ákvarðað ofantil á jöklinum þannig að flatarmál ákomusvæðisins var vanáætlað. Skekkjan hefur verið leiðrétt og leiðréttingar allra útreikninga á afkomumælingum frá upphafi á Blágnípujökli verða birtar bráðlega. Í þessari skýrslu verður að sjálfsögðu aðeins miðað við leiðréttu gögnin.

3 HOF SJÖKULL 1998–1999

Vorferð stóð dagana 12.–19. maí. Snjóþykkt var kortlögð neðan við 1400 m y.s. á Sátujökli með um 200 mæligildum að vanda. Allar snjóþykktartölur voru margfaldaðar með viðeigandi eðlisþyngd sem var mæld í 1000 m y.s. (0,526 g/cm³), 1350 m y.s. (0,502 g/cm³) og 1790 m y.s. (0,478 g/cm³). Vetrarafkoman á Þjórsárjökli og Blágnípujökli var mæld á einföldum sniðum eins og áður en á fyrrnefndum jökli reyndist eðlisþyngd í 1020 m y.s. 0,517 g/cm³ en á þeim síðarnefnda 0,478 g/cm³ 1280 m y.s.

Ákoman var meiri hvarvetna á jöklinum en árið áður. Þó var hún í slöku meðal-lagi og sú næstminnsta sem mælst hefur á Blágnípujökli.

Stanga var vitjað 29.–31. júlí. Þá stóð snælinan í um 1150 m y.s. á Sátujökli, í svipaðri hæð á Blágnípujökli og í tæplega 1100 m y.s. á Þjórsárjökli. Í þessari ferð voru jafnframt tekin sýni af öskulögum á leysingarsvæðum jökulsins.

Haustmæling fór fram 21.–23. september. Snælinan var komin upp í 1250 m y.s. á Sátujökli þ.e.a.s. rétt um hjarnmörk á jöklinum. Á Blágnípujökli hafði allur vetrarsnjór náð að bráðna fyrir neðan 1310 m y.s. en 1190 m y.s. á Þjórsárjökli sem hvort tveggja er ofan hjarnmarka.

Afkoma jökulársins (október 1998 til september 1999) í heild var ekki eins rýr og árið áður. Þó var hún alls staðar neikvæð; á norðurjöklinum um fjórðung úr metra, um hálfan metra á Þjórsárjökli og um þriðjung úr metra á Blágnípujökli.

4 HOF SJÖKULL 1999–2000

Afkoma vetrarins var mæld dagana 12.–18. maí 2000 (sjá töflur og línurit 7, 8 og 9 í viðauka). Reyndist vera minni snjór á Sátujökli en áður hefur mælst; einum tíunda hluta minna en var 1996/1997 og aðeins rúmlega helmingur þess sem var 1990/1991. Eitthvað hafði tapast af snjó í mælingunni þar sem leysing var hafin er jökulsins var vitjað en það getur vart hafa skipt nema örfáumum hundradshlutum í mesta lagi. Á Þjórsárjökli hafði tvisvar áður mælst minni snjór og á Blágnípujökli aðeins einu sinni áður.

Meðalrúmþyngd snævar á Sátujökli var $\sim 0,8 \text{ g/cm}^3$ í 1000 m y.s. en raunar illmælanlegt því að allur sá litli snjór sem þar var, var hlaupinn í krap og orðinn vatnsósa. Í 1360 m y.s. var snjórinn líka þunnur og farinn að þiðna og reyndist $0,58 \text{ g/cm}^3$. Á Þjósárjökli mældist rúmþyngd snævar í 870 m y.s. $0,62 \text{ g/cm}^3$ og $0,53 \text{ g/cm}^3$ í 1450 m y.s. Í 1280 m y.s. á Blágnípujökli var snjórinn $0,51 \text{ g/cm}^3$. Á bungu jökulsins var snjórinn einnig óvenju þungur eða $0,494 \text{ g/cm}^3$ í 1790 m y.s.

Sumarafkoman var mæld dagana 20.–23. september. Nýsnævi var um allan efri hluta jökulsins frá um 1200 m y.s. og mest fullur metri á hábungunni. Þrátt fyrir það mældist afkoma sumarsins neikvæð um tvo og hálfan metra að jafnaði. Vetrarafkoma ársins var mjög rýr og leysing mikil var þetta næst lélegasta afkomuár Sátujökuls frá upphafi mælinga 1987/1988 töpuðust þar að meðaltali 1,3 m að vatnsgildi yfir á árinu. Á Þjósárjökli tapaðist 1 m að vatnsgildi sem þó má heita ærið og Blágnípujökull gaf frá sér einn vatnsgildismetra og hefur það aldrei áður mælst jafn mikið.

5 HOF SJÖKULL 2000–2001

Stanga var vitjað 5.–11. maí. Ellefu stengur fundust uppistandandi þar á meðal sú efsta í 1470 m y.s. á Blágnípujökli en svo ofarlega hefur engin stöng fundist áður í vorferð. Skrifast það á úrkomuskort.

Nú snerust hlutverk við frá síðast liðnum vetri. Afkoma vetrarins reyndist rýrari en nokkru sinni fyrr á Þjósárjökli og Blágnípujökli en þrisvar áður hefur mælst minna á Sátujökli. Kom þetta heim við að snjálög voru drjúg á Norður- og Austurlandi en sáralítill á sunnanverðu hálendinu.

Meðalrúmþyngd snævar á Sátujökli var $0,51 \text{ g/cm}^3$ í 1000 m y.s., en í 1350 m y.s. vóg snjórinn $0,55 \text{ g/cm}^3$ sem er greinilega afbrigðilegt þótt ekki hafi fengist skýring á því. Þessari mælingu er sleppt í úrvinnslu. Á hábungunni í 1790 m y.s. var snjórinn $0,49 \text{ g/cm}^3$, $0,51 \text{ g/cm}^3$ í 870 m y.s. á Þjósárjökli en $0,45 \text{ g/cm}^3$ í 1280 m y.s. á Blágnípujökli sem er vart marktækt vegna snjóleysis þar.

Dagana 30. júlí til 11. ágúst stóð yfir leiðangur á Hofsjökul þar sem borað var í hábungu jökulsins og tekinn 100 m langur ískjarni til rannsókna á afkomu-, eldgosa- og veðurfarssögu. Í ferðinni var tækifærið notað og lesið af stöngum dagana 6.–10. ágúst og einnig tekin sýni af öskulögum á leysingarsvæðum jökulsins. Sumarferðum til að vitja stanga hefur annars verið lögð af í sparnaðarskyni. Þá var snælinan komin í um 1150 m y.s. á Sátujökli, í 1200 m y.s. á Blágnípujökli og í um 1100 m y.s. á Þjósárjökli.

Sumarafkoman var mæld dagana 27.–28. september. Nánast enginn snjór var nýfallinn á jöklinum nema aðeins skán á efstu 200 metrunum. Efst á jöklinum reyndist 531 cm þykkur snjór ofan hausthvarfa árið 2000. Meðalrúmþyngd hans mældist $0,584 \text{ g/cm}^3$.

Þetta sumar reyndist leysing á Sátujökli vera nærri meðallagi og ársafkoman rýrði jökulinn um hálfan metra að meðaltali. Á Blágnípujökli var leysing vel fyrir ofan meðaltal og eftir afar snjóléttan vetur var ársafkoman þar sú næst rýrasta sem mælst hefur frá upphafi. Leysing hefur aðeins tvisvar mælst meiri á Þjósárjökli og helgast það vafalaust frekar af fátæklegum snjálögum en hlýju sumri. Ársafkoman þar var sú rýrasta frá upphafi mælinga.

6 HOF SJÖKULL 2001–2002

Menn fóru á Hofsjökul í vorvitjun 3.–10. maí. Níu stengur fundust uppistandandi en allar stengur ofan 1300 m y.s. voru á kaf komnar eins og oftast er.

Meðalrúmpýngd snævar á Sátujökli var 0,46 g/cm³ í 1000 m y.s. og 0,47 g/cm³ uppi á toppi í 1790 m y.s. Í 870 m y.s. á Þjorsárjökli mældist meðalrúmpýngd 0,51 g/cm³ en 0,48 g/cm³ í 1270 m y.s. á Blágnípujökli.

Þótt ekki hafi bætt stórlega á jökulinn þennan vetur er greinilegt að breyting hefur orðið á veðurlagi. Einungis tvisvar síðan 1987/1988 hefur minna bætt á Sátujökul á einum vetri en á Þjorsárjökli var þetta mesta ákoma þar síðan 1994/1995. Á Blágnípujökli varð ákoman í meðallagi. Hér er einkennandi að afkoma jökulsins efst er tiltölulega ríku- leg en rýr neðantil á jöklinum. Þetta leiðir vísast til að ísinn rennur hraðar og búast má við að sprungur færast í aukana í efstu brúnum jökulsins.

Sumarafkoman var mæld dagana 3.–6. október. Nýsnævi var víðast innan við 10 cm. Meðalrúmpýngdin af snjónum á toppi jökulsins, sem var 683 cm þykkur fyrir ofan hausthvörf 2001, reyndist 0,58 g/cm³.

Um sumarið leysti í drjúgu meðallagi víðast á jöklinum, þó síst á honum ofanverðum. Heildarafkoma ársins var um og yfir 1 metri í mínus á Sátujökli, -0,4 m á suðvestan- verðum jöklinum og -0,7 metrar á Þjorsárjökli þar sem snjóalög voru drýgri í vetur en mörg undanfarin ár.

7 HOF SJÖKULL 2002–2003

Menn fóru á Hofsjökul í vorvitjun 8.–15. maí. Fjórar stengur fundust uppistand- andi en allar stengur ofan 1100 m y.s. voru á kafi í snjó eða fallnar.

Meðalrúmpýngd snævar á Sátujökli var 0,552 g/cm³ í 1000 m y.s. og 0,501 g/cm³ uppi á toppi í 1790 m y.s. Í 870 m y.s. á Þjorsárjökli mældist meðalrúmpýngd 0,555 g/cm³ en 0,553 g/cm³ í 1270 m y.s. á Blágnípujökli.

Talsvert bætti á jökulinn þennan vetur sem við var búist þar sem veðráttan er komin í úrkomuham þessi árin. Einungis fjórum sinnum síðan 1987/1988 hefur meira bætt á Sátujökul á einum vetri. Á Þjorsárjökli er ákoman að nálgast það sem var fyrir 1995 en þó aðeins minni en í fyrra. Á Blágnípujökli hefur hún aðeins 5 sinnum verið meiri, síðast 1995–1996.

Sumarafkoman var mæld dagana 23.–26. september. Nýsnævi á norðurjöklinum var um 10 cm neðst en 75 cm á hábungunni. Huldi það flestar misjöfnur á jöklinum og greiddi ferð mælingamanna en jafnframt var erfitt að koma auga á hættur svo lá við óhöppum en slapp til. Snjór efst á jöklinum var 693 cm þykkur fyrir ofan hausthvörf 2002 og reyndist meðalrúmpýngd hans 0,601 g/cm³, það mesta sem mælst hefur þar.

Aðeins einu sinni hefur leyst meira af jöklinum en þetta ár. Var það hlýinda- og öskufallssumarið 1991. Heildarafkoma ársins var um og yfir 1 metri í mínus á öllum hlið- um jökulsins en mest á Þjorsárjökli þar sem rýrnaði um 1,3 m. Jökullinn hefur vart beðið annað eins afhroð síðan mælingar hófust enda var árið 2003 hlýjasta árið sem sögur fara af hér á landi.

Dr. John Moore, jöklafræðingur við Arctic Centre í Rovaniemi, Finnlandi, tók þátt í haustferðinni ásamt nemanda sínum, Anne Venalainen. Þau prófuðu á jöklinum snjósjá (snow radar), sem notuð hefur verið með góðum árangri á jöklum á Svalbarða og víðar. Fyrstu niðurstöður benda til að rekja megi hausthvörf og vatnsborð um langar leiðir á jökli.

8 HOFSSJÖKULL 2003–2004

Vorferð til mælinga á Hofsjökli var farin dagana 8.–16. maí. Annað árið í röð var erfileikum háð að komast á jökul vegna snjóleysis á hálendinu. Ljóst var að nokkur leysing átti sér stað á Þjórsárjökli eftir haustvitjun 2003 og varð því afkoman neðst á jöklinum neikvæð í vetur. Líklegt er að þetta eigi líka við um Blágnípujökul en þar féll stöngin haustið 2003 og verður mælingu á þessum þætti þar ekki komið við. Snjór á hábungu Hofsjökuls var lítill að þessu sinni og snjór hvarvetna á jöklinum var vel undir meðallagi þess sem mælst hefur undanfarin 16 ár. Á Sátujökli í heild mældist snjór 81% af meðaltali, á Þjórsárjökli 74% og á Blágnípujökli 78%. Á Þjórsárjökli hefur vetrarafkoman aðeins einu sinni mælst minni en það var vorið 2001. Skrifast léleg afkoma nú m.a. á leysingu eftir haustvitjun 2003.

Snjór var veginn á mun fleiri stöðum nú en venja hefur verið. Niðurstöður þeirra mælinga fylgja í töflum og línuritum. Eðlisþyngd snævar vetrarins var $0,482 \text{ g/cm}^3$ en á 1790 m y.s. sem er miklu minna en í fyrra enda var snjórinn þá óvenju þungur.

Sumarafkoma reyndist jákvæð um 61 cm við efstu stöng á jöklinum í 1790 m y.s. og þar voru komnir 26 cm af nýsnævi ofan á grófan, dekkri sumarsnjó. Í 1670 m y.s. að suðvestan (HSV17) var afkoman rétt ofan við núll. Við allar aðrar stikur var sumarafkoman neikvæð. Meðalrúmþyngd snævar sem fallið hafði efst á jökulinn síðan haustið 2003 reyndist $0,566 \text{ g/cm}^3$ og afkoman jákvæð þar um 280 cm frá fyrra hausti samkvæmt vigtun í gryfju og á borkjarna þann 6. október 2004 en það er nærri heilum metra minna en í fyrra.

9 ÚTREIKNINGAR

Útreikningur á afkomu við hverja stöng getur verið nokkuð flókinn. Mæling á þykkt snjólagsins er yfirleitt einföld þótt stundum geti verið erfitt að greina hausthörf í snjónum á ofanverðum jökli. Það skakkar þó ekki nema í mesta lagi fáeinum tugum cm. Samkvæmt tilraunum greinast skil í snjónum með berum augum (æfðum) þar sem ryklög mælast með þar til gerðum tækjum (Þorsteinn Þorsteinsson o. fl. 2003).

Eðlisþyngd á snjó er mæld neðarlega á hverri hlið jökulsins og svo á hábungunni og gert ráð fyrir að hún breytist línulega með hæð. Einnig er snjór veginn um miðbik norðurjökulsins (Sátujökuls). Hafi verið kominn snjór við haustvitjun árið áður, sem er algengt einkum ofarlega á jöklinum, verður að gæta þess að hann teljist ekki með vetrarafkomunni. Sömuleiðis kemur stundum fyrir að ís leysir á neðanverðum jökli eftir haustvitjun og mælist það einungis þar sem stöng lifir af veturinn. Sú leysing dregst frá vetrarafkomunni eins og vera ber. Vel getur farið svo að þvílíkrar haustleysingar verði ekki vart og er þar hætt við skekkjum en sjaldan stórum. Í flestum árum hefur tekið fyrir bráðnun á jöklinum fyrir haustvitjun.

Sumarafkoma við hverja stöng neðan snælnu að hausti er einfaldlega jafngildi þyngdar þess snævar sem mældist um vorið að viðbætti þykkt þess íslags sem hefur bráðnað þar margfaldað með $0,88 \text{ g/cm}^3$ sem er meðaleðlisþyngd jökulíss í Hofsjökli samkvæmt mælingum.

Ef ársafkoman er neikvæð getur stöng ofan hjarnmarka lent neðan jafnvægislnu (snælnu að hausti). Þá er sumarafkoman samanlögð vetrarafkoman að viðbætti þykkt þess hjarnlags sem hefur bráðnað margfaldað með $0,6 \text{ g/cm}^3$ sem er algeng eðlisþyngd sumargamals hjarns eða í stöku tilfelli $0,7 \text{ g/cm}^3$ ef vitað er að hjarnið sé mjög hlaupið saman í íslög. Hér er yfirleitt ekki um stórar tölur að ræða og skekkjuhætta því ekki mikil.

Ofan jafnvægislínu verða eftir leifar af snjólagi vetrarins og er eðlisþyngd hans samkvæmt mælingum yfirleitt um $0,58 \text{ g/cm}^3$ efst á jöklinum. Gert er ráð fyrir að eðlisþyngdin aukist línulega í $0,6 \text{ g/cm}^3$ við jafnvægislínu. Skekkjur af þessari áætlunun verða varla stórar.

Af langri reynslu sést að vetrarafkoma eykst að jafnaði nokkurn veginn línulega með hæð yfir sjávarmáli. Þannig er ferillinn dreginn nema ítarlegar mælingar eins og á neðanverðum Sátujökli gefi ástæðu til flóknari skiptingar á snjóþykkt. Leysingarferillinn er hins vegar tvískiptur. Honum hallar brattar ofan jafnvægislínu en neðan hennar vegna þess að jökulís dregur í sig meiri geislun en snjór og leysing þar er því örari. Fyrir kemur að ekki næst nema ein örugg mæling á Blágnípujökli og Þjórarárjökli neðan við jafnvægislínu. Þá kemur þessi reynsla til hjálpar við að áætla halla línunnar.

10 NÁKVÆMNI MÆLINGANNA

Hversu mikið mark má taka á mælingum sem þessum? Að sjálfsögðu verður að búast við skekkjum af ýmsum toga einkum framan af meðan byggt var á lítilli reynslu. Mælt er:

- staður mælingar í lengd, breidd og hæð (núorðið með GPS-tækjum)
- þykkt snjólags
- eðlisþyngd snjólags
- hæð stangar upp úr jökli

Útreikningar byggjast auk þessara mældu stærða á:

- flatarmáli þess hluta jökulsins sem verið er að mæla
- dreifingu flatarmáls með hæð

Hvort tveggja er fengið af kortum Raunvísindastofnunar og Landsvirkjunar (Helgi Björnsson 1988) svo og endurbótum á kortinu frá Tómasi Jóhannessyni og Ísgraf ehf.

Skekkjur geta verið hvort sem heldur er tilviljanakenndar eða kerfisbundnar. Sem dæmi um hið fyrnefnda er rangur lestur af tommustokki sem mjög erfitt er að koma alveg í veg fyrir. Trygging gegn tilviljanakenndum skekkjum er að fjölga mælistöðum þannig að einstakur rangur aflestur hafi hverfandi áhrif á heildar niðurstöðu. Dæmi um kerfisbundna skekkju er skökk vog. Vogir eru því prófaðar reglulega. Ef óheppilega hefur tekist til við að velja stöng stað getur það valdið kerfisbundnum skekkjum. Stöng sem er í fannfergisbrekku segir sína sögu um breytingar frá ári til árs en skekkir myndina miðað við umhverfið. Það hefur því ekki þótt ástæða til að velja stöng nýjan stað þótt svo hafi til tekist því að hún er gild til samanburðar milli ára.

Vel er hægt að leiðrétta fyrir staðbundinni skekkju sem afbrigðileg snjóalög valda. Sama á við um búngu eða brekkubrún sem skefur af. Vakandi auga þarf að hafa með öllum hugsanlegum kerfisbundnum skekkjum. Oft leiðir tíminn þær í ljós og stundum er hægt að leiðrétta þær eftir.

Landslag hefur áhrif á snjóalög einkum þar sem vindar leika. Því er vandfundinn staður á jökli sem snjór safnast á í réttu hlutfalli við úrkomu. Með því að mæla svo þétt sem raun ber vitni á Sátujökli er hægt að sýna fram á að þar er minni hætta á skekkjum (sjá viðauka 1) en á Þjórarárjökli og Blágnípujökli þar sem einungis er einfalt sníð strjálle mælipunkta upp eftir jöklinum. Þar sem unnt er að koma við þéttum mælingum þarf ekki að hafa áhyggjur af verulegum skekkjum vegna skafrennings.

Skafrenningur leitast að jafnaði við að flytja snjó undan halla vegna þess að þyngdaraflið verkar sífellt og kerfisbundið en vindurinn er misjafn og tilviljanakenndur.

Samkvæmt því ætti að búast við að minni snjór safnist á ofanverðan jökulinn en sem svarar vaxandi úrkomu með hæð, það er að segja að skafrenningur jafni þennan mun út að nokkru. Í mælingum á Hofsjökli hefur ekkert komið fram sem bendir til að verulega muni um skafrenninginn nema yfir skamman veg. Snjór fýkur af bungum og hæðum og sest í næstu lægð eða brekku og fer ekki þaðan svo auðveldlega aftur. Þetta sést mjög skýrt á Sátujökli þar sem snjór safnast ár hvert í kverkina við jökulsporð og einnig í dal á miðjum jökli (við stöng HN-12), brekkuna í 1450 m y.s. (HN-15) og 1600 m y.s. (HN-16). Jafnframt skefur af bungum í 1100 m y.s. (HN-11), austan við dalinn á miðjum jökli (HN-13) og í 1700 m y.s. (HN-17). Snjóflutningur er talsverður á jökli en bara um skamman veg. Jökullinn í heild tapar litlum snjó vegna skafrennings.

Aðhvarfslínur (regression) hjálpa til við að nálgast rétta niðurstöðu þar sem mælistærðir eru bundnar náttúruferum á einhvern hátt svo sem að hiti minnkar og úrkoma eykst með hæð yfir sjávarmáli. Þessi aðferð er notuð einkum á Þjórsárjökli, Blágnípujökli og efsta hluta Sátujökuls þar sem stengur eru fáar og hafa lent á stöðum þar sem snjór safnast afbrigðilega.

Reynt er að koma í veg fyrir að stengur sígi í jökulinn með því að setja viðarkubb undir þær. Snjór nær yfirleitt mjög góðu taki á álstöngum þannig að þeim verður ekki haggð nema með miklu átaki. Þetta verður til þess að stangarfóturinn liggur undir miklu fargi þegar snjór sjatnar á sumrin. Þó hafa þess ekki sést merki að stöng hafi sigið niður í snjóinn enda eru þær boraðar niður í árgamlan, þéttan snjó. Ef brögð væru að því að stengur sigju í jökulinn kæmi það fram sem minni leysing en ella. Álstengurnar eru yfirleitt lausari í holum sínum á leysingarsvæðum (í ís) en þar hefur þess ekki heldur orðið greinilega vart að þær bræði sig í jökulinn. Það kom á óvart að bambusstengur bræða sig miklu frekar en álstengur niður í jökulinn ofan hjarnmarka á sumrin. Það skýrist af því að bambusstengurnar hitna mun meira en álstengur í sólskini og bráðnar þá hrím og skafrenningur á stönginni, bræðsluvatnið rennur niður eftir henni og bræðir snjóinn í botninn. Bambusstengur voru því aðeins reyndar í tvö ár en síðan lagðar af.

Sá hluti sumarúrkomu, sem fellur sem regn, mælist ekki í afkomu jökulsins, einkum á neðri hluta hans þar sem hann rennur beint í burtu. Falli úrkoma sem snjór að sumri til á ofanverðum jöklinum skilar hann sér í mælingu sem hluti af sumarafkomu en sá snjór sem fellur neðarlega á jökli að sumri og bráðnar fyrir haustvitjun kemur ekki fram í mælingu. Þetta kann að skapa misræmi milli líkanreikninga og mælingar.

11 SKEKKJUGREINING Á AFKOMUMÆLINGUM

Skoðað var hversu miklum skekkjum óvissa á ýmsum mælistærðum tengdum afkomumælingum valda. Afkoma Blágnípujökuls árið 2002 var notuð sem dæmi.

Grunnóvissa í mælingunum:

- Óvissa á tommustoksmælingum 1 cm
- Sig stanga í jökulinn 5 cm
- Skilgreining yfirborðs 1 cm
- Hlutfallsóvissa á eðlismassamælingu 1%
- Hæðarmælingar á stöngum með GPS tæki 7 m
- Hlutfallsóvissa á heildarflatarmáli jökulsins 3%
- Hlutfallsóvissa á flatarmáli jökulsins innan hvers 100 m hæðarbils 3%

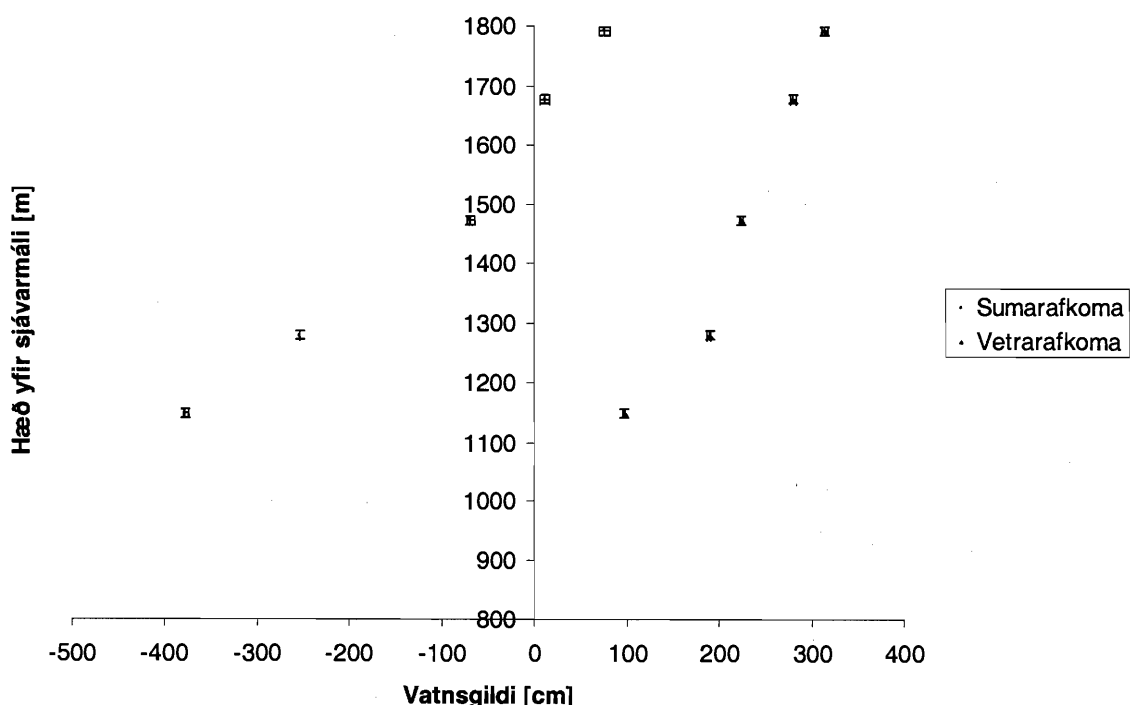
Sig stangar í jökulinn er einungis óvissuþáttur að hausti og snertir því aðeins sumarafkomu.

Reiknuð var óvissa fyrir sumar- og vetrarafkomu í hverjum mælipunkti á Blágnípujökli. Gert var ráð fyrir líklegasta gildi óvissu þar sem óvissa á tveimur ótengdum stærðum leggjast saman. Það er óvissuþættirnir voru þá lagðir saman með kvaðratsummu. Reglur um diffuróvissu og samlagningu hlutfallsóvissu þegar tvær stærðir eru margfaldaðar saman voru einnig notaðar.

Út frá óvissu á sumar- og vetrarafkomu var óvissa á ársafkomu reiknuð. Óvissubilið á ársafkomu er ekki samhverft því að stangirnar geta aðeins sigið í jökulinn en ekki hækkað. En það veldur því að sig stanga getur aðeins komið fram sem minni sumarleysing heldur en var raunverulega. Það veldur síðan hærra gildi á ársafkomu.

Næst var ætlunin að teikna punktana á graf (sumar- og vetrarafkoma sem fall af hæð) ásamt óvissu-ellipsoidum og draga síðan í gegnum safnið versta og besta feril sem myndi rúmast innan óvissu-ellipsanna. Þegar punktarnir og óvissu-ellipsoidurnar voru komnar inn á graf varð ljóst að óvissa á afkomunni vegna mæliskekkja var hverfandi miðað við frávik punktanna frá ferlinum. Þetta frávik er tilkomið vegna þess að ekki er hægt að finna meðalafkomu svæðis á jöklinum með mælingu í einum punkti vegna breytileika í ákomu og leysingu. Þessi breytileiki er tilkominn vegna staðaráhrifa landslags og veðurs. Hægt væri að komast framhjá þessu vandamáli með því að skilgreina óvissustærð sem stæði fyrir breytileika í afkomu vegna staðsetningar stangar. Þessi stærð yrði þá afgerandi stærsta óvissan og áhrif annara óvissuþátta yrðu hverfandi og því erfitt að skoða þá. Þessi leið var því ekki farin.

Sé óvissa á ársafkomu í hverjum punkti teiknuð upp sem fall af hæð sést að óvissan eykst nokkuð línulega með hæð. Þetta var notað til þess að skilgreina línu sem lýsir sambandi óvissu og hæðar. Þessi lína var síðan notuð til að meta óvissuna á afkomugildinu fyrir hvert hundrað metra hæðarbil. Hér eru enn tvö misstór gildi á óvissunni fyrir hverja afkomutölu því að óvissubilið er ekki samhverft um mæligildið vegna sigs stanganna í jökulinn. Óvissan á afkomunni fyrir hvert 100 m bil og óvissa á flatarmáli jökulsins innan hvers 100 m bils var síðan notuð til að finna óvissu á heildar rúmmálsbreytingu jökulsins. Frá óvissunni á rúmmálsbreytingunni og óvissunni á heildarflatarmáli jökulsins var óvissan á meðalafkomu jökulsins fundin.



Mynd 2: Skekkjugreining á afkomumælingu Blágnípujökuls 2002.

Niðurstöður útreikninganna voru eftirfarandi. Hlutfallsóvissa á rúmmálsbreytingum á hverju 100 m hæðarbili er um 4%. Hún verður þó mun stærri nálægt jafnvægislínu þar sem rúmmálsbreytingar eru litlar. Hlutfallsóvissa á heildar rúmmálsbreytingu jökulsins er 7–8% og hlutfallsóvissa á meðalafkomu jökulsins er 8–8,5%. Af þessu sést að óvissa hleðst upp í samlagningunni á rúmmálsbreytingum á hundraðmetra bilum enda þar lagðar saman margar óvissar tölur.

Formúlur sem notaðar voru. (ATH delta er ávallt notað til að tákna óvissu.)

Eðlismassi: ρ

Vatnsgildi vetrarafkomu: $H_{v.w.eq.}$

Snjógildi vetrarafkomu: H_v

Frá fyrra ári: f

Óvissa á vatnsgildi vetrarafkomu: $\Delta H_{v.w.eq.}$

Leysing á snjó: L_s

Leysing á ís: L_i

Nýsnævi: N_s

Eðlismassi snævar að vori: ρ_s

Eðlismassi snævar að hausti: ρ_{sh}

Eðlismassi ís: ρ_i

Eðlismassi vatns: ρ_v

Vatnsgildi sumarafkomu: $H_{s.w.eq.}$

Óvissa á vatnsgildi sumarafkomu: $\Delta H_{s.w.eq.}$

Vatnsgildi ársafkomu: H

Óvissa á vatnsgildi ársafkomu: ΔH

Óvissa á eðlismassamælingu: $\Delta\rho$

Hlutfallsóvissa á eðlismassamælingu: $\Delta\rho/\rho = \Delta\rho_h$

Sig stanga í jökulinn: S

Óvissa á tommustoksmælingum: ΔT

Óvissa á skilgreiningu sumaryfirborðs frá fyrra ári: ΔFa

Óvissa á Vatnsgildi vetrarafkomu:

$$\Delta H_{v.w.eq.} = \left((H_{v.w.eq.} \cdot \Delta\rho_h)^2 + \frac{\rho}{\rho_v} (\Delta T + \Delta Fa)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

Óvissa á vatnsgildi sumarafkomu:

$$\Delta H_{s.w.eq.} = \left(((H_v - L_s) \cdot \Delta\rho_h \cdot \rho_{sh})^2 + ((\rho_{sh} - \rho_s) \cdot (\Delta T + \Delta Fa))^2 + (\rho_{sh} \cdot \Delta T)^2 + (\rho_i \cdot \Delta T)^2 + ((N_s + H_v) \cdot \Delta\rho_h \cdot \rho_s)^2 + (\Delta T \cdot \rho_s)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

Fyrir lægra gildið á óvissu bilinu en fyrir hærra gildið bætist sig stanga í jökulinn við.

$$\Delta H_{s.w.eq.} = \left((H_v - L_s) \cdot \Delta \rho_h \cdot \rho_{sh} \right)^2 + \left((\rho_{sh} - \rho_s) \cdot (\Delta T + \Delta Fa) \right)^2 + \left(\rho_{sh} \cdot (\Delta T + S) \right)^2 + \left(\rho_i \cdot \Delta T \right)^2 + \left((N_s + H_v) \cdot \Delta \rho_h \cdot \rho_s \right)^2 + \left(\Delta T \cdot \rho_s \right)^2$$

Óvissan á ársafkomu er síðan summa þessara tveggja stærða

$$\Delta H = \Delta H_{v.w.eq.} + \Delta H_{s.w.eq.}$$

Fomúlar fyrir árs-, sumar- og vetrarafkomu sem lagðar voru til grundvallar óvissureikningum

$$H_{v.w.eq.} = \rho_s \cdot H_v - f$$

$$H_{s.w.eq.} = H - H_{v.w.eq.} = (H_v - L_s) \cdot \rho_{sh} - L_i \cdot \rho_i - \rho_s \cdot N_s - \rho_s \cdot H_v - f$$

$$H = H_{v.w.eq.} + H_{s.w.eq.} + N_{s.w.eq.}$$

12 AFKOMA SAMKVÆMT BORKJARNA

Hvergi á Hofsjökli safnast að jafnaði meiri snjór en á hábunguna. Það er því nokkurs virði að hafa yfirlit breytinga á afkomunni þar. Hér að neðan er listi yfir árlega afkomu við stöng H 1800 sem er í um 1790 m y.s.

Eins og áður segir var boruð 100 m djúp hola í kollinn á Hofsjökli og tekinn úr henni samfelldur kjarni sem síðan hefur verið rannsakaður og mældur ítarlega (Thorsteinn Thorsteinsson o. fl. 2002; Oddur Sigurðsson o. fl. 2002). Niðurstöður af því verki eru m.a. að örugglega er hægt að greina sundur árlög í jöklinum og að slíkar boranir megi vel nota til að rekja afkomusögu þíðjökla. Samanburður á afkomu mældri við stöng (H-18) á kalli Hofsjökuls annars vegar og ískjarnanum hins vegar eru í töflu 1. Afkomutölurnar eru í cm vatnsgildis. Afkoman mælist mun rýrari í borkjarnanum.

Tafla 1: Ársafkoma í cm á hábungu Hofsjökuls 1987–2001.

Tímabil	Við stöng	Frá fyrra ári	Eftir hausthörf	Milli haustvarfa	Milli ryklaga í borkjarna	Munur í hundraðshlutum
1987-1988	319	0	-24	295	263	-11
1988-1989	419	24	-10	433	426	-2
1989-1990	281	10	-46	245	285	16
1990-1991	290	46	-18	318	299	-6
1991-1992	531	18	-73	476	415	-13
1992-1993	369	73	-6	436	377	-14
1993-1994	372	6	-13	365	322	-12
1994-1995	354	13	0	367	304	-17
1995-1996	299	0	-37	262	285	9
1996-1997	239	37	-12	264	226	-14
1997-1998	259	12	-20	251	248	-1
1998-1999	328	20	-43	305	272	-11
1999-2000	288	43	-46	285	256	-10
2000-2001	230	46	0	276	234	-15
Samtals	4578			4578	4212	-8

Síðasta talan nær einungis fram til byrjunar ágústmánaðar 2001 en þá var borað. Í töflunni er leiðrétt fyrir því að snjókoma síðla sumars eða snemma að hausti færast í flestum tilvikum til fyrra ára í mælingum við stöng en seinna árs í borkjarnanum. Gott samræmi er í breytileika milli ára í þessum samanburði. Til viðbótar er rétt að hafa afkomuna við stöngina efst á jöklinum þau ár sem síðan eru liðin.

2000-2001	320 cm
2001-2002	393 cm
2002-2003	380 cm
2003-2004	284 cm

13 JÖKLAR SEM ÚRKOMUMÆLAR

Í viðauka 2 eru birtar töflur yfir afkomuna hvert ár. Þar er gefið flatarmál jökuls á hverju hæðarbili og vetrarafkoma, sumarafkoma og ársafkoma á sama hæðarbili.

Líta má á vetrarafkomu á hverju hæðarbili nokkurn veginn sem jafngildi úrkomu vetrarins í þeirri hæð yfir sjó. Við einstöku stengur kann ákoman að víkja nokkuð frá réttu úrkomugildi hafi snjó skafið af staðnum eða á hann safnast í skafrenningi. Þennan mismun má jafna nokkuð út með því að draga meðalgildislínu á móti hæð yfir sjó (sjá línurit í viðauka 1). Á nokkrum stöðum eru áhrif vinds á dreifingu ákomunnar greinileg. Einkum er það áberandi í kverkinni neðst á Sátujökli þar sem alltaf safnast snjór og bungunni þar rétt fyrir ofan (í 1000–1100 m y.s.) sem alltaf skefur nokkuð af. Yfirleitt flyst ekki verulegt magn af snjó meira en 1–2 km, því að venjulega sest hann í fyrstu lægð sem verður á vegi hans. Aðrar úrkomumælingar á landinu eru varla nákvæmari.

Á hábungu Hofsjökuls er leysing lítil sem engin í sumum árum. Ef vetrarákoman hefur verið mikil, nær vatnið, sem myndast við bráðnun og rigningu, ekki að komast í gegn um snjóalög vetrarins. Í slíkum árum er ársafkoman efst á jöklinum nærri því að vera jöfn ársúrkomunni.

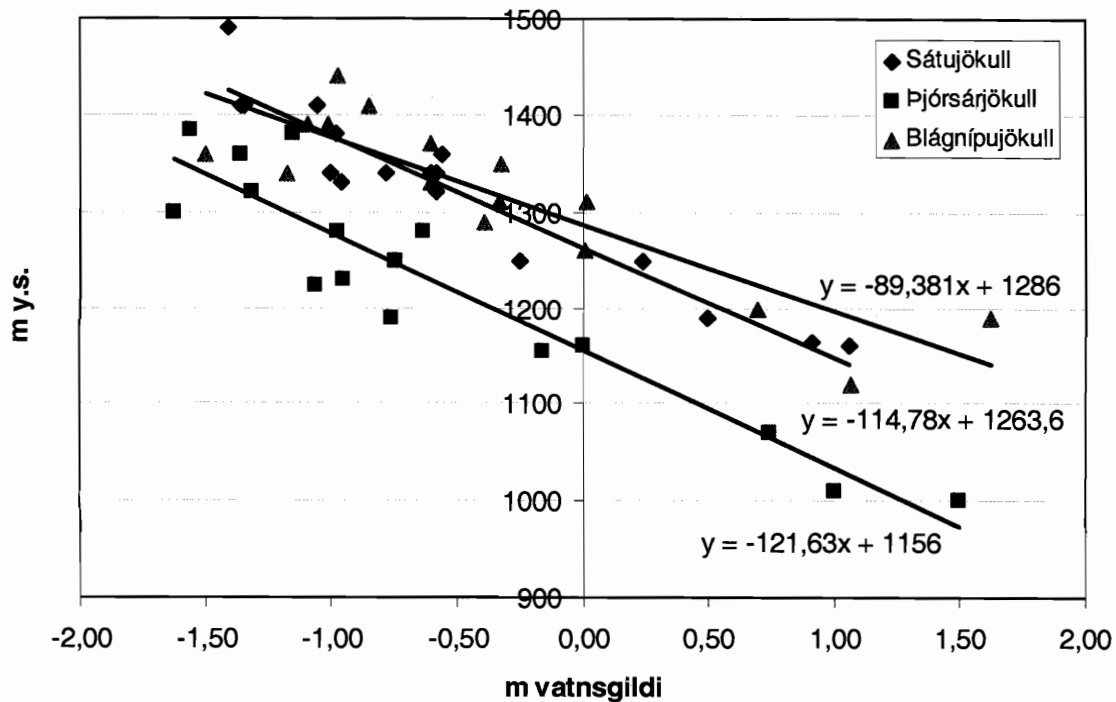
14 SAUTJÁN ÁRA MÆLINGAR

Nú hefur afkoma Hofsjökuls verið mæld árlega síðan 1988 (afkomuárið 1987/1988) eða 17 samfelld ár. Þar eru samankomin bitastæð gögn um þennan þátt íslenskrar náttúru sem segja mikla sögu. Nokkur reynsla hefur óhjákvæmilega safnast með þessum mælingum og úrvinnslu þeirra. Í því ljósi hafa mælingar fyrri ára verið endurskoðaðar og er þær niðurstöður í töflu 2.

Í töflunni má sjá að á þessum sautján árum hefur Sátujökull rýrnað um sem svarar tæplega 9 m að meðaltali yfir allan jökulinn, Þjórsárjökull um 9 m á 16 árum en Blágnípujökull um 6 m á jafnlöngum tíma. Árssveiflan í jöklinum getur orðið allt að einum og hálfum metra í hvora áttina þegar mest lætur. Að meðaltali hefur veturinn bætt 1,5–1,7 m við jöklana en sumarið rýrt þá um 2,0–2,2 m. Mest rennur í gegn um Þjórsárjökul enda spannar hann mun stærra hæðarbil en hinir tveir, augljóslega vegna meiri úrkomu.

Tafla 2: Meðalafkoma Hofsjökuls ár fyrir ár frá upphafi mælinga.

Ár	Flatarmál (km ²)	Vetur (m)	Sumar (m)	Árið (m)	Jafnvægislína m y.s.
Sátujökull					
1987-1988	90,6	1,31	-2,27	-0,96	1330
1988-1989	90,6	1,74	-1,24	0,50	1190
1989-1990	90,6	1,45	-2,05	-0,60	1340
1990-1991	90,6	1,94	-3,35	-1,41	1490
1991-1992	90,6	1,87	-0,81	1,06	1160
1992-1993	90,6	1,77	-0,86	0,91	1165
1993-1994	90,6	1,86	-1,62	0,24	1250
1994-1995	85,4	1,72	-2,30	-0,58	1320
1995-1996	85,4	1,60	-2,37	-0,78	1340
1996-1997	85,4	1,13	-2,18	-1,05	1410
1997-1998	85,4	1,17	-1,73	-0,56	1360
1998-1999	81,6	1,44	-1,70	-0,25	1250
1999-2000	81,6	1,02	-2,36	-1,34	1410
2000-2001	81,6	1,26	-1,84	-0,58	1340
2001-2002	81,6	1,14	-2,14	-1,00	1340
2002-2003	81,6	1,76	-2,74	-0,98	1380
2003-2004	81,6	1,21	-2,57	-1,36	1410
1987-2004		1,49	-2,01	-8,74	1323
Þjósárjökull					
1988-1989	248,8	2,22	-1,22	1,00	1010
1989-1990	248,8	1,64	-1,64	0,00	1160
1990-1991	248,8	2,08	-3,04	-0,95	1230
1991-1992	248,8	2,48	-0,98	1,50	1000
1992-1993	248,8	2,11	-1,37	0,74	1070
1993-1994	250,8	1,62	-1,78	-0,16	1155
1994-1995	252,0	1,74	-2,36	-0,63	1280
1995-1996	252,0	1,53	-2,88	-1,36	1360
1996-1997	252,0	1,45	-2,60	-1,15	1380
1997-1998	252,0	1,26	-2,32	-1,06	1225
1998-1999	235,9	1,41	-2,18	-0,76	1190
1999-2000	235,9	1,50	-2,47	-0,97	1280
2000-2001	235,9	1,08	-2,64	-1,56	1385
2001-2002	235,9	1,73	-2,47	-0,74	1250
2002-2003	235,9	1,62	-2,93	-1,31	1320
2003-2004	235,9	1,25	-2,87	-1,62	1300
1988-2004		1,67	-2,23	-9,03	1225
Blágnípujökull					
1988-1989	51,5	2,02	-0,95	1,07	1120
1989-1990	51,5	1,62	-1,60	0,01	1260
1990-1991	51,5	2,11	-2,71	-0,60	1330
1991-1992	51,5	2,72	-0,89	1,83	1190
1992-1993	51,5	2,02	-1,32	0,70	1200
1993-1994	51,5	1,76	-1,77	-0,01	1310
1994-1995	51,5	1,57	-2,15	-0,58	1350
1995-1996	51,5	1,79	-2,46	-0,67	1370
1996-1997	51,5	1,32	-2,64	-1,32	1410
1997-1998	51,5	1,07	-2,04	-0,97	1440
1998-1999	51,5	1,32	-1,65	-0,33	1310
1999-2000	51,5	1,31	-2,32	-1,01	1390
2000-2001	51,5	1,00	-2,10	-1,09	1390
2001-2002	51,5	1,64	-2,02	-0,39	1290
2002-2003	51,5	1,87	-2,46	-1,17	1340
2003-2004	51,5	1,29	-2,79	-1,50	1360
1988-2004		1,65	-1,99	-6,03	1316



Mynd 3: Samband jafnvægislínu og ársafkomu.

Á mynd 3 er línurit yfir samband ársafkomu og jafnvægislínu. Það gefur til kynna að fyrir hvern metra sem ársafkoman eykst lækkar jafnvægislínan á Sátujökli um 115 m y.s., um 122 m y.s. á Þjórsárjökli og 89 m y.s. á Blágnípujökli. Hjarnmörkin eru samkvæmt línuritinu í um 1260 m y.s. á þeim fyrsttalda, um 1160 m y.s. á Þjórsárjökli og um 1290 m y.s. á Blágnípujökli og er það allnærri því sem greinist á jöklinum sjálfum.

Í töflu 2 hér að framan er síðasti dálkurinn fyrir hæð jafnvægislínu yfir sjávarmáli. Jafnvægislína hugsast dregin milli punkta á jöklinum þar sem sumarafkoma er jafnmikil og vetrarafkoma. Þar leysir nákvæmlega allan snjó sem safnaðist á jökulinn að vetrinum og ekkert meira. Á þeim 17 árum sem mælingar hafa staðið hefur afkoman verið milli 1,5 m í plús og 1,5 m í mínus. Meðalhæð jafnvægislínu þessi ár sem mælingar hafa staðið er 1157 m y.s. á Þjórsárjökli, 1264 m y.s. á Sátujökli og 1288 m y.s. á Blágnípujökli.

Ef dregin er lína gegn um hæð jafnvægislínu kemur fram samband sem er nokkuð breytilegt fyrir jöklana þrjá, Sátujökul, Þjórsárjökul og Blágnípujökul. Ekki er víst að munurinn á halla línanna sé marktækur. Ársafkoman er samansett úr nokkrum þáttum, svo sem úrkomu, hita og óhreinindum á jöklinum, og er hér því sögð nokkuð flókin saga. Línurnar endurspeglar að einhverju leyti mun á veðurfari og ef til vill landslagi umhverfis jökulinn. Fyrir hvern metra sem bætist við ársafkomu Blágnípujökuls lækkar jafnvægislínan að jafnaði um 97 m y.s. samkvæmt mynd 3. Á Sátujökli lækkar hún um 116 m y.s. og á Þjórsárjökli um 127 m y.s.

HEIMILDIR

Helgi Björnsson 1988. *Hydrology of Icelandic ice caps in volcanic regions*. Vísindafélag Íslendinga (Societas Scientiarum Islandica), Rit 45, 139 s. (21 kort af Vatnajökli, Eyjabakkajökli og Hofsjökli).

Oddur Sigurðsson 1989. *Afkoma Hofsjökuls 1987–1988*. Orkustofnun, OS-91005/VOD-02 B, 10 s.

Oddur Sigurðsson 1991. *Afkoma Hofsjökuls 1988–1989*. Orkustofnun, OS-91052/VOD-08 B, 19 s.

Oddur Sigurðsson 1993. *Afkoma nokkurra jökla á Íslandi 1989–1992*. Orkustofnun, OS-93032/VOD-02, 26 s.

Oddur Sigurðsson 1998a. *Snjóalög á Hofsjökli og Þrándarjökli vorið 1998*. Orkustofnun, greinargerð, osig-98/03.

Oddur Sigurðsson 1998b. *Leysing á hálendi og jöklum fyrri hluta sumars 1998*. Orkustofnun, greinargerð, osig-98/05.

Oddur Sigurðsson og Ólafur Jens Sigurðsson 1998. *Afkoma nokkurra jökla á Íslandi 1992–1997*. Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar. Orkustofnun, OS-98082.

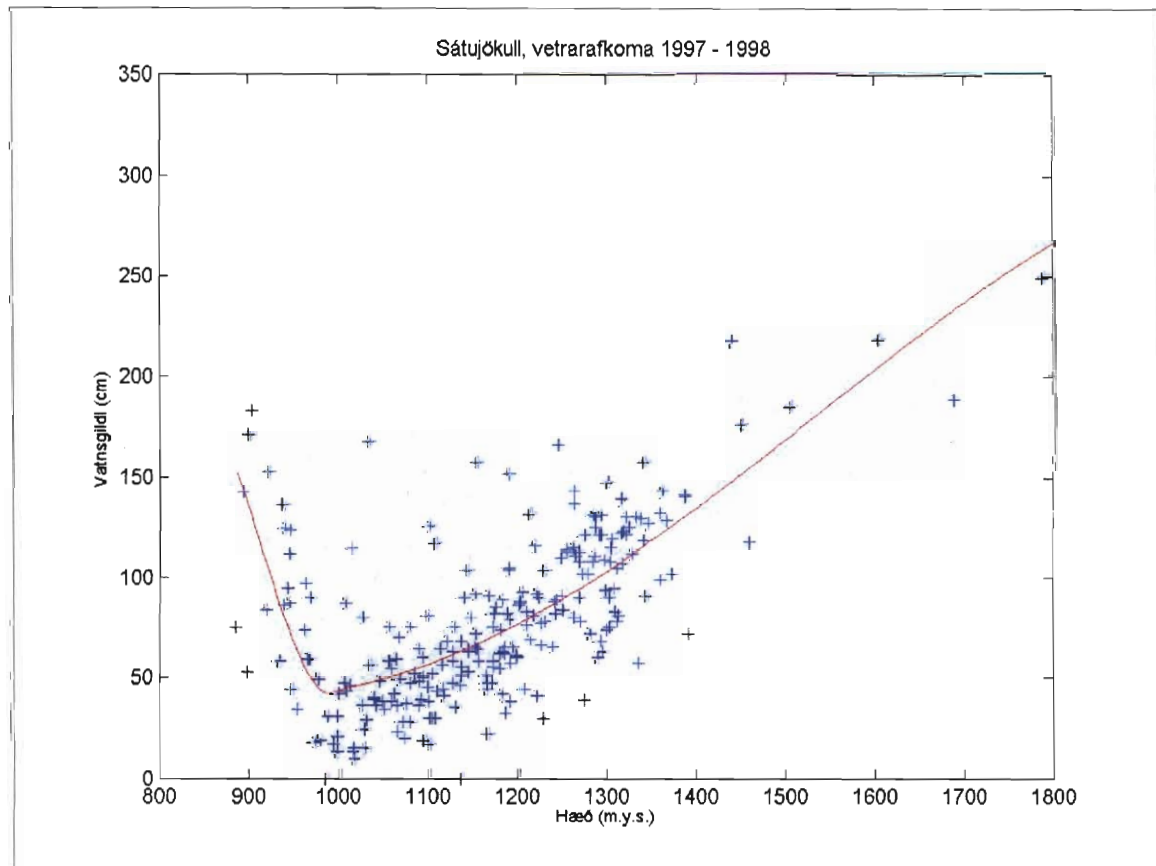
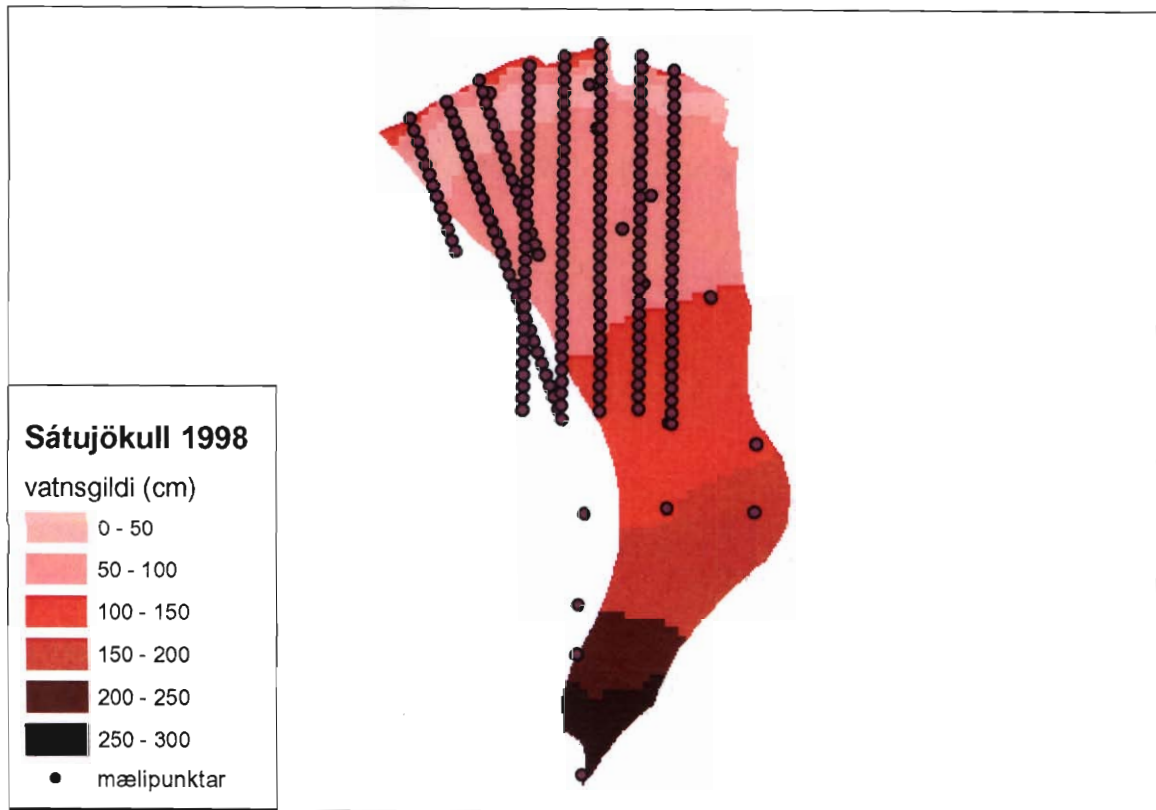
Oddur Sigurðsson, Tómas Jóhannesson, Þorsteinn Þorsteinsson og Guðrún Larsen 2002. Ice core drilling on the Hofsjökull Ice Cap for measuring glacier mass balance. *Nordic Hydrological Conference, Røros, Norway (2002), Nordic Hydrological Programme, NHP no. 47 Vol. 1*, 17–22.

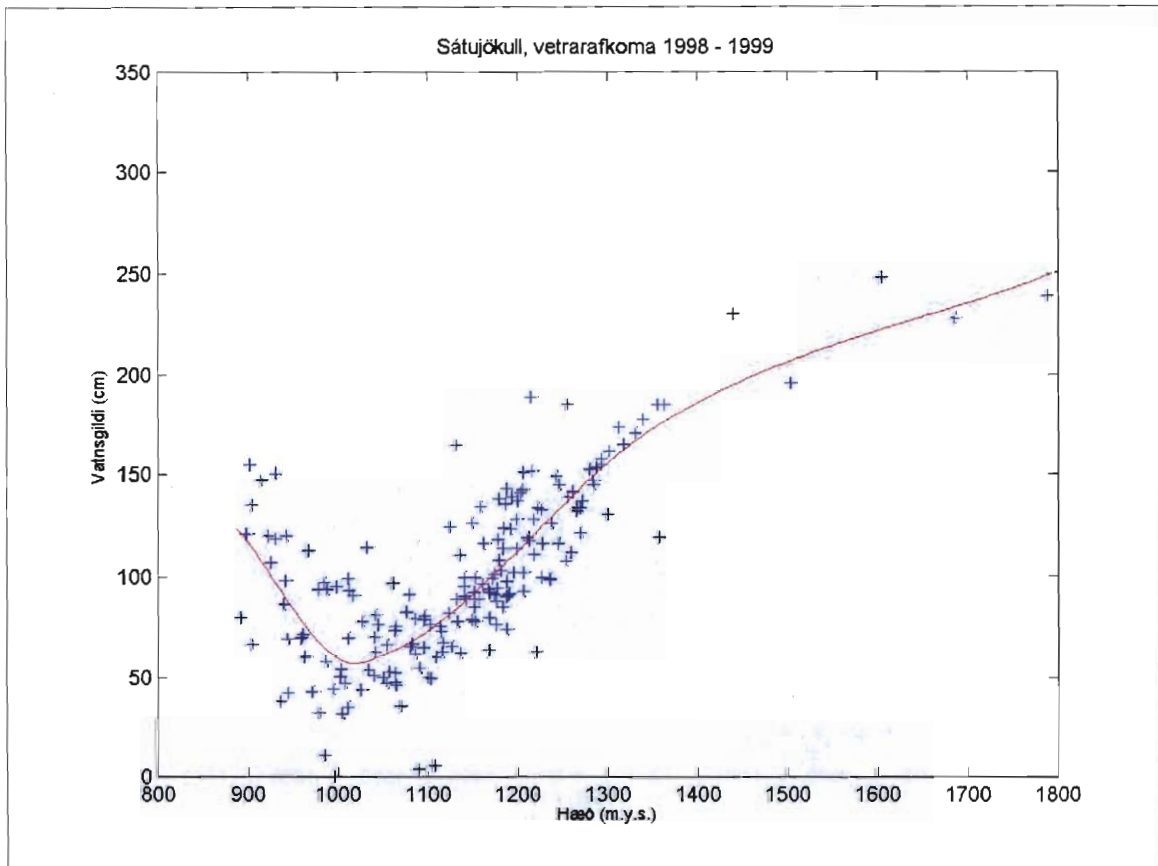
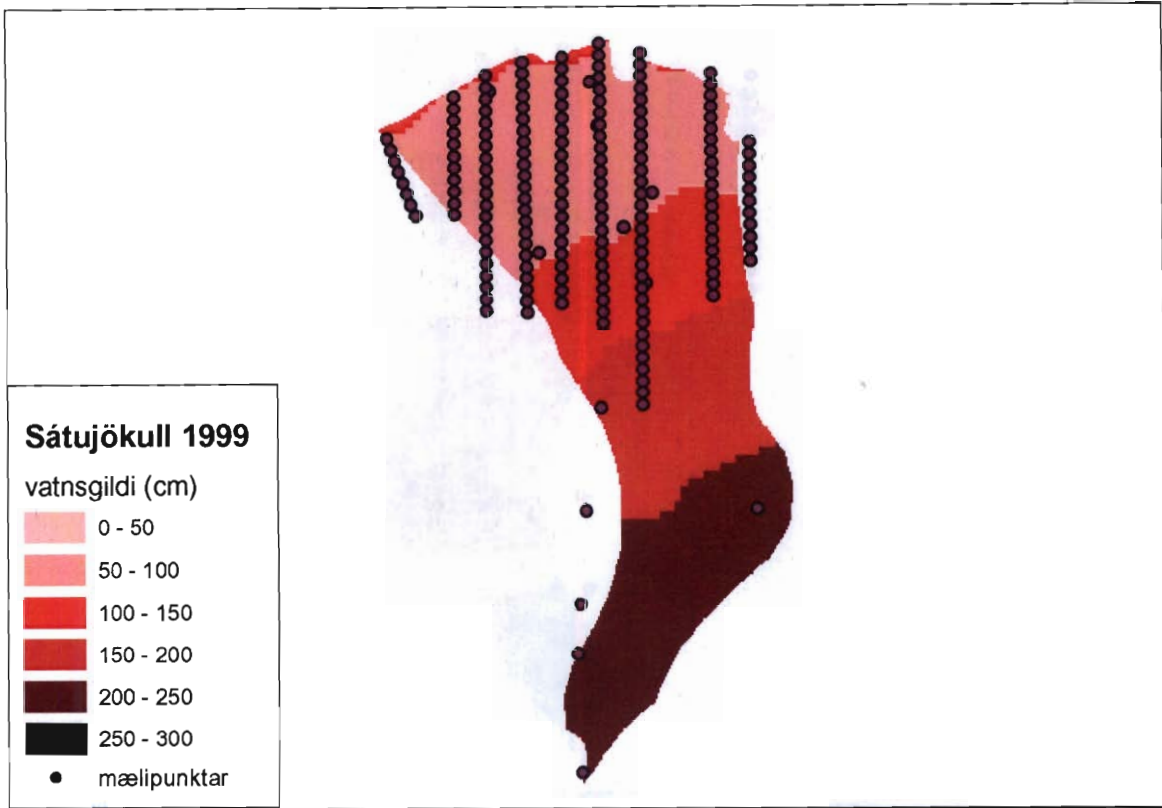
Þorsteinn Þorsteinsson, Oddur Sigurðsson, Tómas Jóhannesson, Guðrún Larsen, Cord Drücker and Frank Wilhelms 2002. Ice core drilling on the Hofsjökull ice cap. *Jökull*, 51, 25–41.

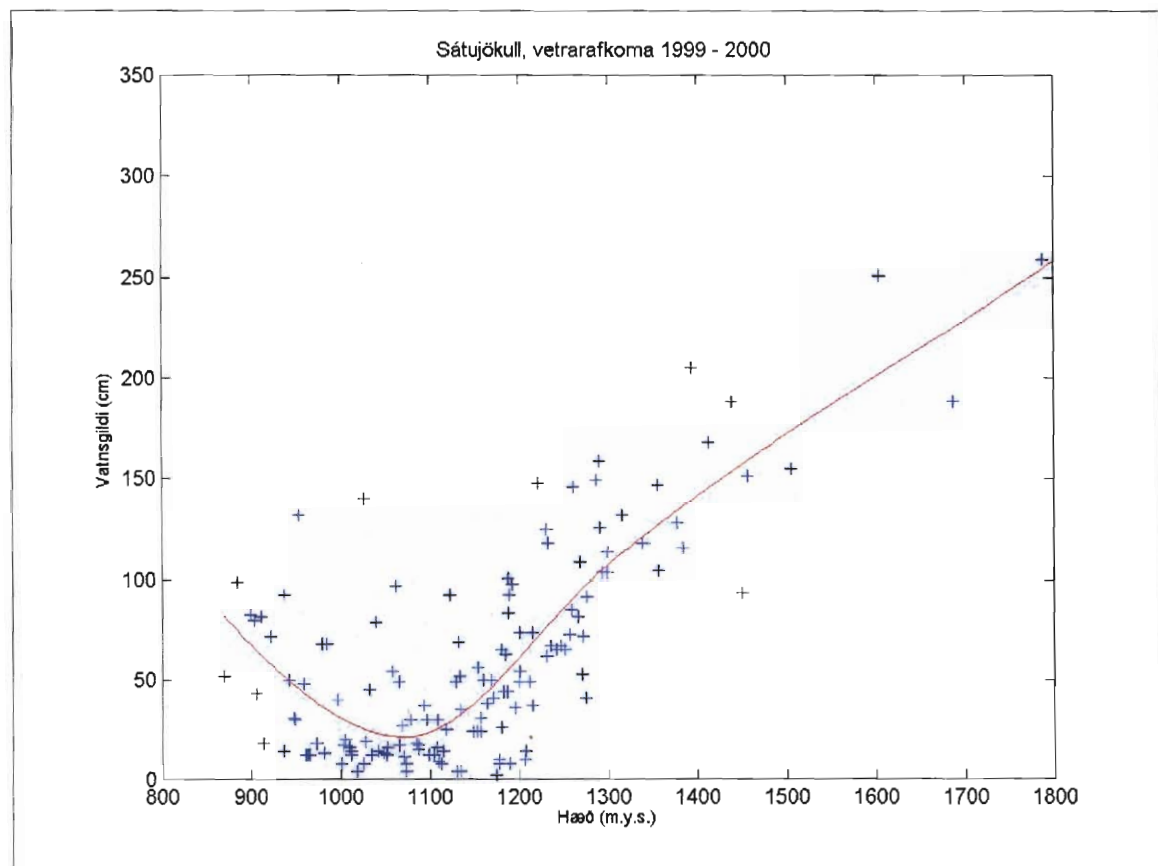
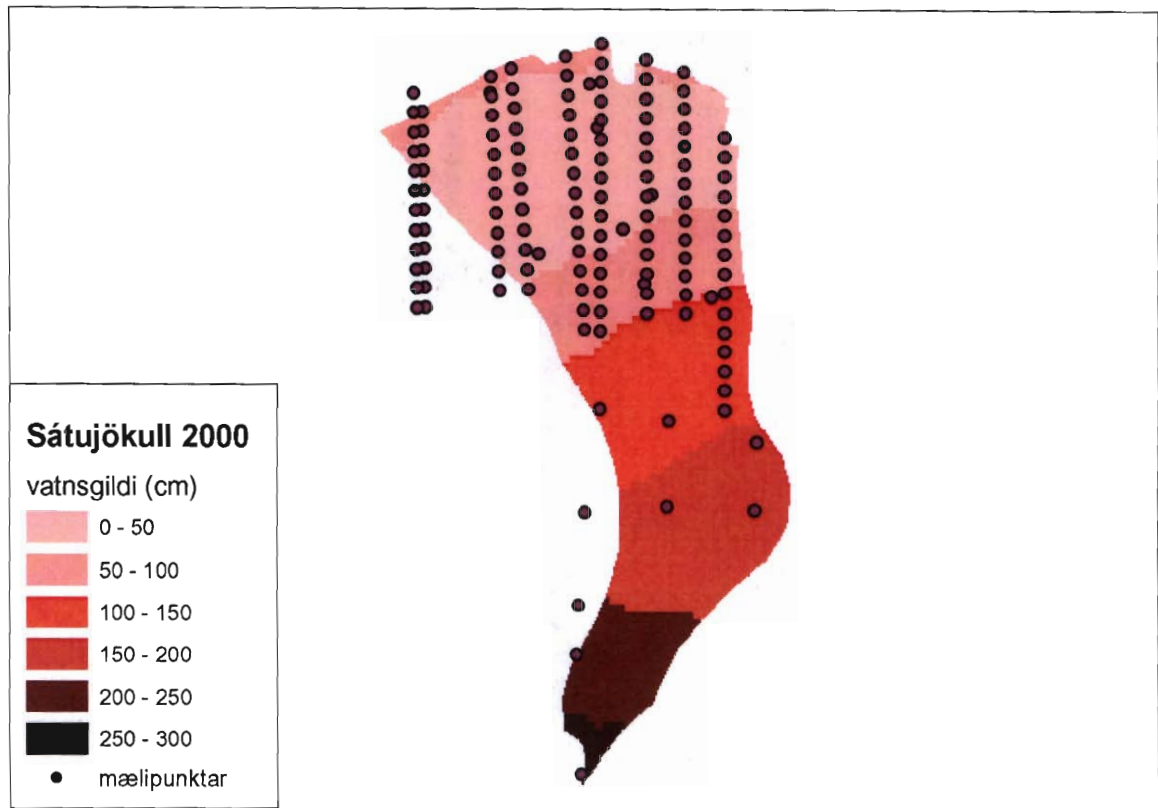
Þorsteinn Þorsteinsson, Tómas Jóhannesson, Oddur Sigurðsson, Einar Örn Hreinsson, Stefán Már Ágústsson og Egill Tómasson 2003. *Afkomumælingar á hábungu Hofsjökuls í maí 2003*. Orkustofnun, OS-2003/053.

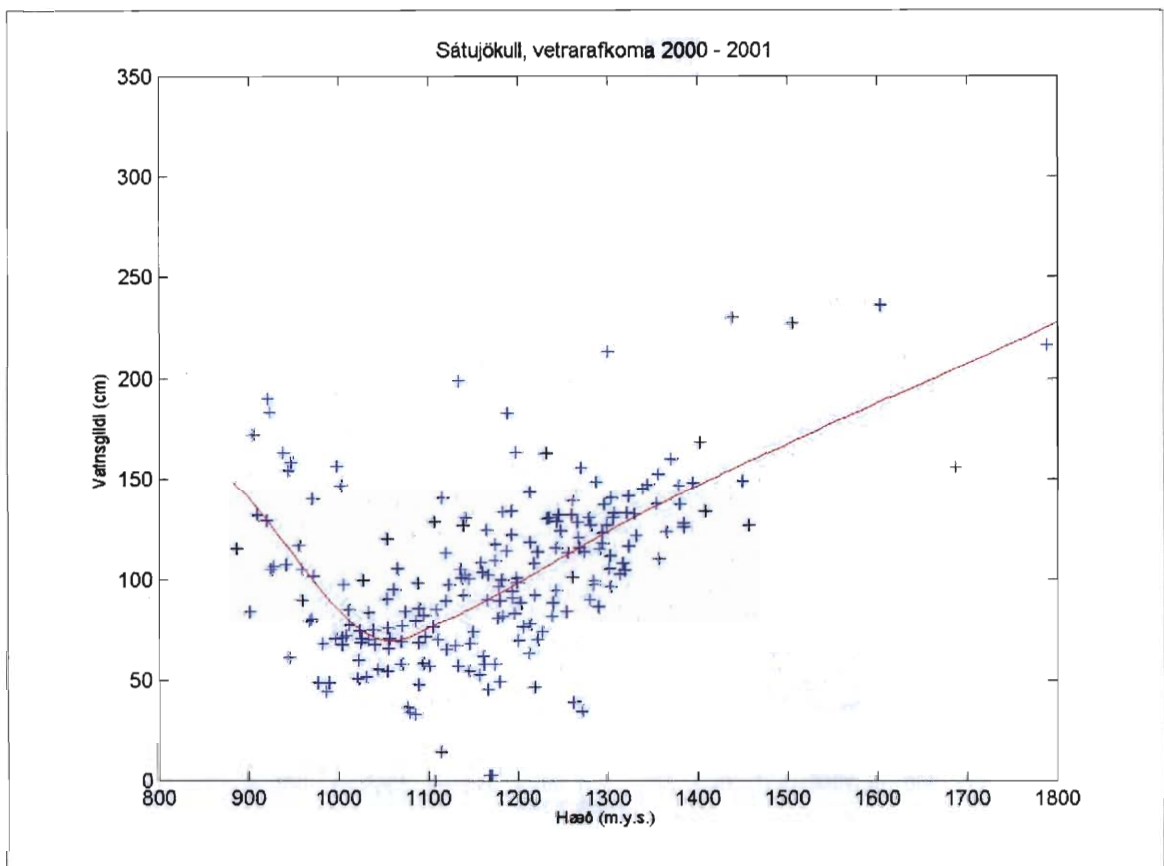
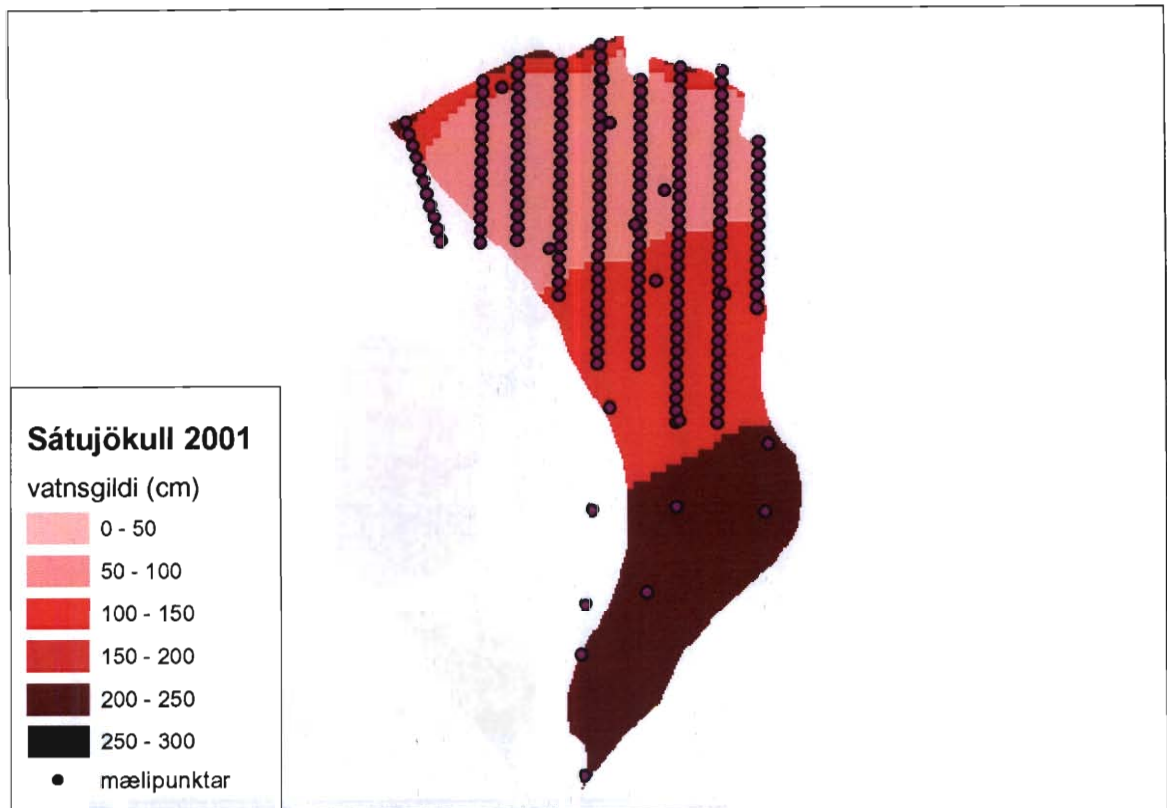
VIÐAUKI 1

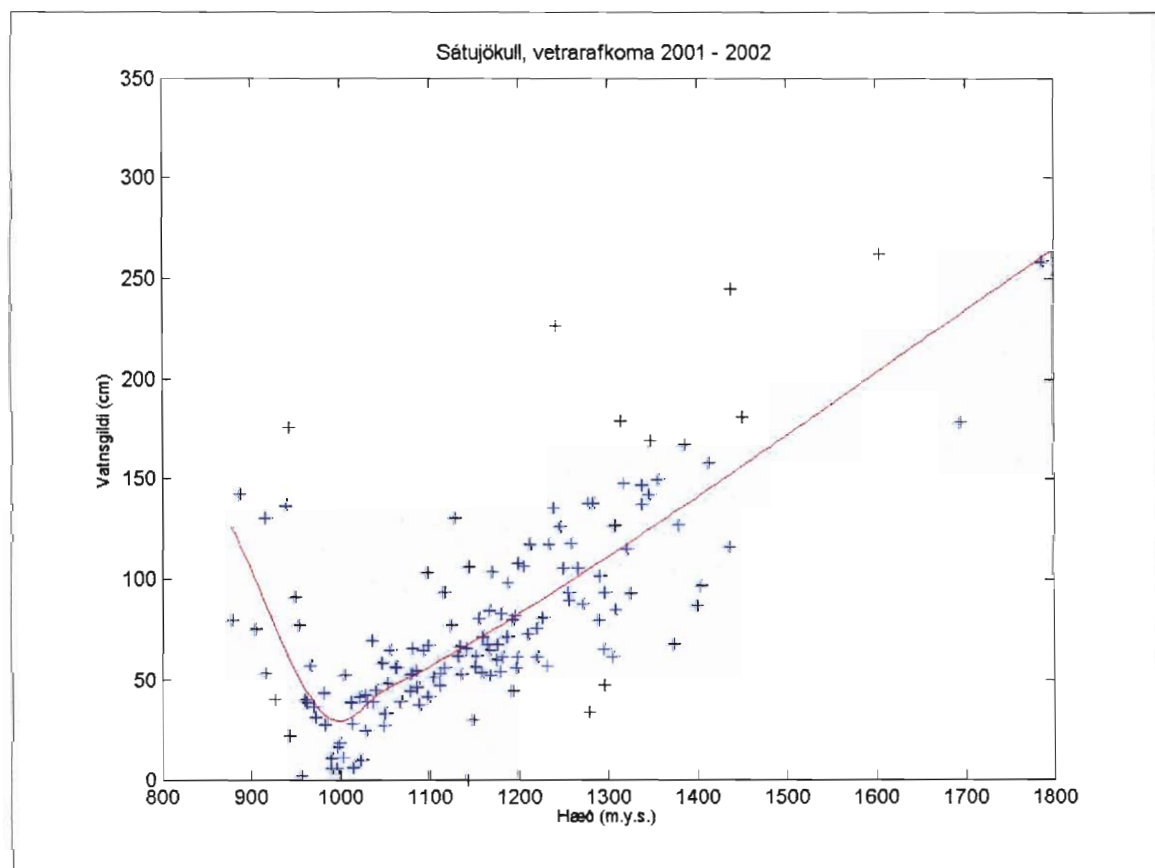
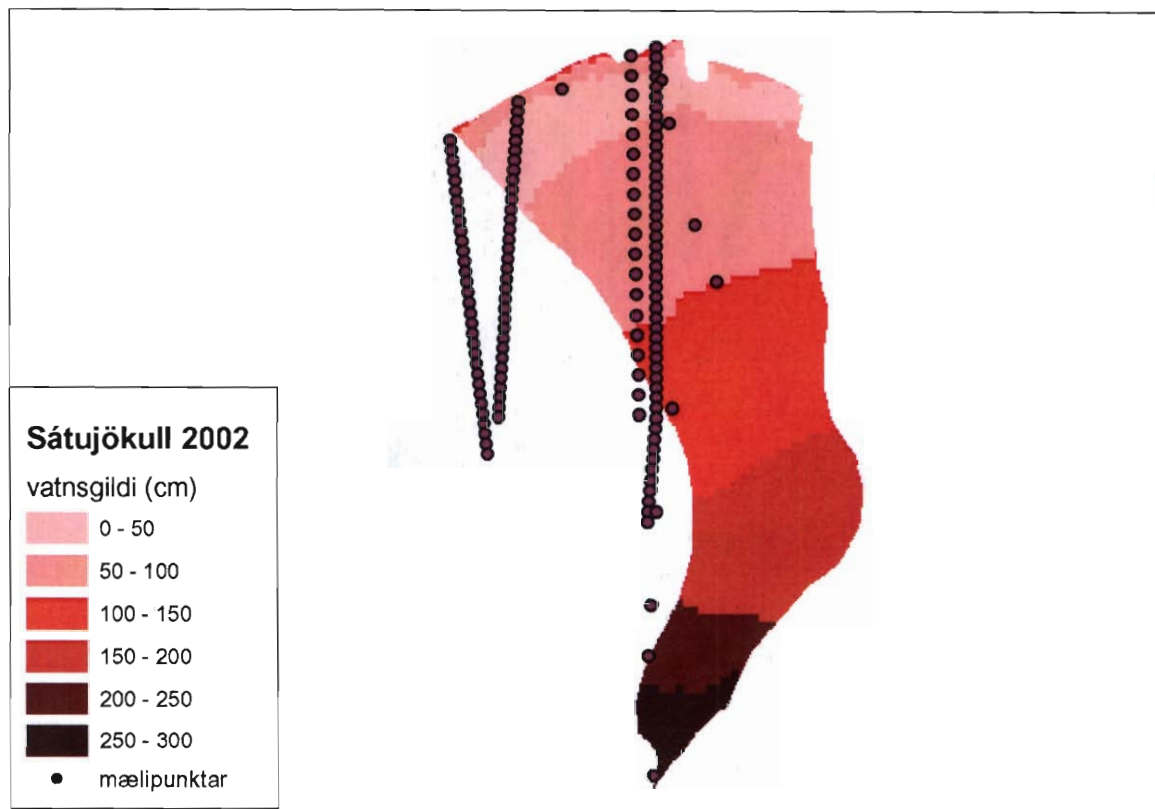
Kort og línurit yfir vetrarafkomu á Sátujökli 1997/1998-2003/2004.

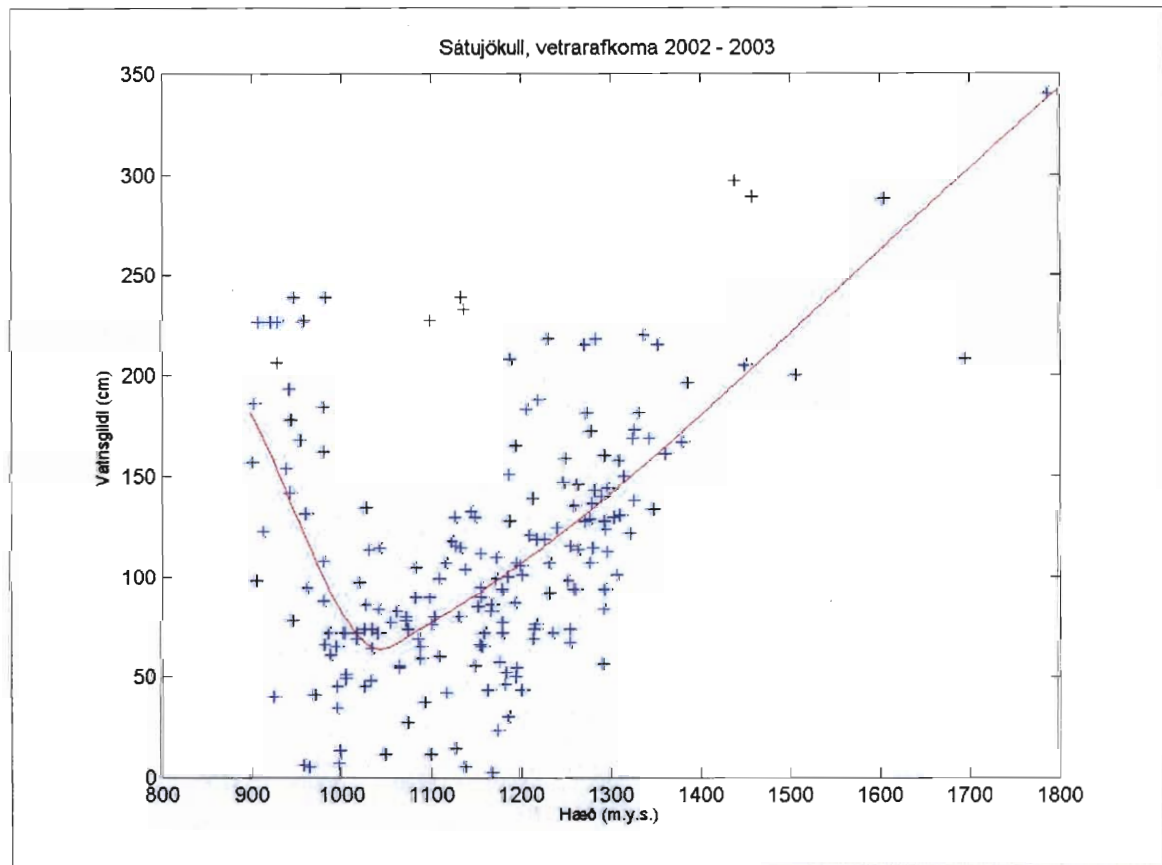
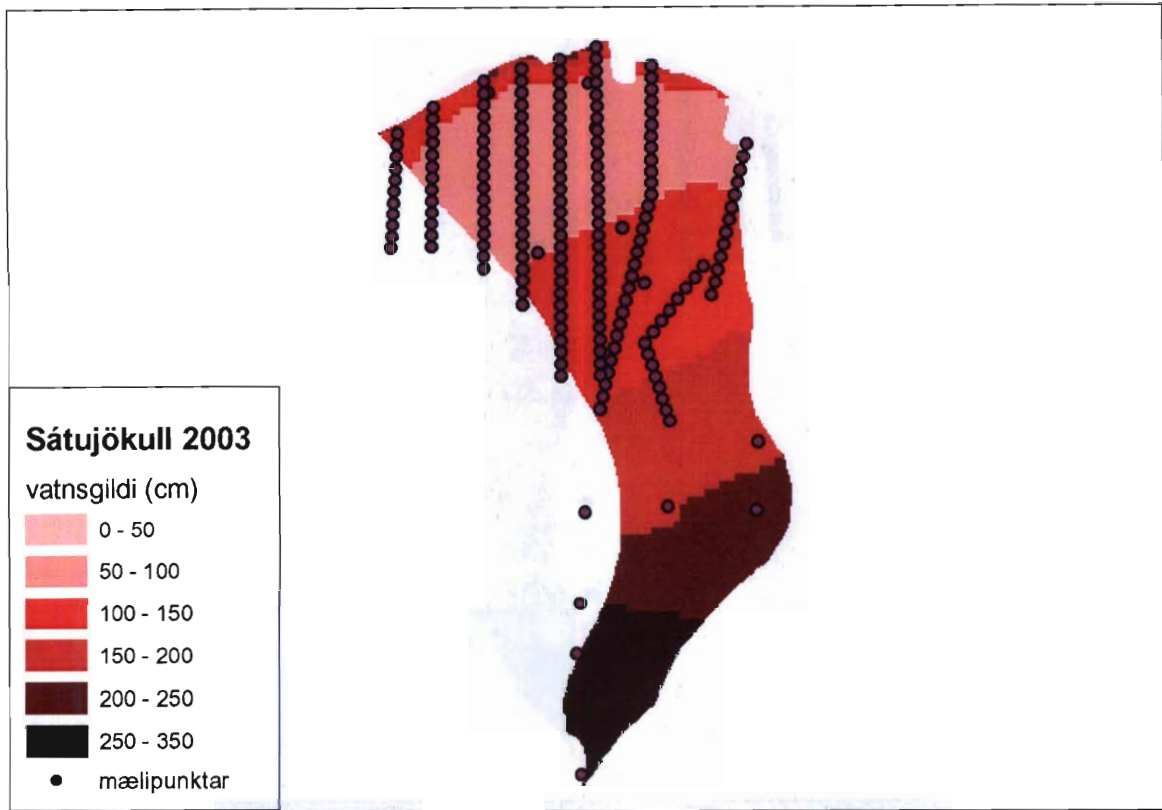


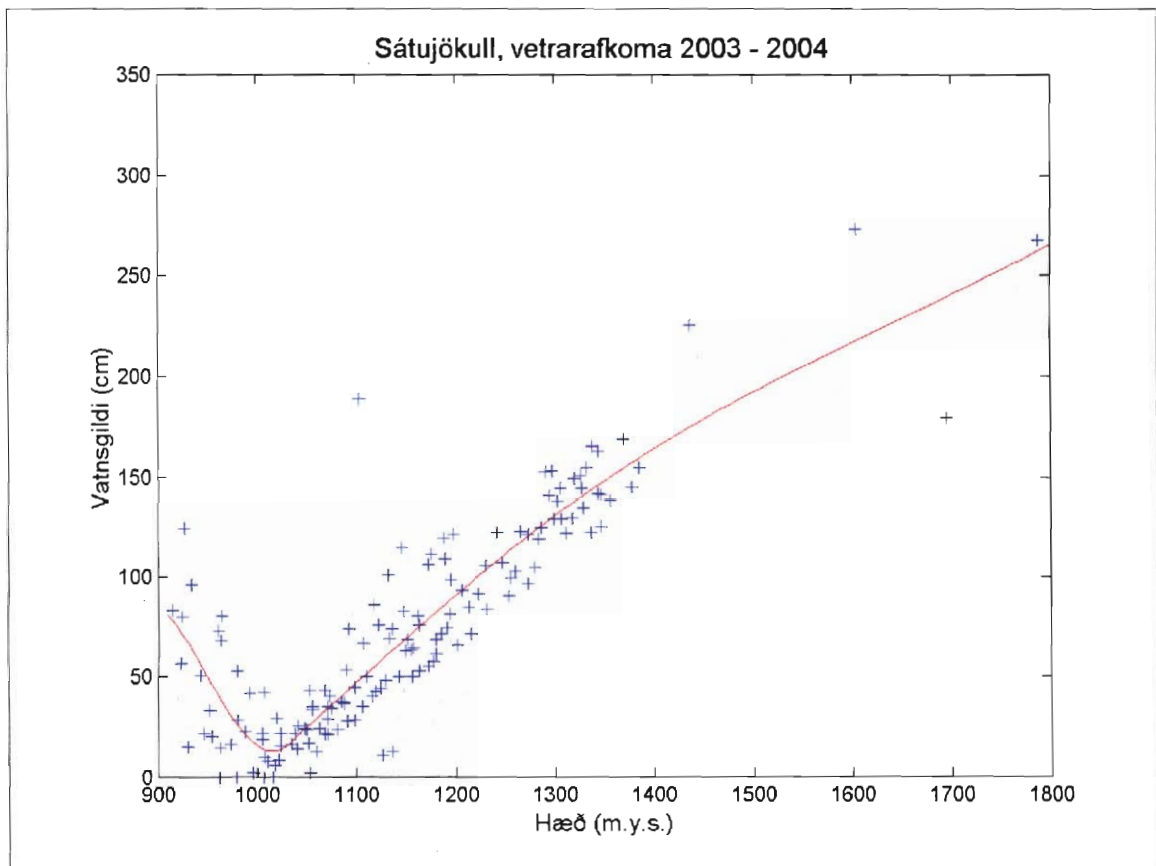
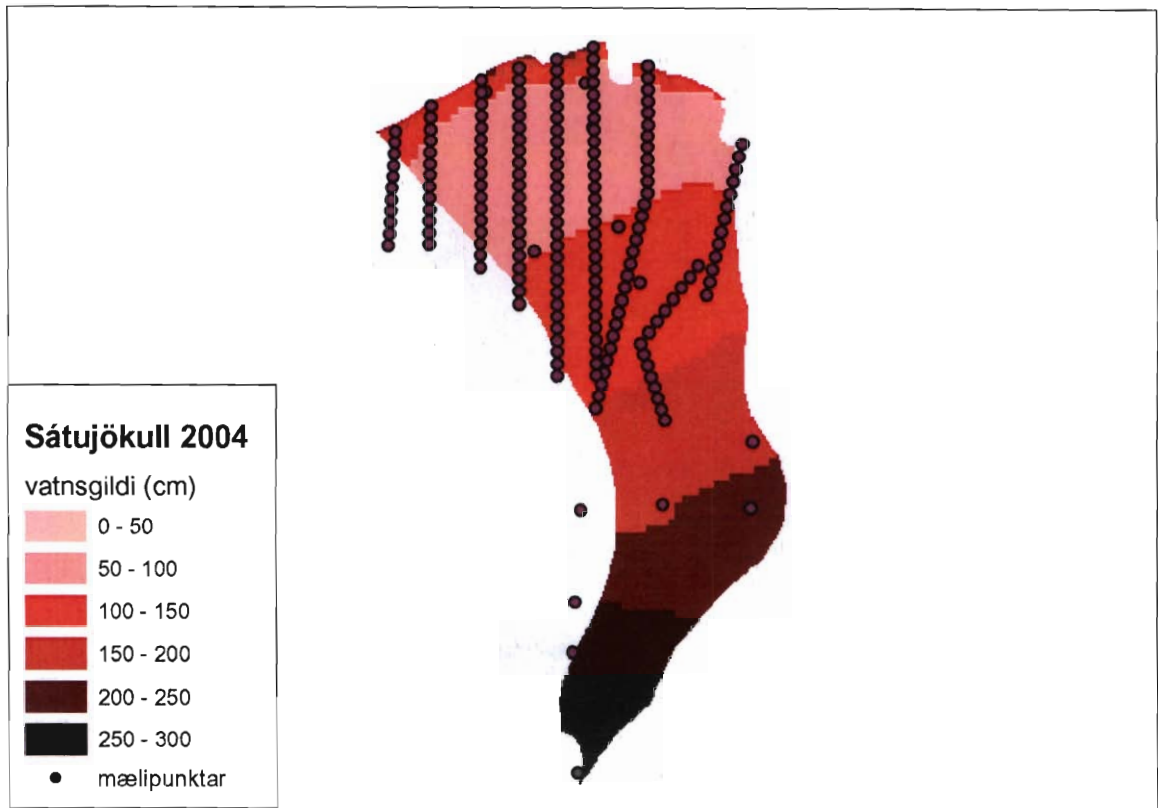




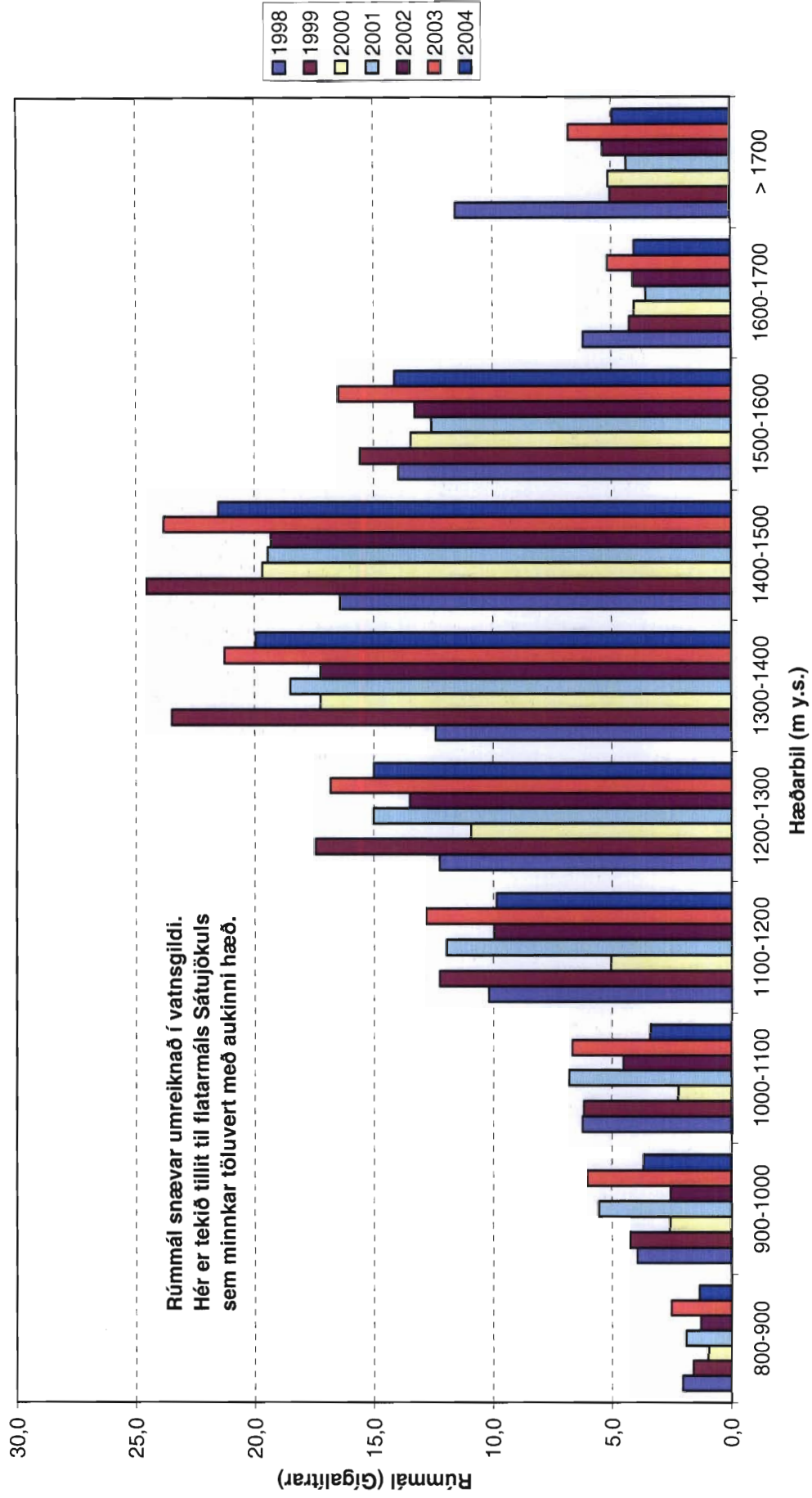








Vetrarafkoma Sátuökuls í Gl eftir hæð 1997/1998 - 2003/2004



VIÐAUKI 2

Töflur og línurit yfir afkomu Sátujökuls, Þjórsárjökuls og Blágnípujökuls.

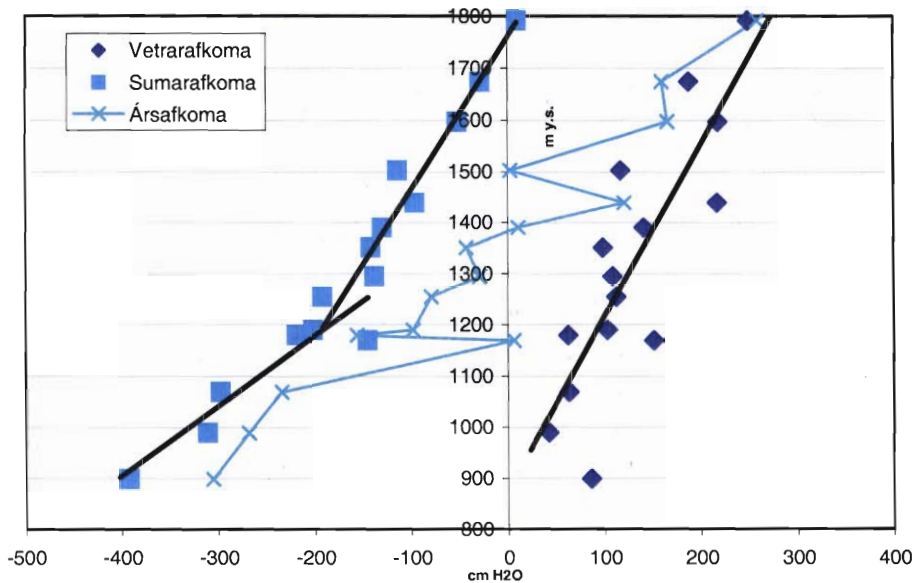
AFKOMUMÆLING

1997-1998

Höfsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Sátujökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1790	4,5	11,5	2,55	-0,2	-0,05	11,3	2,50	79
1600-1700	2,8	6,2	2,21	-1,0	-0,37	5,2	1,84	58
1500-1600	7,9	13,9	1,76	-5,5	-0,70	8,4	1,06	34
1400-1500	11,2	16,5	1,47	-12,1	-1,08	4,4	0,39	12
1300-1400	10,6	12,3	1,16	-15,4	-1,45	-3,1	-0,29	-9
1200-1300	13,2	12,3	0,93	-24,2	-1,83	-11,9	-0,90	-29
1100-1200	14,1	10,2	0,72	-32,4	-2,30	-22,3	-1,58	-50
1000-1100	11,5	6,2	0,54	-33,9	-2,95	-27,7	-2,41	-76
900-1000	7,7	3,9	0,51	-27,6	-3,59	-23,7	-3,08	-98
860- 900	1,8	2,0	1,11	-7,3	-4,04	-5,3	-2,93	-93
860-1790	85,3	94,9	1,11	-159,7	-1,87	-64,8	-0,76	-24

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	249	10	259	1792
HN17	188	-28	160	1674
HN16	218	-52	166	1597
HN15a	117	-114	3	1503
HN15	217	-96	121	1439
HN14a	141	-130	11	1390
HN14	99	-142	-43	1351
HN13a	109	-138	-29	1295
HN13	113	-192	-79	1255
HN12v	104	-202	-98	1190
HN12a	63	-219	-156	1180
HN12	152	-145	7	1170
HN11	64	-298	-234	1070
HN10	43	-311	-268	990
HN9v	87	-392	-305	900

Afkoma Sátujökuls



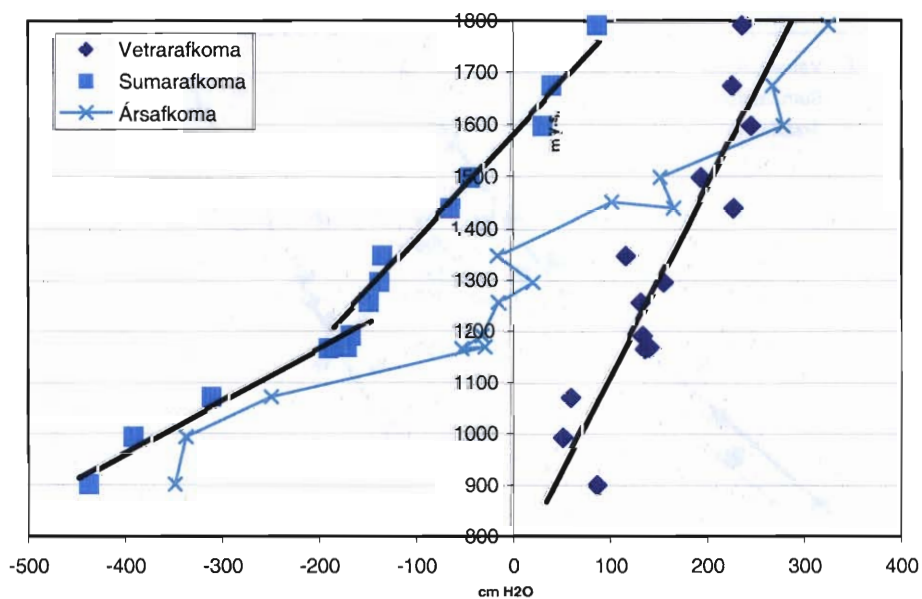
AFKOMUMÆLING

1998-1999

Hofsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Sátujökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1790	2,1	5,0	2,40	1,5	0,7	6,5	3,10	98
1600-1700	1,8	4,2	2,34	0,5	0,26	4,7	2,60	82
1500-1600	7,2	15,6	2,16	-1,3	-0,18	14,3	1,98	63
1400-1500	12,3	24,5	1,99	-7,5	-0,61	17,0	1,38	44
1300-1400	13,8	23,5	1,70	-14,5	-1,05	9,0	0,65	21
1200-1300	13,7	17,4	1,27	-20,6	-1,5	-3,2	-0,23	-7
1100-1200	13,5	12,3	0,91	-30,4	-2,25	-18,1	-1,34	-42
1000-1100	9,5	6,2	0,65	-30,2	-3,18	-24,0	-2,53	-80
900-1000	6,2	4,2	0,68	-25,5	-4,11	-21,3	-3,43	-109
860- 900	1,5	1,6	1,04	-7,2	-4,77	-5,6	-3,73	-118
860-1790	81,6	114,4	1,40	-135,1	-1,66	-20,7	-0,25	-8

Stöng	vetur	sumar	árið	hæð
nr.	cm H ₂ O	cm H ₂ O	cm H ₂ O	m y.s.
H18	239	89	328	1792
HN17	228	42	270	1674
HN16	248	33	281	1597
HN15aa	196	-42	154	1498
HN15	230	-62	168	1439
HN14aa			104	1451
HN14	119	-132	-13	1347
HN13a	158	-135	23	1295
HN13	134	-146	-12	1255
HN12v	136	-165	-29	1190
HN12a	138	-188	-50	1165
HN12	143	-169	-26	1168
HN11	62	-309	-247	1070
HN10	54	-389	-335	992
HN9v	89	-435	-346	900

Afkoma Sátujökuls

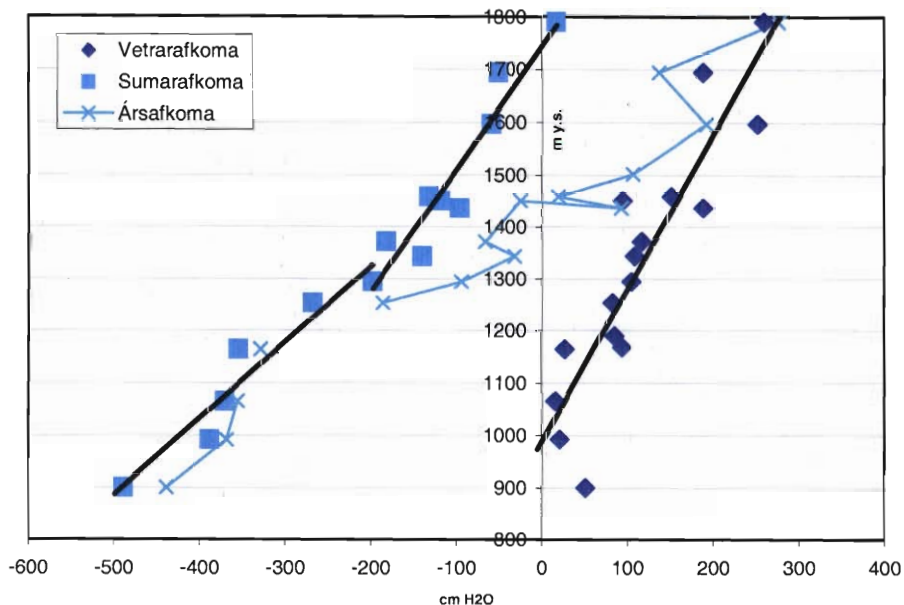


AFKOMUMÆLING

1999-2000

Höfnátt	Vatnasvið	Sumarafkoma		Ársafkoma				
Sátujökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma				
m y.s.	Flatarmál	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
	km ²							
1700-1790	2,1	5,1	2,45	0,1	0,03	5,2	2,48	79
1600-1700	1,8	4,0	2,22	-0,7	-0,4	3,3	1,82	58
1500-1600	7,2	13,5	1,87	-5,9	-0,82	7,6	1,05	33
1400-1500	12,3	19,6	1,59	-15,1	-1,23	4,4	0,36	11
1300-1400	13,8	17,3	1,25	-22,9	-1,66	-5,7	-0,41	-13
1200-1300	13,7	11,0	0,80	-32,9	-2,4	-21,9	-1,60	-51
1100-1200	13,5	5,0	0,37	-41,6	-3,08	-36,6	-2,71	-86
1000-1100	9,5	2,2	0,23	-35,7	-3,76	-33,5	-3,53	-112
900-1000	6,2	2,5	0,41	-27,6	-4,45	-25,0	-4,04	-128
860- 900	1,5	0,9	0,63	-7,4	-4,95	-6,5	-4,32	-137
860-1790	81,6	81,0	0,99	-189,8	-2,33	-108,8	-1,33	-42

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	259	17	276	1790
HN17	188	-51	137	1695
HN16	251	-59	192	1597
HN15aa			106	1503
HN15a	151	-132	19	1459
HN15	188	-96	92	1437
HN14aa	94	-119	-25	1451
HN14a	116	-182	-66	1372
HN14	108	-140	-32	1344
HN13a	104	-198	-94	1295
HN13	82	-268	-186	1254
HN12v	84			1190
HN12a	26	-355	-329	1165
HN12	93			1168
HN11	15	-371	-356	1066
HN10	20	-389	-369	992
HN9v	50	-490	-440	900

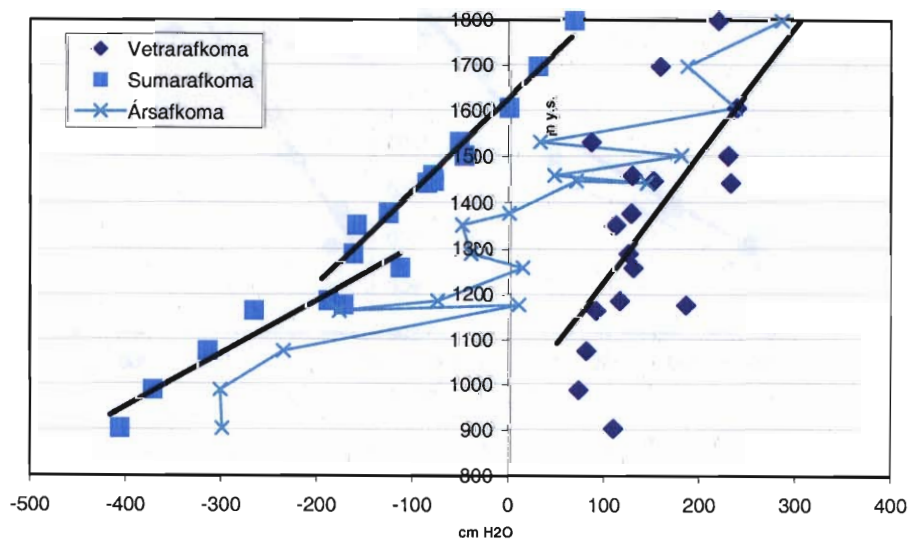


AFKOMUMÆLING

2000-2001

Höfsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Sátujökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1790	2,1	4,4	2,09	1,1	0,54	5,5	2,63	83
1600-1700	1,8	3,5	1,96	0,2	0,11	3,7	2,07	66
1500-1600	7,2	12,6	1,75	-2,3	-0,32	10,3	1,43	45
1400-1500	12,3	19,4	1,58	-10,2	-0,83	9,2	0,75	24
1300-1400	13,8	18,5	1,34	-17,9	-1,3	0,6	0,04	1
1200-1300	13,7	15,1	1,10	-26,3	-1,92	-11,2	-0,82	-26
1100-1200	13,5	11,9	0,88	-34,2	-2,53	-22,3	-1,65	-52
1000-1100	9,5	6,7	0,71	-29,9	-3,15	-23,2	-2,44	-77
900-1000	6,2	5,5	0,89	-23,3	-3,75	-17,7	-2,86	-91
860- 900	1,5	1,9	1,26	-6,3	-4,18	-4,4	-2,92	-93
860-1790	81,6	99,5	1,22	-149,0	-1,83	-49,5	-0,61	-19

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	217	66	283	1795
HN17	156	28	184	1694
HN16	236	-2	234	1603
HN16a	84	-54	30	1529
HN15aa	227	-49	178	1500
HN15a	127	-82	45	1458
HN15	230	-88	142	1441
HN14aa	149	-81	68	1446
HN14a	126	-128	-2	1376
HN14	110	-161	-51	1350
HN13a	123	-165	-42	1288
HN13	128	-116	12	1257
HN12v	114	-191	-77	1184
HN12a	89	-269	-180	1162
HN12	183	-175	8	1175
HN11	79	-317	-238	1072
HN10	71	-375	-304	985
HN9v	107	-409	-302	900

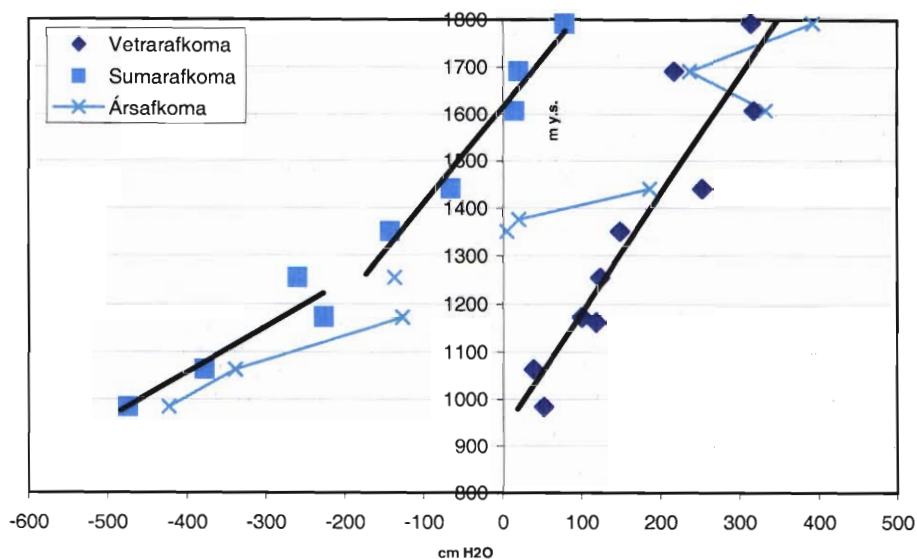


AFKOMUMÆLING

2001-2002

Hofsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Sátujökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1790	2,1	5,4	2,56	1,3	0,61	6,7	3,17	101
1600-1700	1,8	4,1	2,26	0,3	0,17	4,4	2,43	77
1500-1600	7,2	13,2	1,84	-1,9	-0,27	11,3	1,57	50
1400-1500	12,3	19,2	1,56	-8,6	-0,7	10,6	0,86	27
1300-1400	13,8	17,3	1,25	-15,6	-1,13	1,7	0,12	4
1200-1300	13,7	13,6	0,99	-26,0	-1,9	-12,5	-0,91	-29
1100-1200	13,5	10,0	0,74	-40,1	-2,97	-30,1	-2,23	-71
1000-1100	9,5	4,5	0,47	-38,2	-4,02	-33,7	-3,55	-113
900-1000	6,2	2,5	0,40	-31,6	-5,1	-29,1	-4,70	-149
860- 900	1,5	1,3	0,84	-8,8	-5,85	-7,5	-5,01	-159
860-1790	81,6	90,9	1,11	-169,3	-2,07	-78,4	-0,96	-30

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	314	79	393	1791
HN17	217	20	237	1691
HN16	318	15	333	1606
HN15a				1458
HN15	252	-66	186	1440
HN14a			20	1376
HN14	148	-143	5	1351
HN13a				1288
HN13	123	-260	-137	1255
HN12v				1184
HN12a	118			1162
HN12	100	-227	-127	1173
HN11	39	-378	-339	1064
HN10	52	-475	-423	985
HN9v				898

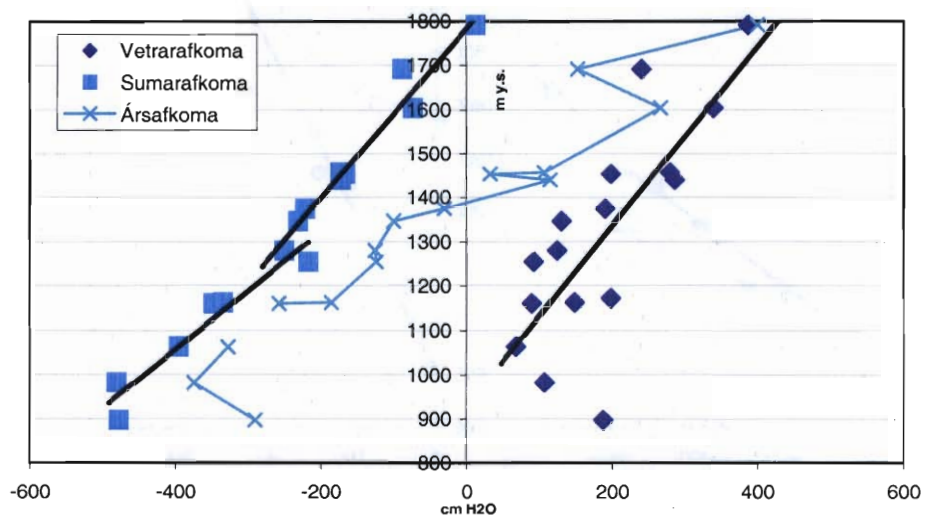


AFKOMUMÆLING

2002-2003

Höfsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Sátujökull	Flatarmál	Vetrarafkoma						
Hæðarbil	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
m y.s.								
1700-1790	2,1	6,8	3,24	-0,7	-0,35	6,1	2,89	92
1600-1700	1,8	5,1	2,84	-1,3	-0,72	3,8	2,12	67
1500-1600	7,2	16,5	2,29	-7,8	-1,08	8,7	1,21	38
1400-1500	12,3	23,7	1,93	-19,8	-1,61	3,9	0,32	10
1300-1400	13,8	21,3	1,54	-30,8	-2,23	-9,5	-0,69	-22
1200-1300	13,7	16,9	1,23	-39,0	-2,85	-22,2	-1,62	-51
1100-1200	13,5	12,8	0,95	-46,8	-3,47	-34,0	-2,52	-80
1000-1100	9,5	6,7	0,70	-38,8	-4,08	-32,1	-3,38	-107
900-1000	6,2	6,0	0,96	-29,1	-4,70	-23,2	-3,74	-119
860- 900	1,5	2,5	1,65	-7,7	-5,13	-5,2	-3,48	-110
860-1790	81,6	118,1	1,45	-221,9	-2,72	-103,7	-1,27	-40

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	388	13	401	1791
HN17	241	-88	153	1691
HN16	340	-73	267	1604
HN15a	280	-173	107	1456
HN14aa	199	-166	33	1453
HN15	287	-172	115	1439
HN14a	191	-221	-30	1373
HN14	131	-231	-100	1345
HN13a	125	-250	-125	1279
HN13	93	-217	-124	1253
HN12v	149	-335	-186	1161
HN12a	90	-348	-258	1159
HN12	199			1171
HN11	68	-396	-328	1062
HN10	107	-482	-375	981
HN9v	188	-479	-291	895

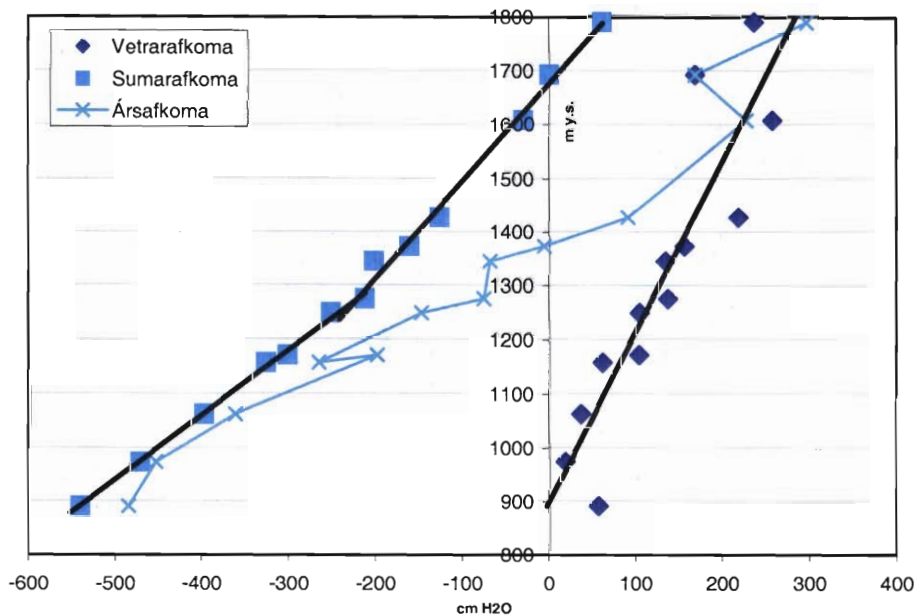


AFKOMUMÆLING

2003-2004

Hofsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Sátujökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1790	2,1	5,0	2,36	0,6	0,27	5,5	2,63	83
1600-1700	1,8	4,0	2,21	-0,6	-0,31	3,4	1,90	60
1500-1600	7,2	14,1	1,96	-6,4	-0,89	7,7	1,07	34
1400-1500	12,3	21,4	1,74	-18,1	-1,47	3,3	0,27	9
1300-1400	13,8	20,0	1,45	-28,3	-2,05	-8,3	-0,60	-19
1200-1300	13,7	15,1	1,10	-34,7	-2,53	-19,6	-1,43	-45
1100-1200	13,5	9,9	0,73	-44,8	-3,32	-35,0	-2,59	-82
1000-1100	9,5	3,4	0,36	-39,0	-4,1	-35,5	-3,74	-119
900-1000	6,2	3,7	0,59	-30,3	-4,88	-26,6	-4,29	-136
860- 900	1,5	1,3	0,88	-8,2	-5,44	-6,8	-4,56	-145
860-1790	81,6	97,8	1,20	-209,6	-2,57	-111,8	-1,37	-43

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	236	61	297	1790
HN17	168	0	168	1693
HN16	257	-30	227	1608
HN15	218	-127	91	1428
HN14a	156	-162	-6	1373
HN14	134	-203	-69	1345
HN13a	137	-213	-76	1276
HN13	104	-252	-148	1250
HN12a	61	-327	-266	1157
HN12	103	-302	-199	1171
HN11	36	-398	-362	1062
HN10	18	-472	-454	973
HN9v	56	-542	-486	890

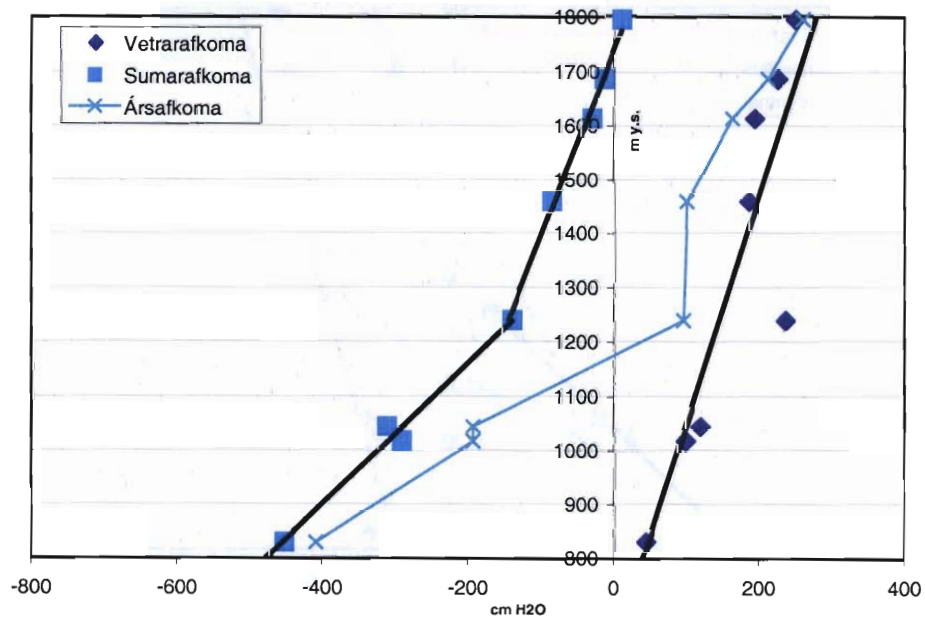


AFKOMUMÆLING

1997-1998

Hofsjökull		Vatnasvið		Pjósársjökull		Jökulfall		Sumarafkoma		Ársafkoma		l/s/km ²
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma	Ársafkoma	Sumarafkoma	Ársafkoma	Sumarafkoma	Ársafkoma	Sumarafkoma	Ársafkoma		
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	Gl	m	m		
1700-1790	6,1	14,6	2,40	0,3	0,05	14,9	2,45	78				
1600-1700	6,8	15,0	2,20	-1,7	-0,25	13,3	1,95	62				
1500-1600	20,6	41,2	2,00	-11,1	-0,54	30,1	1,46	46				
1400-1500	35,5	63,9	1,80	-29,5	-0,83	34,4	0,97	31				
1300-1400	25,3	40,5	1,60	-28,3	-1,12	12,1	0,48	15				
1200-1300	27,6	38,6	1,40	-38,9	-1,41	-0,3	-0,01	0				
1100-1200	26,5	31,8	1,20	-58,6	-2,21	-26,8	-1,01	-32				
1000-1100	31	31,0	1,00	-91,8	-2,96	-60,8	-1,96	-62				
900-1000	26,1	20,6	0,79	-96,6	-3,70	-76,0	-2,91	-92				
800- 900	22,7	13,4	0,59	-101,0	-4,45	-87,6	-3,86	-122				
700- 800	15,9	6,0	0,38	-82,4	-5,18	-76,3	-4,80	-152				
640- 700	7,9	1,7	0,22	-45,5	-5,76	-43,8	-5,54	-176				
640-1800	252,0	316,7	1,26	-539,5	-2,14	-222,8	-0,88	-28				

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	249	10	259	1792
HSA17	225	-14	211	1685
HSA16	193	-31	162	1612
HSA15	185	-86	99	1456
HSA13	235	-141	94	1238
HSA11	118	-313	-195	1043
HSA10	98	-293	-195	1016
HSV8	43	-454	-411	828

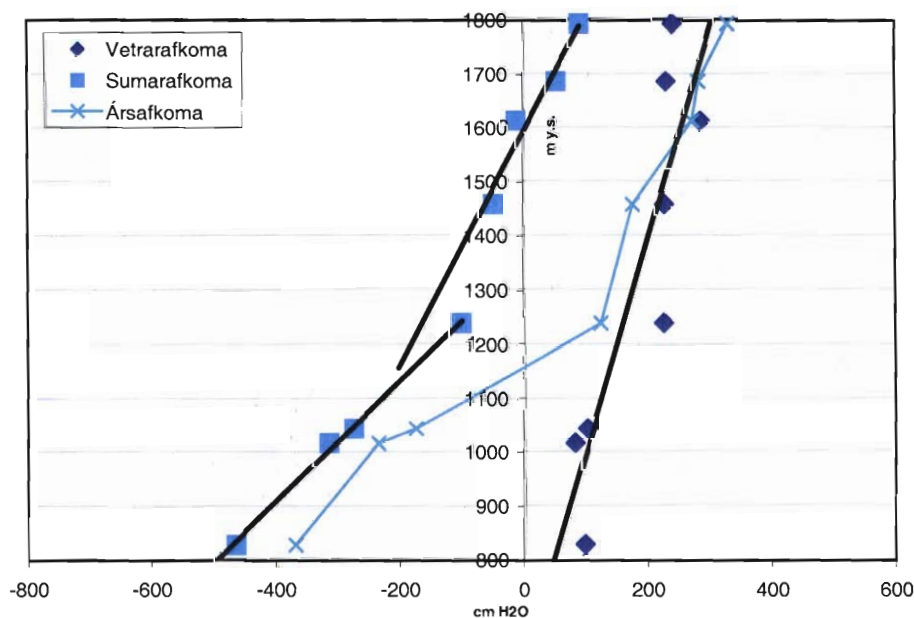


AFKOMUMÆLING

1998-1999

Höfjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Pjósárjökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1760	4,7	12,5	2,65	3,3	0,7	15,7	3,35	106
1600-1700	6,4	15,6	2,43	1,9	0,3	17,5	2,73	87
1500-1600	19,7	43,3	2,2	-2,0	-0,1	41,4	2,10	67
1400-1500	33,8	67,3	1,99	-16,6	-0,49	50,7	1,50	48
1300-1400	23,5	41,8	1,78	-21,2	-0,9	20,7	0,88	28
1200-1300	23,8	37,1	1,56	-30,9	-1,3	6,2	0,26	8
1100-1200	24,3	32,6	1,34	-48,1	-1,98	-15,6	-0,64	-20
1000-1100	30	33,9	1,13	-85,5	-2,85	-51,6	-1,72	-55
900-1000	26,6	24,2	0,91	-98,7	-3,71	-74,5	-2,80	-89
800- 900	23,7	16,4	0,69	-108,3	-4,57	-92,0	-3,88	-123
700- 800	15,5	7,3	0,47	-84,5	-5,45	-77,2	-4,98	-158
640- 700	3,9	1,1	0,29	-24,0	-6,15	-22,9	-5,86	-186
640-1800	235,9	331,9	1,41	-490,5	-2,08	-158,6	-0,67	-21

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	239	89	328	1792
HSA17	229	52	281	1685
HSA16	284	-13	271	1612
HSA15	226	-51	175	1456
HSA13	225	-102	123	1238
HSA11	100	-277	-177	1043
HSA10	80	-317	-237	1016
HSV8	96	-467	-371	828

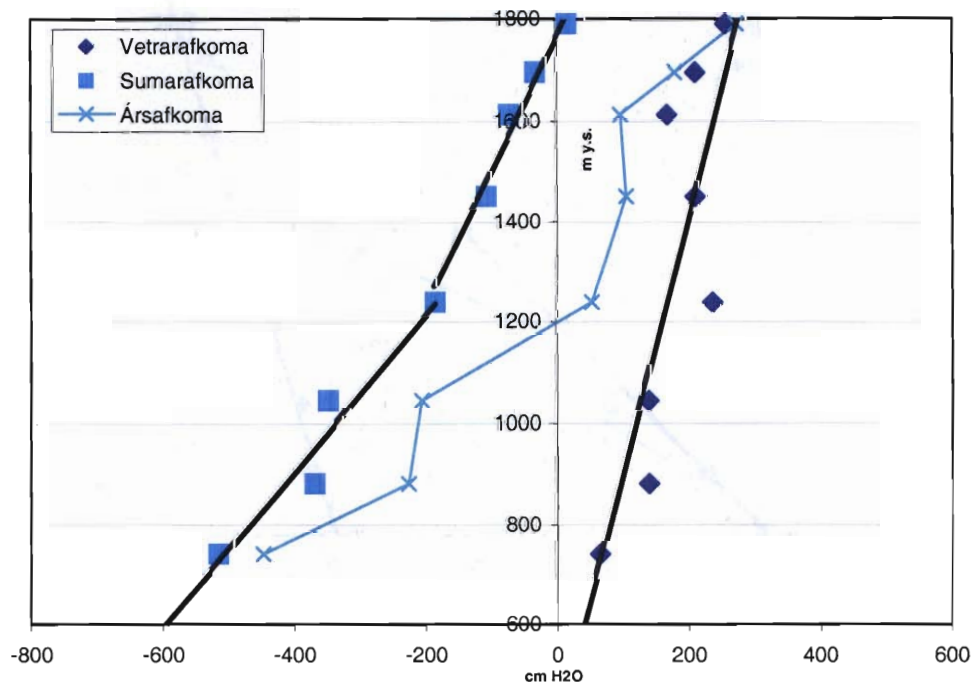


AFKOMUMÆLING

1999-2000

Hofsjökull		Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma		
Þjósárjökull		Jökulfall						
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma						
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	
1700-1760	4,7	11,9	2,53	0,0	0,01	11,9	2,54	
1600-1700	6,4	15,0	2,35	-2,3	-0,36	12,7	1,99	
1500-1600	19,7	42,6	2,16	-14,4	-0,73	28,2	1,43	
1400-1500	33,8	66,9	1,98	-37,2	-1,10	29,7	0,88	
1300-1400	23,5	42,3	1,80	-34,3	-1,46	8,0	0,34	
1200-1300	23,8	38,6	1,62	-43,6	-1,83	-5,0	-0,21	
1100-1200	24,3	35,0	1,44	-58,3	-2,40	-23,3	-0,96	
1000-1100	30,0	37,5	1,25	-91,5	-3,05	-54,0	-1,80	
900-1000	26,6	28,7	1,08	-98,4	-3,70	-69,7	-2,62	
800- 900	23,7	21,3	0,90	-103,3	-4,36	-82,0	-3,46	
700- 800	15,5	11,0	0,71	-78,0	-5,03	-67,0	-4,32	
640- 700	3,9	2,2	0,56	-21,6	-5,55	-19,5	-4,99	
640-1800	235,9	350,8	1,49	-561,2	-2,38	-210,4	-0,89	

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	259	17	276	1790
HSA17	213	-31	182	1695
HSA16	170	-71	99	1613
HSA15	212	-105	107	1451
HSA13	238	-183	55	1239
HSA11	142	-345	-203	1044
HSA9	143	-366	-223	882
HSA7	68	-512	-444	741

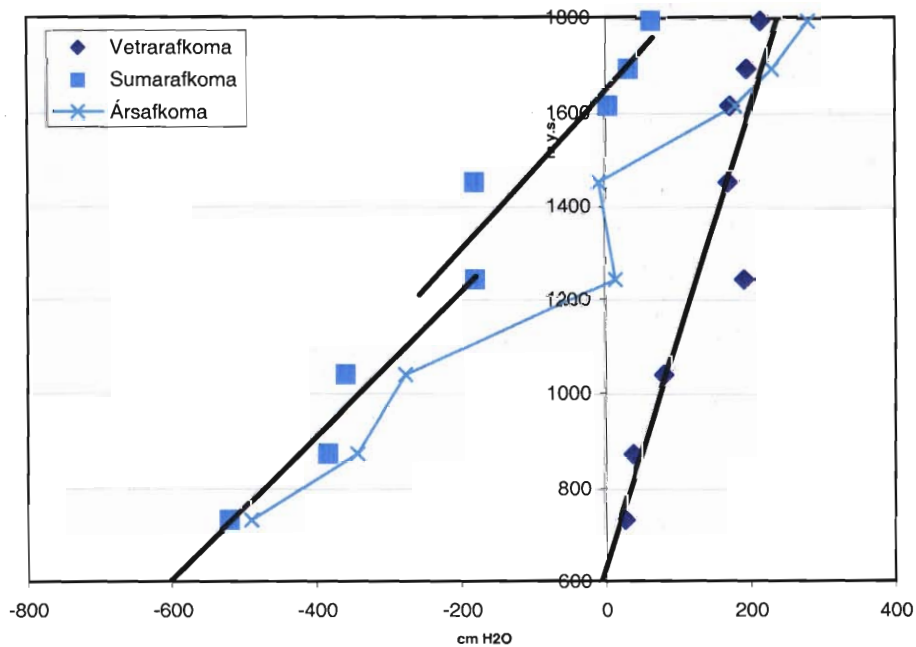


AFKOMUMÆLING

2000-2001

Höfjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Pjórsárjökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1760	4,7	9,7	2,07	3,1	0,66	12,8	2,73	87
1600-1700	6,4	12,2	1,90	0,6	0,1	12,8	2,00	63
1500-1600	19,7	33,9	1,72	-9,5	-0,48	24,4	1,24	39
1400-1500	33,8	52,4	1,55	-36,2	-1,07	16,2	0,48	15
1300-1400	23,5	32,4	1,38	-39,0	-1,66	-6,6	-0,28	-9
1200-1300	23,8	28,6	1,20	-53,6	-2,25	-25,0	-1,05	-33
1100-1200	24,3	25,0	1,03	-68,8	-2,83	-43,7	-1,80	-57
1000-1100	30,0	25,5	0,85	-102,6	-3,42	-77,1	-2,57	-81
900-1000	26,6	18,1	0,68	-106,4	-4	-88,3	-3,32	-105
800-900	23,7	11,9	0,50	-108,8	-4,59	-96,9	-4,09	-130
700-800	15,5	5,1	0,33	-80,0	-5,16	-74,9	-4,83	-153
640-700	3,9	0,8	0,20	-22,0	-5,65	-21,3	-5,45	-173
640-1800	235,9	254,7	1,08	-601,0	-2,55	-346,2	-1,47	-47

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	217	66	283	1795
HSA17	198	35	233	1695
HSA16	175	7	182	1617
HSA15	172	-178	-6	1454
HSA13	194	-177	17	1244
HSA11	83	-356	-273	1042
HSA9	41	-381	-340	876
HSA7	30	-517	-487	734

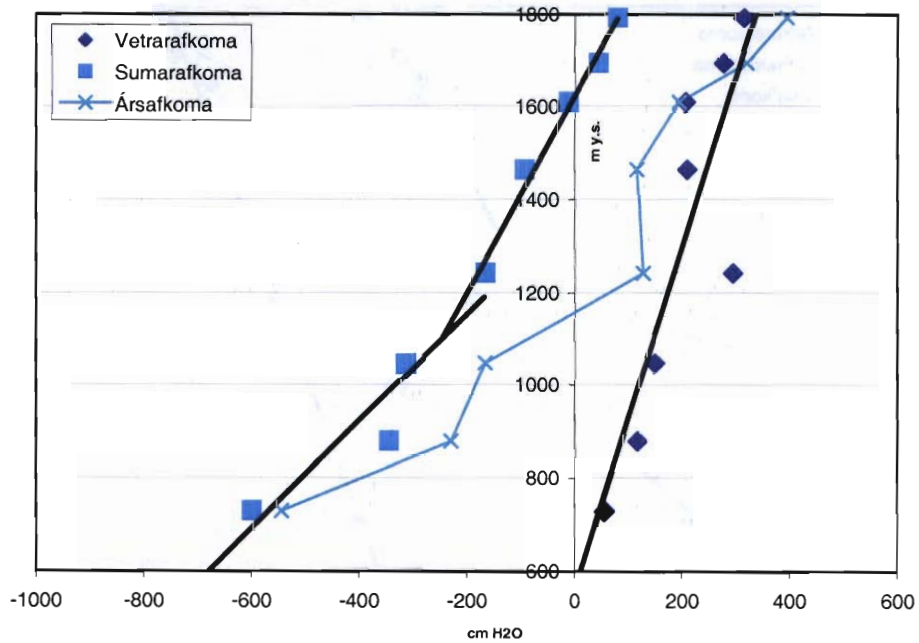


AFKOMUMÆLING

2001-2002

Hofsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Pjósársjökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma						
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1760	4,7	13,9	2,96	2,9	0,61	16,8	3,57	113
1600-1700	6,4	17,6	2,75	0,7	0,11	18,3	2,86	91
1500-1600	19,7	49,8	2,53	-7,5	-0,38	42,4	2,15	68
1400-1500	33,8	78,1	2,31	-29,7	-0,88	48,3	1,43	45
1300-1400	23,5	49,4	2,10	-32,4	-1,38	16,9	0,72	23
1200-1300	23,8	45,0	1,89	-44,7	-1,88	0,2	0,01	0
1100-1200	24,3	40,6	1,67	-57,1	-2,35	-16,5	-0,68	-22
1000-1100	30,0	43,5	1,45	-93,6	-3,12	-50,1	-1,67	-53
900-1000	26,6	33,0	1,24	-103,7	-3,90	-70,8	-2,66	-84
800- 900	23,7	24,4	1,03	-110,2	-4,65	-85,8	-3,62	-115
700- 800	15,5	12,6	0,81	-84,2	-5,43	-71,6	-4,62	-146
640- 700	3,9	1,4	0,37	-23,6	-6,05	-22,2	-5,68	-180
640-1800	235,9	407,8	1,73	-559,6	-2,37	-151,9	-0,64	-20

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	314	79	393	1791
HSA17	276	43	319	1691
HSA16	205	-12	193	1607
HSA15	209	-94	115	1462
HSA13	293	-167	126	1240
HSA11	148	-315	-167	1045
HSA9	115	-346	-231	876
HSA7	55	-601	-546	727

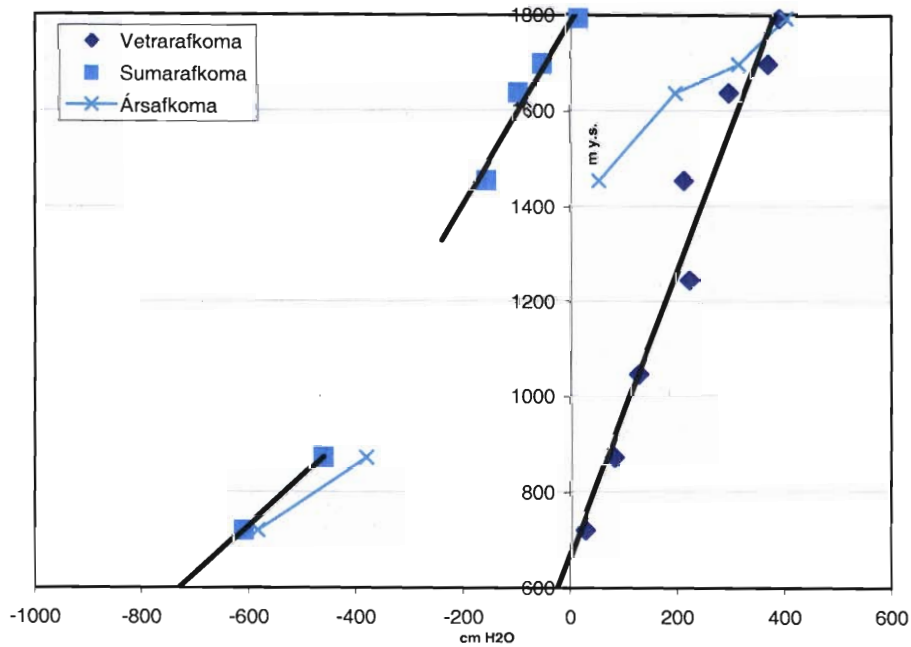


AFKOMUMÆLING

2002-2003

Hofsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma			
Pjósársjökull	Jökulfall							
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma			
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m	l/s/km ²
1700-1760	4,7	17,6	3,74	-1,6	-0,33	16,0	3,41	108
1600-1700	6,4	21,5	3,36	-4,8	-0,75	16,7	2,61	83
1500-1600	19,7	58,9	2,99	-22,9	-1,16	36,1	1,83	58
1400-1500	33,8	88,6	2,62	-53,4	-1,58	35,2	1,04	33
1300-1400	23,5	52,6	2,24	-47,0	-2,00	5,6	0,24	8
1200-1300	23,8	44,5	1,87	-57,6	-2,42	-13,1	-0,55	-17
1100-1200	24,3	36,2	1,49	-69,3	-2,85	-33,0	-1,36	-43
1000-1100	30,0	33,6	1,12	-99,6	-3,32	-66,0	-2,20	-70
900-1000	26,6	20,0	0,75	-109,1	-4,10	-89,1	-3,35	-106
800- 900	23,7	9,0	0,38	-115,2	-4,86	-106,2	-4,48	-142
700- 800	15,5	0,2	0,01	-87,6	-5,65	-87,4	-5,64	-179
640- 700	3,9	-1,1	-0,27	-24,4	-6,25	-25,4	-6,52	-207
640-1800	235,9	382,6	1,62	-667,9	-2,83	-285,3	-1,21	-38

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	388	13	401	1791
HSA17	367	-54	313	1696
HSA16	294	-99	195	1635
HSA15	211	-159	52	1453
HSA13	221			1245
HSA11	127			1045
HSA9	80	-464	-384	872
HSA7	26	-612	-586	721

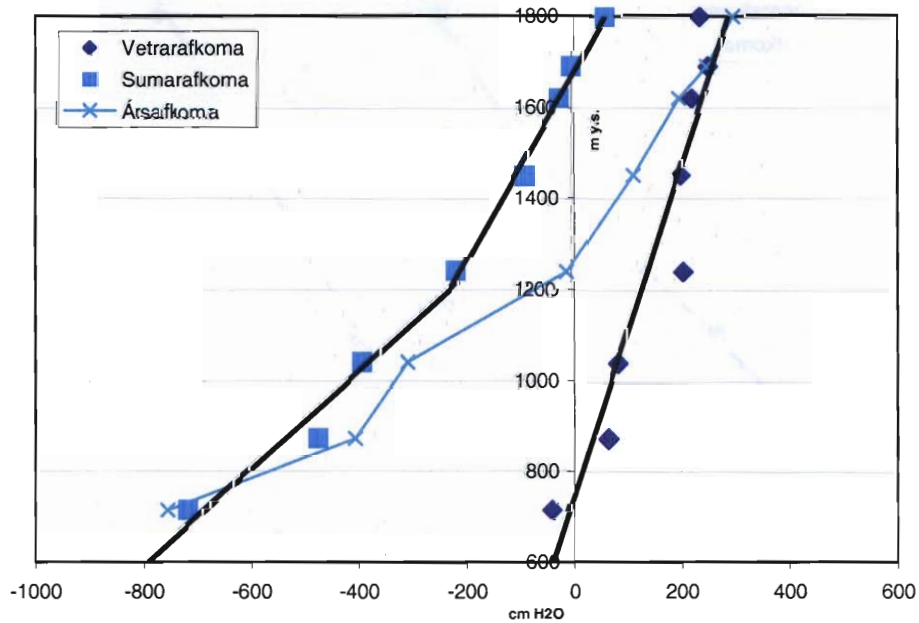


AFKOMUMÆLING

2003-2004

Hofsjökull		Vatnasvið		Pjósársjökull		Jökulfall		Sumarafkoma		Ársafkoma		l/s/km ²
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Gl	m	Gl	m	Gl	m	Gl	m		
m y.s.	km ²											
1700-1760	4.7	12.5	2.66	1.6	0.34	14.1	3.00	95				
1600-1700	6.4	15.5	2.42	-0.6	-0.09	14.9	2.33	74				
1500-1600	19.7	43.1	2.19	-10.0	-0.51	33.1	1.68	53				
1400-1500	33.8	65.9	1.95	-31.8	-0.94	34.1	1.01	32				
1300-1400	23.5	40.2	1.71	-32.0	-1.36	8.2	0.35	11				
1200-1300	23.8	35.0	1.47	-43.1	-1.81	-8.1	-0.34	-11				
1100-1200	24.3	30.1	1.24	-66.8	-2.75	-36.7	-1.51	-48				
1000-1100	30.0	30.0	1.00	-110.7	-3.69	-80.7	-2.69	-85				
900-1000	26.6	20.2	0.76	-123.2	-4.63	-102.9	-3.87	-123				
800- 900	23.7	6.4	0.27	-132.0	-5.57	-125.6	-5.30	-168				
700- 800	15.5	-2.8	-0.18	-100.9	-6.51	-103.7	-6.69	-212				
640- 700	3.9	-2.1	-0.54	-28.3	-7.26	-30.4	-7.80	-247				
640-1800	235.9	296.2	1.26	-649.4	-2.75	-353.3	-1.50	-47				

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	237	61	298	1799
HSA17	252	-2	250	1691
HSA16	222	-24	198	1620
HSA15	201	-88	113	1451
HSA13	206	-216	-10	1239
HSA11	85	-390	-305	1040
HSA9	69	-471	-402	873
HSA7	-38	-714	-752	714

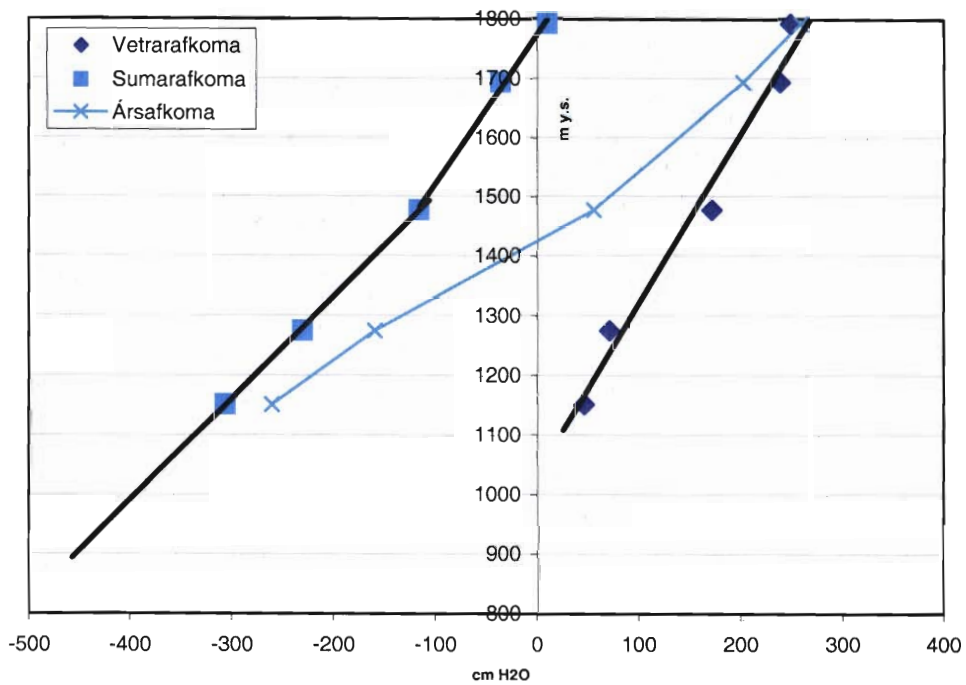


AFKOMUMÆLING

1997-1998

Höfsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma		
Blágnjúpujökull	Jökulfall						
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma		
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m
1700-1760	2,1	4,4	2,1	-0,8	-0,39	3,6	1,71
1600-1700	4,5	10,4	2,3	-3,5	-0,78	6,8	1,52
1500-1600	5,9	11,8	2	-6,7	-1,13	5,1	0,87
1400-1500	7,9	12,2	1,55	-11,6	-1,47	0,6	0,08
1300-1400	7,4	7,5	1,02	-13,5	-1,82	-5,9	-0,80
1200-1300	5,0	3,3	0,66	-10,8	-2,16	-7,5	-1,50
1100-1200	3,0	1,4	0,47	-7,5	-2,5	-6,1	-2,03
1000-1100	4,4	1,5	0,33	-12,5	-2,84	-11,0	-2,51
900-1000	6,7	1,7	0,25	-21,4	-3,2	-19,8	-2,95
800- 900	3,3	0,7	0,2	-11,9	-3,6	-11,2	-3,40
730- 800	1,3	0,2	0,18	-5,0	-3,81	-4,7	-3,63
730-1760	51,5	55,1	1,07	-105,1	-2,04	-50,1	-0,97

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	249	10	259	1792
HSV17	239	-36	203	1694
HSV15	172	-116	56	1477
HSV13	71	-231	-160	1275
HSV11	46	-307	-261	1152
HSV8				

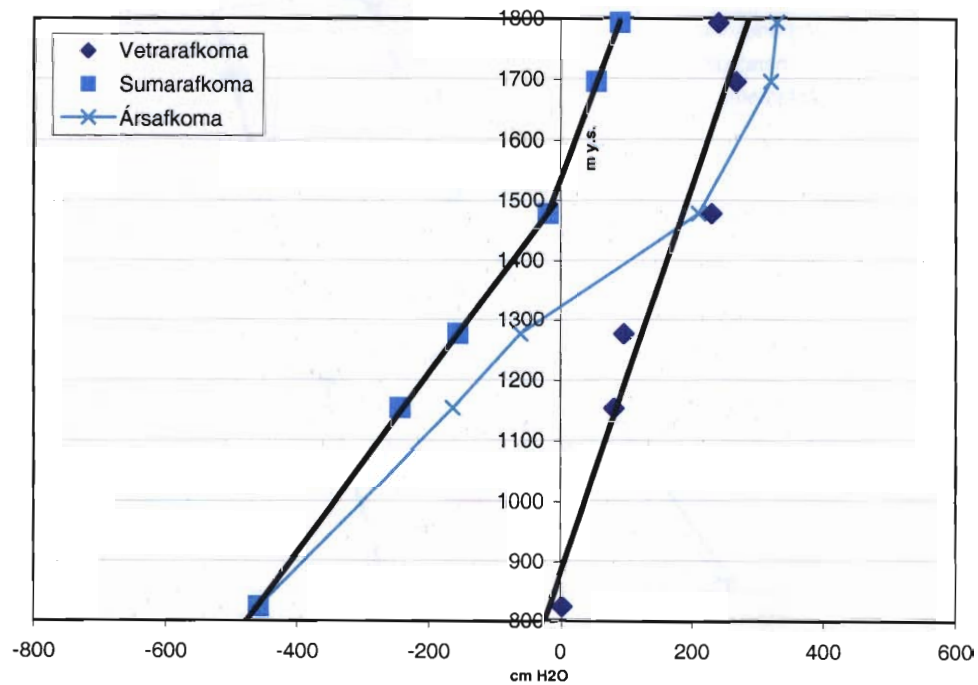


AFKOMUMÆLING

1998-1999

Höfjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma		
Blágnípujökull	Jökulfall						
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma		
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m
1700-1760	2,1	5,2	2,46	1,4	0,68	6,6	3,14
1600-1700	4,5	10,2	2,26	1,9	0,42	12,1	2,68
1500-1600	5,9	11,9	2,01	0,4	0,07	12,3	2,08
1400-1500	7,9	13,8	1,75	-3,2	-0,4	10,7	1,35
1300-1400	7,4	11,0	1,49	-8,1	-1,09	3,0	0,40
1200-1300	5,0	6,2	1,23	-8,9	-1,78	-2,8	-0,55
1100-1200	3,0	2,9	0,98	-7,4	-2,47	-4,5	-1,49
1000-1100	4,4	3,2	0,72	-13,9	-3,16	-10,7	-2,44
900-1000	6,7	3,1	0,46	-25,8	-3,85	-22,7	-3,39
800- 900	3,3	0,6	0,19	-15,0	-4,54	-14,4	-4,35
730- 800	1,3	0,1	0,10	-6,6	-5,05	-6,4	-4,95
730-1760	51,5	68,1	1,32	-85,1	-1,65	-16,9	-0,33

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	239	89	328	1792
HSV17	266	53	319	1694
HSV15	229	-20	209	1477
HSV13	95	-157	-62	1275
HSV11	80	-245	-165	1152
HSV8	0	-461	-461	823

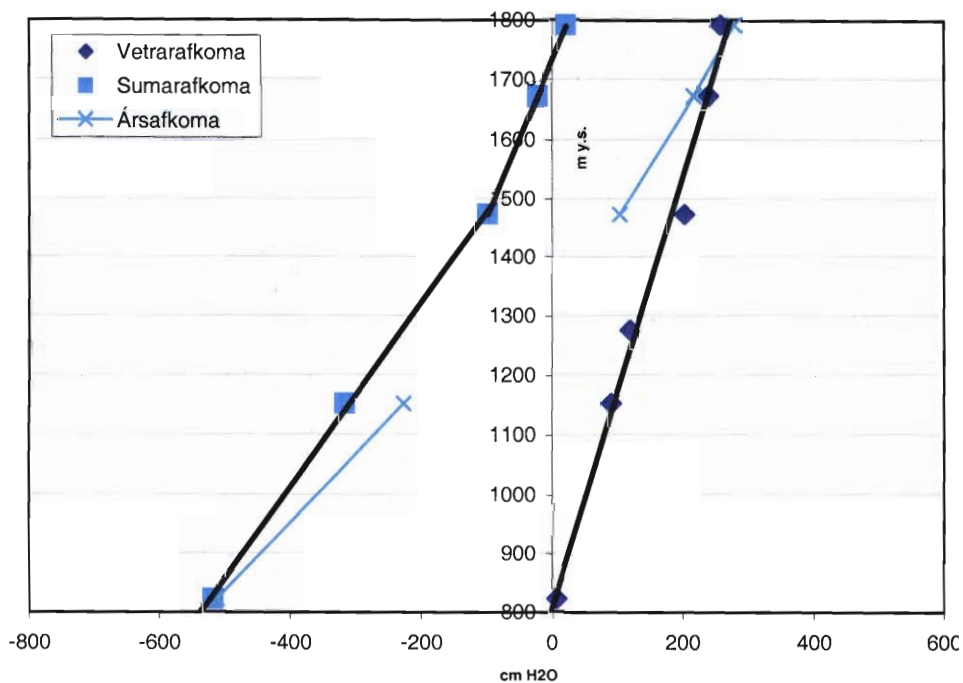


AFKOMUMÆLING

1999-2000

Hofsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma		
Blágnípujökull	Jökulfall						
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma		Ársafkoma		
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m
1700-1760	2,1	5,2	2,48	-0,1	-0,05	5,1	2,43
1600-1700	4,5	10,3	2,28	-1,5	-0,33	8,8	1,95
1500-1600	5,9	11,9	2,02	-4,2	-0,72	7,7	1,30
1400-1500	7,9	13,8	1,75	-9,4	-1,19	4,4	0,56
1300-1400	7,4	11,0	1,49	-13,5	-1,82	-2,4	-0,33
1200-1300	5,0	6,1	1,22	-12,4	-2,47	-6,3	-1,25
1100-1200	3,0	2,9	0,95	-9,2	-3,08	-6,4	-2,13
1000-1100	4,4	3,1	0,70	-16,4	-3,73	-13,3	-3,03
900-1000	6,7	2,7	0,41	-29,3	-4,37	-26,5	-3,96
800- 900	3,3	0,4	0,13	-16,5	-4,99	-16,0	-4,86
730- 800	1,3	0,1	0,10	-7,1	-5,45	-7,0	-5,35
730-1760	51,5	67,6	1,31	-119,5	-2,32	-52,0	-1,01

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	257	21	278	1791
HSV17	239	-22	217	1672
HSV15	203	-99	104	1473
HSV13	119			1275
HSV11	90	-318	-228	1152
HSV8	6	-520	-514	822

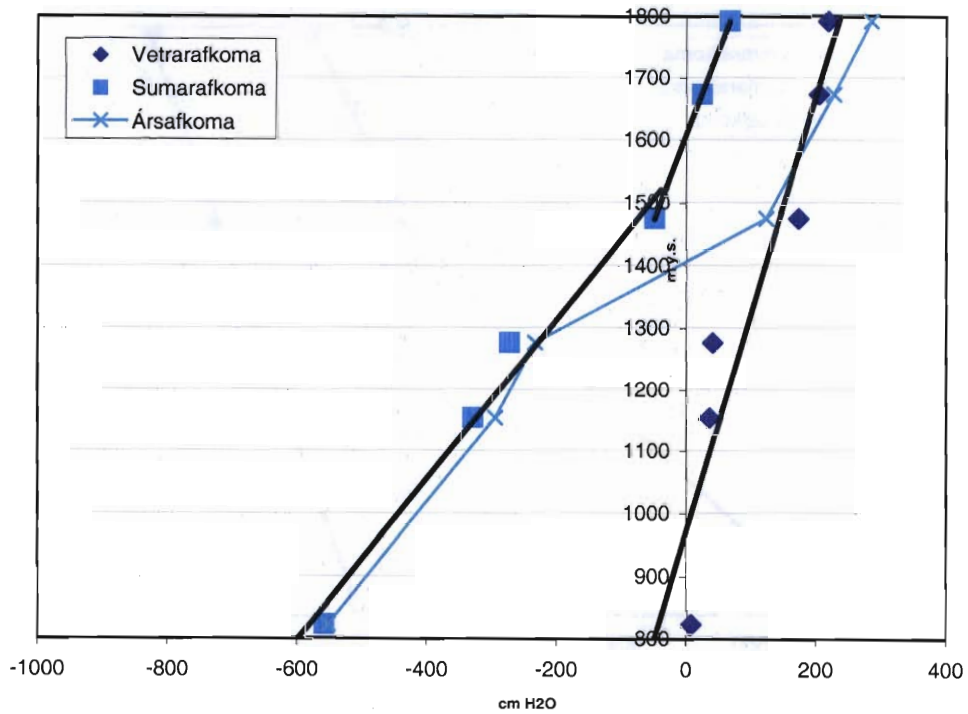


AFKOMUMÆLING

2000-2001

Höfjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma		
Blágnjúpjökull	Jökulfall						
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma					
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m
1700-1760	2,1	4,4	2,08	0,9	0,41	5,2	2,49
1600-1700	4,5	8,5	1,89	0,7	0,15	9,2	2,04
1500-1600	5,9	9,6	1,63	-1,2	-0,21	8,4	1,42
1400-1500	7,9	10,8	1,37	-5,5	-0,69	5,4	0,68
1300-1400	7,4	8,1	1,10	-10,9	-1,47	-2,7	-0,37
1200-1300	5,0	4,2	0,83	-11,2	-2,23	-7,0	-1,40
1100-1200	3,0	1,7	0,56	-9,0	-2,99	-7,3	-2,43
1000-1100	4,4	2,0	0,45	-16,5	-3,75	-14,5	-3,30
900-1000	6,7	1,9	0,29	-30,2	-4,51	-28,3	-4,22
800- 900	3,3	0,4	0,12	-17,5	-5,30	-17,1	-5,18
730- 800	1,3	0,1	0,10	-7,5	-5,80	-7,4	-5,70
730-1760	51,5	51,7	1,00	-107,9	-2,10	-56,2	-1,09

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	217	66	283	1791
HSV17	203	23	226	1672
HSV15	172	-50	122	1473
HSV13	39	-274	-235	1275
HSV11	34	-330	-296	1152
HSV8	6	-560	-554	822

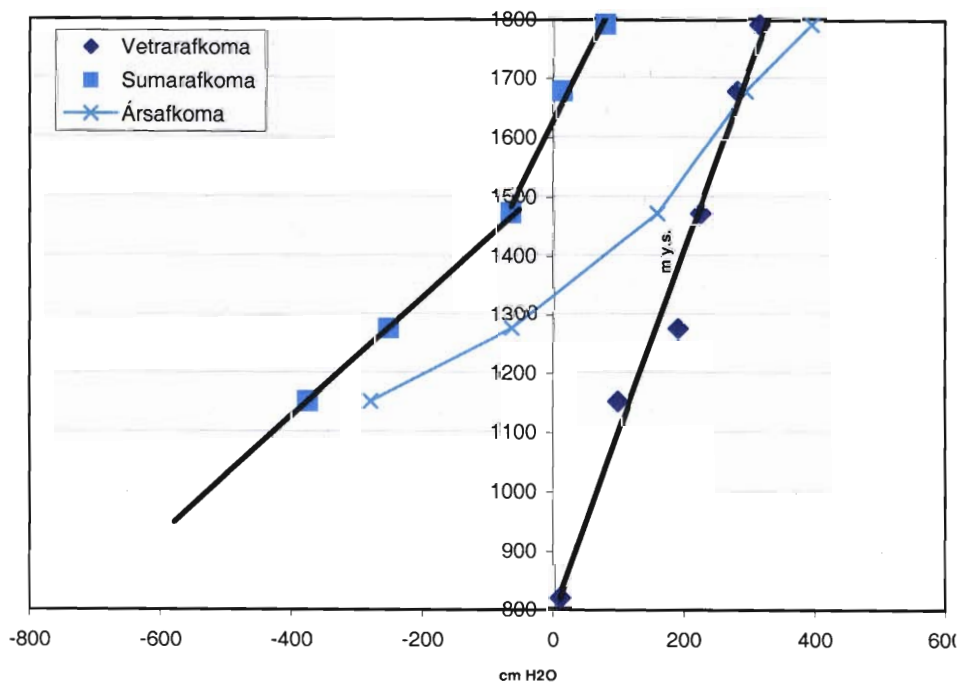


AFKOMUMÆLING

2001-2002

Höfsjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma		
Blágnjúpujökull	Flatarmál	Vetrarafkoma					
Hæðarbil	m y.s.	Gl	m	Gl	m	Gl	m
	km ²						
1700-1760	2,1	6,2	2,95	1,0	0,48	7,2	3,43
1600-1700	4,5	12,2	2,71	0,5	0,10	12,6	2,81
1500-1600	5,9	14,3	2,42	-2,2	-0,38	12,0	2,04
1400-1500	7,9	16,7	2,12	-6,8	-0,86	10,0	1,26
1300-1400	7,4	13,5	1,83	-11,1	-1,50	2,4	0,33
1200-1300	5	7,7	1,54	-11,7	-2,33	-4,0	-0,79
1100-1200	3	3,7	1,24	-9,5	-3,18	-5,8	-1,94
1000-1100	4,4	4,2	0,95	-17,7	-4,02	-13,5	-3,07
900-1000	6,7	4,4	0,65	-32,6	-4,87	-28,3	-4,22
800- 900	3,3	1,2	0,36	-18,8	-5,71	-17,7	-5,35
730- 800	1,3	0,2	0,14	-8,2	-6,34	-8,1	-6,2
730-1760	51,5	84,3	1,64	-117,3	-2,28	-33,0	-0,64

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	314	79	393	1791
HSV17	280	13	293	1677
HSV15	224	-66	158	1472
HSV13	189	-254	-65	1275
HSV11	97	-378	-281	1150
HSV8	8			818

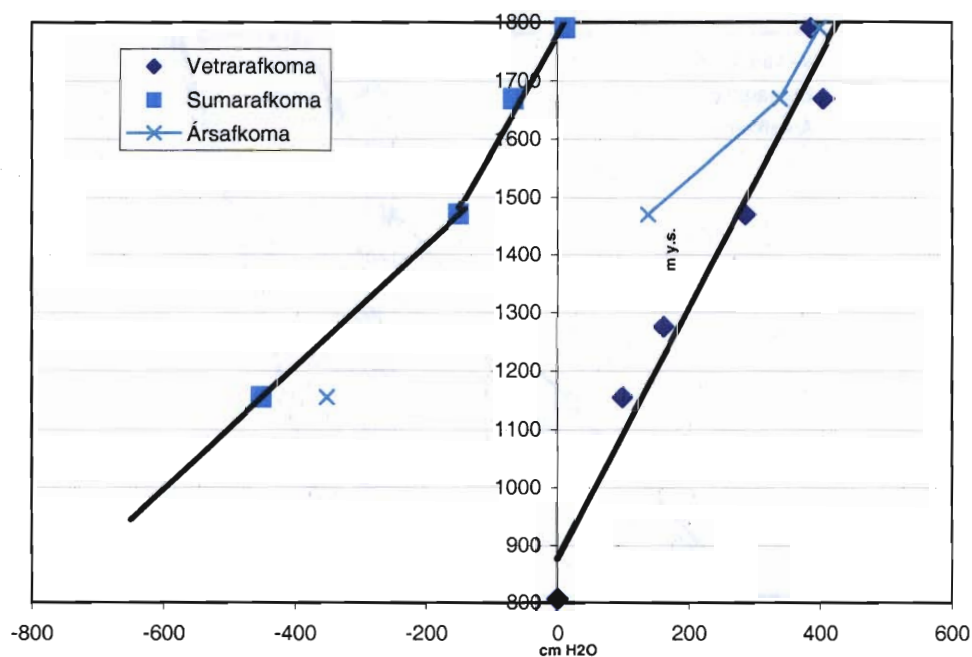


AFKOMUMÆLING

2002-2003

Höfjökull	Vatnasvið		Sumarafkoma		Ársafkoma		
Blágnípujökull	Jökulfall						
Hæðarbil	Flatarmál	Vetrarafkoma					
m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m	Gl	m
1700-1760	2.1	7.2	3.45	-0.9	-0.44	6.3	3.01
1600-1700	4.5	14.3	3.18	-3.3	-0.73	11.0	2.45
1500-1600	5.9	16.7	2.83	-6.6	-1.12	10.1	1.71
1400-1500	7.9	19.4	2.46	-12.0	-1.52	7.4	0.94
1300-1400	7.4	15.6	2.11	-14.8	-2.00	0.8	0.11
1200-1300	5	8.7	1.74	-14.8	-2.95	-6.1	-1.21
1100-1200	3	4.1	1.38	-11.7	-3.90	-7.6	-2.52
1000-1100	4.4	4.5	1.02	-21.3	-4.85	-16.9	-3.83
900-1000	6.7	4.4	0.66	-38.9	-5.80	-34.4	-5.14
800- 900	3.3	1.0	0.30	-22.3	-6.75	-21.3	-6.45
730- 800	1.3	0.0	0.02	-9.8	-7.50	-9.7	-7.48
730-1760	51.5	96.1	1.87	-156.3	-3.03	-60.2	-1.17

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	388	13	401	1790
HSV17	407	-66	341	1669
HSV15	287	-148	139	1470
HSV13	162			1275
HSV11	100	-450	-350	1154
HSV8	0			806



AFKOMUMÆLING

2003-2004

Hofsjökull		Vatnasvið		Blágnípujökull		Jökulfall		Hæðarbil	
Flatarmál	Vetrarafkoma	Sumarafkoma	Ársafkoma	m y.s.	km ²	Gl	m	Gl	m
1700-1760	2.1	5.5	2.60	0.6	0.30	6.1	2.90		
1600-1700	4.5	10.7	2.37	-0.4	-0.08	10.3	2.29		
1500-1600	5.9	12.2	2.07	-3.3	-0.56	8.9	1.51		
1400-1500	7.9	14.1	1.78	-8.2	-1.04	5.8	0.74		
1300-1400	7.4	11.0	1.48	-11.2	-1.52	-0.3	-0.04		
1200-1300	5	6.0	1.19	-15.6	-3.12	-9.7	-1.93		
1100-1200	3	2.7	0.90	-12.2	-4.05	-9.5	-3.15		
1000-1100	4.4	2.6	0.60	-21.9	-4.97	-19.2	-4.37		
900-1000	6.7	2.1	0.31	-39.5	-5.89	-37.4	-5.58		
800-900	3.3	0.0	0.01	-22.5	-6.81	-22.4	-6.80		
730-800	1.3	-0.3	-0.24	-9.9	-7.59	-10.2	-7.83		
730-1760	51.5	66.4	1.29	-143.9	-2.79	-77.5	-1.50		

Stöng nr.	vetur cm H ₂ O	sumar cm H ₂ O	árið cm H ₂ O	hæð m y.s.
H18	237	61	298	1799
HSV17	249	4	253	1669
HSV15	232	-94	138	1474
HSV13	104	-291	-187	1275
HSV11	90	-402	-312	1150
HSV8	0	-722	-722	806

