



Vatnamælingar

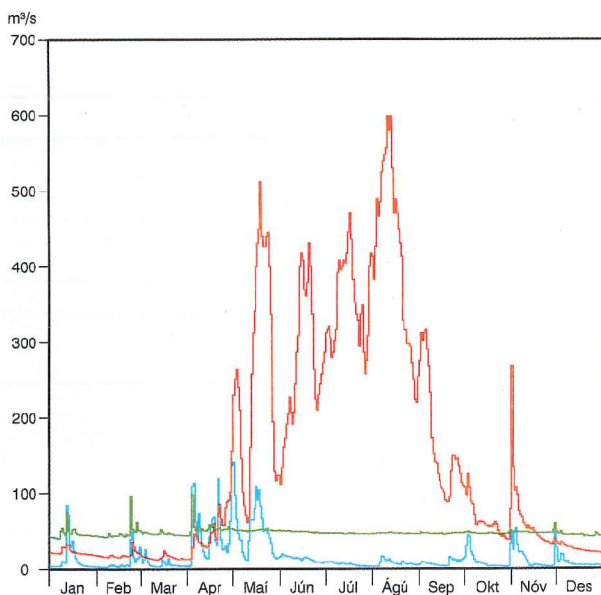
ORKUSTOFNUNAR

50
ára

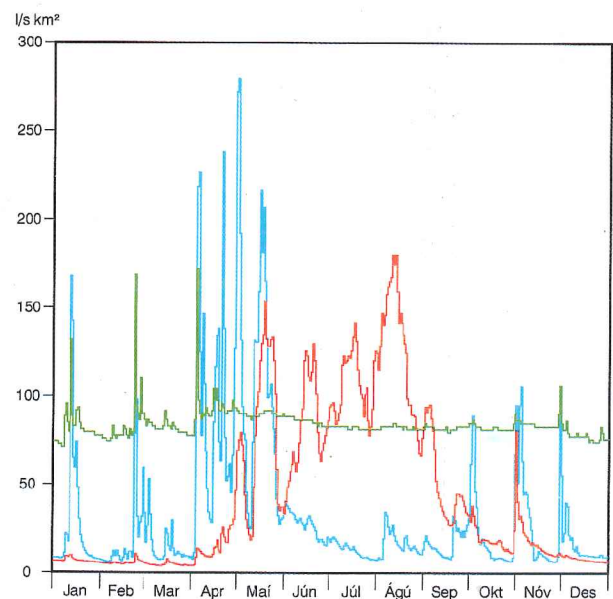
Raforkulögin frá 1946 fólu embætti raforkumálastjóra að »hafa umsjón með vatnsrennismælingum í fallvötnum landsins«, og hófust vatnamælingar á hans vegum árið 1947 undir forystu Sigurjóns Rist. Markmiðin sem raforkumálastjóri setti starfsemi vatnamælinga voru skýr: Að afla á kerfisbundinn hátt samfelldra upplýsinga um vatnafar landsins. Höfuðverkefnið var að

byggja upp og reka vatnshæðarmælakerfi, sem gæfi upplýsingar um rennlishætti á landsvísu. Með orkulögum árið 1967 tók embætti orkumálastjóra við skyldum raforkumálastjóra að þessu leyti. Vatnamælingar Orkustofnunar fagna því 50 ára afmæli samfelldrar starfsemi á árinu 1997.

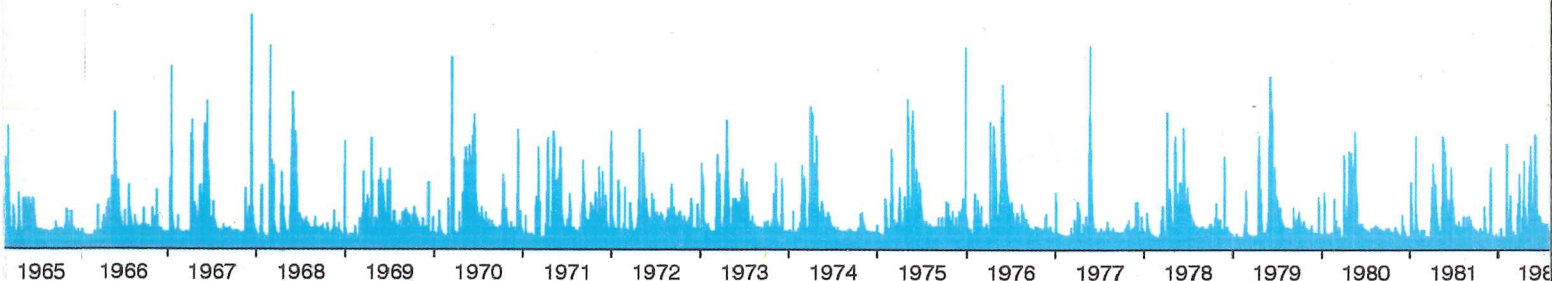
Aðaltegundir vatnsfalla: Dragá, jökulá, lindá. Daglegt vatn árið 1980



Hér er sýnt daglegt meðalrennsli í m³/s (rúmmetrum á sekúndu) hjá dragánni Norðurá í Borgarfirði (blátt), jökulánni Jökulsá á Dal (rautt) og lindánni Ytri-Rangá (grænt) árið 1980. Hér er skýrt dæmi um óreglusemi dragáanna, hið mikla sumarvatn í jökulánum og hversu jafnt rennsli lindáanna er árið um kring.



Með því að umreikna rennslið í sekúndulítrana af hverjum ferkílómetra vatnasviðs ána er auðveldara að bera myndrænt saman vatnsföll með rennsli af ólíkum stærðargráðum. En einnig á þessu svonefnda afrennsli er mikill stærðarmunur frá vatnsfalli til vatnsfalls og fer það m.a. mjög eftir landshlutum og hæð yfir sjó.



Rannsóknir á vatnsaflri eiga sér þó lengri sögu á Íslandi, en á vegum opinberra aðila hófust þær með athugunum Jóns Þorlákssonar landsverkfræðings sumarið 1916. Í framhaldi af setningu vatnalaganna 1923 var arftaki landsverkfræðings, vegamálastjóri, gerður að verkfræðilegum ráðunauti um vatnamál, en vatnamælingum á hans vegum var ætíð mjög þröngur stakkur skorinn, og á tímabili féllu fjárveitingar alveg niður. Á árunum 1944 til 1946 var yfirgangstími og breyting til batnaðar, en þá fékk rafmagnseftirlit ríkisins sérstakar fjárveitingar til vatnamælinga.

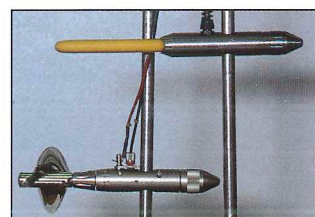
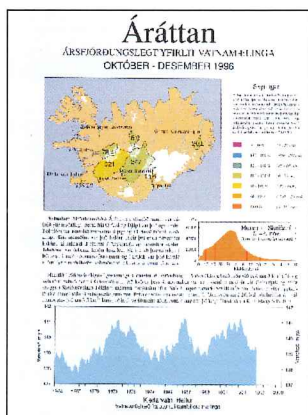
Vegamálastjóri setti upp kvarða til vatnshæðarmælinga við nálega tuttugu vatnsföll sumarið 1918. Víða slitnaði fljótlega samhengið við fyrri álestra, kvarðar færðust úr stað, og álestrar féllu niður um tíma eða hættu með öllu. Fjárveitingar dugðu ekki til að ná samfellu og öryggi í mælingum. Það er því blanda af heppni og þrautseigju gæslumanna heima í héraði sem ræður mestu um það, að á einstaka stað eru til lengri samfelldar mælingar á vatnshæð og rennsli heldur en frá og með árunum kringum 1950.

Vel er við hæfi, að á hálftrar aldar afmæli standi starfsemi eins og vatnamælingar á nokkrum tímamótum. Í rekstri eru um 170 vatnshæðarmælar víða um land á vegum ríkisins, orkufyrirtækja og annarra opinberra aðila. Árlegur kostnaður við rekstur þessa kerfis, ásamt annarri starfsemi sem því tengist, svo sem jöklamælingum, aurburðarrannsóknum, vatnaskrá og vatnafræðilegri úrvinnslu, er ríflega 100 milljónir króna. Umfangið nemur um 20 ársverkum og fastráðnir starfsmenn eru þrettán talsins. Í kjölfar skipulagsbreytinga á Orkustofnun í ársbyrjun 1997 er framundan viðtæk endurskoðun vatnamælingakerfisins og samningagerð um vatnafarsrannsóknir í þágu opinberra aðila, orkufyrirtækja og annarra hagsmunaaðila. Gæta skal hagsýni og sparnaðar og leitast við að fá meiri gæði fyrir minna eða sama fé. Hér er um sjálfsagða viðleitni að ræða, enda um mikið fé og mikilvægar upplýsingar að tefla. Nauðsynlegt er að þeir sem hagsmuna eiga að gæta taki að sínu leyti ábyrgð á rekstri kerfisins, jafnframt því sem þeir fá þarfrir sínar fyrir upplýsingar uppfylltar, ef takast á að varðveita hin upphaflegu og víðsýnu markmið sem sett voru fyrir 50 árum.

Rennsli í ám og vatnshæð í fallvötnum, stöðuvötnum og grunnvatni er stöðugum breytingum háð, og mikið í húfi að samfelldum mælingum sé komið við. Jöklar eru mikilvæg vatnsforðabúur, sem stækka og minnka í flóknu samspili við sveiflur í veðurfari. Aurburður fellur út í miðlunarlónum orkuvera, og breytist við það rofmáttur árinna þar fyrir neðan, auk þess sem strönd landsins getur færst til vegna minni sandburðar. Með öllum þessum þáttum þarf því að fylgjast reglulega. Rofni



Frá mælingum með straumsjá á Lagarflljóti



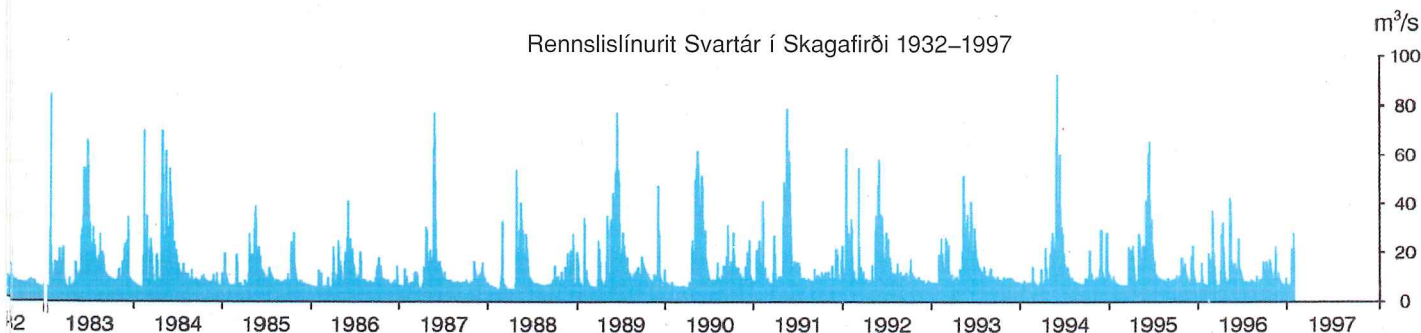
Tvær nýrri gerðir straumhraðamæla

Fréttabréf Vatnamælinga kemur út ársfjórðungslega

samfellan tapast um leið mikilvægar upplýsingar, og getur fjármagni því sem varið var til fyrri mælinga þannig verið kastað á glæ að miklu leyti. Tölur þær um rennsli og breytileika þess, sem fást með vatnamælingum, liggja til grundvallar ákvarðana um fjárfrekustu framkvæmdir á Íslandi, vatnsvirkjanir og stóriðjuver. Reikningar á hönnunarflóðum og þar með áætlanir um brúasmíði og stíflugerð byggja einnig á vatnamælingum, sömuleiðis flóðaspár og eftirlit með flóðum, svo sem jökulhlaupum. Eftirlit með mengun í ám og vötnum krefst líka upplýsinga um rennsli og vatnshæð; áin þolir meira en lækurinn.

Að varðveita samfelluna í tiltölulega ungu landskerfi vatnamælinga, gæta um leið hagkvæmni og vandaðra vinnubragða, og stuðla að framsýni til að beina frekari þróun kerfisins að því að svara spurningum framtíðarinnar, er verðugt verkefni fyrir vatnamælingar á hálftrar aldar afmæli.

Rennsliúrit Svartár í Skagafirði 1932–1997



Hlaup á Skeiðarársandi haustið 1996

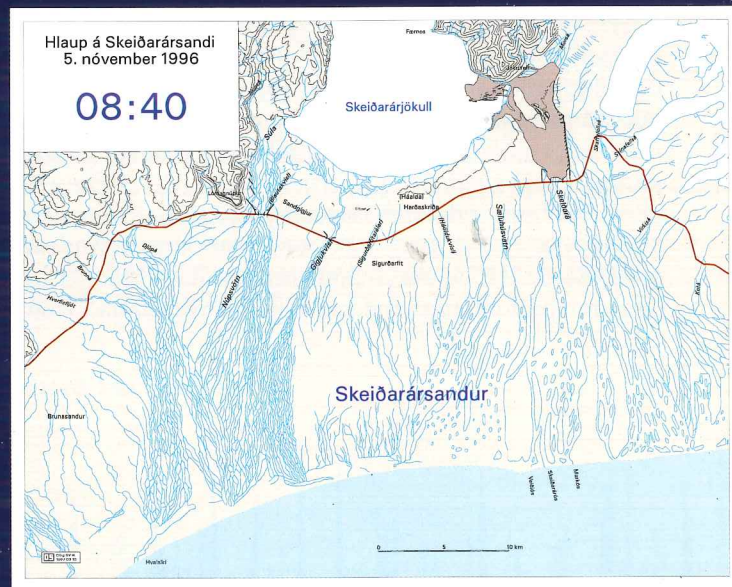
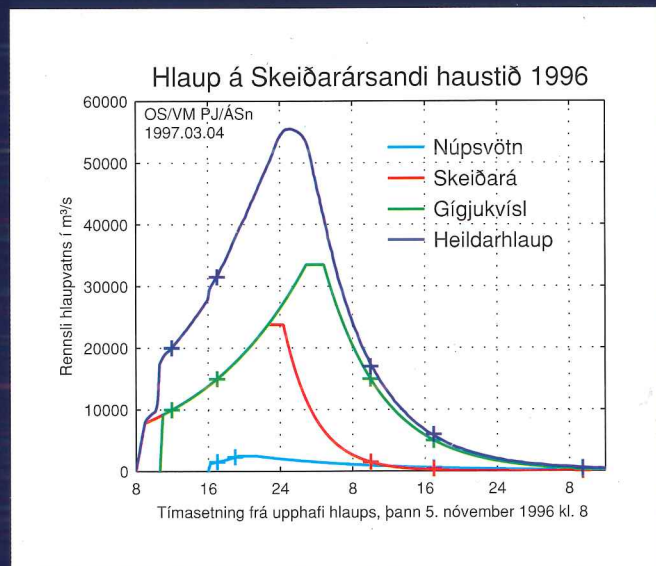
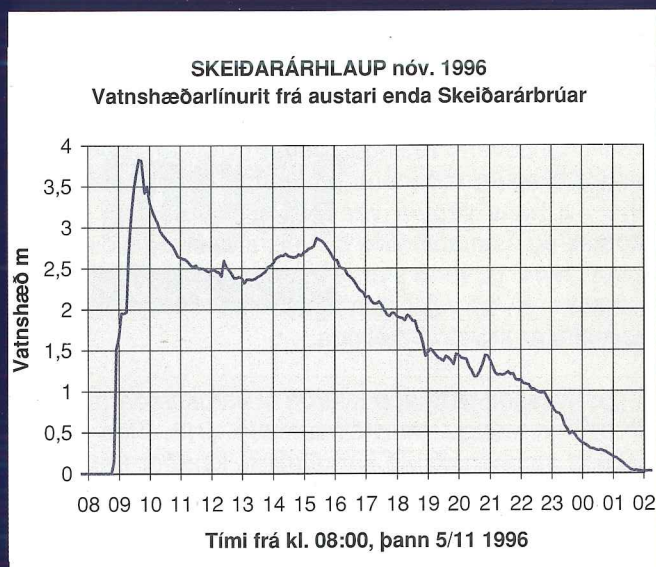
Í kjölfar eldgoss í Vatnajökli norðan Grímsvatna í byrjun október 1996 braust fram stórhlaup á Skeiðarársandi að morgni 5. nóvember 1996. Eftir tæplega sextíu ára hlé stórhlaupa á Skeiðarársandi mátti þjóðin öll horfast í augu við ægivald þeirra náttúruafla sem mótað hafa landið. Á undanförunum 200 árum hafa um 15 stórhlaup komið fram á Skeiðarársand, oftast í tengslum við elds-umbrot, þar af 5 frá byrjun þessarar aldar til ársins 1938, en þá var síðasta stórhlaupið á undan þessu. Sextíu ára hlé endurspeglar því engan veginn tíðni atburða af þessari stærð.

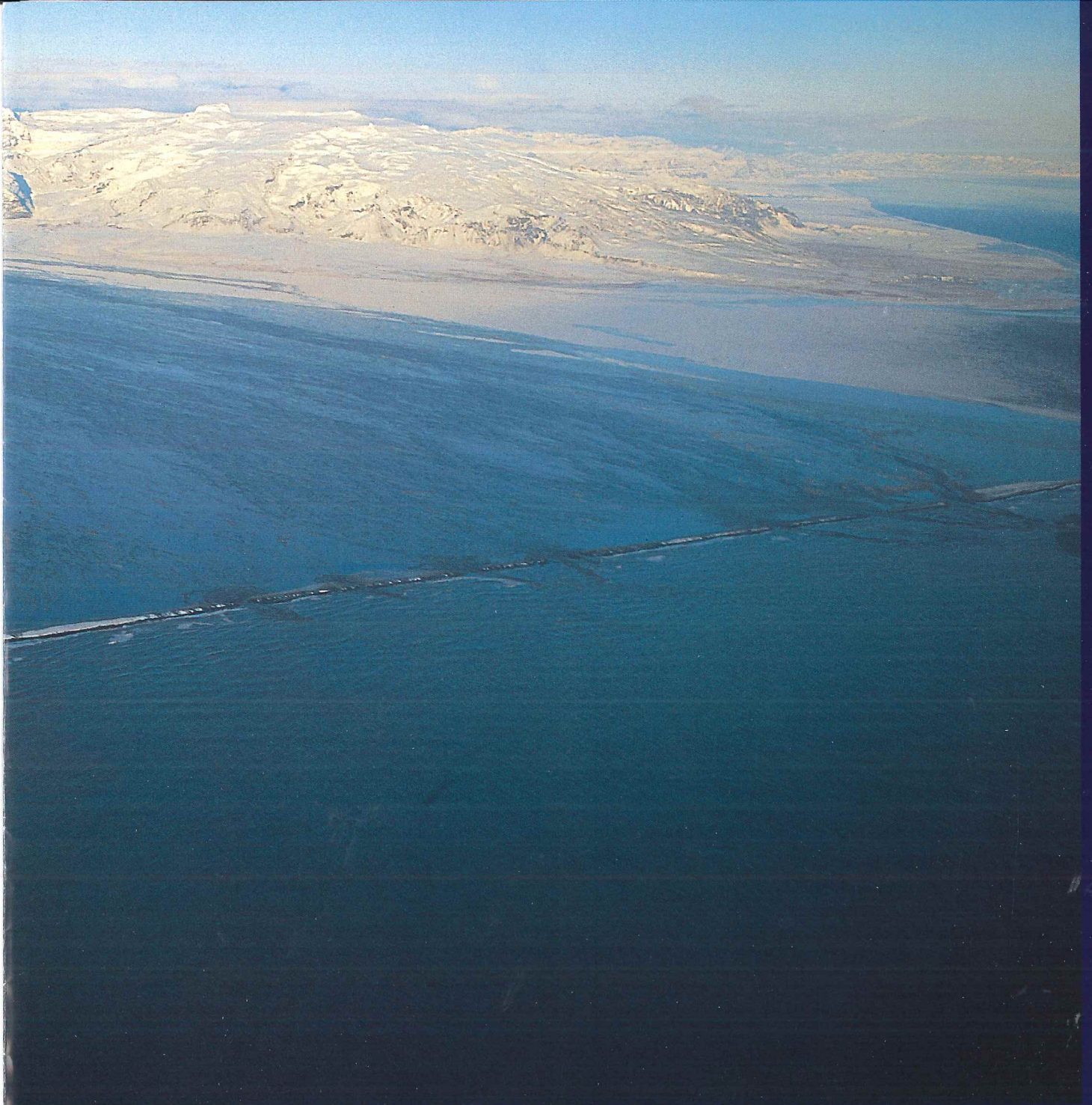
Að frumkvæði Vegagerðarinnar fóru starfsmenn Vatnamælinga Orkustofnunar og RHÍ á vettvang, þann 2. október. Höfu þeir rennslis- og leiðnimælingar og sýnishornatöku til efna- og aurburðarmælinga. Einnig var þversnið undir öllum fjórum brúnum á Skeiðarársandi mælt mjög ítarlega, til viðmiðunar þegar liði á hlaupið, því reynslan hefur sýnt að í hlaupum grefur svo mikið með stöplunum að stöðugleiki þeirra veldur áhyggjum. Einn þjóðingarmesti hluti af viðbúnaði vegna væntanlegs hlaups á Skeiðarársandi var uppsetning síritandi vatnshæðarmæla og hitamæla. Mjög mikilvægt var talið að geta áttað sig á byrjun hlaupsins, sérstaklega ef það hæfist að nóttu til. Vatnshæðarmælingar við austurenda Skeiðarárbrúar áttu líka að tryggja að ágangur og hegðun hlaupvatns við brúna yrðu skráð. Hitastigsmælingar áttu að auðvelda túlkun á því hvernig hlaupið hefði brotist fram undan jöklinum og hvernig vatnshæðir Skeiðará í jöklinum þróuðust.

Þann 9. október voru settir upp tveir síritandi vatnshæðarmælir í Skeiðará. Fyrri vatnshæðarmælirinn var þrýstiskynjari, sem settur var upp við lón austan og ofan Skeiðarárbrúar. Fékkst samfelt og áreiðanlegt línurit af vatnshæðinni meðan á hlaupinu stóð. Niðurstöðurnar úr þessum mæli sjást á mynd. Annar vatnshæðarmælir var settur upp undir Skaftafellsbrekkum.

Síritandi hitamæli var komið fyrir við mælinn við Skaftafellsbrekkur og fór hann undir vatnsborð þegar hlaupið byrjaði. Hitastig hlaupvatnsins var nákvæmlega núll fyrstu klukkustundirnar, en eftir það hækkaði hiti vatnsins í 0,05 – 0,1 °C. Skýring þessa gæti verið sú að við upphaf hlaupsins brotnar mikill ís og gangamyndunin er því sambland af bráðnun og broti. Ísbrotið er svo mikið í upphafi að ísinn nær ekki að bráðna, heldur kemur að hluta til fram sem krapi. Þegar líður á kemst að líkindum á jafnvægi milli gangamyndunarinnar og varmans sem er til staðar í hlaupvatninu. Vatnið nær þá að hitna örflíði vegna fallsins frá útfalli niður að mælinum.

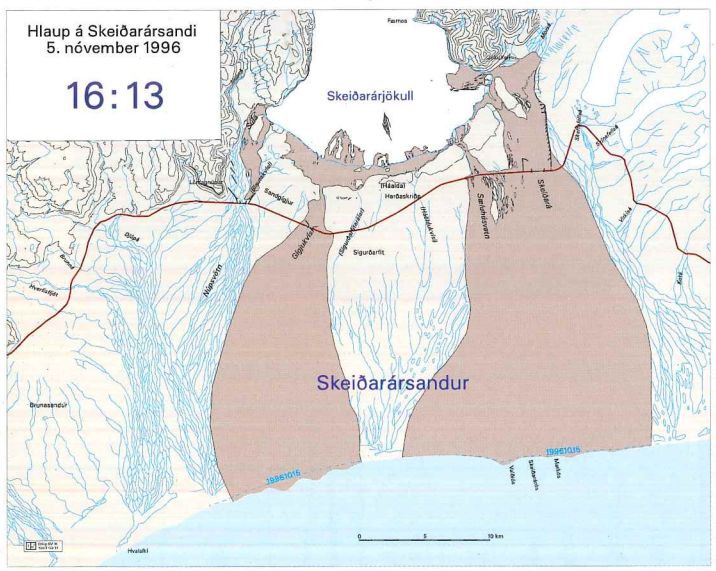
Skömmu eftir að vöktun hófst á Skeiðarársandi, var ákveðið að reyna að spá fyrir um mögulega framvindu væntanlegs stórhlaups á Skeiðarársandi. Vatnamælingar þróuðu spálíkan, sem byggir á því hvernig rúmmál Grímsvatna breytist með tíma, þegar um bæði inn- og útrennsli er að ræða, en í upphafi eldgoss var innrennsli í Grímsvötn mjög mikið. Til þess að meta vöxt og dvínandi hlaupsins, voru rannsakadar heimildir um fjögur hlaup frá þessari öld: stórhlaupin 1934 og 1938,





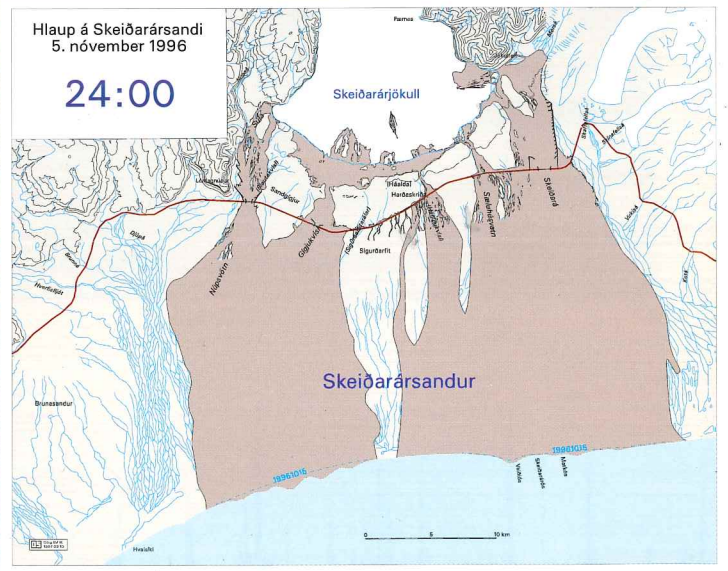
Hlaup á Skeiðarársandi
5. nóvember 1996

16:13



Hlaup á Skeiðarársandi
5. nóvember 1996

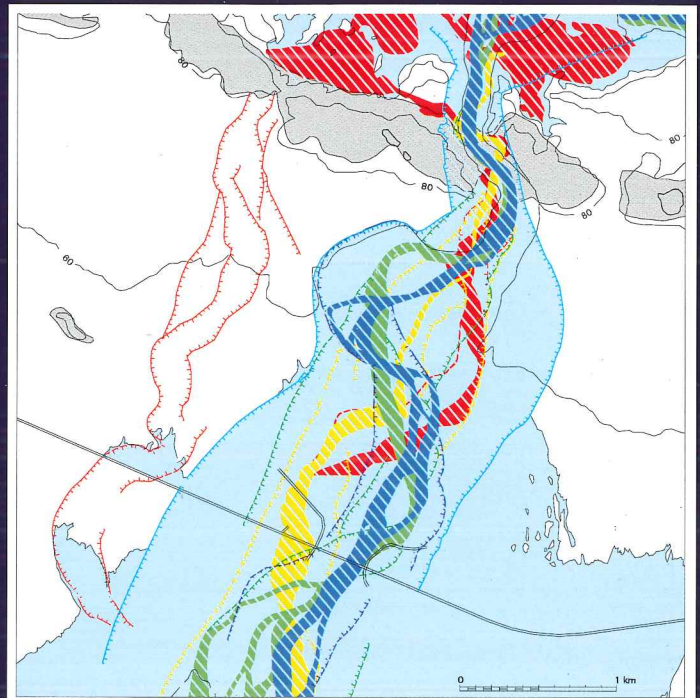
24:00



sem bæði tengjast eldsumbrotum, hlaupið 1954, sem var töluvert hlaup án eldsumbrota og hlaupið um vorið 1996, sem var venjulegt hlaup. Þegar nýjar upplýsingar um vatnsmagn í Grímsvötnum og innrennsli í þau bárust frá RHÍ, var mismunandi sviðsmyndum væntanlegs hlaups lýst á grundvelli líkansins.

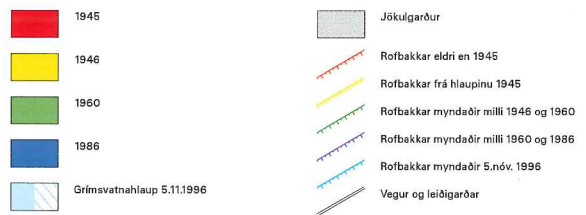
Ætlunin var að reikna vaxtarhraða hlaupsins út frá væntanlegum rennismælingum snemma í hlaupinu, en strax í upphafi hlaupsins, varð vatnamælingamönnum ljóst að ekki yrðu gerðar neinar eiginlegar rennismælingar í þessu hlaupi. Var því brugðið á það ráð að fá óháð sjónmat, annars vegar Vatnamælinga og hins vegar Vegagerðar, á rennsli vatnsfallanna þriggja: Skeiðarár, Gígjukvíslar og Núpsvatna, og nota það til þess að spá fyrir um framvindu hlaupsins. Þetta mat á rennsli vatnsfallanna var síðan notað, ásamt öðrum tiltækum upplýsingum, til þess að meta rennislisferil vatnsfallanna og heildarrennislisferil hlaupsins. Þessir rennislisferlar sjást á mynd.

Hámarksrennsli í hlaupinu, samkvæmt þessu líkani, varð 55.000 m³/s skömmu eftir miðnætti fyrsta hlaupdaginn. Í Gígjukvísl hefur hámarksrennslið verið u.þ.b. 33.000 m³/s, í Skeiðará u.þ.b. 24.000 m³/s og í Núpsvötnum 2.500 m³/s. Heildarvatnsmagn, sem runnið hefur fram á Skeiðarársandi í hlaupinu er 3,6 km³, en það svarar til þess að meðalrennsli í hlaupinu hafi verið nálægt 24.000 m³/s. Af þessum 3,6 km³ komu 2,1 km³ fram í Gígjukvísl, 1,2 km³ í Skeiðará og 0,2 km³ komu fram í Núpsvötnum.



BREYTINGAR Á FARVEGI GÍGJUKVÍSLAR

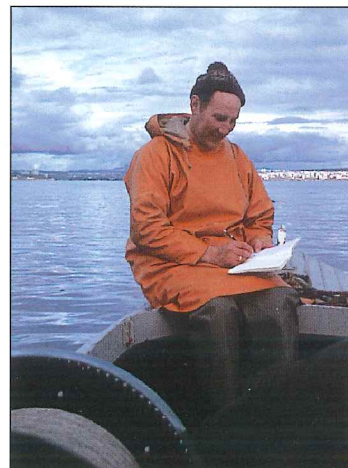
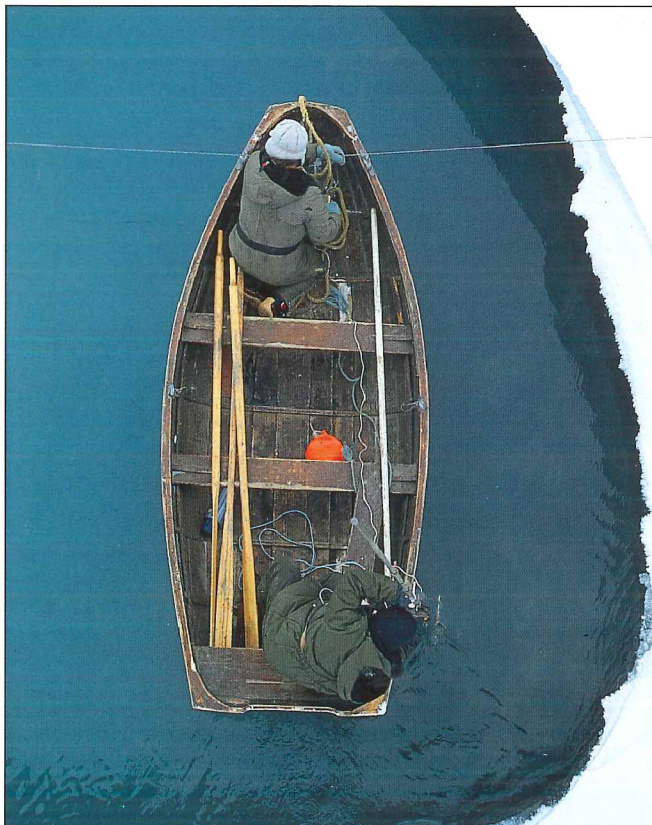
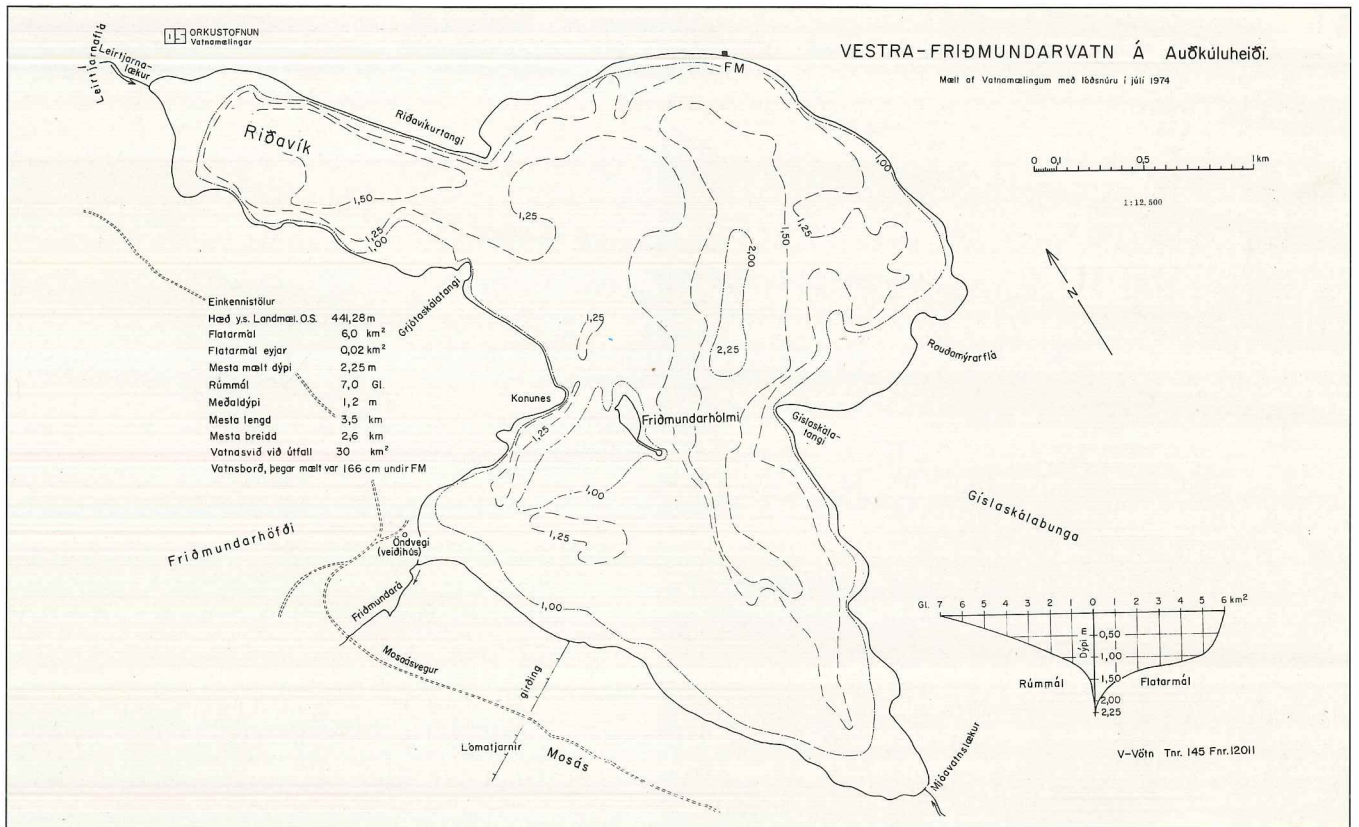
SAMKVÆMT LOFTMYNDUM FRÁ 1945, 1946, 1960, 1986 OG 1996



IK 9701.0011



Skeiðará séð frá upptökum í jökli til sjávar

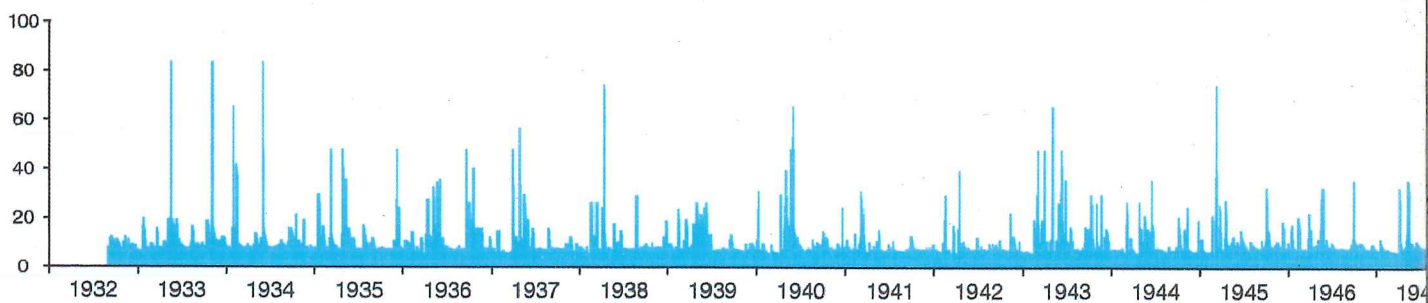
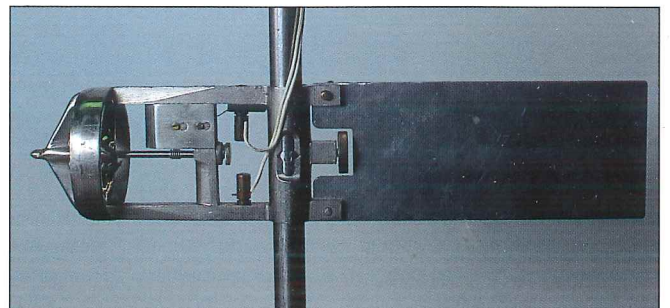


▲ Dýptarkort af Vestra Friðmundarvatni

◀◀ Rennsli í Hvítá við Hvítarvatn mælt á báti

▲ Sigurjón Rist, frumkvöðull í vatnamælingum á Íslandi

▼ Straumhraðamælir nr. 1, íslensk smíð

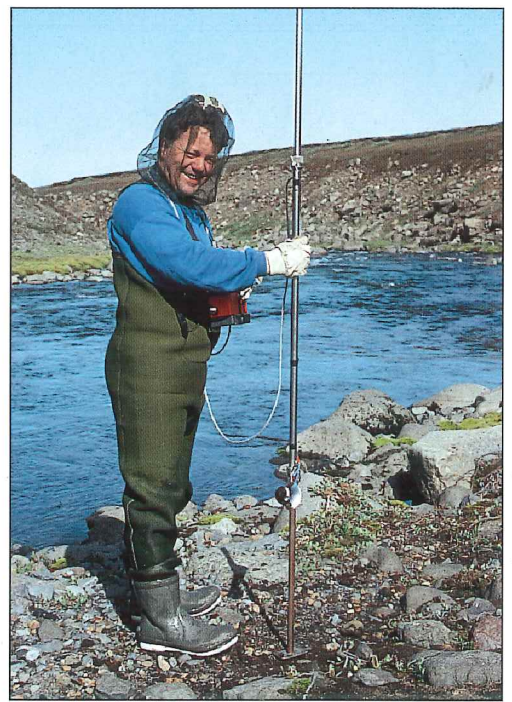




Vatnshæðarmælir nr. 38 í Pverá í Nauteyrarhreppi



Rennsli í Hamarsá mælt af kláfi



Vatnamælingamaður tilbúinn að vaða Geldingsá í Skagafirði til rennslismælinga

