

Raforkumálaskrifstofan
Vatnamælingar

Í S A L Ö G

-Almennt yfirlit-

Reykjavík, 17. nóv. 1959.
S. Rist

Í S A L Ö G

Almennt yfirlit

Hér skal gerð tilraun til að lýsa ísalögum á ám og stöðuvötnum á Íslandi. Þetta verður aðeins lauslegt yfirlit, mjög ófullkomið, en ætti þó að geta gefið nokkra vísbendingu um hvað vitað er um ísalög, eða réttara sagt hvað við vitum lítið um ísalög á ám og vötnum.

Haldið skal vestur um land og norður, þannig eina hringferð um landið og byrjað í Hvalfirði. Í þessari skilagrein skulu hinir eðlisfræðilegu eiginleikar ísfyrirbæranna ekkert skýrðir, rétt er að gera það í sjálfstæðri skilagrein.

Botnsá, Hvalvatn

Ekki er kunnugt um neitt fjallavatn, sem frýs síðar en Hvalvatn. Það er komið fram í febrúarmánuð, þegar ís kemur á það. Fyrir part vetrar er það alautt og svo hátt sem öldurnar ná til að sleikja. Meðan vatnið er autt, frýs að Botnsá fyrir neðan Breiðfoss og allt niður í byggð, þar hækkar hún um nokkra dm. Grunnstingull hleóst á brotin. Frá gilkafti og niður að sjó verður hún grængolandi af grunnstinguli. Og sömuleiðis ofan Glyms. Þetta hefst aðallega við Breiðfoss. Þar hækkar áin og hleður í sig frá Breiðfossi og niður að Gým. En þar fyrir ofan er hún auð meðan vatnið er autt, en í þann mund, sem vatnið er að frjósa, fyllist hún oft af krapi og getur hækkað þar um nokkra cm. Þegar ís er kominn á vatnið, kemst rennslið í eðlilegt horf aftur úr vatninu, og áin er auð niður fyrir Breiðfoss. Þessi tími meðan ís er að koma á vatnið, er hættulegastur fyrir sítitandi vatnshæðarmálinn, möguleiki á, að þá geti frosið í stökknum. Aðgæzlu þarf að hafa til þess að ekki komi neinar skekkjur fram í útreikningnum á rennslinu. Ísinn liggur svo á vatninu fram í lok apríl

eða jafnvel fram í maímánuð. Það er hið mikla dýpi í Hvalvatni (meðaldýpi 69,5 m), sem gerir það að verkum hvað það leggur séint. Það hefur verið athugað í Noregi, hve vötn eru lengi að leggja. Samkvæmt Anders Holmsen þá tekur það um þrjár vikur fyrir vatn, sem er 25 m djúpt að meðaltali, 75 m dýpi 4 til 8 vikur og yfir 100 m allt upp í 10 vikur frá því að önnur vötn, grunn, frusu. Það er sjálfsagt að safna sem greinilegustum upplýsingum um hvenær vatnið frýs og hvenær ísinn brotnar upp og sjálfsagt að gera það einnig við önnur vötn, þægilegra við byggðavötn. Veðráttan hér er mjög breytileg, við verðum að reikna með gráðudögum, eða hvað sem annars er rétt að kalla það, þ.e.a.s. margfeldi af frosti í gráðum og dagafjölda og summera það upp og sömuleiðis gengur vindhraðinn og fleira þarna inní. En hvað um það, það er rétt að ræða um það í annarri skilagrein.

Segjum svo, að orkuver, eða inntaksstífla, væri reist á fossbrún Glyms og með fremur lítið inntakslón, þá yrðu þar ístruflanir fyrri part vetrar, grunnstingull setjast á ristar og í lónið og hlaðast upp af snjó og ef þar væri um dægursveiflur að ræða, mundi vatnsrýmið smám saman minnka. Um miðjan desember í meðalári yrði lónið komið undir klaka. En það eru víst litlar líkur til þess, að Hvalvatn verði nýtt á þann hátt, heldur með jarðgöngum undir Hvalfell og þá er engin eða svo til engin hættá á truflun, vegna ísa, því gera má ráð fyrir, að svo djúpt yrði á inntakinu, að í þann mund, sem ís kemur á vatnið, er lítil hættá á, að undirkælt vatn komist niður að inntaksristunum. Mesta hættan við lón, og jafnvel þó að nokkuð sé djúpt á inntakið, er að sterkur vindur eða vindhviður geti fært undirkælt vatn niður að ristunum.

Grímsá, Reyðarvatn

Meira ber á ís í Grímsá heldur en Botnsá. Ís kemur fyrr á Reyðarvatn heldur en Hvalvatn sökum þess, að meðaldýpið er þar mikið minna. Sérstaklega er norðvesturhluti Reyðarvatns grunnur og það orsakar, að snemma á vetri berst skrið

niður í Grímsá. Grunnstingull sezt í botn Grímsár og jafnvel svo, að hún getur þornað alveg upp í bili. Niður hjá Jötnabruárfossi eða þar sem vatnshæðarmælirinn er, eru mikil ísalög og hún oft undir samfelldri íshellu, svoleiðis, að þar væru mikil vandkvæði vegna ísa, ef rafstöð væri niður við fossana og nokkur dægur á hverju ári mundi rennsli truflast úr Reyðarvatni.

Hvítá, Borgarfirði

Á veturnum, þegar aðrar ár á suðvesturlandi eru undir ís, þá er Hvítá auð fyrir neðan Barnafossa. Þar streymir mikið lindavatn úr hrauninu og inn í ána og þar er mjög fágætt, að skarir eða skrið komi í hana niður hjá Kljáfossi. Þó kemur það fyrir á hverju ári tvo til þrjá daga eða svo. Það er aðgættandi, að þarna rennur áin vel varin, hún er niðurgrafin og þegar norðanvindur er á, þá er vindstefnan samsíða straumstefnunni svo kæling á vatninu er lítil. Jökulkvíslarnar upp við Langjökul frjósa ofan að og niður eftir og fremur lítið. Sökum þess, að þær eru niðurskornar, breiða ekki neitt verulega úr sér, er kæling á vatninu lítil og óverulegt magn af krapí berst niður eftir og það kemst strax í óvirkt ástand, þegar það kemur niður fyrir Kalmanstungu. Og svo eru þær undir íshellu að vetrinum. Þegar lengra kemur niður eftir, niður á sléttlendið, kemur þykkur lagnarás á Hvítá í langvinnum frostum og í asahlákum brýtur hún upp íshelluna og setur í sig stíflur hér og hvar og kastar jökunum upp á bakkana, en veldur þó ekki miklum útgreftri eða skemmdum, sökum þess, að landið er þá frosið.

Norðurá, Borgarfirði

Norðurá er hrein dragá og er fyrirferðarlítill í langvinnum frostum. Þegar haustar að, sezt grunnstingull í botninn og mikil krapaför koma í ána. Íshellumyndunin verður samfelld inn til dala og aðeins smárásir opnar, sem lokast svo, þegar lengra líður fram á veturinn. Vatnsborðshækkun er óvíða meiri en 1 metri. Rætt hefur verið

um virkjun í Hvassá hjá Fornahvammi. Þar þyrfti að vera inntakslón með 1 1/2 sólarhrings forða, ef komast ætti hjá ístruflunum að mestu leyti, en Hvassá mun þrjóta, þegar skefur í hana, og grunnstingull sezt í botn hennar.

Ár á Mýrum

Svipað gildir um árnar á Mýrum eins og sagt hefur verið um Norðurá, en þær haldast lengur auðar. Þær koma yfirleitt úr vötnum og öll ísmyndun gengur seinna. En í langvinnum frostum eru ár, eins og t.d. Langá, alþaknar ísi og getur ísinn þar orðið nokkuð þykkur. Og þegar snöggar hlákur koma, eru miklir jakaruðningar og árnar kasta jökunum upp á bakkana.

Straumfjarðará og Baulárvallavatn

Fyrri hluta vetrar getur Straumfjarðará þornað gjörsamlega, þegar frýs fyrir ósinn á Baulárvallavatni, en svo, þegar vatnið er komið undir ís, helzt áin að vísu oft kornlítill, 200-300 lítrar undir íshellunni. Rætt hefur verið um virkjun úr Hraunfjarðarvatni niður í Hraunfjörð og ættu ístruflanir að vera fátíðar, sbr. Hvalvatn. Þá hefur einnig komið til greina, að sett verði upp dælustöð milli Baulárvallavatns og Hraunfjarðarvatns og gætu þar komið fram truflanir af völdum ísa við rekstur þeirrar stöðvar.

Kálfá og fleiri ár með lindáreinkennum á Snæfellsnesi

Upp á fjallsbrún helzt Kálfá auð meiri hluta vetrar, en verður fyrir mikilli kælingu í fossunum, þar sem vatnið hríslast stall af stalli. Neðan við aðalfossana hefur verið ráðgert að hafa inntakslón, mjög lítið og þar yrði hætt á truflun af völdum ísa, því að vatnið yrði þar í virku ástandi og mundi setjast þar að grunnstingull og lónið fyllast af ís. Það mundi standa að vísu aðeins skamma stund. Þar er slæm aðstaða til að hafa stórt inntakslón og þess vegna

má slá því föstu, að rekstur stöðvar nnar mundi truflast kannske allt að því 4-5 daga á hverjum vetri.

Fossá, Ólafsvík

Fossá svipar að ýmsu leyti til Kálfár og lindánna sunnan á Snæfellsnesinu. Rafstöðin þar hefur búið við mikla erfiðleika af ístruflunum undanfarna vetur. Ístruflanir eru þar sérstaklega áberandi, þegar veður er umhleyppingasamt. Áin er lengst af auð, og þó að komi ís á hana sem snöggvast, þá étur hún ísinn af sér, sökum þess, að þetta er lindá að verulegu leyti. Niður undir þjóðvegi, þar sem mikil kæling hefur átt sér stað á ánni, þá er oft mikill grunnstingull í botni og hún líðast þar um dökkgræn í smárásum. Þegar hríðarbyljir ganga hið efra og skefur í ána er mikið skrið í henni og rafstöðvarlónið fyllist af krapí. Fossá er mjög stutt, en upptökuaugun þau vatnsmestu, eru nálægt efstu upptökum. Þar helzt hún auð en safnar í sig skriði í hríðarbyljum, en þegar kemur niður undir rafstöðina, er þetta orðið virk ísmyndun. Það byrjar að frjósa saman bæði við inntakið og í lóninu. En þetta er mjög breytilegt að vísu eftir veðurfari og kemur það oft fyrir, að smá krap garðar eða hryggir safnast á brotin og þannig dregur verulega úr rennali árinna, því að hún bindur vatn í farveginum, svo springur þetta fram og koma þá smágusur. Þær eru að vísu ekki verulega stórar, en valda þó miklum óþægindum, þær þjappa krapinu skyndilega saman í lóninu. Rafstöðvarstjórinn, Elías Valgeirsson, hefur bent á, að samfara krapinu sé mikill mosi. Það sé næstum brúnt af mosa og það valdi miklum óþægindum. Mosinn óg krapíð sezt á ristarnar og væri mikið unnið, ef hægt væri að losa ána við slíkt. Þegar árbotninn er athugaður í 2-300 m hæð, má sjá, að mikill gróður, mosi, er á steinum í botni árinna. Á veturnum losnar þessi mosi og það er ís og krapí, sem slítur hann upp og ber hann áfram. Inntakslónið er mjög lítið. Því miður hef ég ekki neinar tölur um það. Gera þarf skrá yfir öll inntakslón við

stærri rafstöðvar á landinu, bæði í tenginsmetrum, og hve þau endast í marga tíma með vatnsnotkun vélanna. Sökum fjárskorts var stíflan höfð nokkuð minni heldur en upphaflega var áformað. Þegar þessar rennslistruflanir ber að höndum, er rennslið venjulega á bilinu 1,5-3 m³. Þarna þyrfti að vera nálægt 100.000 m³ vatnsgeymir, en aðstæður leyfa víst vart slíkt. Því miður hafa vatna-
mælingarnar engar skýrslur, sem talizt getur, um þessar truflanir, en það er nauðsynlegt að fá sem greinilegastar lýsingar af þeim, um veðráttu og fleira. Ef til vill er rétt að gera þarna tilraun með nýja gerð af stíflum. Slíkar tilraunir eru að vísu mjög kostnaðarsamar, en ef að væri hægt að nota þá reynslu annars staðar og hún sýndi nokkurn árangur, þá gæti slíkt svarað kostnaði. En hvernig ætti sú stífla að vera. Eitt fyrsta skilyrði til þess að geta svarað því er að þekkja nákvæmlega og vita hvað er að gerast í lóninu, þegar að vatnið næst ekki inn í pípuana. Samkvæmt lýsingum rafstöðvarstjórans, Elíasar Valgeirssonar, veldur virktísmýndun frekar sjaldan ístruflunum, þó að það komi nokkrum sinnum fyrir. Vatnið mun löngum vera í óvirku ástandi, þegar mestu truflanirnar koma. Kraplið þjappast upp að inntaksristunum. Það myndar þar eins konar bogamyndaðar stíflur út frá ristunum og þá tekur vatnsborðið inn í þrónni að lækka og þá þjappast kraplið með enn meiri þunga að inntakinu og þannig verður fullkomin stöðvun á rennsli inn í inntakið. Af þessu mætti draga eftirfarandi ályktanir: Því stærri sem inntaksþróin er, því minni hættu er á þessu. Sömuleiðis því stærri sem ristarnar eru því minni er straumur í gegnum þær og samþjöppunin gengi hægara og í öðru lagi þá næst það rennsli, sem vélarnar þurfa, lengur en ella, þegar það er á stærri fleti, sem það getur sigið í gegnum kraplið. Þá er rétt að athuga, að þegar mest safnast saman af krapli í rafstöðvarlón, má hreint og beint sjá, að það er fall í þeim. Viskositetið er orðið svo mikið í vatninu vegna íssins, að það er ekki að ræða um láréttan vatnsflöt. Þetta sést best á því, að kraplið það skrúfast saman og þjappast upp

í garða, eða hryggi út við veggina. Þetta er mest áberandi í grunnnum lónum, því þar er viskusitetið hæst. Sampjöppunin verður mest fram við stíflugarðana, þar sem straumstefnan mæðir á þeim. Af þessu má draga þá ályktun, að best er að hafa inntaksristarnar hlé megin. Til þess að það sé unnt, þarf inntakið að vera fráskilið aðalstíflunni, þ.e.a.s. að vera staðsett inn í lóninu, og það er að sjálfsögðu engin nýlunda. Stíflan yrði þá eitthvað á þessa leið: Stíflugarður þvert yfir ána. Nokkru upp í lóninu kæmi annar stíflugarður frá því landi, sem pípan ætti að liggja, vegalengd frá aðalstíflunni breytileg eftir stærð árinna. Þessi stíflugarður næði nokkuð út í lónið, t.d. $1/3$ eða svo, og beygði þar í átt að aðalstíflunni, og væri eftir verulegt skarð fram í aðalstífluna, en þær tengdar saman ofan vatns. Þetta hólf, sem stíflugarðarnir tveir skapa þarna á milli sín, yrði nú skipt í tvo hluta með inntaksristum, sem lægju samsíða gördunum. Á aðalstífluveggnum rétt innan við brúna á milli garðanna, kemur ísaloka. Hún þarf að vera djúp, en reynsla rafstöðvarstjóra ætti að geta sagt nánar til um hvernig þeir telja, að hún ætti að vera. Sem næst þessari ísaloku, eða rétt innan við hana, kæmi botnloka. Þessi þró, sem er framan við ristarnar, hún þyrfti helst að breikka inn og vera þrengst í skarðinu út við, þar sem brúin er, en þó verður að vera góð stærð á því opi. Við litlar stíflur, t.d. að svipaðri stærð og Foss við Ólafsvík, gæti komið vel til athugunar að gera tilraunir með járnþoga, sem kæmu frá innri garðinum og fram í aðalgarðinn fyrir framan opið, og tækju við mesta þrýstingnum af krapinu. Járnin yrðu sívöl, er vatnið væri í virku ástandi, en bilið, sem þyrfti að vera á milli þeirra, væri allt að einn metri, svo að hann næði ekki til þess að frjósa saman. Eins og hér hefur verið sagt, er gert ráð fyrir, að ristarnar séu mjög stórar, taki yfir marga fermetra. Það þarf að sjálfsögðu að vera upphitun á þeim til þess að verjast virkra ísmyndun, en það þarf ekki að vera á þeim öllum, því þá er viðhorfið allt annað. Nægi-legt er, að það sé á nokkrum hluta þeirra. Nauðsynlegt er, að inntökin séu stór, þá verður straumur hægur í gegnum ristarnar og síður hætta á truflun vegna ísa. Í þessu sambandi

er rétt að stilla upp skrá yfir öll inntökin við rafstöðvarnar á landinu og sjá hve straumhraðinn er við venjulega vatnsnotkun. Ég veit ekki eftir hvaða normum er farið, en hér er nauðsynlegt að hafa inntökin margfalt stærri en í suðlægum löndum, þar sem ísahættan er ekki til staðar, og þau þurfa að vera hlutfallslega mikið stærri við smávatnsföll en stór.

Kirkjufellsá

Það mun vera venja í fyrstu snjóum að kæfir í ána og hún hverfur alveg, eða þá rennslið hindrazt meira eða minna í eitt til tvö dægur, en svo er hún langtímum saman undir nokkru snjólagi, mestallan veturinn.

Svelgsá, Stykkishólmi

Svelgsá er lindá, kemur undan hraunbrún. Skammt þar neðan við er hún auð mestallan veturinn. Einstaka sinnum skefur þó í hana. Þá koma krapaför og má greinilega sjá, að þar er að verki svipað fyrirbæri og við Fossá, Ólafsvík, mosi er í botninum, sem losnar að vetrinum, og má sjá mosarákirnar á árbökkunum. Mælt hefur verið fyrir virkjun við Svelgsá og ráðgert nokkurt inntakslón. Það yrði mestallan veturinn autt, aðeins stöku sinnum í mestu hríðarbyljum, sem kæmi verulegt krap í það og lengst af í óvirku ástandi.

Haukadalsá, Haukadalsvatn

Ís liggur á Haukadalsvatni mest allan veturinn, en 100-150 m neðan við vatnið er áin langtímum auð, eða svo til mest allan veturinn. Það er aðeins meðan vatnið er að leggja, sem það getur þrengt að ánni, ekkert ósvipað því og gerist við Hvalvatn. En þegar fjær dregur Haukadalsvatni, er ís á Haukadalsá mest allan veturinn, en fyrri part vetrar er vatnsstaðan nokkuð há og áin uppbólgin, en eftir að vatnið er ísilagt, sker áin sig niður, ísinn fylgir eftir og leggst niður.

Ár í Dalasýslu

Flestar árnar í Dalasýslu eru með grunna, breiða farvegi, stórgrýtta. Ís, grunnstingull og skarir sezt á þetta, þannig hækka árnar og það mikið, að það verður slétt yfir þær, aðeins stærstu steinarnir standa upp úr íshellunni að vetrinum. Jakaruðningar eru oft miklir í hlákum og stórir steinar eru þá oft frosnir inn í íshellunni, og þegar ísinn lyftist upp, getur áin fært þá úr stað. Þetta er að vísu ekkert séreinkenni fyrir ár í Dalasýslu, þannig flytja árnar stóra steina.

Múlá, Garpsdal

Múlá kemur úr Garpsdalsvatni. Þar getur rennsli hindrazt sem snöggvast, en áin er lengst af auð að vetrinum. Stöku sinnum kemur grunnstingull í hana niður undir þjóðvegi, en þarna er einn af bestu virkjunarstöðum við smáár á Íslandi og ef lónið verður haft af þeirri stærð, sem aðstaður leyfa við klettahornið fyrir neðan þjóðveginn, eru ekki ístruflanir líklegar.

Suðurfossá

Suðurfossá kemur úr Stóra-Vatni. Staðhættir eru þar svipaðir og við margar ár á Vestfjörðum. Þær koma úr stöðuvatni eða smátjörn, sem útrennsli stíflast af snjó um lengri eða skemmri tíma.

Mjólkurár og Dynjandi

Virkjunin við Mjólkurárnar mun vera í tölu hinna fáu virkjana á Íslandi, sem ekki búa við ístruflanir og veldur þar mestu, að inntakið er í smástöðuvatni og annað lón er upp á fjallsbrúninni. Mjólka syðri á það til að hverfa alveg í fyrstu frostum, eða þannig var það áður en hún var virkjuð. Það þurfti ekki annað en næturfrost til þess að frysti fyrir útrennsli úr lónunum, sem hún kemur úr, og það var ekki fyrr en komið var nokkuð fram á daginn, að hún kom aftur fram á fossbrúnina og var þá með eðlilegum hætti. Þegar Dynjandiá varð virkjuð úr

Eyjavatni, má hafa fullt gát á til þess að komast hjá ístruflunum þar. Það gerir að rennslið er mikið meira í Dynjandiá svo að Eyjavatnið verður gegnum rennslisvatn, geri ráð fyrir miðlun í Stóra-Eyjavatni. Eyjavatn er ver staðsett heldur en Borgarhvilftarvatn við Mjólka. Við Eyjavatn er mikið veðravíti og í hríðarbyljum mun skafa mikinn snjó niður í það inn í þá auðu bletti, sem á því eru. Það skiptir verulegu máli, hvað dýpið er í Eyjavatni. Telja má líklegt, að til þess að forðast ístruflanir við inntakið og þá jafnframt að fá aukna miðlun, sé að sprengja klettahaftið sundur vestan við vatnið og byggja stíflu á klettahaftinu og suðvestan við það og ná kvíslunum í suðvestri inn í vatnið, en hafa inntakið nokkuð inn í vatninu.

Fossá á Reiðhjalla

Kvosin, sem Fossá kemur úr, er mikil snjóakista. Þar skefur yfir ána. Það er varla hægt að segja, að hún hafi truflazt að ráði við það. Göngin, sem hún er í, eru oft á tíðum manngeng, eða svo hefur það verið, þegar ég hef komið þar undanfarna vetur, og þá rennur áin alveg óhindruð þar undir. En þar sem þetta er svo lítið vatn, kannske nálægt 100 l/s og þar innan við er ólíklegt, að hún megni að halda lóninu þíðu og í miklum snjóavetrum er ekkert sennilegra en snjórinn sækir að og þrengir að lóninu á alla kanta, þannig að rými þess minnki, þegar líður á veturinn. Auk þessa er nokkur snjóflóðahætta, þar sem að lónið er. Sennilegasta hættan af snjó og ís við Reiðhjalla er að hengjur eða jakar geti alveg lokað inntakinu.

Þverá, Hólmavík

Við rafstöðina þar eru engar ístruflanir, enda er inntakið í stöðuvatni.

Ár í Húnavatnssýslu

Mikill ís kemur á árnar í Húnavatnssýslu, enda renna þær til norðurs, þ.e.á móti köldustu áttinni. Á haustin stíflast þær fram á heiðum oft um lengri eða skemmri tíma. Það er mjög algengt með Vatnsdalsá á haustin, þegar vetur er að ganga í garð, en vægt frosti í byggð, en farið er að frysta verulega til fjalla, að þá nær þornar hún. Vatnsdalsá er hjá Forsæludal 5-6 kl/s, en fer þá kannske niður í 1 kl/s og getur verið þannig hátt upp í sólarhring, svo kemur hún venjulega "fram" sem kallað er, stundum með veruleg flóðgusa, en oft á tíðum verður þess ekki vart, heldur nær hún sínu eðlilega rennsli. Niðri á láglandinu, inn í dölunum, kemur á hana þykkur ís, en vatnsborðshækkun er þó ekki verulega mikil, nálægt einum metra eða svo. Mælt hefur verið fyrir virkjun við Kolugil í Víðidalsá. Þar yrðu miklar ístruflanir. Virk ísmyndun yrði þar tíð og sömuleiðis myndi krap berast niður í lónið, þegar snjóar eða skefur í ána í vægu frosti. Það er full ástæða til að fá ýtarlega skýrslu af þeirri reynslu, sem fengin er við Blönduós, við Laxárvatnsvirkjun. Þar hefur gengið erfiðlega að fá rennslið úr Laxárvatni um skurðinn niður að rafstöðinni, enda vart við öðru að búast, þar sem skurðurinn lá þvert við aðalsnjóa og vindáttina. Þegar fannburður var mikill og skafrenningur stóð lengi, fylltist skurðurinn alveg. Bakkinn að norðan var 1-2 m yfir vatnsfleti. Í skjóli við hann var snjósöfnun.

Mikil ísalög koma á Blöndu, aðalána í Húnavatnssýslu. Það kemur skrið í hana snemma á haustin, það þarf ekki nema eina frostnótt, þá er komið skrið í Blöndu allt niður í Langadal. Hún er víða í grunnum og breiðum farvegum á hálandinu, svo kælingin verður mjög mikil. Þar sæst grunnstingull fljótt í hana og skarir vaxa út frá löndum, svo hún fer fljótt saman, auðir álar munu þó nokkuð haldast út frá Seyðisá og fleiri ám, sem koma að vestan. Þegar Blanda er að frjósa, minnkar hún venjulegast snögglega. Það safnast það mikið vatn í farveginum, enda hækkar hún nokkuð. Sagnir

eða merki eftir hækun af völdum íss, svipað eins og í Þjórsá, er þó hvergi að finna við Blöndu, en hún er náttúrulega mjög lítið könnuð upp með Blöndugili, svo þar gætu leynzt einhverjir slíkir staðir, þar sem hún hefur hækkað allverulega, en eftir að komið er niður í byggð mun hækun hennar vart fara yfir 2 metra. Trúnaðarmaður vatnamælinga, Guðmundur Pálsson, Guðlaugsstöðum, sem annast álestra í Blöndu, hefur tekið eftir því, að í frostum hleypur hún stundum skyndilega fram. Það munu vera þrepahlaup. Sigurður Jónsson, kennari frá Brún, tók eftir því einn vetur, er hann var við kennslu á Blöndudals-hólum, að Blanda varð foráttumikil einn dag og þá höfðu verið frost áður og þann dag einnig. Hann sagði frá þessu og áleit, og það var almennt álitnið þarna í sveitinn, að um gos hefði verið að ræða, eða einhver eldsumbrot inn til jökla. Áin var mikil og dökk af aurburði, enn dekkri en í mestu sumarvöxtum að því er Sigurður sagði. Næsta dag var áin orðin tær, hún hafði sprengt af sér ísinn og fór nú mjög lítið fyrir henni í farveginum og rennslið virtist vera með eðlilegum hætti. Þetta mun almennt hafa verið kallað jökulhlaupið í Blöndu, en vafalaust hefur þetta ekki verið annað en þrepahlaup. Ef til vill hefur það átt upptök sín fyrir ofan Sandárhöfða upp hjá Blönduvaði, og síðan hefur það aukizt niður allt Blöndugil. Það þótti undarlegt, að niður hjá Blönduósi hafði þessu verið lítil sem enginn gaumur gefinn, og bendir það til þess, að vatnsbylgjan hafi jafnazt út í Langadal. Þegar ísa leysir á Blöndu, er jakagangur mikill. Farvegurinn hjá Sandá og niður með Raftjarnarungu ber þess greinileg merki, að hann er sorfinn út af jökum. Hjá Blönduósi í þrengslunum rétt hjá brúnni, hækkar Blanda verulega á vetrum og mun hækka svo, að gera má ráð fyrir, að hún nái til að flæða upp að háspennustaur, sem er framan við sjúkrahúsið, a.m.k. má gera ráð fyrir, að þúfan utan um hann fari í kaf. Ekki er rætt um aðrar virkjunartilhaganir við Blöndu en að stífla hana við Sandárhöfða og veita henni vestur Kolkuflóa. Með þessu móti er viðhorfið gjörbreytt. Þar mundi myndast stöðuvatn, sem yrði undir ís

á vetrum. Virkjun Blöndu úr litlu og grunnu inntakslóni er fráleit. Þar mundu koma fram margs konar ístruflanir, bæði virkt og óvirkt ísástand, jakaruðningar og fleira.

Gönguskarösa við Sauðárkrók

Gönguskarösa er nokkurs konar vasaútgáfa af Blöndu hvað viðkemur ísalögum. Þar koma þessi fyrirbæri grunnstingull, krapaför, og þegar skefur í ána auða, þá þornar hún alveg um stundarsakir. Þrepahlaup koma þar einnig og jakaruðningar eru miklir. Því miður hafa vatnamælingarnar engar skýrslur frá rafstöðinni um þessar ístruflanir. Örfáir fróðleiksmolar hafa verið tündir upp. Ekki er annað sýnna, en þarna sé háð svipuð barátta við ísinn og háð var við Glerá á Akureyri á 3. og 4. tug aldarinnar.

Vatnsföll í Skagafirði og Eyjafirði

Árnar eru dragár á þessu svæði. Þær hafa hlaðið upp deltur við fjallsræturnar og í dalabotnunum. Þegar ísa leggur og grunnstingull kemur í þær, bóligna þær upp, sem kallað er, og eru með ágang. Þær flæmast um þessar eyrar, delltur, og hlaða þar upp mikla sveillbunka, en valda sjaldan verulegum skaða, sökum þess, að landið er frosið, þær ná ekki til að grafa og þegar hlánar fara þær undir ísinn á ný og í sinn rétta farveg.

Skjálfafljót

Þegar ístruflanir eru við orkuverið Laxá, er oft spurt, hvernig er ástatt við Skjálfafljót. Það er eðlilegt, að þessar tvær ár séu bornar saman. Þær eru að ýmsu leyti líkar en þó er rétt að athuga, að Skjálfafljót er sett saman úr tveimur þáttum aðallega, þ.e. lindá og dragá. Lindárvatni kemur að austan, dragárvatni að vestan, en að vetri er jökulvatni í Skjálfafljóti svo lítið, að það hefur óveruleg áhrif á ísinn. Meiri hluti vatnsins, sem er í Skjálfafljóti að vetri, kemur undan hraunum. Lítið eitt kemur úr stöðuvötnum eins og Svartárvatni, Ísólfsvatni og Kálfborgarárvatni. Þetta er óverulegt, en rennslið úr þessum

vötnum stíflast einstaka sinnum og þar sem það er aðeins lítil hluti af rennsli Skjálfandafljóts, setur það ekki verulegan svip á rennsli fljótsins. Á kaflanum í Bárðardal frá Svartá og niður að Fljótsbakka, er Skjálfandafljót lengst af autt. Í hríðarbyljum skefur í það og þá eru í því mikil krapaför. Í Bárðardal er það víða grunnt og breitt, þar safnast krapló saman og frýs og myndar samfellda íshellu. Hún hrúgast upp í ísgarða, en eftir miðjum farveginum er vök og þar hnígur skriðló áfram eins og samfelld snjóbreiða. Það stendur upp úr vatninu og þá tekur að sjálf-sögðu að verulegu leyti fyrir kælingu vatnsins. Skriðló myndar hringlaga diska. Þeir snúast. Þegar hvasst er, ná smáöldur inn á jaðrana og þar frýs vatnið. Þessir diskar fá þykka jaðra. Þegar þeir koma í smáflúðir, fara þeir í kaf, þegar þeir koma upp á yfirborðið á ný, situr vatn eftir í skálinni á miðjum diskinum. Sé frost hart, frýs það og þannig geta þessir diskar orðið söi sterkir. Þetta fyrirbæri er að sjálf-sögðu ekki neitt einstakt við Skjálfandafljót, en það er áberandi þar. Nú innan fárra daga eiga vatnamælingarnar von á skýrslu frá Þærni Þórhallssyni, Ljósavatni, um Skjálfandafljót eins og það leit út núna í síðustu norðanhrinu. Út frá þessu litlu upplýsingum, sem til eru um Skjálfandafljót, má draga þessar ályktanir. Ef orkuver væri við Goðafoss og þau hefðu inntökulón af svipaðri stærð og við Laxá, má gera ráð fyrir, að þar yrðu ístruflanir á vetrum, þegar norðanstórhriðar ganga og mikil krapaför eru í fljótinu, eins og áður er lýst. Það mun minnka verulega í fljótinu, þegar ís er kominn á það, en vatnspurrðir, svipað eins og í Laxá, þegar stíflast við Mývatn, munu ekki koma. Jakagangur er mjög mikill í vetrarhlákum.

Laxá, S-Þing.

Um athuganir á ísalögum Laxár, vísast til skilagreina vatnamælinga nr. 5, nr. 15 og 55 og skýrslu sænska verkfræðingsins Nils Berg, við Vattenbyggnadsbyråen, Stokkhólmi, dags. 28. nóv. 1952. Í skilagrein nr. 5 er bent á þrjár tegundir ísstíflna við Laxárósa. Þær eru:

Nr.	Orsakir	Veður
1	Krapaför, grunnstingull	Norðanhríð, frost, skafrenningur
2	Vatnsborðslökkun, uppgufun, grunnstingull, jakar úr brotnum skörum.	Vestanátt, frost
3	Jakastíflur	Hvöss austanátt og þjóviðri, sem brotið hefur upp ís á Mývatni.

Í skýrslu 55 er sýnt í hvaða hlutfalli þessar stíflur koma. Næsta haust verður Geirastaðaskurðurinn tilbúinn til notkunar og er því rétt nú í vetur að gera sér grein fyrir því hvernig eftirlitið eigi að vera. Íshraunglið og skriðið, sem safnast við orkuverið, mun halda áfram að valda þar óþægindum. Er þá nauðsynlegt að gera sér sem nánasta grein fyrir því, hvað eru þau mikil. Mun t.d. það svara kostnaði að gera stíflu á Birningsstaðaflóa, til að draga úr þessari hættu.

Kráká er mikill bølvaldur á vetrum, þegar rennslið er stíflað við Laxárósa, orsök nr. 1. Þá er Kráká sömuleiðis stífluð, uppfull af snjó og krapa, svoleiðis að hún gefur ekkert vatn á þessum dögum niður í Laxá. En hennar aðalókostur er hve mikinn sand hún flytur niður í Laxá. Það mun koma fram á slit í vélum og hvað það er alvarlegt er mér ekki ljóst, en á vetrum er það ísinn í vatninu, sem flytur sandinn áfram, en af því leiðir, að krap, sem inniheldur sandkorn, hefur litla uppdrift, þannig að í lónunum við orkuverin gætir minni uppdriftar á krapinu og þess vegna er enn verra að fást við að halda því frá inntökunum heldur en ella.

Það getur ekki talizt neitt sérstakt mannvirki að ná Kráká til Grænavatns, en hætt er við, að bændum í Mývatnsveit mundi ekki falla sú aðgerð að fá sandinn niður í Grænavatn og hlaðast þar upp. Sandurinn sækta þá að vatninu að sunnan, en gróðurinn að norðan. Ef til vill er önnur lausn til á þessu máli, en það er sandgræsla sunnan Mývatnssveitar, ef sandfokið væri heft þar, þ.e.a.s. næst Kráká, þá eru líkur til að mundi draga verulega úr því magni af sandi, sem berst

niður í Kráká og þá einmitt hinum grófari. Sandfokið, sem kemur lengra að innan úr Ódáðahrauni, er ekki þægilegt að hefta, þar sem vindar feykja því langar leiðir, en það er fínna ryk og hættulegra það sem er af svæðinu, sem er nálægt ánni. Nú er skynjari í Laxá við Helluvað, sem skynjar vatnshæðina. Hann hefur gefið góða raun. Það hefur verið brugðið fyrr við til þess að fá vatnið fram, þegar hefur stíflazt, en það er nauðsynlegt að hefja aðgerðir sem fyrst, áður en tekið er algerlega fyrir allt rennsli, því að eftir það er ekkert vatn til að færa burtu krapíð, sem er sprengt upp. Um síðasta norðangarö eru væntanlegar skýrslur á næstunni frá Jóhannesi á Grímsstöðum og Árna á Helluvaði.

Jökulsá á Fjöllum

Lindárvatnið er mestu ráðandi að vetrinum, en þar er þó samspilið á milli þessarra ólíku vatnstegunda, jökulvatnsins innan frá Vatnajökli og nokkurra dragáa að austri og lindávatnsins úr Ódáðahrauni, sem orsaka sérkenni ísalaganna. Venjulegast er mjó vök eftir ánni á vetrum, skarir allmiklar, þó breytilegar að sjálfsögðu eftir veðurfari. Úr flugvél hef ég séð hana nokkrum sinnum og þá er þetta mjó rák, sem er auð eftir farveginum. Á einstaka stað sést, að hún hefur skrúfazt, hefur þá lokazt í bili, en þegar dregið hefur úr frosti eða hríðinni, þá hefur hún étið það sundur aftur. Sagnir frá ferjustaðnum á Grímsstöðum hníga í þessa átt. Ferjumaður barðist um við krapaför út í mjóum ál á milli skara. Tvisvar, eftir að nýja brúin var byggð hjá Grímsstöðum, hefur áin bólgnað upp vestan brúarinnar, svo að vegurinn skemmdist. Sjá má klakahrannir nálægt 4 m fyrir ofan vatnsborð undan Grímsstöðum. Við síritarann, niður hjá Ferjubakka, er áin alltaf auð. Það kemur þar vart fyrir, að ís þrengi að henni, svo hún hækki nokkuð. Hún er þar venjulegast alveg landahrein, einstaka sinnum krapaför. En það hefur komið nokkrum sinnum fyrir, kannske annað hvert ár, að hún minnkar snögglega og það er í nóvember eða desember. Þá hefur rennslið minnkað svo mikið, að það hefur farið úr 100 kl/s og allt niður í 16 kl/s og verið

þannig nálægt einum sólarhring, en svo komizt í eðlilegt horf aftur, án þess að það kæmi fram nokkur flóðbylgja. Hún hefur étið einhverja ísstíflu hægt og rólega. Hvar það hefur verið verður ekki sagt, en til þess að fá nánari skýringu á þessu, þyrftu að vera þar staðsettir gæzlumenn hið efra með ánni að vetrinum.

(Hér er sleppt lýsingum af ám í Þistilfirði, Vopnafirði og Jökuldal).

Lagarfljót

Á Lagarfljót kemur lagnaður ís, glerís eða snjóís. Straumurinn er svo lítill, að þar er vart að tala um krapaför. Skarir vaxa út frá löndum, það er vindáttin, sem hefur verulega mikið að segja, því að ef hvasst er, t.d. á norðan, norðaustan, með snjókomu, þá er nær straumlaust á yfirborðinu, krapíð í vatninu skolast undan veðrinu og þar myndast þykkur snjóís, kannske allt að 40 cm. Úti á miðju fljótinu verða eftir auðir blettir. Þessi lýsing á við svæðið neðan við Lagarfljótsbrú. Síðan lokast auðu blettirnir með glæru svelli. Einstaka vakir haldast lengst fram eftir, þ.e. við norðurenda Lagarfljótsbrúar og einvestan við hólmann norðan við brúna og svo er vök efst í Straumunum og í Lagarfossi. Fossin er lengst af auður og smáblettir fyrir neðan hann. Í mestu aftökum kemur grunnstingull í aðdragandann að fossinum og frýs þar saman, en það varir aðeins skamma stund. Þegar vatnsstaðan er lág og þykkur ís kemur á fljótið, dregur það úr vatnsrennslinu, svo um munar verulega. Ef stíflað væri við Lagarfoss og höfð þar nokkur uppistaða, ætti þetta fyrirbæri ekki að vera til staðar, en í þessu sambandi er nauðsynlegt að þekkja þykktina á ísnum á Lagarfljóti.

Grímsá, Skriðdal, (sjá skilagreinar 20, 132, og 171)

Helzt lítur út fyrir, að það sé undirkælt vatn, sem stormar færa í kaf, er orsakar ísmyndun við inntakið. Lýsingar af þessum fyrirbærum eru í bréfum frá rafstöðvarstjórunum Sigurði Gunnarssyni og Bolla Þóroddssyni. Nauðsynlegt er

að fá sem gleggsta lýsingu á því, þegar einhver truflun á sér stað og almenna og víðtæka lýsingu af ísalögum árinna.

Hér verður hlaupið yfir margar ár á Austur- og Suðausturlandi.

Smyrlabjargaá, Suðursveit

Strax í fyrstu frostum koma ísnálar í Smyrlabjargaá og má greinilega sjá þær, smáskarir og hvítleitar fannir nokkra cm á hæð meðfram ánni strax eftir fyrstu frostnótt. Smyrlabjargaá verður kornlítil í langvinnum frostum, rennslið um 20 l/s. Þess vegna er nauðsynlegt m.a. að hafa stórt og gott inntakslón við rafstöðvarpípu ef áin verður virkjuð og þá mun það draga verulega úr hættunni af ístruflunum við inntakið. Ekki er mikil hætt á því, að ís og snjór safnist verulega og rýri gildi þessa lóns til muna. Þúast má þó við, að ísþykktin upp við lönd geti orðið 1 1/2 - 2 m, en þynnri út á miðju lóninu. Hlákublötur eru þarna tíðir, svo allan veturinn er stöðugt að skipta um úr þjóviðri í frost, en engu að síður mun vera ís á lóninu mest allan veturinn. Vötnin, sem liggja lengra upp á heiðinni, Fremstavatn og Miðvatn, eru undir ís verulegan hluta vetrar. Hinn 17. marz 1950 mældist þar 60 cm þykkur ís og þávar rennslið um 30 l úr vatninu og hiti á 2m dýpi 2° C.

Hér verður hlaupið yfir skýrslu um ísfyrirbæri jökulanna sunnan Vatnajökuls. Það er í sérstaka skilagrein út af fyrir sig.

Skógaá undir Eyjafjöllum

Skógaá er að verulegu leyti lindá en frýs þó nokkuð, einkum fyrir neðan Skógafoss. Vatnið setti að hitna í fossinum, en loftkæling er þar einnig veruleg. En samt er hún auð fyrstu 2-300 m neðan við Skógafoss. Það er ekki nema rétt í mestu aftökum, sem hún frýs þar, en þegar kemur lengra niður á aurarnar, kemur í hana grunnstingull og þar bólgnar hún allverulega upp. Hjá Viðarhólmanum fyrir ofan Skógarfoss kemur einnig grunnstingull í hana, en það er fremur sjaldgæft og stendur skamma stund.

Rangánun og Merkjá hjá Múlakoti skal einnig sleppt hér, en nokkrar upplýsingar eru um ísalög þeirra.

Þjórsá

Um Þjórsá vísast til skilagreina um ístruflanir við Urriðafoss og í skilagreininna Þjórsárísar nr. 167. Nokkur útdráttur úr skilagreininni 167 er tekinn í enska yfirlitið Thjórsá and Hvítá Riversystems, frá því í júní 1959. Við Þjórsá eru sérstakir ísathuganamenn, Haraldur á Urriðafossi, Ölver Þjórsártúni, Gísli í Þjórsárholti. Það má kannske segja, að það sé ekki á eina staðnum á landinu, Jóhannes á Grímsstöðum við Mývatn má teljast einnig ísathugamaður, þótt hann hafi vatnshæðarmælingar jafnframt. En það eru óbyggðirnar, sem ekki skipta síður máli. Þótt komið sé þangað nokkrum sinnum á vetri, þá fást ekki þær athuganir, sem nauðsynlegar mega teljast. Það þarf að hafa þar stöðuga gæzlu. Það er að vísu nokkur kostnaður að hafa gæzlumenn inn á óbyggðum að vetrarlagi, en ef samfelldar ísathuganir eiga að fara fram, þá verður ekki komið hjá því. En hvar ættu þessar stöðvar að vera. E.t.v. er mest áriðandi að fá Tungnaá og Köldukvísl athugaðar. Gæzlumenn væru þá bezt staðsettir í tungunni milli ána. Landið er greiðfært og sér vel til ána af hæðunum. Þeir mundu einnig hafa bát og gætu komið yfir ána til að mæla í lindum að sunnan o.s.frv. En hvað ættu þeir að vera margir, 1 eða 3. Það er eitt, sem er ljóst og ekki stendur á, og það eru verkefnin. Veðurathugun, mælingar á snjó og athugun á ísnum þá fyrst og fremst, mæla hita í ám og vötnum, athugun ísskriðs, setja má út í ána járngrindur eða teina og athuga um grunnstingul, og margt fleira, e.t.v. ísingu og annað.

Auk venjulegs viðleguútbúnaðar og matfanga er æskilegt, að í skála þeirra sé lítill ljósamótor og sendistöð. Væru þeir þrír saman og vanir ferðamenn, væri það hægur vandi að fara úr þessum skála noður að Þórisós og Köldukvísl og út á Þórisvatn og gera þar hitamælingar og mæla þykkt á ís og þar fram eftir götunum. En það er eftir að velja mennina og það er eftir að reikna út kostnaðinn og þá að sjálfsögðu að borga hann, en verkefnin eru ærin.

Ölfusá og Hvítá

Í ensku skýrslunni Thjórsá and Hvítá Riversystems júní 1959, er örlítið yfirlit um ísalög Hvítár, en í smíðum hjá vatnamælingum er svipuð skýrsla og Þjórsárísar, sem nefnd var áðan, og það er of langt mál að fara að rekja efni þess hér, en þegar að hugsað er um bækistöð ísrannsókna við Þjórsá, þá kemur annar punktur fram hliðstæður við Hvítá og það er neðan við Hvítárbrú, eða staðsettir væru gæzlumenn við ísrannsóknir fyrir neðan Hvítárbrú, t.d. niður undir Ábóta. Gæzlumenn væru einna best staðsettir við Hvítá niður hjá Lambafellskvísl, því þar þyrfti að gera athuganir á rennslinu daglega, en fara svo leiðangra annað slagið, vikulega eða svo, upp hjá Hvítárvatni og Jökulfalli.

Elliðaár

Fróðlegar greinar um ístruflanir í Elliðaánum skrifar Steingrímur Jónsson í ársskýrslu SÍR fyrsta ár, 1943, og Ágúst Guðmundsson skrifar um sama efni í ársskýrslu SÍR 10. ár. Í þessum ritum gerir Steingrímur Jónsson nokkurn samanburð á ám hér suðvestanlands og vekur athygli á íshrönnunum í Þjórsá. Að öðru leyti virðist þetta ísfyrirbæri í Þjórsá hafa verið algjörlega hulið mönnum og er það reyndar undarlegt jafn ferlegar eins og þær eru, þegar ísinn hrúgast upp við Urriðafoss allt að 20 metrum, en ef enginn er gerður út til að athuga þetta, fer þetta framhá án þess að þess verði neinn gaumur gefinn, því þetta er hversdagsleikinn sjálfur fyrir þá, sem búa þarna á árbakkanum. Niðurstaðan verður því sú, án mælinga vitum við ekkert.

Reykjavík, 17. nóvember 1959,



RAFURKUNALASTJÓRI

VATRANDELINGAR

Þessi skýrsla er höfundur hennar nafn og heimilisfang

ÍSAKSSON A. H. H.

Tr. 172, 10222

Reykjavík

Fr. 4829

INNVIÐKELDING



Ath.

1. Fyllingunni er að gefa til kynna að hún er byggð á grundvelli
átt áttuðum málum.
2. Lítt er áttuðum málum og er lítt áttuðum málum.
3. Við yfirgangið er að gefa til kynna að hún er byggð á grundvelli
átt áttuðum málum.
4. Lítt er áttuðum málum og er lítt áttuðum málum.
5. Þessi skýrsla er höfundur hennar nafn og heimilisfang.