

Ágangur Læxár, S.-Þing.

1952 og jan. 1955

3. júní 1955

S.Rist/gs

Efnisyfirlit:

Inngangsorð.

- I. kafli Ísmyndun
II. kafli Vatnsborðshakkun Laxár
III. kafli Ráð til úrbóta

Myndir.

Rafstöðvarhúsið 18. jan. 1955

Frárennsli 18. jan. 1955

Vestur með Grenjaðarstaðurbrekkum 20. jan. 1955

Út breiðuna (hóla nr.) 20. jan. 1955

Sprengt frá frárennsli 20. jan. 1955

Línurit -- vatnsborðshakkun Fnr. 2813

Ágangur Laxár.

"Það kalla menn ágang, er ár flóa yfir bakka sína á vetrum, af því grunnstingull hefir fyllt botninn og stöðvað rennslið, slíkt verður oftast í jökulám, sjaldan í bergvötnum, því þau frjósa vanalega að ofan."

Þetta segir Þorvaldur Thoroddsen í "Lýsingu Íslands" I bls. 287.

Um miðjan jan. 1955 hlóðst krap og ís í farveg Laxár, neðan rafstöðvarinnar nýju, með þeim afleiðingum að orkuverid varð óstarfhæft um nokkurn tíma sökum vatnsborðshækkunar við frárennslið. Hér mun ekki nánar rætt um ástand og rekstur stöðvarinnar á þessu tímabili, því skýrslu um það er að finna í dagbókum vélgezlunnar.

Dagana 18.-20. jan. athugaði ég ísstífluna og setti hla meðfram ísbunkanum. 21. og 22. maí sl. hallameldi ég milli þeirra og í skýrslu þessari er að finna niðurstöður frá þessum ferðum og annan fróðleik, sem varðar ágang vatnsfalla. Í 1. kafla verður rætt um ísmyndun, 2. kafla vatnsborðshækkun Laxár og 3. kafla ráð til úrbóta.

I. kafli. Ísmyndun.

Eg varð þess áskynja, að það var álit manna er lítt voru kunnugir staðháttum norður þar, að hér væri um eina ísstíflu að ræða, sem girti yfir farveginn á mjóu beltí, og sem auðveldlega mætti sprengja burt, og kæmist þá allt í lag. Þessu var alls ekki þannig varið. Hér var um ágang að ræða eins og Þorvaldur skýrir þetta fyrirbrigði, farvegurinn fullur af krapí á löngum kafla. Áður en ágangnum sjálfum verður lýst, skal dregið á þau atriði, er ísmyndun valda.

Rússneski vísindamaðurinn W.J. Altberg hefur rannsakað ísmyndun um 20 ára skeið og birt niðurstöður sínar í Ass. Int. d'Hydrologie Scientifique Bull. nr. 23 Riga 1938 bls. 373-407. Útdrátturinn í stuttu máli: Eftir að vatnið hefur kólnað niður í $+ 0,01 + 0,1^{\circ}\text{C}$ myndast ís í öllu þversniðinu (Turbulence rennsli). Samkvæmt rannsóknum hans eru skilyrði fyrir ískristöllum sem hér segir:

1. Ástand vatnsins við undirkölingu (thermodynamískur háttur)
2. Hvirfilstraumar, sem auðvelda útbreiðslu hitans (dynamískur háttur).
3. Tilvera rykkorna, sem dreyfð eru um vatnið, smá-óþjófur í botninum, eða yfirborð hluta, sem eru í vatninu.
4. Stöðug hitaleiðsla til hins kalda lofts, sem snertir yfirborð vatnsins.

Kristalskornin eru fullkomlega eins, hvort sem þau myndast við botn eða uppi í vatninu.

Þegar vatn frýs hratt í straumharðri á, verður til mikill fjöldi smárra kristalla, sem fljóta ekki upp á yfirborðið þótt þeir hafi eðlisþyngdina $0,9167 \text{ gr./cm}^3$, en vatnið að öðru leyti, sem þeir svífa í $0,99987 \text{ gr./cm}^3$ (við 0°C). Og þótt þeir nái upp á yfirborðið sem snöggvast, þá færir straumiðan þá óðar í kaf aftur. Þetta er kallað "Sorbet". Þetta var stuttur útdráttur Altberg.

Komi nú áin niður á íslatlendi minnkar straumurinn, ískristallarnir fljóta stöðugt á yfirborðinu, rekast hver á annan og mynda brátt hrínglaga íshellur, sem vaxa eftir því sem áin ber þar lengra. Við það að rekast saman myndast á þeim kantur.

þær verða eins og diskur í lögum, slettur af öldugangi, t.d. vindur, færir vatn inn á íshelludiskinn, sem nær að frjósa þar, svo eftir nokkurra km. leið er kjarni disksins orðinn eins og íshella eða ofurlíftill jaki. Þessar íshellur þekja stöðugt meir og meir af yfirborði árinna þess lengur sem þær berast með straumnum.

Þetta fyrirbrigði er kallað krapaför eða ísskrið.

Reglur um krapaför hafa verið settar fram á stærðfræðilegan hátt af Schoklitsch í Wasserbau, Vín 1930. Útdráttur hans er á þessa leið: "Ef B er breidd vatnsflatarins, V meðalhraði vatnsyfirborðsins og I ^{isþykka} hluta vatnsflatarins, og hér eftir verður nefnt "ísbreiðustigið", þá fast ísmagnið, sem fer í gegnum tvö þversnið í ánni (hvert á eftir öðru) 1 og 2.

$I_1 \cdot B_1 \cdot V_1 = I_2 \cdot B_2 \cdot V_2$ (M^2/sek) ... 1 líking, sem segir, þegar um er að ræða stöðugt eða jafnt ísskrið, að margfeldi hinna þriggja stærða er konstant í öllum þversniðum árfarvegsins, eða með öðrum orðum, að ef ein stærðin breytist, breytast hinar tvær sámsuleiðis. Ef gert er ráð fyrir því að ísmagnið pr. tímæiningu, sem streymir gegnum eitt þversnið sé konstant, þá koma eftirfarandi tilfelli til greina. a1) Vatnsmagn árinna breytist (þegar ísskrið er í ánni minnkar það venjulega). Gerum ráð fyrir að vatnsborðið lækki. Breidd og hraði minnkar sámsuleiðis og af því leiðir að ísbreiðustigið vex (af hydrologiskum ástæðum). a2) Gert er ráð fyrir því að breiddin sé konstant og að hraðinn breytist (ef hallinn breytist t.d.) Sé sett inn $B_1 = B_2$, fast formúlan $\frac{I_2}{I_1} = \frac{V_1}{V_2}$

p.e.a.s. ísbreiðustigið breytist í 3fugu hlutfalli við hraðann. Með 3örum orðum, minnkandi hraði hefur í för með sér herra ísbreiðustig, þar: eð hraðinn stendur í beinu hlutfalli við dýpið og hallinn ($V=K \cdot R^m \cdot j_n$.) Þá þakkar ísbreiðustigið allsstaðar þar sem hallinn og meðalvatnsdýpið minnkar. a3) Gerum ríð fyrir því, að hraðinn haldist óbreyttur, en árbreiddin breytist, p.e. $V_1 = V_2$ og $\frac{I_2}{II} = \frac{B_1}{B_2}$ p.e. ísbreiðustigið stendur í 3fugu hlutfalli við breiddina. Það leiðir af sjálfu sér, að sama ísmagn tekur yfir stærri hluta af vatnsfirborðinu þar sem það er lítið en þar sem það er stórt og 3flugt.

b) Halli farvegsins minnkar smám saman frá upptökum til ósa. Hið ídeala lengdarsnið er íhvolft kúrfa (séð ofan að og niður eftir) sem hefur láréttan snertil í ósnum. Þar eð hraðinn fer minnkandi með minnkandi halla, vex ísmýndunin eftir því sem nær dregur ósnum.

II. kaflí. Vatnsborðshækkun Laxár.

Eins og að framan segir, telur Þorvaldur Thoroddsen að farvegir bergvatna fyllist sjaldan af grunnstingul og valdi því ekki ágangi, "því að þau frjósa vanalega að ofan". Þessi skilgreining á vel við dragárnar, þar eru vatnslitlar er þar frjósa og efri hluti þeirra frjfs nær undantekningarlaust fyrst og þótt vatnsborð þeirra hækki er þar frjósa, fer það sjaldan yfir hæstu flóðamörk. Hið gagnsteða á sér stað með lindárnar, t.d. Laxá í S.-Þing. Laxá er venjulegast alauð, allt frá upptökunum neðan Mývatns og út til sjávar. Að vetrinum er vatnshitinn venjulegast $0,6^{\circ}\text{C}$ á rennslinu úr Mývatni, þó 3rlítið breytilegur eftir ísalögum Mývatns, sbr. skilgrein nr. 5 og 55.

Vatnið verður því að kólna áður en það nær til að frjósa. Efsti hluti árinna er því alaður, en er kemur nokkuð niður í Laxárdalinn, taka ískristallar að myndast í vatninu. Þegar frosthörkur ganga og stormur er stríður, þá er yfirborðskvælingin mikil. Skarir myndast við bakkana og vatnsborðið leggur á öllum lygnum blettum. "Sorbet" vex stöðugt í vatninu og nær hámarki nebst í Laxárgljúfrinu hjá rafstöðinni. Þar skiftir farvegurinn snögglega um ástand, krapíð nær að fljóta upp á hina hallalitla landi. Ísbreiðustigið verður strax hátt og hækkar þó enn á leiðinni út Ábaldalinn, og að lokum á sér stað íshellmyndun. Að því er upplýsingar greina stöðvast ísrekið um miðjan jan. sl. út hjá Hólmavæði, og þaðan skreið íshellmyndunin hratt upp ána, með 10-25 km hraða á sólarhring á leiðinni upp að flúðunum neðan rafstöðvarinnar. Vatnsborðshækkunin á þessari leið var nál. 1/2-lm. Þegar fallið tók að aukast norðan við rafstöðina skreið íshellmyndunin afar hægt áleiðis upp ána með þeim afleiðingum að mikið krap og jakahröngl náði að safnast að ísbrúninni og þrengja þannig farveginn og hækka vatnsborðið, en íshellan sem neðar lá varð sterk svo að hún þeldi þessa vatnsborðshækkun og þá áraun sem á henni hvíldi. Íshellmyndunin þokaðist afar hægt upp eftir og náði að lokum (17. júní) upp á mótis við nyrðri enda garðsins, sem er á milli Laxár og frárennslisvatns nýja orkuversins, lengra komst íshellmyndunin ekki upp ána og hafði þá valdið þeirri vatnsborðshækkun, er eftirfarandi tafla greinir.

Um 25 m sunnan orkuversins er fast merki HS gjórt af Rögvaldi Þorlákssyni verkfr., sem hann telur í hæðinni 48,28 og allir kótar rafstöðvarinnar eru miðaðir við.

Taflan sýnir vatnsborðshæðunina, sem varð veturinn 1952 og í janúar 1955 og er hún miltuð við H-8 í kóta 48,28.

Hæð y.s. m	Hallamaling austan Laxár	Staður	Vatnsborðs- hækkun m
41,3	0	Fallur yfir útrennsli	
42,3	0	Hasta v.b. 17.jan.1955	2,9
39,4	0	V.b. 20.maf 1955	
42,2	150	Helli frá 1952	6,3
41,0	200	Helli 6, 18. jan 1955	6,1
34,9	"	V.b. 20. maf 1955 o.v.aðalstr.	
33,5	310	V.b. 20. maf 1955	
31,9	500	V.b. 20. maf 1955 efst á breiðunni	
36,3	830	Helli frá 1952	4,6
31,7	"	V.b. 20. maf 1955	
36,8	"	Helli nr. 7 18. jan. 1955	5,1
33,6	1200	Helli nr. 8 18. jan. 1955	2,0
31,6	"	V.b. 20. maf 1955	
32,2	1850	Helli nr. 9 18. jan. 1955	1,0
31,2	1850	V.b. 20. maf 1955	

Hallameling vestan Laxár.

Hæð y.s. m	Lengd frá rafst. II m	Staður	Vatnsborðsh. m
44,0	30	Móti garðsenda	5,0
41,6	80	Hell 3 18.jan.1955	3,6
41,1	150	Hell 2 18.jan.1955	5,0
40,9	230	Hell 1 18.jan.1955	6,4
38,7	"	Lágskarð	
34,4	"	V.b. 20.maf 1955	
36,3	235	5 m vestan við hrygg í farvegi	
38,5	525	Hell 4 upp í brekku	
35,6	525	í "farvegi" undir brekku	
35,3	800	" " "	
34,9	1000	undan Grenjabarst.	

Tölur þessar eru greiptar í línurit hér á eftir Far 2813

Þegar taflan er athuguð sést strax að mest er vatnsborðshækkunin í gilkjaftinum 100-200 m neðan rafstöðvarinnar, þ.e.a.s. á þeim kafla, sem íshellumyndunin skreið afar hægt upp eftir og stöðvaðist með öllu að lokum. Þetta er hið alkunna frá mörgum öðrum fallvötnum landsins. Vatnsborð Hvítár í Árnassýslu hækkar mest á mörkum flatlendisins og gilsins undan Skipholti. Þar hleóst krapíð saman í bælti eða gjarðir líkt og svigður á jökli. Þar þekast íshellumyndunin afar hægt upp ána. Yfirborðið nær ekki til að frjósa fyrr en straumurinn er orðinn lítill sem enginn. En straumurinn erkerkinn dvín á lóninu (fyllunni), sem myndast ofan við íshelluna og þannig þekast íshellumyndunin upp strengina í Hvítárgljúfirinu. Svipuð er saga Þjórsár hjá Urriðafossi.

Fossinn frýs ekki fyrr en fyllan neðan við hann hefur lyft vatnsborðinu jafnt efri brú hans. Þá tekur íshellumyndunin að þokast lengra upp Þjórsárgilið, sbr. skilagrein. Ég hef oft spurt samferðamenn mína eða aðra glögga menn, er ég hittí á sumrum nálegt nefndum á eða hliðstöðum vatnsföllum, hvar þeir álíti að árnar hækki mest af völdum íss á veturnum. Svarið er venjulegast á þá fund að þeir álíti þær hækka mest þar sem þær hækka minnst o.s.frv. Ég bendi á þetta hér til að sýna að varhugavert er að draga ályktanir að óathuguðu máli. Eitt atriði hjálpar stórlega til að viðhalda þessari villu, en það er misskynjun. Þegar horft er niður eftir ísfylltri á, eins og t.d. Laxá neðan rafstöðvarinnar, virðist ísbreiðan vera lárétt. Við Laxá héldu nokkrir aðvísandi menn því blá-kalt fram við mig að íshellan væri alveg lárétt og vatnsstaða þá eins há út á Breiðunni eins og upp við rafstöðina. Sé litit á töfluna, sést hvílik fjarstaða þetta er.

Eftir áramót 1947/48 fór Rögvaldur Þorláksson, verkfr., norður að Laxá til að sölast upplýsingar um hve vatnsborð hafði stigið hátt á þeim stað er rafstöðinni var valinn staður. Elstu menn fullyrtu að það færi ekki upp fyrir klapparhorn, sem reyndist í kóta 40. Á þessum forsendum var verið hafið, en í apr. 1952 stó vatnsborðið upp í kóta 44,05 og nú í jan. sl. í kóta 423 m.

III. kafli. Ráð til úrbóta.

Eins og áður er að vilkið verður ágangsstífla Laxár ekki fjarlægð með sprengingum einum saman.

Helsta ráðið, sem kemur til greina er að hafa "neyðarfarveg" fyrir Laxá, ef svo mátti kalla. Ef meðfylgjandi myndir eru athugaðar, kemur í ljós að þegar Laxá hafði fyllt farveg sinn á Breiðunni, þá náði hún sér (19. jan.) yfir hraunhaftið vestan

ár og flóði fram með Grenjaðarstaðarbrekkum. Hér tel ég ekki úr vegi að hafa neyðarfarveg fyrir Laxá. Ég hef rætt þetta við stöðvarstj. Ágúst Halblaub. Hann telur sjálfsagt að reyna allt sem komið getur til mála að lóta úr þessum vanda, en hefur bent réttilega á að ef áin skilar ekki krapinu áfram á þessari leið, er hún ekki longi að fylla þennan farveg og það sveði sem að honum lítur. Þar sem áin flóði yfir hraunkambinn, er djúp gjá og af vestari gjábarminum myndast um 2ja metra fall í ánni. Rennslið 18.-20. jan. var þarna 25-30 m³/s en heildarrennslið 47 m³/s, sem er nokkru yfir meðalrennsli. Flóðgáttin hjá Haganesi var opnuð meir en vant er nokkrum dögum áður en krapastíflan bar að garði. Árið 1952 var rennslið sömuleiðis yfir meðallag, dagana þegar ágangur Laxár var mestur. Í skilagrein 5 og síðar í skilagrein 55 hef ég minnst á hve hattulegt það er að auka rennsli árinna, þegar farvegurinn er klakastorkinn. Það verður til þess að skarir brotna upp sve að í krapagrautum ber meir á jökum heldur en ástæða er til. Er Laxá hafði í frammi ágang 1952 og nú í jan. 1955 var auður áll í bæði skiptin eftir Breiðunni hjá Birningsstöðum. Aftur á móti hefur Breiðuna náð nokkrum sinnum til að leggja á því tímabili, sem athugasir ná yfir. Og þá hefur krap hlaðist saman við suður-mörk Breiðunnar. Er ég hittí Birningsstaðabréður 20. jan. sl. undruðust þeir að Breiðan skyldi ekki vera allögð í þeim miklu frostum, sem þá'ganga. Skýringin er vart önnur en rennslisaukningin í Myvatni meðan á frostunum stóð. Í þessu sambandi er rétt að vekja athygli á, eins og ég hef gert oft áður, að ég tel ekki rétt að nota Geirastaðaskurði, þegar til kemur, sem varaskeifu, sem yrði opnaður þegar Syðsta-kvísl lokast. Með því móti myndast hattuleg flóðbylgja. Tel því rétt

að hafa hann alltaf opinn að vetrinum til og þar með er garður yfir Breiðuna neðan Mývatns óþarfur.

Ég vík þá nánar að þeim möguleika að veita ánni vestur með Grenjaðarstaðabrekkum. Lítillega þarf að sprengja hjá gjánni sem áður er nefnd, hjá hæl I, en jarðfta mun að mestu leyti geta unnið á hrauninu þarna. Það er áriðandi að fara ekki neðar með farveginn en brýnasta þörf er á vegna vélanna, því það er ávinningur að geta lyft vatnsborðinu sem mest áður en ánni er hleypt í neyðarfarveginn. Hvað vélar rafstöðvarinnar þola mikla vatnsborðshækkun á bakvatninu er mér ókunnugt um, en tel mestum gegna furðu að vatnsvélin skyldi ekki þola þá hækkun sem varð sl. vetur.

Hjá hæl II er nokkurt flatt skarð í hraunhrygginn, þar flæðir yfir þegar vatnshæðin er komin upp í kóta 41. Þar er nauðsynlegt að hlaða 1-2 m hédan garð svo að fært verði út að stað nr. I. Það er slæmt að láta ána flæða strax eftir farveginum gegnum hraunhrygginn, þegar áin hefur náð botni farvegsins, þess vegna er nauðsynlegt að hafa vatnshelda stíflu í neyðarfarveginum gegnum hraunhaftið. Hún má gjarnan vera ómerkileg timburstífla, sem sprengd yrði svo burt þegar á þyrfti að halda.

Áður en fyrr var það venja að hreinsa grjót burt sem Laxá bar upp á Grenjaðarstaðaengi á veturnum, að því er presturinn, Sigurður Guðmundsson, sagði mér. En nú er hætt við það, enda er það sem engi var áður nú meir og meir notað sem bithagi. Áður en hraunhaftið verður sprengt sundur, tel ég þó rétt að athugað sé hvort landeigendur telja sig þurfa að fá bætta skaðann ef ánniverður beint út með Grenjaðarstaðabrekkum, þegar ís hefur lokað aðalfarveginum.

Reykjavík, 4. júní, 1955

Sigurður Þorláksson

