



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

ÞJÓRSÁRVEITA TIL ÞÓRISVATNS

Haukur Tómasson

Greinargerð HT-93/01 Júní 1993

 ORKUSTOFNUN
Greinargerðasam



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 720 846

ÞJÓRSÁRVEITA TIL ÞÓRISVATNS

Haukur Tómasson

Greinargerð HT-93/01 Júní 1993

PJÓRSÁRVEITA TIL PÓRISVATNS

1. INNGANGUR

Hugmynd að veitu Efri Þjórsár yfir til Þórisvatns er gömul og var upphaflega sett fram í einum af fyrstu áætlunum, sem Sigurður Thoroddsen gerði fyrir meira en 30 árum síðan. Í þeiri hugmynd var gert ráð fyrir að stífla svo hátt við Norðlingaöldu að nánast yrði sjálfrennandi til Þórisvatns. Gallinn við þessa hugmynd var að miðlun í Þjórsárverum var ekki nýtt og stíflan við Norðlingaöldu einungis veitustífla. Næsta hugmynd var sett fram af Gunnlaugi Jónsyni 1976 og reiknuð í virkjanalskani OS. Þar var gert ráð fyrir miklum skurði og stuttum göngum í veitu frá Svartá (581 m) til Koldukvíslar við Sauðafell (579 m). Árið 1979 var þessi hugmynd endurreiknuð af verkfræðistofum og gerð áætlun um dælustöð. Gallinn við þessar tilhaganir er að léleg nýting verður á miðlun í Þjórsárverum samkvæmt þeim.

Ein af röksemnum gegn Þjórsárveitu var að náttúrfarslegar ógnir væru miklar við Tungaá og því ekki rétt að hætta þar meiru til en nú þegar er gert með byggingu Sigöldu- og Hrauneyjarfossvirkjana. Væntanlega hafa gos í Vestmannaeyjum og Kröflu gert menn betur meðvitaða um þessar ógnir. Það er væntanlega þess vegna að veita Þjórsár allrar hefur ekki verið skoðuð í hálfan annan áratug, þótt nú þegar hafi verið veitt til Þórisvatns, eða ákveðið að veita, sem nemur rúmlega 40% vatnsins með Kvíslaveitu. Hætta á gosi á Tungaárvæðinu er vissulega fyrir hendi og lsklegt er að það verði á næsta árhúsundi. En þótt gos verði af svipaðri stærð og nokkur síðustu gosin, yrði tjónið sennilega fyrst og fremst vegna rekstrartruflana. Þetta tjón gæti verið allt að fáeinum miljörðum króna og niður í nánast ekki neitt. Í þessari greinagerð verður litið lauslega á þann kost að að virkja vatnið í Efri Þjórsá með því að veita því til Þórisvatns.

2. AÐALDRÆTTIR

Aðaldrættir þessarar virkjunarhugmyndar eru sýndir á meðfylgjandi korti. Þeir eru:

- Veita úr ánum vestan Þjórsár til Norðlingaöldumiðlunar.
- Bygging Norðlingaöldumiðlunar á sama hátt og fyrir virkjanir í Efri Þjórsá.
- Þjórsárveita frá Svartá í Illugaver með göngum og dælustöð.
- Stækkun Þórisvatnsmiðlunar um 900 GI, aðallega með auknum niðurdrætti.
- Ný tilhögur Vatnsfellsvirkjunar með göngum inn í skurðinn sem nú er.
- Stækkun Sigöldu- og Hrauneyjafossvirkjana.
- Starri virkjun við Búðarháls.

Þessi atriði eru sameiginleg öllum valkostum í þessari framkvæmd. Fyrirkomulag dælingar er hugsanleg með ýmsu móti.

- Taka orkuna til dælingar frá núverandi raforkukerfi.

2. Virkja Kvíslarveitu og Koldukvísl úr Grjótá niður í Illugaver.
3. Nota vatnsaflið samkvæmt lið 2 án þess að umbreyta því í rafmagn.

Vegna virkjunar í Illugaveri þarf miðlun sem fæst í Koldukvísl við Hágöngur. Þar er hægt að byggja mjög hagkvæma 350 Gl miðlun fyrir virkjun í Illugaveri og jafnvel er hægt að virkja fallið úr þeirri miðlun niður í Kvíslaveitu.

Með þessum aðgerðum er miðlunarstig Þjórsár- og Tungnaár-virkjana stóraukið og með því orkugeta þeirra. Þetta gefur því af sér mun meiri orku en virkjun Efri Þjórsár í eigin farvegi. Kostnaður á orkueiningu er einnig að öllum lískindum mun lægri ef þær aðferðir, sem hér er stungið upp á, ganga eins og til er ætlast. Pekking á öllum aðstæðum er mikil á flestum þessara virkjunarstaða. Helst er það svæðið við Hágöngur, sem þarfust frekari rannsókna, en á öðrum stöðum er hægt að fara í hönnunarrannsóknir strax.

3. RENNSLI TIL VEITU

Rennsli til Þjórsárveitu er vel þekkt og var nýlega endurskoðað í sambandi við áætlanir um Efri Þjórsá. Í eftirfarandi töflu eru helstu vatnafræðilegar stærðir listaðar, sem tengjast þessum reikningum.

VATNASVIÐ OG RENNSLI

	Vatnasvið km ²	Rennsli m ³ /s
Vestan Þjórsár	323	15.5
Þjórsá við Norðlingaöldu	845	61.1
Kvíslaveita	1258	45.0
Kaldakvísl við Þórisvatn	774	39.7
Kaldakvísl við Hágöngur	430	17.4

Samtals þarf að dæla 76.5 m³/s. Í Kvíslaveitum er 45 m³/s. Af því er 2.5 m³/s leki eða ættaðir úr Grjótá og er því Þjórsárveita í allt 119 m³/s.

4. LÝSING MANNVIRKJA

4.1 Þjórsá og veita vestan hennar

Þjórsárveitan er reiknuð fyrir sömu stíflu við Norðlingaöldu og í Efri Þjórsár reikningum. Vatnsborð verður hæst 581 m y.s. og lægsta vatnsborð 570 m y.s. Miðlun verður 325 Gl. Úr vestri verður vatni veitt til Norðlingaöldu úr Dalsá, Fellakvísl, Miklalæk og Kisú. Dalsá er veitt úr miðlunarloni með skurði yfir í miðlunarloni Fellakvíslar. Þaðan er skurður í Miklalækjarbotna, sem stíflað verður fyrir og úr því lóni skurður til Kisú. Fyrir hana er stíflað og skurður að Norðlingaöldu að vestan og göng í gegnum ölduna. Vatnsvegurinn verður um 605 m y.s. í Miklalækjarbotnum, en 590 m y.s. í Kisú. Flutningsgeta verður 7 m³/s í skurði milli Dalsár og Fellakvíslar, 15 m³/s í Miklalækjarbotnum og 60 m³/s í göngum gegnum Norðlingaöldu með 10 m falli í gögunum. Reiknað er með að þessi göng verði sprengd, en þau verða sennilega í móbergi og getur því verið hagkvæmt að gera þau með bergfræsara.

Miðlunum vestan Þjórsár verður haldið að hluta til en þó minni en gert var ráð fyrir í áætlunum um Efri Þjórsá. Þetta er gert til þess að ráðið verði við flóðvatn. Þessar miðlanir eru: Draugalón 68 Gl, óbreytt frá fyrrí áætlunum; Dalsárlón 32 Gl, Fellalón 15 Gl og Kisulón 5 Gl. Samtals verða miðlanir vestan Þjórsár 120 Gl eða samtals 445 Gl í Efri Þjórsá og vestan hennar.

4.2 Þjórsárveita

Vatnsvegur veitunnar byrjar í Svartá í 569 m y.s. Yrði þar fyrst skurður að landhæð 585 m y.s. Þar tækju við jarðgöng að dælustöð. Göngin verða 6.2 km löng og reiknast heilboruð við normal aðstæður. Þvermál þeirra verður 7.54 m og falltap 5.5 m við hönnunarrennsli, sem er 110 m³/s. Gangaleiðin er að miklu leyti og jafnvel alveg í gömlu móbergi. Móbergið hentar mjög vel til vinnslu með bergfræsurum, sem er ódýrari jarðgangavélar til heilborunnar, en aftur á móti eitthvað hægvirkari. Vatninu er dælt upp í skurð í Illugaveri í hæð 587 m y.s. við hönnunarrennsli, en 585 m y.s. við algengt lágrennsli. Skurðurinn liggur eftir Illugaveri til Sauðafellsþóns og Þórisvatns og er reiknaður fyrir 200 m³/s rennsli.

Dælustöðin verður með margar dælur keyptar staðlaðar frá dæluframleiðendum. Engin stýring er á þessum dælum önnur en að loka fyrir þær og opna. Álagsstýringin fæst með því að hafa opíð fyrir mismunandi fjölda dæla. Þessi dælubúnaður frá dæluframleiðendum er ódýrari en samsvarandi sérsmsfðaðar dælur frá túrbínuframleiðendum. Verðupplýsingar liggja fyrir frá nokkrum framleiðendum og eru þær notaðar fyrir þessa áætlun. Stærstu staðlaðar dælur virðast taka 2.2 MW afl. Aflþörf þessarar dælustöðvar verður 13.5 MW og þarf því 7 dælur til að anna því. Í kostnaði er reiknað með einni varadælu. Orku til dælingar má fá frá netinu sem fyrir er t.d. með 30 km línu frá Hrauneyjarfossi eða stuttri línu frá Norðurlínu en dýrari tengivirkjum. Einnig er hægt að framleiða orkuna á staðnum með virkjun úr Kvíslarveitu niður í Illugaver. Um það verður fjallað síðar í skýrslunni.

4.3 Þórisvatn og Vatnsfell

Stífla við Þórisvatn verður hækkuð í krónuhæð 588 m y.s. Þetta er 3 m hærra en nú er áætlað í sambandi við Kvíslaveitur. Þessi framkvæmd er að mestu leyti full undirbúin. Aðeins er eftir að finna nýjan stað fyrir yfirfall, sem passar yfirfallshæð 584 m y.s.

Við Vatnsfell verði virkjað með nýrri tilhögun, þ. e. jarðgöngum alla leið inn í Þórisvatn miðað við lækkun vatnsborðs niður í 540 m y.s., eða 16 m neðar en nú er, og er við það miðað og að göngin verði að mestu ofan jarðvatnsborðs. Næst vatninu verða þau þó í eða rétt neðan jarðvatnsborðs. Á þeim hluta mætti lækka jarðvatnsborðið með dælingu úr drenholum. Jarðfræði á jarðgangaleiðinni er í megindráttum þekkt. Þetta er ungt móberg, mjög breytilegt að gerð, allt frá túffi til risastórra bólstrá. Bergið hentar sennilega mjög vel til vinnslu með bergtæturum nema risabólstrarnir þurfa ef til vill að sprengjast að hluta. Göngin eru reiknuð sem sprengd með hámarksstyrkingu samkvæmt jarðgangaformúlu virkjanalskans. Styrkingar verða steypuásprautun, sem hægt er að framkvæma um leið og göngin eru grafin.

Göngin verða um 4 km að lengd og liggja gegnum hæðirnar suðaustan við núverandi farveg Vatnsfellsveitu. Göngin byrja í Vatnsfellskurði rétt innan við núverandi úttak úr skurðinum. Stjórnlokur og inntak verður í lóðréttum stokki nokkur hundruð metrum frá skurðinum. Framan í Lænufelli verður jöfnunarþró á hól sem er í hæð 593 m y.s. Gangaleiðin er lögð þar sem búast má við að berg sé best samlímt, en það er samkvæmt reynslu undir hæðunum. En í lægðum má bást við lítið samlímdum sandi eða túffi niður á mikið dýpi.

Stöðvarhús væri ofanjarðar utan í Lænufelli. Síðustu 200 m jarðganga næst stöðvarhúsi verða stálfðöraðir. Frá því verður frárennslisskurður út í Krókslón. Stöðvarhús og skurður verða hönnuð þannig að það geti fylgt eftir vatnsborði Krókslóns niður í 492 m y.s. Í stöðvarhúsgrunni verða svipuð vandamál og voru í grunni Sigölduvirkjunar, þ. e. verulegur leki inn í grunninn.

Eitt erfiðasta verkið í þessari virkjunarhugmynd er dýpkun Vatnsfellskurðar. Skurðinn þarf að dýpka um 16 m og auk þess lengja um 300 m. Í kostnaðaráætlun hér er reiknað með að

dýpkunin sé að mestu leyti í bergi. Kostnaður er reiknaður samkvæmt skurðaformúlu virkjanalskans, og er mismunur á skurðinum í fullri stærð og núverandi skurðar. Hvortveggja er reiknað eins og grafið sé á þurru, en þannig verður þó ekki hægt að fara að. Kostnaður af skurði er því óviss, en ekki er þar með sagt að hann sé vanmetin, sbr. aðferðalýsingu hér að neðan. Sá hluti skurðarins sem næstur er inntaki og næstum helmingur af lengd hans er í sandlægð. Þótt sandurinn sé orðinn nokkuð samlímdur á þessu dýpi er ástæðulaust að ætla annað en að auðvelt sé að dæla honum burt. Næsti hluti skurðarins, næstum eins langur og fyrsti hlutinn, er berghaft úr móbergsbreksfu og bólstrabergi. Ystu 300 m eru set úr Þórisvatni sem liggur ofan á móberginu.

Lagt er til að nota aurskolunarkerfi til að grafa skurðinn, eins og Haukur Tómasson og Gunnlaugur Jónsson stungu upp á 1974 til að hreinsa aur úr Bjarnarlóni við Búrfell. Þessi aðferð byggist á að nota staðorku vatnsins í lóninu yfir úttakshæðina til þess að flytja efnið niður fyrir stíflu. Þessi aðferð hefur verið þróuð og notuð á Ítalíu, og var kynnt á ráðstefnu um stórar stíflur í San Fransisco 1988.

Sennilega er hægt að bora og sprengja móbergið undir vatni og fjarlægja það svo með aurskolunarkerfinu. Tenging ganganna inn í skurðinn gæti einnig orðið með sprengingum, sem kafarar boruðu fyrir og efnið fjarlægt með aurskolunnarkerfi. Stofnkostnaður kerfisins er sennilega lágor og rekstur ódýr.

4.4 Aðrar virkjanir

Sigöldu- og Hrauneyjafossvirkjanir ganga inn í þetta virkjanakerfi. Þær þarf að stækka um eina vél. Báðar eru þannig hannaðar að gert var ráð fyrir stækkuninni í upphaflegri hönnun. Það þarf því ekki annað en viðbótar þrístipípu, lengingu stöðvarhúss, og viðbótar vél í þessar virkjanir. Sigölduvirkjun verður hægt að reka með lægri yfirhæð en áður vegna þess að Vatnsfellsvirkjun getur fylgt eftir niðurdrætti niður í hæð 492 m y.s. Þetta getur dregið úr leka.

Búðarhálsvirkjun þarf að vera tölувert stærri en hingað til hefur verið áætlað. Rennsli til þessarar virkjunar verður um þriðjungi meira en án veitu. Stífluvirkjun á þessum stað verður mjög líklega ódýrari en virkjuna með göngum í gegnum hálsinn. Þetta stafar af því að stíflan er hvað kostnað snertir óháð rennsli, en kostnaður jarðganga fylgir rennsli. Í fyrirliggjandi áætlunum eru þessar 2 leiðir nokkurnvegin jafndýrar. Þess vegna er í þessari áætlun gert ráð fyrir að stífluvirkjunin sé ódýrari og hún notuð við útreikning á kostnaði.

4.5 Virkjun við Illugaver

Eins og áður hefur komið fram er hægt að virkja fallið úr Kvíslaveitum og niður í Illugaver og nota þá orku til dælingar á vatni úr Þjórsá. Kvíslaveita er óbreytt nema að skurður í Miklaveri og ofan Dratthalavatns verða dýpkaðir til þess að fá nokkra vatnsborðsveiflu í Kvíslavatni og þar af leiðandi nokkra miðlun. Stíflað verður fyrir veituna í Grjótá og skurður liggur að dæluvirkjun nokkurn vegin beint yfir suðurenda veituganga. Vatnsborð í Kvíslaveitu verður 605 m y.s. og verður hægt að draga niður um 3 m. Meðalfall niður í skurð í Illugaveri verður 19 m.

Orkan í Kvíslaveitum nægir ekki fyrir dælinguna. Þess vegna verður að veita hluta af Koldukvísl til Kvíslaveitu. Þetta er hægt að gera upp við Hágöngur. Þar er mjög gott stíflustæði og mjög góð miðlunarstíflaði. Við Syðri Hágöngur verði stíflað upp í nýtanlegt vatnsborð 813 m y.s. og fæst þá 350 Gl miðlun. Þessi miðlun er ein sí allra hagkvæmasta sem til er á landinu. Þótt stíflað sé upp í 819 m y.s. er rúmmál stíflu innan við 200.000 m^3 . Stíflað er upp í þessa hæð til að sleppa við byggingu yfirfalls. Yfirfallsvatn rennur þá yfir hraunið, sem stíflað er upp að að sunnanverðu. Þetta miðlunarstæði er gamalt vatn sem myndaðist þegar Hágönguhraun rann.

Meðfram hraunjaðrinum nokkru neðar er gamall farvegur Köldukvíslar, sem liggur niður í Svartábotna og þar með Kvíslaveitu. Inn í þennan farveg yrði Köldukvísl veitt, og þarf lítið mannvirki. Hugsanlegur leki úr miðluninni eða farveginum fer sennilega einnig í Svartábotna og kemst því til skila, sem miðlað vatn.

Illugaversvirkjun leggur til orku sem nægir til dælingarinnar. Virkjunin með Kvíslaveitu og Köldukvísl gæti knúið dælurnar jafnvel án þess að umbreyta vatnsorkunni í rafmagn. Þessi kostur er hugsanlega tölувert hagkvæmari.

5. KOSTNAÐUR

Kostnaðaráætlanir eru gerðar í virkjanalskani Orkustofnunar þar sem það á við. Nokkur óvissa er um það hvernig beita má því á mannvirki sem þegar eru til að hluta. Hér er eingöngu verið að reikna kostnað og orkuvinnslu Þjórsárveitu eftir að Kvíslarveitu er lokið. Kostnaður þessi er: 1) af öllum mannvirkjum Þjórsárveitunnar sjálfrar, 2) viðbótarkostnaður við hækjun stífla við Þórisós-Köldukvísl, 3) kostnaður við dýpkun á Vatnsfellsskurði, 4) viðbótarkostnaður vegna stærri virkjunar við Vatnsfell. 5) Viðbótarvélar í Sigöldu og Hrauneyjafoss, 6) viðbótarkostnaður vegna stækkunar Búðarhálsvirjkunar, þ.e. stffluvirkjunarkostsins.

TAFLA 1
KOSTNAÐARÁÆTLUN

	Verkkostn. Mkr.	Heildarkostn. Mkr.
Miðlanir og vatnsvegir vestan Þjórsár	1970	
Norðlingaöldumiðlun	1025	
Vatnsvegir og dælustöð Svartá-Dratthalavatn	2220	
Virkjun við Illugaver	1915	
Samtals virkjun og dælustöð	4135	
Pórisvatnsstífla stækkun	1200	
Vatnsfellsvirjun og skurður stækkun	2260	
Samtals Pórisvatn	3460	
Sigalda og Hrauneyjafoss viðbót	2660	
Búðarháls viðbót	1215	
Samtals	14465	23780

Hér er reiknað með sömu prósentum og venjulega, eða 1.644. Óvissan í kostnaði á viðbótum við mannvirki ætti í raun að vera minni en óvissa í framkvæmd annarra er kannski meiri en í meðallagi. Borin saman við virkjanir í Efri Þjórsá er kostnaður nokkurn vegin sá sami.

6. ORKUGETA

Verkfræðistofan Strengur var fengin til að setja virkjunarhugmyndina inn í rekstrareftirlíkingarlíkan Landsvirjkunar (sjá viðauka). Forsendur reikningana voru að miðað skyldi við 70/30 markað og að virkjunin kæmi inn eftir stækkun Blöndulóns og fullbyggingu Kvíslarveitu. Í rekstrareftirlíkingunni var skoðað lískan af svæðinu frá Búrfelli og upp úr. Bætt var við eftirfarandi virkjunum og dælustöð við núverandi kerfi:

- Illugaversvirkjun

- Dælustöð fyrir Efri Þjórsá
- Vatnsfell
- Búðarháls
- Sultartangi
- Búrfell II
- Stækkun Sigöldu og Hrauneyjafoss

Niðurstaða rekstrareftirlíkinganna gaf aukningu á forgangsorku upp á 4240 GWh/ár. Til að meta þátt virkjunarhugmyndarinnar í þessu þarf að draga frá áætlaða orkugetu eftortalina virkjanna eins og þær voru áætlaðar í fyrrí áætlunum:

- Vatnsfell (485 GWh/ár)
- Búðarháls (540 GWh/ár)
- Sultartangi (850 GWh/ár)
- Kvíslarveita 5 (360 GWh/ár)
- Búrfell II (250 Gwh/ár)

Samtals er dregið frá 2485 GWh/ár og orkugeta virkjunarhugmyndarinnar er samkvæmt því 1755 GWh/ár.

Miðað við þær kostnaðarforsendur sem nefndar eru hér að ofan er stofnkostnaður á orkueiningu 13.55 kr/kWh/ár. Miðað er við verðlag í desember 1992.

Aðrar eftirtektarverðar niðurstöður rekstrareftirlíkingarinnar eru eftirfarandi:

- Orkugeta þveránna vestan Efri Þjórsár er 200 GWh/ár
- Hækkun Þórisvatns úr 581 í 584 m.y.s. gefur 100 GWh/ár
- Orkulega séð er ekki þörf á að stækka Hrauneyjafoss- og Sigöldu-virkjanir. Ekki var metið hvort aflþörf gerir kröfur til stækkunar virkjananna.

Af þessu má draga þá ályktun að finna megi ódýrari lausn á virkjunarhugmyndinni en ofan greinir, hugsanlega á kostnað eitthvað minni orkugetu. Ef skoðun á aflþörf sýnir að unnt sé að sleppa við stækkun á Sigöldu- og Hrauneyjafossvirkjunum, má spara stórar fjárhædir án þess að orkugeta minnki. Samkvæmt ofangreindri kostnaðaráætlun kostar stækkun Sigöldu- og Hrauneyjafossvirkjana 4373 milljónir. Ef þessum kostnaði er sleppt lækkar stofnkostnaður á orkueiningu í um 11 kr/kWh/ár.

7. NÁTTÚRFARSLEGAR ÓGNIR

Eins og sagði í inngangi er Tungnaárvæðið mjög útsett fyrir náttúrfarslegar ógnir í formi eldgosa í Veiðivatnasprungunni sem er aðeins um 10 km frá Sigölduvirkjun. Þarna hefur gosið oft á nútíma, eða að meðaltali um einu sinni á árhúsundi. Langstærstu gosin voru rétt eftir ísöld og má gera ráð fyrir að svoleiðis stórgosa sé ekki að vænta á næstu öldum. Það virðist vera samband á milli lengdar goshléa og stærðar gosa. Stærstu gosin komu eftir langt goshlé en að undanförnu hafa verið um 600 ár á milli gosa. Þessi gos hafa verið mikið minni en fyrstu gosin. Líkur á gosi má telja að sé nálægt 10% á afskriftartíma virkjana.

Gosin frá Vatnöldum eru tvennskonar, þ.e. hraungos og öskugos. Seinustu gosin hafa verið mikið meira öskugos en áður var og kann það að stafa annarsvegar af vatni, þ.e. jarðvatni sem nær inn í gosrásina og vatni Tungnár sem rennur inn í gígana, og hinsvegar af minni krafti í gosunum, sem gefur vatninu meiri tíma til að umbreyta gosefnunum úr hrauni í ösku.

Framtíða gos mun sennilega í byrjun verða öskugos, og síðan hraungos. Tjón sem gosið getur valdið er: 1) Rekstrartruflanir; 2) Skemmdir á orkumannvirkjum; 3) Eyðilegging á virkjun og virkjunarstað. Síðasttaldi liðurinn er ákaflega ólísklegur og kemur varla til nema í stærstu hugsanlegum gosum. Alvarlegasta rekstrartruflun verður við það að Tungnaá stíflast upp og nær sér ekki fram svo að mörgum mánuðum skiptir. Ef til vill þarf að hjálpa henni að finna réttan farveg með mannvirkjagerð að loknu gosi. Skemmdir á orkumannvirkjum geta orðið vegna öskufalls, minnkun á inntakslónum, og vegna hraunstrauma gætu línr farið og lón minnkað. Einnig er hætt við að mikil aska í vatni geti skemmt vélbúnað. Einnig gætu þök sligast vegna öskufalls.

Hvað mundi rekstrartruflun og tjón hugsanlega verða mikið í peningum talið?: 1) Framleiðslutap vegna rennslis og annarra truflana gætu orðið 1-2 TWh. Í kr talið gæti það verið 4 miljarðar. 2) Lagfæringar á farvegum og lónum 1-2 miljarðar kr. 3) Aðrar lagfæringar 1 miljarður. Heildartjón gæti því orðið um 6 miljarðar kr. Þetta tjón er að mestu óháð því hvort Efri Þjórsá rennur í gegnum þessar virkjanir eður ei.

8. UMHVERFISMÁL

Pau áhrif á umhverfið sem þessi leið mundi hafa umfram virkjun í Efri Þjórsá varða miðlunarlón við Syðri Hágöngur og hækkan í Þórisvatni, ef af verður. Hágöngulónið, sem gæti orðið um 32 km², er að mestu á flóðsléttu og áraurum, nær gróðurlausum. Við Þjórsárveitu sleppur árdalurinn alveg við allt rask í kringum mannvirkjagerð milli Sultartangalóns og fyrirhugaðs Norðlingaöldulóns. Veita frá Fellalóni færi um gróðurlendi efst í Miklalækjarbotnum, en þar hefði ekkert rask orðið miðað við jarðgangatilhögun, sem þótti líklegur kostur virkjunar í eigin farvegi.

9. NIÐURSTAÐA

Með því að veita Þjórsá til Þórisvatns og stækka miðlun þar virðist hægt að fá um 1755 GWh/ári á um 13.5 kr/kWh/ári (verðlag, des 1990), eða lægra. Þetta er ódýr orka sem hægt er að ná án mikilla áhrifa á umhverfið miðað við fyrri hugmyndir, og er því eðlilegt að skoða þennan kost nánar. Gos á Veiðivatnasprungu geta hugsanlega valdið margra miljarða tjóni á þeim virkjunum sem þegar eru komnar, en eru ekki líkleg til að valda verulegu tjóni á viðbótum við þessar virkjanir vegna Þjórsárveitu.

Heimildir:

AV hf., Virkir hf. og VST hf. 1979: Þjórsárvirkjanir. Samanburðaráætlanir. Gert fyrir Landsvirkjun.

Gunnlaugur Jónsson 1976: Þjórsárveita. OS-ROD-7639.

Haukur Tómasson og Gunnlaugur Jónsson 1974: Færanlegt aurskolunarkerfi fyrir Búrfellsvirkjun. OS-ROD-7403.



