

Hvalvatn
(og Reyðarvatn)

B 2 M 90 B. 1.

MÁLAFN

44:2:2

Nokkrar athuganir viðvíkjandi sam-
vinnu milli Sogsvirkjunarinnar og
virkjunar við Hvalvatn.

Inngangur.

Virkjanleg fallhæð við Hvalvatn er um 330 m. Geri maður ráð fyrir að nýtilegt afl (P) ákveðist af líkingunni $P = 7 \cdot Q \cdot h$ kw mótsvarar hver teningsmeter í Hvalvatni orkunni:

$$\frac{7 \cdot 330 \cdot 1}{3600} = 0,642 \text{ kwst.}$$

Sigurður Thoroddsen verkfræðingur hefur með stuðningi af vatnsmælingum í Fjarðará við Seyðisfjörð o.fl. gizzað á rennsli Hvalvatns fyrir árin 1931-1942 (12 ár). Samkvæmt þeim ágizkunum er þá rennslið mælt í kwst. eins og meðfylgjandi tafla sýnir (tafla 1).

Það er erfitt að gera sér grein fyrir orkupörfinni (hversu mikil hún er, hvernig hún skiftist hlutfallslega milli hinna mismunandi tíma ársins, hver nýtingartíminn er o.s.v.fr.), þótt ekki sé nema um nánustu framtíð að ræða. Þegar athugað skal hversu mikið megi eða skuli virkja við Hvalvatn ef sú virkjun vinnur í sambandi við Sogsvirkjunina (og jafnvel aðrar virkjanir að auk) verður maður því að ganga út frá mismunandi forsendum viðvíkjandi orkupörfinni og gera ráð fyrir mismunandi stórum virkjunum í Sogi. Með stuðningi slíkra

reikninga og auk þess náttúrlega athuganna á hinni fjárhagslegu hlið málsins mundi maður þvínæst reyna að draga réttar ályktanir, samtímis því sem maður hefði í huga að tölurnar um rennsli Hvalvatns eru ágizkun ein.

Hér skal athugaður að nokkru leyti einn þeirra möguleika sem komið getur til greina í nánustu framtíð nefnilega að virkjun við Hvalvatn vinni í sambandi við Sogsvirkjunina eina saman í því formi sem hún er nú.

Forsendur.

1) Sogsvirkjunin tekur allt álag fyrir neðan 15,000 kW mánuðina sept.- maí og allt álag fyrir neðan 10,000 kW mánuðina júní - ágúst. Virkjunin við Hvalvatn tekur allt álag sem umfram er á hverjum tíma.

2) Árið er talið byrja 1 des. og skiftist í 4 hluta þannig:

des. jan. febr. = vetur

marz apríl maí = vor

júní júlí ágúst = sumar

sept. okt. nóv. = haust

Hvert "einingartímabil" er þannig 3 mán. Í rauninni stti maður við reikninga þá sem fara á eftir að athuga vatnsrennsli, orkuþörf o.sv.fr. frá mán. til mán. en með tilliti til þess hvað forsendurnar eru öruggar þykir ekki ástæða til að velja tímabilin styttri en 3 mán.

3) Nýtingarstuðlar o.sv.fr. ástlast sem hér segir:

	Orkuframl. í % af ársframl.	ξ	ξ_0
Vetur	31	0,625	0,15
Vor	23	0,525	0,15
Sumar	17	0,500	0,15
Haust	29	0,600	0,15
Árið	100	0,500	0,10

Hér er:

ξ = nýtingarstuðull mesta álags

ξ_0 = hlutfallið milli minsta og mesta álags

4) Gert er ráð fyrir að langægislína álags ákveðist af líkingunni:

$$y = 1 - (1 - \xi_0) (1 - t)^{\frac{\xi - \xi_0}{\xi}}$$

Langægislínan fyrir allt árið t.d. verður þá:

$$y = 1 - 0,9 (1 - t)^{0,8}$$

5) Rennsli Hvalvatns er samkvæmt töflu 1 og endurtekur sig óbreytt á 12 ára fresti.

Reikningar o.fl.

A) Við gerum ráð fyrir að virkjuð séu 10.000 kW við Hvalvatn og þannig:

Mesta álag ársins 25,000 kW

Orkuframl. " 110.000.000 kWst

Hvalvatn þarf þá að skila þeirri orku sem hér segir:

Vetur	Vor	Sumar	Haust	Árið
kwst.6.500.000	2.000.000	2.000.000	5.500.000	16.000.000

Nýtingarstuðull Hvalvatns (miðað við allt árið) verður því:

$$\frac{16.000.000}{10.000 \cdot 8760} = 0,183$$

og nýtingarstuðull Sogsins:

$$\frac{94.000.000}{15.000.8780} = 0,715$$

Hvað þarf nú vatnsgeymirinn í Hvalvatni að vera stór til þess að ekki verði vatnsskortur? Geri maður ráð fyrir að geymirinn sé fullur þegar stöðin tekur til starfa sýnir það sig að hann þarf að vera 8.000.000 kwst eða 12,5 milj. teningsmetrar. Taki maður ekki tillit til verst setta einingartímabilsins nefnilega þess tímabils sem mótsvarar vetrinum 1937 (sjá töflu 1) þarf geymirinn ekki að vera nema 8 milj. teningsmetrar og sleppi maður einu slæmu einingartímabili í viðbót (veturinn 1936) þarf hann ekki að vera nema rúmir 6 milj. teningsmetrar. Af þessu er augljóst að sé gengið út frá þeim forsendum sem að framan greinir er vatnsgeymir upp á 12,5 milj. teningsmetra mjög ríflegur hér (fjöldi athugaðra einingartímabila er nefnilega 48)

B) Við gerum ráð fyrir að virkjað séu í Hvalvatni 15,000 kw. og þannig:

Mesta álag ársins	30.000 kw
Orkuframl.	" 131.000.000 kwst.

Hvalvatn þarf þá að skila þeirri orku sem hér segir:

Vetur	Vor	Sumar	Haust	Árið
kwst. 12.000.000	4.500.000	4.500.000	10.000.000	31.000.000

Nýtingarstuðull Hvalvatns verður því 0,236 og nýtingarstuðull Sogsins 0,760.

Gerir maður eins og að framan ráð fyrir að geymirinn sé fullur þegar stöðin tekur til starfa þarf hann að vera 18.000.000 kwst. eða 28 milj. teningsmetrar. Sleppi maður versta einingartímabilinu þarf geymirinn að vera rúml. 23 milj. teningsmetrar og sleppi

x)

ætli maður að nota 100% (45 milj. kwst) mótvarar það 19000 kw. við Hvalvatn. Þarf þá geymirinn að vera mjög stór (45-50 milj. teningsmetrar), því ekkert vatn má tapast. 5.

Maður einu einingartímabili í viðbót þarf hann að vera 20 milj. teningsmetrar. Hér er því geymir upp á 28 milj. teningsmetra vel ríflægur. Samkv. töflu 1 er meðalrennsli Hvalvatns um 45.000.000 kwst. á ári. Við 15.000 kw. virkjun mundi maður því á þennan hátt nota 70% af vatnsrennslinu.^{x)}

- c) Hugsum okkur að við Hvalvatn veru virkjuð 15.000 kw á þann hátt sem að framan getur. Hvaða áhrif mundi það þá hafa ef virkjuð veru til viðbótar 15.000 kw í Sogi en Hvalvatn yrði sem áður notað sem toppstöð?

Þá fengist:

Besta álag ársins = 45.000 kw

Orkuframl. " = 197.000.000 kwst.

og sú orka sem Hvalvatn þarf að skila af sér

Vetur	Vor	Sumar	Haut	Árið
kwst. 8.500.000	1.500.000	2.500.000	6.500.000	19.000.000

Nýtingarstuðull Hvalvatns verður 0,145 og nýtingarstuðull Sogsins 0,675. Nauðsynlegur vatnsgeymir verður 17 milj. teningsmetrar og ef tveimur erfiðustu einingartímabilunum er sleppt 10 milj. teningsmetrar.

Af þessu getur maður áregið eftirfarandi í rauninni augljósu ályktun. Virki maður einhvern ákveðinn kw-fjölda við Hvalvatn verður við óbreytta langegislínu álags sú orka sem Hvalvatn þarf að skila af sér minni því stærri sem virkjanirnar í Sogi eru en engu að síður kemur þessi ákveðni kw-fjöldi að fullum notum sem toppafl reiknað. Nýtingartími beggja stöðva minnar aftur á móti þar sem Sogið tekur hér hluta af þeirri topporku sem Hvalvatn annaðist um áður. Þetta þýðir að þegar virkjanir aukast í Sogi er einnig hægt að auka virkju-

1)

Samkv. B-er ekki stærri virkjun tímaber fyrir en virkjanir í Sogi
hefa verið auknar (við nýtingarstuðla samkv. forsendum)

unina við Hvalvatn.

Nú er það að vísu svo að því starra sem kerfið verður því lengri
verður að jafnaði nýtingartíminn. Af þáminu að framan sést að
hann má gjarnan aukast töluvert og eru þó þeir nýtingarstuðlar
sem gert hefur verið ráð fyrir háir. Í rauninni er það undir
aukningu nýtingartímans komið hversu miklu er hægt að bæta við
virkjanir við Hvalvatn eftir því sem kerfið í heild eykst.
Hugsi maður sér að ráðist veri í einhvern iðnað eins og t.d. áburðar
framleiðslu sem tæki 7.000 kw allt árið um hring væri virkjun við
Hvalvatn lítt til þess fallin að sjá þeim iðnaði farþega. Slík
orkunotkun mundi í rauninni frá sjónarhól annara neytanda séð, á
vissan hátt vera samþarileg við það að t.d. vél nr 3 við Ljósafoss
væri aldrei notuð. Yrðu viðbótarvirkjanir fyrir slíkann iðnað að
vera í Sogi eða það spursmál að leysast á annan samþarilegann hátt.
Fyrir þann hluta af orkuneyzlu kerfisins sem er þess allmenna
eðlis sem gert hefur verið ráð fyrir í forsendunum að framan kemur
aftur á móti "toppvirkjun" við Hvalvatn að tilatluðum notum.

Maður spyr sig nú hvort óhætt væri að virkja þegar í stað
t.d. 15.000 kw. við Hvalvatn ¹⁾ án þess að vera hræddur um að þau
kæpu ekki að fullum notum sem toppafl. Hvað þá fyrst nýtingartím-
anum viðvíkur verða þeir nýtingarstuðlar sem gert hefur verið ráð
fyrir að framan að teljast háir og er ekki líklegt að þeir verði
öllu hærri í nánustu framtíð. Hvað rennsli Hvalvatns viðvíkur er
það ágizkun ein en sé vatnsgeymirinn um 27 milj. teningsmetrar er
hann um 30% stærri en hann þarf að vera ef undan eru skilin 4% af
því 12 ára tímabili sem ágizkunin um rennslið nær yfir.

Hvað loks hinn hlutfallslegu skiftingu orkunnar milli mis-
munandi árstíða viðvíkur eru þær tölur sem gert hefur verið ráð

fyrir að framan að sjálfsögðu ekki öruggar. Aftur á móti reiknuðum við ekki með Elliðaárstöðinni en sé tekið tillit til hennar má atla að samilegt öryggi fáiast þessu viðvíkjandi. Einnig ber að hafa í huga hvaða áhrif auknar virkjanir í Sogi hafa.

Ályktun.

Til þess að geta dregið ályktun um hversu mikið megi eða skuli virkja í Hvalvatni þarf eins og að framan getur viðtakari reikninga og athuganir en hér hafa verið gerðar og þá sérstaklega hvað hinna fjárhagslegu hlið málsins og varaafli viðvíkur, en þessi atriði hafa ekki verið rædd hér þar sem einungis er um að ræða að gefa nokkra hugmynd um möguleikana á notkun Hvalvatns. Á þessu stigi málsins mun maður aftur á móti geta dregið þá ályktun að óhætt sé að virkja þegar í stað 20.000 hö. við Hvalvatn án þess að vera hræddur um að sú virkjun geti ekki komið að fullum notum sem toppstöð fyrir þá erku- neyzlu sem er þeirrar allmennu tegundar sem gert er ráð fyrir í for- sendunum að framan. Annað mál er það svo hvort 20.000 ha. virkjun við Hvalvatn getur talist hagkvam lausn nú, samanborið við aðrar lausnir.

Reykjavík, 27. marz 1944,

J. Briem

Tafla 1

Ágizkun um renzli Hvalvatns fyrir árin 1931-1942.

Renzli í kwst.

	1931	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	Meðaltal
Vetur	5,5	3	2,5	3	3	2,5	1,5	5	2,5	4,5	4,5	3	3,4
Vor	10,5	14,5	19,5	12	18,5	25	28	15,5	24	23	21	22	19,5
Sumar	22	7,5	14	17,5	18,5	16,5	22	9,5	8,5	6	11,5	20	14,5
Haust	13	7,5	8,5	7,5	4,5	2,5	4	11,5	6	11	10,5	10,5	8,1
Árið	51	32,5	44,5	40	44,5	46,5	55,5	41,5	41	44,5	47,5	55,5	45,4

Ath.

Vetur = des., jan., febr.

Vor = marz, apr., maí.

Sumar = júní, júlí, ág.

Haust = sept., okt., nóv.

Gera má ráð fyrir vatnsgeymir í Hvalvatni upp á a.m.k. 18. milj. kwst. þ.e.a.s. 28 milj. teningsmetra, ef einn teningsmeter mót-svarar 0,642 kwst.