

hillu

7

ORKUSTOFNUN  
MÁLASAFN

442.3/Blöndu

1. INNGANGUR

Tilgangur þessarar greinargerðar er að gefa stutt yfirlit yfir, hvernig virkjun Blöndu er nú hugsuð; hver stærð hennar er í megawöttum (MW) og árleg orkuvinnslugeta í gígawattstundum (GWh), og síðast en ekki síst hvaða áhrif virkjunin muni hafa á umhverfi sitt.

Greinargerðinni fylgir gróðurkort af virkjunarsvæðinu, sem Rannsóknastofnun landbúnaðarins hefur unnið fyrir Orkustofnun. Þar er jafnframt sýnd virkjunartilhögunin í megindrátum. Þrjú mismunandi vatnsborð eru sýnd í uppistöðulóninu til þess að sýna, hver áhrif það hefur á gróðurlendið hve hátt er stíflað.

Nú sem stendur vinnur Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen, sem annast hefur fyrir Orkustofnun hina verkfræðilegu hlið rannsóknanna á Blönduvirkjun, að því að gera áfangaskýrslu um virkjunina. Sú skýrsla verður tilbúin nú í vor. Þar verður að finna ítarlegri lýsingu á ráðgerðri tilhögun mannvirkja en fært þótti að taka með í þessa stuttu greinargerð. Þar verður einnig frumáætlun um kostnað.

Niðurstöður athugana, sem gerðar hafa verið hingað til, benda til þess, að Blönduvirkjun sé mun hagkvæmni meðal bestu virkjunarstaða hérlendis.

2. Helstu niðurstöður

Það helsta, sem fram kemur í greinargerð þessari, má draga saman þannig:

Afl Blönduvirkjunar	135 <sup>1)</sup>	megawött, MW
Aukning á árlegri orkuvinnslugetu virkjanakerfis við tilkomu Blönduvirkjunar	900 <sup>1)</sup>	gígawattstundir á ári, GWh
Verg fallhæð	326	m
Nýtanlegt miðlunarrými	460	gígalítar, G1 (= 460 milljónir rúmmetra)

Venjuleg vatnsborðshæð í uppistöðulóni, þegar það er fullt	480 metrar yfir sjó, m.y.s.
Flatarmál uppistöðulóns við vatnsborðshæð 480 m y.s.	62 km <sup>2</sup>
Heildarstærð gróins lands, sem fer undir vatn	56 km <sup>2</sup>
Beitargildi alls þess gróna lands, sem fer undir vatn	2430 ærgildi í 90 daga
Af því er vestan Blöndu austan - " -	1769 ærgildi í 90 daga 661 - " - " - " -

- 
- 1) Þessar tölur kunna að breytast lítið eitt til hækkunar við nánari athugun.

### 3. Lýsing virkjunar

#### 3.1 Forathuganir

Á undanföörnum árum hefur verið unnið að lauslegum athugunum fallvatna á vatnasviðum Blöndu og Vatnsdalsár í Húnavatnssýslu. Ýmsir valkostir hafa verið athugaðir, en í fyrstu beindust áætlanir að því að virkja árnar saman niður í Vatnsdal. Með tilliti til umhverfisverndar hefur nú verið horfið frá þeim áformum. Virkjun Blöndu einnar niður í Blöndudal hefur verið talin mjög hagkvæm, og um síðustu áramót fól Orkustofnun Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen sf að gera eins ítarlega áætlun um slíka virkjun og kostur var á með núverandi frumgögnum.

Nú er unnið að þessari áætlunargerð, og er gert ráð fyrir, að frumáætlun liggir fyrir í lok maí-mánaðar.

Virkjunarfyrirkomulag var í megindráttum ákveðið með hliðsjón af samanburðaráætlunum, sem gerðar voru sumarið og haustið 1974. Bornar voru saman fjórar mismunandi höfuðtilhaganir, auk afbrigða, sem fólust í mismunandi legu vatnsvega og staðsetningu inntaksstíflu neðan við Gilsvatn. Í öllum tilhögunum var gert ráð fyrir miðlunarstíflu í Blöndu við Reftjarnarbungu og framhaldi hennarií Kolkukvísl við Kolkuhól. Með tilhögun A er vatninu veitt um Þrístiklu og Smalatjörn í Austara-Friðmundarvatn. Úr Friðmundarvatni fellur vatnið um Fiskilæk í Gilsvatn. Hagkvæmast reyndist að stífla Gilsá skammt neðan við vatnið og grafa um 7 km langana aðrennslisskurð austan við Stórabarð og Selbungu að inntaki lóðréttra fallganga, sem liggja að stöðvarhúsi neaðnjarðar. Frá stöðvarhúsi verða um 5,4 km löng frárennslisgöng í Blöndu, þar sem hún er í 90 m hæð y.s. Verg fallhæð virkjunar er um 326 m.

Með tilhögunum B og C er veitt úr miðlunarlóni gegnum stíflu í Kolkukvísl. Með tilhögun B var fyrirhugað að stífla Kolkukvísl aftur um 0,8 km neðan við mót Fellakvíslar og veita vatninu um skurð í Mjóavatn. Úr Mjóavanni fellur vatnið í Vestara-Friðmundarvatn um Mjóavatnslæk. Friðmundará, sem fellur úr Vestara-Friðmundarvatni, er stífluð og Friðmundarvötnin tengd með stuttum skurð. Að öðru leyti er tilhögun B eins og tilhögun A.

Með tilhögun C er Vatnsdalsá stífluð við Álfthóla og jafnframt er útrennsli Eyjavatns stíflað. Myndast þá allstórt lón í Melbrigðuflá, sem tvær afrennsli í Vestara-Friðmundarvatn. Úr því verður virkjunarfyrirkomulag eins og ráðgert var með tilhögun B.

Loks var til samanburðar gerð áætlun um að virkja í þremur þrepum í farvegi Blöndu, tilhögun D.

Hagkvæmust þessara tilhagana reyndist tilhögun C. Með henni var áætluð orkuvinnsla mest eða um 17% meiri en með tilhögun A og stofnkostnaður á orkueiningu nálægt 4% lægri. Með tilhögun B fékkst um 3% meiri orkuvinnsla en með tilhögun A, en stofnkostnaður á orkueiningu varð nálega hinn sami. Eins og vænta mátti, gáfu samanburðaráætlanir ótvírætt til kynna, að um virkjun í sjálfu Blöndugili, tilh. D, yrði vart að ræða, sökum verulega hærri stofnkostnaðar.

Eins og áður sagði, reyndist tilhögun C hagkvæmust. Verði hins vegar virkjað í samræmi við hana mundi meðalrennsli Vatnsdalsár við Forsæludal minnka um rúmlega 60%. Með tilliti til umhverfisverndar var því fallið frá frekari áætlunargerð um þann valkost. Mismunur á tilhögunum A og B er óverulegur, og þar sem telja má, að minnst röskun á umhverfi verði með tilhögun A, var ákveðið að miða áframhaldandi áætlunargerð við hana.

Við undanfarandi athuganir á virkjun Blöndu hafa einkum tvö miðlunarstíflustæði komið til álita. Hið efra er skammt neðan við ármót Sandár og hið neðra um tveimur km norðar. Í báðum tilvikum verður framhald stíflunnar í Kolkukvísl við Kolkuhól. Ekki er marktækur munur á þessum stíflustæðum, og hefur verið gert ráð fyrir neðra stæðinu við frumáætlunargerð. Ofan miðlunarstíflu munu nálægt 60 km<sup>2</sup> lands fara undir vatn. Htuti þessa svæðis er gróðurlendi og talið gott beitarland. Tilfinnanlegust röskun á umhverfi við fyrirhugaðar virkjunarframkvæmdir verður þessi rýrnun beitolands. Hafa því aðrir möguleikar til miðlunar verið athugaðir. Það, sem helst

virðist koma til greina, er að stífla Blöndu skammt ofan á mótta við Sandá, en þá þarf einnig langa stíflu upp með Blöndu að vestanverðu. Með þessu fyrirkomulagi yrði Kolkuflóinn og landið upp með Sandá utan miðlunarlóns. Verulega minna gróðurland vestan Blöndu færi undir vatn, en til að tryggja öruggari rekstur virkjunar, þyrfti hærri stíflu á þessum stað, og meira gróðurland myndi fara undir vatn austan ár. Kostnaðarsamanburður sýnir einnig, að miðlun þarna verður verulega dýrari.

Búast má við, að þessi kostnaðarauki hækki stofnkostnað virkjunarinnar um 15-20%.

### 3.2 Núverandi virkjunaráform

Núverandi áformum um virkjun Blöndu niður í Blöndudal má í stuttu máli lýsa á eftirfarandi hátt.

Fyrirhugað er að stífla Blöndu nálægt tveimur km neðan ármóta Sandár. Stíflan er jarðstífla með þéttikjarna úr jökulruðningi. Hæst verður stíflan í farvegi Blöndu milli Reftjarnarbungu að austan og Lambasteinsdrags að vestan. Einnig þarf að stífla farveg Kolkukvíslar milli Kolkuhóls og Áfangafellshóla og lágur stíflur verða milli Áfangafellshóla og Áfangafells og í Fellaflóa við suðurenda Áfangafells. Austan Blöndu verður lítil stífla í Galtarárflóa sunnan Reftjarna. Á byggingartíma er ráðgert að veita ánni um botnrás á austurbakka.

Frá miðlunarlóni ofan stíflu verður veituskurður að Þrístiklu með lokuvirki í stíflu norðan Kolkuhóls. Vatnsborð Þrístiklu verður hækkað lítið eitt með jarðstíflu í Fannlæk neðan Smáttjarnar, og verður þá samfelld lón þaðan að áður nefndum veituskurði. Frá Smáttjörn verður stuttur veituskurður norður í efstu drög að Stuttalæk, sem fellur í Austara-Friðmundarvatn. Engin loka verður í þessum skurði, en þröskuldur, sem takmarkar lögstu vatnsstöðu í Þrístiklulóni.

Úr Austara-Friðmundarvatni fellur vatnið um Fiskilæk í Gilsvatn, sem verður inntakslón virkjunarinnar. Gilsá er stífluð skammt neðan við vatnið og núverandi vatnsborð hækkað um það bil tvo metra. Verður þá einnig að stífla í lögð austan við sunnanvert vatnið. Í farvegi Gilsár verður steinsteypt yfirfall og botnrásarloka, en stíflan verður að öðru leyti úr jarðefnum.

Inntaksskurður virkjunarinnar frá Gilsvatni að Selbungu verður um 7 km langur. Inn í skurðinn er vatnið tekið um hjólaloku og verður um 4,6 m hæðarmunur á vatnsborði ofan og neðan loku. Skurðurinn liggur um flá milli Gilsár og Sléttárdals, þar sem jarðstíflur verða beggja vegna hans, og síðan austan við Stórabarð og Selbungu að inntaki í fallgöng. Við skurðenda myndast lítið lón ofan við jarðstíflu. Í jarðstíflunni verður steinsteypt inntaksvirki með geiraloku.

Að stöðvarhúsi, sem ráðgert er neðanjarðar, verða lóðrétt, hringlaga aðrennslisgöng. Frárennslisgöng verða niður í farveg Blöndu, þar sem hún er í 90 m hæð y.s., 0,7 km ofan við brúna hjá Syðri-Löngumýri. Aðkoma að stöðvarhúsi verður um jarðgöng úr Blöndudal.

Meðalrennsli til fyrirhugaðrar virkjunar er talið 3933 kl/s, þ.e. rennsli Blöndu við Reftjarnarbungu, Gilsár neðan við Gilsvatn, Kolkukvíslar við Kolkuhól og rennsli af efstu drögum Fellakvíslar. Virkjað rennsli er ráðgert 48,7 kl/s í þremur vélasamstæðum samtals 135 MW. Fyrirhuguð miðlun við Reftjarnarbungu er 520 Gl. Þarf þá að stífla uppi 480,0 m hæð y.s., en í almestu flóðum mun vatnsborð stíga upp í 487,2 m hæð y.s.

Áætlað er, að Blönduvirkjun muni auka um 900 GWh/a við orkuvinnslugetu virkjanakerfis á Norðurlandi.

#### 4. Umhverfisáhrif

##### 4.1 Áhrif á beit

Langsamlega veigamestu áhrif Blönduvirkjunar á umhverfi sitt eru í því fólgin, að beitiland fer undir vatn; fyrst og fremst í uppistöðulóni virkjunarinnar.

Orkustofnun hefur fengið Rannsóknastofnun landbúnaðarins, sem m.a. vinnur að gróðurkortagerð af afréttum landsins, til að gera sérstakt gróðurkort af virkjunarsvæði Blöndu. Fylgir kortið með greinargerð þessari. Á grundvelli kortsins og gráðugreiningum þess hefur Rannsóknastofnun landbúnaðarins síðan metið beitargildi þess lands, sem fer undir vatn. Niðurstöðurnar eru dregnar saman í eftirfarandi töflu:

Venjuleg vatnsborðshæð í miðlunarlón, metrar yfir sjó	Gróið land u.vatn ha	Fóður-eining	Ærgildi <sup>1)</sup> í 90 daga		
			Alls	Blöndu	Vestan Blöndu
475	3470	310490	1617	411	1206
480	5290	437711	2279	661	1618
485	7732	544045	2833	1006	1827

Ráðgerð venjuleg vatnsborðshæð í lóni er 480 m y.s.  
Við þá vatnsborðshæð fer undir vatn af grónu landi:

Í uppistöðulóni (sjá hér að ofan)	5290	437711	2279	661	1618
Umhverfis Þrístiklu	202	19788	103	-	103
Umhverfis Gilsárvatn	107	9290	48	-	48
Alls gróið land undir vatn	5599	466789	2430	661	1769

1) Eitt ærgildi = 1 ær + 1,4 lömb.

Í greinargerð sinni um niðurstöður tekur Rannsóknastofnun landbúnaðarins fram, að aðferðir við útreikninga uppskerumagns séu stöðugt í endurskoðun, og séu ofangreindar tölur um fóðureiningar og ærgildi af þeim sökum ekki endanlegar. Þess er getið, að Ingvi Þorsteinsson sé nú staddur í Colorado í Bandaríkjunum, þar sem hann vinni að tölvuúrvinnslu á uppskerumælingum.

Orkustofnun hafði símasamband við Ingva út af þessu. Taldi hann ekki ástæðu til að ætla, að tölvuúrvinnsla í stað handúrvinnslu myndi breyta niðurstöðum, svo að marktækt væri.

#### 4.2 Áhrif á silungsveiði í vötnum

Frá uppistöðulóni fer vatn það, er virkjunin nýtir í gegnum þrjú stöðuvötn á leið sinni að stöðvarhúsi. Þessi vötn eru Þrístikla; Austara Friðmundarvatn og Gilsvatn.

Í vötnum þessum er nú smávegis veiði. Af þessum sökum rannsakaði líffræðingur hjá Orkustofnun þau s.l. sumar, og er ráðgert að ljúka þeirri rannsókn á næsta sumri.

Um offjölgun bækkju virðist vera að ræða í a.m.k. Austara Friðmundarvatni og e.t.v. einnig í Gilsvatni. Veiðin er með öðrum orðum minni en hún gæti verið. Hve miklu meiri hún gæti verið, er ekki vitað sem stendur, en nánari vitneskja um það fæst væntanlega eftir rannsóknir næsta sumars.

Þessir veiðimöguleikar munu fara forgörðum, ef aðrennslisvatni til virkjunarinnar er veitt gegnum þessi þrjú vötn.

#### 4.3 Áhrif uppistöðulónsins á loftslag hið næsta sér

Kunnugt er, að stöðuvötn draga úr árstíðasveiflum lofthita hið næsta sér; hækka vetrarhitann meðan vatnið er aútt og lækka sumarhitann. Til þess að um umtalsverð áhrif í þessa átt sé að ræða, mun þó þurfa mun stærri stöðuvötn en uppistöðuna í Blöndu,



sem er  $62 \text{ km}^2$ , þegar lónið er fullt. Til samanburðar er, að Þingvallavatn er  $83 \text{ km}^2$ ; Þórisvatn  $75 \text{ km}^2$ ; Hvítárvatn  $28 \text{ km}^2$ ; Lögurinn  $52 \text{ km}^2$  og Mývatn  $38 \text{ km}^2$ .

Blöndulónið verður með öðrum orðum svipað að stærð og ýmis stöðuvötn hér á landi. Eftir því sem best verður séð, eru horfur á, að hitaáhrif lónsins verði mjög takmörkuð. Þess er að geta, að þegar niðurdrætti í lóninu lýkur, í byrjun vors ár hvert, er flatarmál þess til muna minna en  $62 \text{ km}^2$ , breytilegt eftir vetrarrenslinu. Lónið er grunnt á stórum svæðum. Hlutar þeirra fara ekki í kaf fyrr en kemur fram á sumar og þeir náð að hitna.

Stöðuvötn hafa einnig stundum ýmissönnur staðbundin loftslagsáhrif, svo sem þau, að uppgufun úr þeim skapar þoku yfir vatnsfletinum, og alveg næsta nágrenni hans. Það gerist einkum við viss veðurskilyrði, þar sem lognasælt er. Slík áhrif eru mjög staðbundin. Í vindasömu veðurfari, eins og hér á landi, eru þau hverfandi lítil, eins og reynslan af stærri stöðuvötnum í byggð mun sýna.

#### 4.4 Áhrif uppistöðunnar á rennsli Blöndu neðan virkjunar

Áhrif uppistöðulónsins á rennsli Blöndu neðan virkjunar eru einkum fólgin í því, að það dregur úr árstíðasveiflum þessa rennslis; eykur vetrarrennslið og minnkar sumarrennslið. Önnur áhrif eru þau, að framburður sest fyrir í lóninu og vatnið neðan þess verður ekki eins gruggugt. Skolgrái liturinn mun þó að verulegu leyti halda sér. Hann stafar af mjög fínu gruggi (jökulleir), sem aðeins að litlu leyti fellur til botns í lóninu.

Framburðarmagn Blöndu er mælt. Það mun taka aldir að fylla uppistöðulónið af framburði.