

**Átak í vatnsorkurannsóknum 1992-95.
Endurskoðun áætlana fyrir 1992**

Hákon Aðalsteinsson

Greinargerð HA-91/01

ÁTAK Í VATNSORKURANNSÓKNUM 1992-'95 Endurskoðun áætlana fyrir 1992

1. Inngangur

Átakið er liður í grunnrannsóknnum og forathugunum virkjunarkosta, sem hefur í eðli sínu langtímamarkmið. Það felur í sér að flyta forathugun nokkurra virkjunarkosta, sem þurfa að vera tilbúnir til ákvörðunar um virkjun fljótlega eftir að fyrirhugað álver tekur til starfa.

Vegna þeirrar óvissu sem er um forsendur fyrir nýju átaki í undirbúningi nýrra virkjunarkosta, er nauðsynlegt að Orkustofnun og Landsvirkjun setji fram áætlun um rannsóknir og aðgerðir, sem taki tillit til mismunandi þróunar í uppbyggingu raforkumarkaðarins á næstu árum.

1. Forsendur eru þær, að áform um nýtt 210 þús. tn álver nái fram að ganga eins og að er stefnt, og jafnframt að það verði stækkað í áföngum um næstu aldamót.

Markmið átaksins er fyrst og fremst að undirbúa val nýrra virkjunarkosta undir hönnun og byggingu. Valið er talið standa um 2 eða 3 af eftirtöldum virkjunarkostum: Jökulsár í Skagafirði, Efri Þjórsá, Búðarháls/Langöldu, og Hraunavirkjun. Stefnt er að því að samræmdri forathugun (samanburðarhæfum) verði lokið um þær á árunum 1993 til 1995. Frekari frestun ákvörðunar um nýtt álver leiðir til þess að draga má úr ýmsum kostnaðarsömum aðgerðum. Tíminn verður að leiða það í ljós.

2. Forsendur eru þær að ekkert verði af áformum um nýtt álver að sinni. Hins vegar sé haldið opnu varðandi ýmis önnur markmið áætlunarinnar, bæði möguleikum varðandi útflutning á raforku um kapal og ýmis langtímamarkmið.

Varðandi mögulegan útflutning koma stórvirkjanir á Austurlandi helst til álita. Af nýjum virkjunum eru það helst Hraunavirkjun og virkjanir í Jökulsá á Dal og Jökulsá á Fjöllum. Hvað varðar hinar síðasttöldu þarf að velja virkjunarleið, sem er ásættanleg við náttúruverndar- og útivistarsjónarmið. Önnur markmið, sem horfa til lengri tíma, lúta að því að undirbúa nýja áætlun um heildar virkjanlega vatnsorku, sem gæti legið fyrir um næstu aldamót. Þau verkefni eru fyrst og fremst öflun grunngagna, svo sem af landslagi, vatnsrennsli og jarðfræði, sem enn vantar á miklivægum framtíðar virkjunarsvæðum.

Í áætlunum um rannsóknir á einstaka virkjunarstöðum er miðað við þörf á rannsóknnum í samræmi við að nýtt álver rísi, en verði ekkert af því má hægja á rannsóknnum. Þannig myndi markmið endurskoðunar á Jökulsám í Skagafirði fyrst og fremst verða það að staðfesta eða hafna hugmyndum um hagkvæma stækkun virkjunarinnar, en það gæti haft afgerandi áhrif á framtíð Villinganesvirkjunar.

Áætlanir um vatnamælingar á umræddum svæðum lýsa átaksáðgerðum sem þörf er á, til að fyrirnefnd markmið nái fram að ganga. Að hluta til verður aukinn kostnaður við þau brúaður með breyttum áherslum í grunnstarfsemi Vatnamælinga. Viðbótarkostnaður sést því best með samanburði við umfang Vatnamælinga á liðnum árum.

Hvað varðar flesta þætti rannsókna og aðgerða ber að líta á flytingu ýmissa verkþátta í átakinu sem forgangsröðun innan langtímaverkefna á sviði virkjanaundirbúnings.

2. Forgangsroðun forathugana

2.1 Nýtt álver 1995-'96 með stækkunarmöguleikum

1. 1991-'92: Samræmd forathugun í **Efri Þjórsá** og endurskoðun virkjunarlíkans lokið.
2. 1992-'93: Gerð líkans til að besta rennsli í vatnsvegum. Endurskoðun forathugunar **Stafnsvatnavirkjunar** og forathugun nýrra hugmynda til að virkja **Jökulsár í Skagafirði**. Önnur forathugun **Hraunavirkjunar**.
3. 1993-'94: Mynsturáætlun um virkjun **Jökulsáanna í Skagafirði**. Önnur forathugun **Markarfljóts**. Fyrsta forathugun á virkjun **Hverfisfljóts**.
4. 1994-'95: Samræmd forathugun **Hraunavirkjunar**. Fyrsta forathugun virkjana í **Skjálfaandafljóti** ofan Íshólsvatns og endurskoðun svonefndrar **Íshólsvatnsvirkjunar**. Mynsturáætlun um virkjun **Efri-Hvítár**. Fyrsta forathugun **Hólmsár/Tungufljóts/Skaftár**.

2.2 Hætt verði við áform um nýtt álver að sinni

1. 1991-'92: Endurskoðun virkjunaráætlana um **Efri Þjórsá**, og endurskoðun virkjunarlíkans lokið.
2. 1992-'93: Gerð líkans til að besta rennsli í vatnsvegum. Endurskoðun forathugunar **Stafnsvatnavirkjunar**, og fyrsta forathugun nýrra hugmynda til að virkja **Jökulsár í Skagafirði**.
3. 1993-'94: Önnur forathugun virkjunarleiða við **Jökulsár í Skagafirði**. Önnur forathugun **Hraunavirkjunar**.
4. 1994-'95: Fyrsta forathugun á virkjun **Hverfisfljóts**. Mynsturáætlun um virkjun **Efri Hvítár**. Önnur forathugun **Markarfljótsvirkjunar**.

Enn er ófrágengið hvernig staðið verður að nýrri mynsturáætlun um virkjun **Jökulsár á Dal og Jökulsár á Fjöllum**. Þar kemur til greina að Landsvirkjun sjái um hana að mestu leyti. Sama er að segja um mynsturáætlun, sem bæri saman ýmsar leiðir til að nýta **jökulvatnið í Skaftá**, þ.e. til **Tungnaár og/eða Hverfisfljóts**. En hún gæti komið á áætlun 1992-'93, ef menn vilja flýta kortagerðinni.

3. Efri Þjórsá

Um þessar mundir vinnur Orkustofnun að því að endurskoða svonefnda Hnappölduvirkjun, sem byggist á því að veita vatni frá Norðlingaöldulóni með sem minnstum falltöpum að virkjun niður að Ármótalóni við Sultartanga. Á næstunni á að athuga möguleika á því að dæla vatni úr Norðlingaöldulóni í um 600 m hæð og fylgja náttúrulegri veituleið að virkjun á sömu slóðum og í fyrri hugmynd. Báðum virkjunartilhögunum fylgir önnur veita ofar í landinu með miðlunum úr þverám Þjórsár að vestan til viðbótar við leyfilega, takmarkaða miðlun í Þjórsá.

Landsvirkjun áformar að láta endurskoða mynsturáætlun um Efri Þjórsá í vetur. Niðurstöður hennar yrðu keyrðar í virkjunarlíkani Orkustofnunar til samanburðar, og þær allar keyrðar í sama líkani til að fá sambærilega orkugetuútreikninga.

Að loknum áður nefndum endurskoðunum þarf að velja eina eða fleiri af virkjunartilhögunum til nánari skoðunar og samræmdrar forathugunar eða fyrstu forhönnunar?, sem gæti farið fram 1992-'93, og þá á vegum Landsvirkjunar.

3.1 Undirbúningsrannsóknir

3.1.1 Vatnamælingar

Á næstunni verður lokið við endurskoðun rennslisraða fyrir Efri Þjórsá, og er ekki annað vitað en að forsendur þeirra séu nokkuð góðar.

3.1.2 Jarðfræði

Til eru vönduð kort af öllum þáttum jarðfræði í mælikvarða 1:50.000 á ýmsum útgáfustigum.

3.1.3 Umhverfisrannsóknir

Miklar rannsóknir hafa farið fram varðandi miðlunarlónið við Norðlingaöldu á vegum Landsvirkjunar, og eru lokaniðurstöður væntanlegar fyrir árslok 1991. Hvað önnur svæði varðar þarf að taka saman það sem til er um þau, og athuga þörf á viðbótarathugunum varðandi veituleiðir vestan Þjórsár.

4. Jökulsár í Skagafirði

4.1 Staða og framvinda

Allítarlegar athuganir hafa verið gerðar á svonefndri Stafnsvatnavirkjun, sem að stofni til byggist á miðlun Austari Jökulsár með veitum inn í lón við Austurbug, veitu vatnsins út í Stafnsvötn og virkjun af Giljamúla niður í Vesturdal í um 270 m hæð. Þaðan að fyrirhugaðri Villinganesvirkjun er 150 m fall, sem engar áætlanir eru til um. Jarðfræðilegar aðstæður munu valda erfiðleikum við að ná meira falli úr þessari tilhögun, þótt ódýr jarðgangagerð gerði það annars mögulegt og hagkvæmt. Lauslega hafa verið athugaðir möguleikar á viðbót-arveitum bæði frá þverám Hofsrár, úr Vestari Jökulsá og af Nýjabæjarfjallendinu, sem virðast geta bætt við orkugetu virkjunarinnar með svipuðu orkuverði og í grunnvirkjuninni.

Við endurskoðun virkjunartilhögunarinnar hafa ódýrari jarðgöng beint sjónum að nýjum möguleikum, sem eru til nánari athugunar. Þannig mun endurskoðun beinast að þremur meg-in virkjunarleiðum.

- Stafnsvatnavirkjun sbr. lýsingu að ofan og með viðbótarfalli milli hennar og Villinganesvirkjunar. Stafnsvatnavirkjun mun endurreiknuð, m.a. með göngum í stað skurða þar sem það er hagkvæmt.
- Veita vatns frá lóni við Austurbug út heiðar vestan Vesturdals að virkjun neðan ármóta við Jökulsá vestari. Sú virkjun yrði í tveimur þrepum til að ná inn lindavatni sem kemur fram í um 550 m hæð við Miðhlutará. Vatn yrði tekið niður í göngin á leiðinni úr Hraunþúfuá, Fossá og fleiri smáám.
- Veita vatns frá lóni við Austurbug í svonefndum þakrennugöngum út Nýjabæjarfjall að virkjun utan við Merkgil. Hugsanlega næði þessi tilhögun einnig til þess falls sem áformað var að virkja við Villinganes. Við þessa tilhögun er vonast til að ná megi til a.m.k. helmings af rennsli þveráa sem renna til Austari Jökulsár í Austurdal af Nýjabæjarfjalli, sem er alls um 20 m³/s, auk þess sem um 200 m fall gæti bæst við miðað við grunnhugmynd að Stafnsvatnavirkjun. Nú þegar hafa nokkrar umræddra þverá verið rennslismældar á mögulegum niðurfallsstöðum, sumar tvívegis, og aðrar skoðaðar til að fá staðfest í hvaða hæð lindavatn kemur fram. Hugmyndir hafa jafnframt fengist um jarðfræðilega skýringu þess.

Talið er að síðartöldu tilhaganirnar gætu skilað um 1400 til 1800 GWh/ári á móti 800-900 eftir því hve miklu yrði veitt til Stafnsvatnavirkjunar að vestan.

4.2 Forathuganir og framhald rannsókna

Auk endurskoðunar Stafnsvatnavirkjunar er áformað að gera fyrstu forathugun á nýjum tilhögunum veturinn 1991-'92 með fyrirliggjandi gögnum. Að lokinni endurskoðun rennslisraða og mats á jarðfræðiaðstæðum eins og fyrirliggjandi gögn eftir athuganir sumarið 1992 leyfa, yrði önnur forathugun gerð 1992-'93 og samræmd forathugun 1993-'94

4.2.1 Vatnamælingar

Mat á virkjanlegu vatni frá þverám í Austurdal mun byggjast annars vegar á langtímasamanburði milli mæla við Skatastaði í Austurdal og við Eyfirðingavað í Austurbug, og hinsvegar á mælingum á innrennsli í þverár Austurdals. Haustið 1991 var lokið við að reisa rennslismælikláfa við Eyfirðingavað í Austari Jökulsá og á Skiptabakka í Vestari Jökulsá. Einnig var komið fyrir skynjara í Geldingsá. Þar með er grundvöllur lagður að því að framlengja rennslislykla til að ná yfir vorleysingar, en það er forsenda þess að fullkomna rennslisraðir fyrir árnar veturinn 1992-'93. Rennslislykil þarf einnig að mæla fyrir Geldingsá. Sumurin 1992 og '93

verða nýtt til samanburðarrennismælinga, þannig að matið á innrennsli í göngin á Nýjabæjarfjalli og vestan Vesturdals fullnægi þörfum samræmdrar forathugunar.

4.2.2 Kortagerð

Fyrir samræmda forathugun þarf að bæta við kortum í mælikvarða 1:20.000 frá Austari Jökulsá upp á Nýjabæjarfjall frá Urðarvötnum í suðri að Egilsá í norðri. Mælingar yrðu framkvæmdar sumarið 1992 og kortin teiknuð veturinn 1992-'93.

4.2.3 Jarðfræði

Fullnægjandi bergfræðikort er að mestu til af virkjunarsvæði Stafnsvatnavirkjunar og vestari veituleiðarinnar miðað við samræmda forathugun. Það nær til austurhlíða Austurdals en er þar mun ónákvæmara en af vesturhlutanum. Kort af jarðlagaskipan þar er því að mestu ólok-
ið. Ennfremur þarf athugun á vatnajarðfræði, sem hægt er að vinna í nánnum tengslum við mælingar Vatnamælinga á lindarennisli. Þá þarf að vinna jarðfræðisnið af fyrirhuguðum jarðgangaleiðum úr fyrirbyggjandi gögnum, og einhverjum viðbótarathugunum. Þá er fyrirhugað að hefja gerð vatnafarskorts af öllu virkjunarsvæðinu. Það á að ná til greiningar á bæði yfirborðsafrennsli og grunnvatnseiginleika. Bergkorti yrði framhaldið út að Villinganesi 1993, og jarðfræðilegar forsendur fyrir stíflum í brúnum Austurdals og miðlunum á Nýjabæjarfjalli kannaðar.

4.2.4 Verkfræðileg forathugun

Eins og varðandi Hraunavirkjun þarf að athuga sérstaklega fyrirkomulag á niðurföllum til að veita vatni inn í fyrirhuguð þakrennugöng. Gert er ráð fyrir að ganga í gegnum forathuganir eftir því sem grunngögn leyfa eins og að ofan er lýst. Stefnt er að því að hönnun og tilheyrandi rannsóknir gætu hafist 1994 eða 1995.

4.2.5 Umhverfisrannsóknir

Umhverfisrannsóknnum vegna Stafnsvatnavirkjunar er lokið og skýrslur um þær væntanlegar veturinn 1991-'92. Þær taka einnig til vestari tilhögunarinnar að mestu, en bæði hún og sú austari byggjast að mestu á neðanjarðarmannvirkjum, sem hafa lítil umhverfisspjöll í för með sér. Niðurföll og smáuppistöður þeirra vegna eru flestar að mestu ofan grasa. Aðstæður þarf þó að kanna og því að vera lokið fyrir veturinn 1993-'94. Framkvæmt 1993.

4.3 Áætlanir 1992

4.3.1 Vatnamælingar

Lykilmælingar: 1220 Kkr

Rennslismælingar: 1670 *

** Þar af er þyrlukostnaður áætlaður 790 Kkr, en hvort þyrla verður notuð eða ekki, fer eftir því hve mikil áhersla verður lögð á að ljúka rennslismælingum í öllum helstu þverám Austurdals, allt frá Hörtná í suðri að Egilsá í norðri á árinu 1992.*

4.3.2 Kortagerð

Landmælingar: 1280 Kkr

Þyrluleiga: 1120

Aðkeypt þjónusta: 690 *

* *Hluti af þeim kostnaði (teiknun kortanna) lendir líklega á 1993, tímans vegna.*

4.3.3 Jarðfræði

Jarðlagaskipan, aðkeypt þjónusta: 1200 Kkr

Vatnajarðfræði: 1240 Vatnafarskortlagning: 620

4.3.4 Verkfræðileg forathugun

Aðkeypt þjónusta: 200 Kkr

Virkjunaráætlanir: 500 Kkr

Heildarkostnaður er áætlaður:

Laun og rekstur: 5740 Kkr

Aðkeypt þjónusta: 4010

5. Hraunavirkjun

5.1 Staða og framvinda

Fyrstu forthugun er að mestu lokið á leiðum til að virkja afrennsli Kelduár á Hraunum með veitum vestur og norður yfir vatnaskil, frá Skriðdal og Suðurfjörðum. Tvær mismunandi tilhaganir hafa verið athugaðar. Þær byggjast á veitum úr mismunandi hæð í Suðurfjarðaránum Hamarsá og Geithellnaá. Sú minni með veitum í um 800 m hæð er lauslega áætluð skila um 1100 GWh/ári (HT-91/01), en sú stærri með veitum úr tæplega 700 m hæð 1800-1900 GWh/ári (HT, í vinnslu). Virkjað rennsli 26 á móti 44 m³/s.

Fjalllendi sunnanverðra Austfjarða er eitt mesta úrkomusvæði landsins og veðurfar að öðru leyti nokkuð sérstætt. Afrennsli er á stundum gríðarlegt; algengt hárennsli samsvarar 1000-1500 l/s km² og mestu flóð 4000-5000 l/s km². Nákvæmt mat á vatnafræði svæðisins er mikilvægt fyrir annars vegar virkjanlegt rennsli og hins vegar við ákvörðun á hönnunarforsendum mannvirkja.

Samvinna hefur verið höfð við LV um vatnamælingar, enda tengjast þessar hugmyndir um Hraunavirkjun tilhögun FDV. Þróun vatnamælinga og lausn vatnafræðilegra vandamála hefur tengst gerð rennslisraða fyrir FDV, og var því hægt að ganga nokkuð hreint til verks við lausn samsvarandi vandamála varðandi rennslisraðir vegna Hraunavirkjunar. Komið hefur verið fyrir skynjurum í ám við hálendisbrún beggja vegna Hrauna, og ráðstafanir gerðar til að bæta langtímarennslismælingar á láglandi. Viðamiklar rennslismælingar voru gerðar sl. vor og sumar á Hraunum. Þeim skal haldið áfram með svipuðum hætti næsta vor. Áformað er að setja vatnshæðarmæli í Geithellnaá í innanverðum Geithellnadal, ásamt skynjurum í Líkársvötn og efstur drög Grímsár í Skriðdal.

5.2 Forathuganir og framhald rannsókna

Eftir að úrvinnslu er lokið úr vatnamælingaátakinu 1992 ætti að vera hægt að afgreiða viðunandi rennslisraðir fyrir aðra forathugun Hraunavirkjunar veturinn 1992-'93 og ljúka samræmdri forathugun veturinn 1994-'95.

5.2.1 Vatnamælingar

Áætlað er að aðal vatnamælingaátakinu ljúki með úrvinnslu veturinn 1992-'93 sem fyrr segir. Eftir það og til 1994 verður fylgst náið með vatnshæðarmælum og skynjurum og viðbótargagna aflað eftir þörfum til að rennslisraðir fyrir samræmda forathugun verði svo góðar sem kostur er. Eðli máls samkvæmt er ekki hægt að sjá það fyrir nú hversu viðamiklar þær rannsóknir þurfa að vera.

5.2.2 Kortagerð

Bæta þarf smáræði við kort í mælikvarða 1:20.000 á vatnasvæði Grímsár. Mælingum og úrvinnslu þeirra er að mestu lokið, en teiknun korta á að vera lokið fyrir samræmda forathugun 1994-'95. Ennfremur þyrfti að bæta lítilræði við kort í Geithellnadal, og þar á fyrst og fremst eftir að teikna.

5.2.3 Jarðfræði

Pokkalegt jarðfræðikort er til af gangaleið frá Kelduá út Hraun til Suðurdals í Fljótsdal, og á því ári sem er til stefnu fyrir 2. forathugun þarf að kortleggja jarðlagaskipan innarlega í Hamarsfirði og Geithellnadal upp á brúnir. Bráðabirgðatenging fæst við jarðfræðikort annars vegar af Lónsöræfum í suðri og við Berufjörð í norðri auk ýmissa annara korta af einstökum fjöllum í nánd. Markmið jarðfræðirannsókna 1992 er að gera jarðlagasnið af áformuðum jarð-

gangaleiðum eins og gögn leyfa veturinn 1992-'93. Á árunum 1993 og '94 yrði unnið að viðunandi yfirliti af berggerð Hrauna (kort 1:100.000), útbreiðslu og gerð sets, einkum í nánd við stíflustæði, og vatnafarskort (1:100.000) eftir því sem fäng leyfa og þróun vatnafarskorts á Hofsafreitt gefur tilefni til.

5.2.4 Verkfræðileg forathugun

Eins og minnst er á varðandi virkjunarlausn 2 í Skagafirði eru svonefnd þakrennugöng með tilheyrandi aðveitum og niðurföllum einnig einkennandi fyrir þær virkjunartilhaganir sem unnið er með á Hraunum. Eitt slíkt mannvirki hefur verið hannað til að veita Laugará inn í aðrennslisgöng FDV. Engin reynsla er af hönnun og rekstri slíkra mannvirkja héraendis, en mörg slík eru í rekstri í Noregi. Við hönnun þeirra þarf að taka mið af gríðarlegum leysingaflóðum á þessum slóðum. Afla þarf nánari upplýsinga um slík mannvirki þar sem þau hafa verið byggð og reynd.

5.2.5 Umhverfisrannsóknir

Í heild eru tilhaganir eins og þær sem um ræðir vinsamlegar umhverfinu, þar sem flest stærstu mannvirkin eru neðanjarðar. Gert er ráð fyrir samtals um 500 Gl miðlun. Þar af nást 300 Gl með hækkun Eyjabakkalóns um 6 m. Í Kelduá til hliðar við Eyjabakka fást 50 Gl og samtals 150 Gl á öðrum safnstöðum. Önnur helstu áhrif eru af breytingum í rennsli nokkurra fjarðaráa.

Rannsóknir hafa farið fram varðandi Eyjabakkamiðlun, en nauðsynlegt er að fara um virkjunarsvæðið, í fyrstu til að skrá athugasemdir um virkjunartilhaganir til að geta síðar athugað nánar einstaka hluta virkjunartilhögunarinnar með tilliti til annarra sjónarmiða um nýtingu þessara landsgæða. Nauðsynlegt er að kynna SINO þessar hugmyndir við fyrstu hentugleika.

5.3 Áætlun 1992

5.3.1 Vatnamælingar

Áætlað er að gera svipað átak og 1991, og í samræmi við þá áætlun (ÁSn/1-04) yrði heildarkostnaður um 8,8 Mkr á meðalverðlagi 1992. Vægi þess hluta sem tilheyrir OS í samvinnu við LV um mælingar á þessu svæði yrði meiri 1992 en 1991 vegna fjölgunar mæla í Hraunaveitu og minni þörf fyrir samanburðarmælingar á vatnasviði FDV. Gert er ráð fyrir að hlutur OS verði 60 %, eða 4,8 Mkr. Þar af yrði hlutur OS í Þyrlukostnaði um 1,3 Mkr.

5.3.2 Jarðfræði

Jarðlagaskipan: 1760 Kkr

Laus jarðlög: 780

5.3.3 Verkfræðileg forathugun

Hönnunarforsendur: 200 Kkr

Aðkeypt þjónusta: 300

Virkjunaráætlanir: 500

5.3.4 Umhverfisrannsóknir

Aðkeypt þjónusta: 300

Laun og rekstur: 300

Heildarkostnaður:

Laun og rekstur: 7440 Kkr

Aðkeypt þjónusta: 2.100

6. Jökulsá á Fjöllum og Jökulsá á Dal

6.1 Staða og framvinda

Staða virkjunarrannsókna hefur lítið breyst frá því að gerð var úttekt á kostum til að virkja þessar ár á vegum SINO á árunum 1988-'89. Markmið þau sem sett voru við þá úttekt eru að leiða í ljós umhverfisáhrif mismunandi leiða til að virkja árnar og jafnframt hvað það kynni að kosta varðandi orkugetu og orkukostnað ef falla þarf frá fullvirkjun á nna til að finna ásættanlega leið vegna umhverfisáhrifa.

6.2 Forathuganir og framhald rannsókna

Landsvirkjun hefur falið Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf að hefja endurskoðun forathugana með því að reikna upp gamlar áætlanir um virkjanir og skoða nýja útfærslu á virkjun á efsta hluta fallsins í Jökulsá á Fjöllum. Um framhaldið hefur ekkert verið ákveðið, en eftir er að kanna og bera saman nokkurn fjölda hugmynda og tilbrigða.

6.2.1 Vatnamælingar

Vatnshæðarmælikerfi Vatnamælinga OS hefur verið styrkt á undanförunum árum, og mikið átak hefur verið gert í samanburðarmælingum til nákvæmrar ákvörðunar á rennsli á líklegum virkjunarstöðum. Vatnamælingar telja ekki þörf frekari aðgerða á svæðinu að öðru leyti en því að setja upp rennismælikláf í Öxarfirði, en með þeirri aðgerð er talið að vatnshæðarmælingar í Öxarfirði geri það með tímanum kleift að reikna rennisliröð fyrir Jökulsá á Fjöllum með meiri áreiðanleika. Á árinu 1992-'93 þarf að gera rennisliröð fyrir svæðið í heild sinni til nota í forathugunum.

6.2.2 Landmælingar og kortagerð

Ekki er talin þörf á frekari kortagerð að sinni.

6.2.3 Jarðfræði

Niðurstöður af jarðfræðirannsóknum Orkustofnunar á undanförunum árum hefur verið fest á kort í mælikvarða 1:50.000, og auk þess gerð sérkort af afmörkuðum svæðum. Orkustofnun lét gera viðnámsmælingar á veituleið Hólsfjallavirkjunar sumarið 1991 til að ákvarða grunnvatnshæð á svæðinu, og auk þess var gerð úttekt á línadírennsli eins og séð varð í austurhlíðum Jökulsárgljúfra, en áður höfðu lindir í Öxarfirði verið kortlagðar í tengslum við rannsóknir á náttúrulegum skilyrðum til fiskeldis. Eftir er nokkuð ítarleg jarðvatnskönnun ofan af Efra-Fjalli og niður undir Öxarfjörð. Ennfremur vantar lindaskoðun frá Krepputungu niður undir Dettifoss, beggja vegna Jökulsár.

Á næstu tveimur árum skal leggja megináherslu á jarðlagaskipan á líklegum jarðgangaleiðum annars vegar frá Jökulsá á Fjöllum að Jökulsá á Dal og hins vegar frá Jökulsá á Dal til Fljótsdals, bæði frá Brú og lóni innan Kárahnúka. Berg þarf að kortleggja frá Hólsfjöllum til Öxarfjarðar til að fá botn í sprungukerfi og grunnvatn, en til er ágæt forvinna að slíku korti. Fram til 1995 þarf að ná yfirliti (kort í 1:100.000) af jarðlagaskipan á nánast öllu umræddu svæði, jafnt af bergi sem seti. Fram til 1993 er aðaláherslan á lönd umhverfis núverandi líklegar jarðgangaleiðir, stíflustæði og lónlekaleiðir. Að auki sérrannsókn á mannvirkjasvæðum.

6.2.4 Verkfræðileg forathugun

Nýjar verkfræðilegar forathuganir með endurskoðun eldri tilhagana og athugun á nýjum hugmyndum þarf að gera þannig að niðurstaða um bestu virkjunarleið í samræmi við áður nefnd markmið fáiast í síðasta lagi veturinn 1994-'95. Bera þarf saman mismunandi leiðir til að virkja

árnar í eigin farvegi og mismunandi leiðir til að veita úr Jökulsá á Fjöllum yfir á vatnasvið Jökulsár á Dal. Hver sem niðurstaðan verður þarf að gera grein fyrir kostum og göllum allra virkjunarleiða sem hafa verið kannaðar, þannig að rökin fyrir þeim virkjunarleiðum, sem Orkustofnun og Landsvirkjun telja að val skuli standa um verði öllum ljós.

6.2.5 Umhverfismál

Sumarið 1990 fól Landsvirkjun Rannsóknastofnun landbúnaðarins að endurskoða gróðurkort af mögulegum virkjunarlónsstæðum til nákvæmara mats á þeim gróðurlendum sem gætu farið í kaf. Niðurstöður eru væntanlegar haustið 1991.

Orkustofnun lét gera úttekt á gróðurfari fyrir norðan þau svæði, sem voru tekin fyrir í skýrslu um náttúrufar á Brúaröræfum (OS-88025/VOD-07 B). Áformað er að ganga frá skýrslu um þá úttekt 1992. Um framhald þeirra ræðst m.a. af niðurstöðum RALA.

Orkustofnun hefur hafið undirbúning að mati á líklegum áhrifum þess á strendur Héraðsflóa og Öxarfjarðar að framburður aurs til sjávar verði að mestu stöðvaður í lónum viðkomandi virkjana. Niðurstöður forkönnunar liggi fyrir 1992.

Frá því í ágúst 1990 hefur Orkustofnun látið taka allmargar myndir af Dettifossi við mismunandi vatnsrennsli.

Talið er að þær rannsóknir á hreindýrum sem framkvæmdar voru 1979 -'80 séu nægilegar á þessu stigi. Huga þarf að því hvort nauðsynlegt sé að gera úttekt á land- og jarðfræðilegum minjum til jafns við þær gróðurathuganir, sem þegar hafa farið fram.

Nauðsynlegt er að SINO yfirfari þessar áætlanir.

6.3 Áætlanir 1992

6.3.1 Vatnamælingar

Rennslismælikláfur: 700 Kkr

6.3.2 Jarðfræði

Bergkortlagning: 2500 Kkr

Setkortlagning: 780

Vatnajarðfræði: 620

6.3.3 Umhverfisrannsóknir

Aðkeypt þjónusta: 1500

7. Virkjanir framtíðar

Á nokkrum virkjunarstöðum hefur áætlun miðast við að ná svo langt í undirbúningi fyrir 1995, að þar megi ljúka samræmdri forathugun fyrir aldamót.

Þar er fyrst að telja, að nákvæm kort vantar af virkjunarsvæði **Hverfisfljóts/Skaftár** annars vegar og **Djúpár/Núpsár** hinsvegar, en á þessum svæðum er mikil rennslisorka, sem áræðanlegar áætlanir vantar um. Ennfremur vantar kort af efri hluta **Skjálfandafljóts**, en þó að þar sé ekki mikla orku að hafa, liggja virkjanir vel við tengingum við framtíðar flutningslínur og stærðir virkjunaráfanga gætu einnig hentað vel hægun vexti raforkumarkaðarins. Ennfremur er talið æskilegt að við endurskoðun áætlana um Íshólsvatnsvirkjun verði gerð heildaráætlun um virkjun í efri hluta árinna, m.a. með tilliti til heildarmiðlunarþarfar.

Þá er lagt til að áætlanir um virkjun í **Efri Hvítá** verði endurskoðaðar, og leitað leiða til að draga úr umhverfisáhrifum af virkjun hennar. Til þess þarf að gera 6 kort í mælikvarða 1:25.000. Forathugun **Markarfljótsvirkjunar** var á sýnum tíma gerð með ófullnægjandi rennslisupplýsingum, en þær eru nú að verða viðunandi. Kort hafa verið gerð af virkjunarsvæði **Hólmsár/Tungufljóts/Skaftár**, og mælingar á vatnsrennsli leyfa fyrstu forathugun á virkjunarmöguleikum.

7.1 Undirbúningsrannsóknir

Vatnamælingar standa almennt vel á þessum svæðum, en á langtímaáætlun vatnamælinga er að setja bráðabirgðamæli í Farið og Sandá, vegna endurskoðunar á **virkjun í Hagavatni**, og til greina kemur að setja varanlegan mælir þar eða í Sandá eftir tveggja ára samanburðarmælingar. Hann mun þá nýtast nákvæmari athugunum á rennsli til Hagavatnsvirkjunar, eða möguleikum á miðlun í Sandvatni í tengslum við **Hvítárvirkjanir**.

Vatnamælingar telja æskilegt að setja mæli í Ása-Eldvatn til að ná betur utan um rennsli Skaftár neðan Sveinstinds. Hann gæti komið á áætlun 1993.

Ef efri hluti Skjálfandafljóts á að koma á áætlun á árunum 1992-'95, þyrfti að setja upp nýja mælistöð með kláfi við Fljótsgil, helst einnig 1993.

Kortagerð: Forgangsröðun kortagerðar (teiknun) yrði eftirfarandi:

1. 1992: Þrjú kort af virkjunarsvæði Hverfisfljóts til viðbótar við tvö, sem eru á áætlun 1991.
2. 1993: Þrjú kort af virkjunarsvæði Efri Hvítár, austursvæði
3. 1994: Þrjú kort af virkjunarsvæði Efri Hvítár, vestursvæði
4. 1995: Þrjú til fjögur kort af virkjunarsvæði í efri hluta Skjálfandafljóts.

Landmælingar og undirbúningur að teiknun kortanna er svo til lokið við öll þessi kort. Kostnaður af teiknun er áætlaður 700 Kkr/kort (með vsk.). ~~Á þessum svæðum gæti komið 20-25% slög til að gera þau stafræn, en það er í athugun.~~

Gert er ráð fyrir að ljúka gerð nákvæmra landslagskorta af efri hluta Skjálfandafljóts á þessu tímabili. Landmælingar og undirbúningur að teiknun fara fram á árunum 1993-'94, og þá væri hægt að teikna kortin 1994-'95.

Jarðfræði: Markarfljót: Nokkuð vel hefur verið kortlagt þar og tiltölulega lítið verk að ganga frá kortum af svæðinu. Jarðgangaleið frá Emstrum er um býsna flókin jarðlög, sem þarf að kanna nánar 1993.

Hólmsá/Tungufljót: Fremur lítið verk er að skoða jarðfræði lauslega á líklegri jarðgangaleið, sem er á áætlun 1994. Meira þarf þó til síðar.

Hverfisfljót/Skaftá: Nokkuð er til í yfirliti um jarðfræði, en verulega meira þarf að gera fyrir aðra forathugun á svæðinu 1994.

Skjálfandafljót: Frá eldri tíð eru til ýmsir molar um jarðfræði svæðisins við Svartá og Suðurá, og byrjað er á þar á vatnafars- og jarðfræðirannsóknnum. Æskilegt væri að ljúka vissum áföngum, þótt virkjunarathuganir að öðru leiti fari í bið.