



**ORKUSTOFNUN**

**Endurskoðun á vhm-kerfi OS-VM**

**Hákon Aðalsteinsson**

**Greinargerð HA-97-01**

13.05.1997

---

## Endurskoðun á vhm-kerfi OS-VM

### 1. Inngangur

Mælingar á rennsli vatnsfalla hafa fyrst og fremst tekið mið af þörfum raforkuvinnslu.

Framan af var landinu skipt upp í afmörkuð dreifikerfi, sem flest þjónuðu litlum markaði. Til að þjóna þessum markaði með virkjun vatnsorku hentuðu því fremur lítil vatnsföll. Fyrstu mælarnir og þar með þeir sem hafa lengstu rennslisraðirnar eru því yfirleitt í litlum vatnsföllum. Eftir sam- tengingu landsins með landsneti, sem tengir saman orkuveitusvæði minnkar vægi smárra vatns- falla fyrir framtíðar orkuvinnslu. Þróun vatnshæðarmælakerfisins hefur því aðallega orðið í stærri vatnsföllum, þ.e. í þeim orkuríkustu. Þó að vægi fyrrnefndu mælanna hafi minnkað fyrir rannsóknir á virkjanleika vatnsfalla eru mæliraðir þeirra verðmætar fyrir þekkingu á vatnsbúskap almennt.

Eins og aðrar stofnanir hefur Orkustofnun orðið að taka á sig niðurskurð í fjárveitingum á undan- gegnum árum, og nú síðast 25 Mkr milli árana 1996 og '97. Jafnframt hafa seinustu ríkisstjórnir látið það í ljósi að orkufyrirtækin ættu að axla aukna ábyrgð í undirbúningsrannsóknum. Stjórn- völd hafa þó ekki útfært þessa stefnu sína, t.d. með breyttri skilgreiningu á réttindum og skyldum þessara aðila.

Orkustofnun hefur reynt að laga sig að þessum veruleika með breytingum á vatnshæðarmælakerf- inu, en þó ekki þurft að ganga svo langt að leggja fyrir róða hin almennu sjónarmið varðandi staðgóða þekkingu á vatnsbúskapi landsins í heild.

Nú verður hins vegar ekki lengur komist hjá því að endurskoða þetta kerfi.

Þetta kerfi má skilgreina á mismunandi hátt. Orkustofnun hefur almennt séð fyrst og fremst skyldur á sviði orkumála, þ.e. í grunnrannsóknum varðandi nýtingu orkulinda og að hafa á hrað- bergi upplýsingar sem eru nauðsynlegar í því skyni. Því er eðlilegt að Orkustofnun tryggi rekstur einhvers kjarna mæla sem þjóna þeim tilgangi.

Af sjónarhóli Orkustofnunar má skipta vatnshæðarmælakerfinu í eftirfarandi flokka:

- Virkjunarmælar
- Auðlindamælar
- Vatnsbúskaparmælar

Ennfremur má skipta kerfinu eftir því hvers eðlis upplýsingarnar eru sem hver mælir gefur:

- Vatnsbúskaparstöðvar: Mæla heildareinkenni vatnasviðsins. Gögn eiga að vera viðmiðun annarra stöðva.
- Svæðisstöðvar: Tilgangur þeirra er að greina einkenni rennslispátta og einkenni vatnasviða, þ.e. aðgreining rennslispátta í tíma og rúmi. Þekking á mældu röðinni á að vera yfirfærleg á önnur svæði.

MÁ EKKI FJARLÆGJA

- Samanburðarstöðvar: Tímabundnir mælar sem eru settir upp vegna áætlana eða hönnunar mannvirkja til nýtingar vatnsins. Afla þarf nægilegra gagna til að hægt sé að kvarða rennsli af hluta vatnasviðs við mæla með langar rennslisraðir.
- Verkefnabundnir stöðvar: Mælar sem settir eru upp til að mæla ákveðna þætti vegna ákveðinna verkefna. Í þessum flokki eru margskonar stöðvar, t.d.: a) rekstrarstöðvar, b) eftirlitsstöðvar, c) spástöðvar, d) umhverfisstöðvar. Þessi verkefni geta tengst orkuvinnslu eða öðrum hagsmunum eftir atvikum.

Enn ein gagnleg skipting er fólgin í því til hvaða gagns má hafa upplýsingarnar:

- Flóðagreining/mannvirkjagerð; vegagerð, orkuvirki
- Skipulag/mannvirkjagerð (önnur en áðurtalin)/landnýting
- Vatnsbúskapur/vöktun og eftirlit
- Vistfræðisjónarmið/vöktun/rannsóknir/veiðihagsmunir

Svona skipting er m.a. vel fallin til að greina hverjir geti haft sameiginlega (eða sértæka) hagsmuni af rekstri vatnshæðarmæla(kerfis). Þegar farið er í gegnum vatnshæðarmælakerfi VM er augljóst að flestir mælar geta haft margskonar tilgang og þar með þjónað hagsmunum fleiri en eins aðila. Það er jafnframt ljóst að styrkur kerfisins er háður stærð. Samstarf einstakra aðila um rekstur vatnshæðarmælakerfis er þannig auðsöttari eftir því sem kerfið í heild gefur meiri upplýsingar, þ.e. að því gefnu að aðgangur að gögnum sé öllum frjál. Auk upplýsingagildisins er kostnaður af rekstri kerfisins háður stærð.

## 2. Virkjunarmælar

### 2.1 Samsstarfssamningar

OS-VM hafa um hartnær 10 ára skeið haft samstarfssamning við helstu fyrirtæki sem framleiða raforku með vatnsafla um rekstur rennslismælistöðva sem tengjast rekstri virkjana og undirbúningi að nýjum virkjunum. Formið á samningunum varð til í viðræðum milli OS og Landsvirkjunar og hvílir á tveimur stöðum, annars vegar á ákveðnum skilningi á að það sé bæði skylda og augljósir hagsmunir orkufyrirtækis að nýting vatnsauðlindarinnar sé skráð og að hins vegar sé hagnæmt að fela verkefnið einum öflugum aðila, þ.e. OS-VM, sem ekki á hagsmuna að gæta.

Önnur fyrirtæki hafa síðan gengið inn í þetta samningsform, en með nokkuð mismunandi hætti, þannig að ekki er fullt jafnræði með aðilum að öllu leyti. Æskilegt er að skýra nánar hverjar eru skyldur einstakra aðila hvað varðar að fylgjast með nýtingu vatnsauðlindar þeirrar er einstakar vatnsaflsvirkjanir nýta.

Einstök virkjunarleyfi og samningar um tilhögun og rekstur eru mismunandi hvað þetta varðar. Vatnalögin (Nr. 15 1923, 133 gr.) eru þó afdráttarlaus varðandi skyldu til mælinga ef vatnsborði er breytt. Í vissum tilvikum eru ákvæði í virkjunarleyfi eða samningum, sem gera það nauðsynlegt að 3. aðili sjái um mælingar, svo sem vegna ákvæða um lágmarksrennsli í Sogi, leyfilega vatnsborðshæð í Lagarfljóti, sem hefur reynt á í dómsmáli og vatnsborðshæð í Mývatni og Þingvallavatni. Í öðrum tilvikum hefur komið upp ágreiningur sem varð erfiður viðureignar vegna ófullnægjandi eftirlits óháðra aðila, sem rekja má til skorts á eða alltof óljósra ákvæða um eftirlitsskyldu, svo sem við Skorradalsvatn. Þetta sýnir að við útgáfu virkjunarleyfa er nauðsynlegt að fram komi hvað þarf að mæla á ábyrgð þess sem hlýtur nýtingarleyfi. Sama gildir um skilyrði sem annað stjórnvald setur, og má t.d. nefna mæli í Rauða í Þjórsárdal (vfm. 600) í samræmi við skilyrði Skipulags ríkisins fyrir leyfi til byggingar Sultartangavirkjunar.

Það er skoðun Orkustofnunar að þeir aðilar sem reka virkjanir eigi fortakslaust að skrá eða láta skrá nákvæmlega vatnsnotkun og vatnsnýtni við vatnsaflsstöðvar og almennt einnig vatnshæð í miðlunar og inntakslónum virkjana. Þær upplýsingar verði síðan látnar Orkustofnun í té til úrvinnslu og varðveislu. Þá þykir Orkustofnun rétt að um það sé fjallað af stjórnvöldum hvort eðlilegt sé að orkufyrirtæki og aðrir sem nýta vatnsföll í umtalsverðum mæli skuli fylgjast með og skrá hvaða áhrif viðkomandi not hafa á vatnsfallið neðan virkjunar eða annarra vatnsvirkja. Æskilegt er að stjórnvöld setji skýrar reglur um skyldu orkufyrirtækja að þessu leyti.

Það er ennfremur skoðun Orkustofnunar að með lögum sem heimila virkjun hafi orkufyrirtæki fengið í hendur viss réttindi gagnvart nýtingu viðkomandi auðlindar, og þeim eigi að fylgja skyldur varðandi rannsóknir. Það hefur verið skilningur Orkustofnunar að eftir að orkufyrirtæki hefur fengið leyfi til virkjunar beri viðkomandi aðili ábyrgð á að leiða undirbúning að virkjun til lykta, þar á meðal vatnamælingar enda er sá skilningur skýr í reglugerð um Landsvirkjun (Stj.tíð. B 51, Nr. 760/1983; 2.gr).

### 3. Auðlindamælar

Langflestir þeirra mæla sem flokkast til auðlindamæla í skilningi Orkustofnunar á hlutverki sínu tengjast mögulegum virkjunum beint eða óbeint. Annað hvort eru þeir á vatnasvæðum þeirra eða koma að notum sem viðmiðunarmælar við gerð langra rennslisraða. Mikilvægi þeirra síðarnefndu tengist þá yfirlitt löngum mældum rennsliröðum.

Sumir mælar gegna fyrst og fremst því hlutverki að gefa yfirlit um heildarvatnsbúskap landsins.

### 4. Vatnsbúskaparstöðvar

Með hliðsjón af yfirlitinu hér að framan eru allmargir vatnsbúskaparmælar í rekstri, sem annað hvort tengjast virkjunarmöguleikum sem ekki eru lengur taldar líklegar, eða fjarlægum virkjunarmöguleikum. Margir af þeim hafa langa sögu að baki og henta því vel til að fylgjast með vatnsbúskapi landsins í heild og skrá náttúrulegan breytileika í afrennsli af landinu. Ætla má að ýmsir aðilar í þjóðfélaginu aðrir en fyrirtæki og stofnanir í orkugeiranum hafi hagsmuni að því að rekstri þeirra sé haldið áfram.

- Umhverfisráðuneytið vegna skipulagsmála og eftirlits með náttúrufarsþáttum, mengun o.fl.
- Samgönguráðuneytið vegna flóðaspáa (Vegagerð ríkisins).
- Landbúnaðarráðuneytið vegna veiðihagsmuna (Veiðimálastofnun) eða aðgerða sem tengjast baráttu gegn uppblæstri, t.d. hækkun Sandvatns og stíflun Hagavatns ef af verður (Landgræðsla ríkisins).

### 5. Rekstrarsjónarmið

Varðandi rekstur er greinarmunur á því kerfi sem tengist nýtingu vatnsorkunnar beint og þess sem nýtist til annarra hluta. Þeir mælar sem tengjast þeim virkjunarsvæðum sem hafa verið til skoðunar hafa notið forgangs, en margir af þeim mælum sem þjóna öðrum tilgangi hafa orðið útundan í úrvinnslu.

Kostnaður skiptist í fastan kostnað og breytilegan. Fastur kostnaður er m.a. fólgin í ýmsum tækjum, úrvinnslukerfum og forritum, gagnagrunnskerfum og aðstöðu. Kostnaður af stækkun kerfisins er þannig jaðarkostnaður, og af sjálfu leiðir að minnkun kerfisins skilar sér ekki að fullu í áætluðum rekstrarkostnaði þess mælis sem lagður yrði niður miðað við núverandi kerfi.

Kostnaður af rekstri einstakra mæla getur verið mismikill. Það fer t.d. eftir fjarlægð frá aðsetri vatnamælingamanna, aðgengi og hversu margir mælar eru á svipuðum slóðum. Ennfremur eru mælar í vatnsmiklum ám að jafnaði þyngrir í rekstri en mælar í vatnslitlum ám. Eins eru breytingar í rennslislyklum mismiklar og tíðar, en viðhald þeirra er einn stærsti liðurinn í rekstri rennslisgæfs vatnshæðarmælis. Í rekstri mælis felst öll útivinna við mælinn, þ.e. að halda honum gangandi (í lagi), skipta um pappír, lesa gögn úr honum, rennslismæla til að viðhalda rennslislykli, annað viðhald og afskriftir.

Þar sem styrkur vatnshæðarmælakerfis er augljóslega háður fjölda mæla bæði hvað varðar upplýsingagildi og rekstrarhagræði, er eðlilegt að reynt sé að skilgreina mælasvæði sem mynda hagkvæma rekstrareiningu. Vhm-kerfinu hefur verið skipt upp í 20 slíkar rekstrareiningar (mæla-klasa), óháð því hvers konar mælar eru á viðkomandi svæði. Hverjum mæli eru áætlaðar rekstrareiningar og er rennslisgæfur mælir sem er í meðallagi þungur í rekstri látinn hafa 100 rekstrareiningar, en mælar sem eru þungir í rekstri fá 150 eða 200 einingar, en léttir mælar, aðallega vatnsborðsmælar og mælar þar sem nýtingaraðili hefur á hendi hluta reksturs fær 50 einingar eða minna.

Jaðarávinningur af því að leggja niður mæli, eða jaðarkostnaður af viðbót er metinn sem hlutfall af rekstrareiningum. Ef einn mælir er lagður niður dreifist fastur kostnaður af rekstri heildarkerfis á færri mæla. Áætlað er að af þeim sökum dreifist um 20% af rekstri mælisins á aðra mæla. Af beinum rekstrarkostnaði sparast ennfremur aðeins hluti kostnaðar vegna þess að ávinningur af því að þjóna nokkrum mælum í hverri heimsókn á svæðið minnkar. Á sama hátt verður kostnaður af að bæta við einum mæli í tilteknum klasa minni en áætlaður kostnaður af einum mæli í núverandi kerfi. Hins vegar er hér undanskilin stofnkostnaður, sem VM reikna með að sé afskrifaður á 7 árum.

Þetta eru þættir sem hafa verður í huga þegar reiknaður er sparnaður af því að leggja niður mæli, og sömu leiðis af því að bæta við mæli. En fleira kemur til sem þarf að skoða. Áður en hægt er að leggja niður mæli þarf að gera hann upp. Af því kann að skapast kostnaður sem þarf að hafa í huga. Á síðasta áratug hefur markvisst verið unnið að því að leggja niður mæla sem ekki teljast bráðnauðsynlegir, einkum fyrir orkugeirann, þegar til lengri tíma er litið, sem bendir til að farið sé að nálgast lágmarkskerfi. Af því sem hér hefur verið rakið má augljóslega ráða að það er heppilegra fyrir heildarhagsmuni þeirra sem nú koma að rekstri kerfisins að fundnir séu fleiri aðilar að rekstri kerfisins heldur en að leggja niður mæla.

Það sem hafa verður í huga við breytingu á vatnshæðarmælikerfinu er annars vegar raunverulegur sparnaður, sem er breytilegur eftir því hvaða mælir á í hlut, og hins vegar kostnaður af því að gera mælinn upp, þ.e. að ganga frá gögnunum, en mælirinn verður að vera í gangi þar til gengið hefur verið úr skugga um að rennslislyklar séu réttir.

Skrá yfir samþykkt heimildalög um virkjun, skv. Lagasafni 1990 og 1995.

Hér er þeim leyfum sleppt sem þegar hafa verið nýtt.

**Lög Nr. 34/1949:**

Að virkja vatnsfallið Þrándargil í Laxárdal, allt að 700 ha (Rarik).

**Lög Nr. 65/1956:**

Að virkja Hvammsá eða Selá í Vopnafirði, allt að 500 ha (Rarik).

Að virkja Fossá í Suðurfjörðum eða Seljadalsá við Bíldudal, allt að 450 ha (Rarik/OV).

Að virkja Suðurfossá, Rauðasandi, allt að 850 ha (Rarik/OV).

Að virkja Sandá, Þistilfirði, allt að 2900 ha (Rarik)

Að virkja Víðidalssá eða Bergsá í Vestur-Húnavatnssýslu, allt að 1800 ha (Rarik).

Að virkja Haukadalsá í Dalasýslu, allt að 500 ha (Rarik).

Að virkja Múlaá í Geiradalshreppi, allt að 500 ha (Rarik/OV).

**Lög Nr. 66/1976):**

*2. gr. Tilgangur félagsins (Orkubús Vestfjarða) skal vera að virkja vatnsafl og jarðhita á Vestfjörðum, þar sem hagkvæmt þykir....*

*6.gr. Iðnaðarráðherra veitir Orkubúi Vestfjarða einkaleyfi til þeirrar starfsemi, sem felst í tilgangi fyrirtækisins samkvæmt 2. gr.*

**Lög Nr. 26/1977:**

Að reisa og reka vatnsaflsstöð við Kljáfoss í Hvítá, allt að 13,5 MW (Andakílsárvirkjun).

**Lög nr. 60/1981:**

Virkjun Jökulsár í Fljótsdal (Fljótsdalsvirkjun), allt að 330 MW (LV).

Virkjun Héraðsvatna við Villinganes, allt að 40 MW (LV).

Jarðvarmavirkjun til raforkuframleiðslu á Nesjavöllum, allt að 76 MW (HR).

- *Einnig getur ríkisstjórn heimilað Landsvirkjun, Rafmagnsveitum ríkisins, Hitaveitu Suðurnesja og/eða öðrum aðilum, er standa að virkjun jarðvarma, að reisa og reka jarðvarmavirkjanir til raforkuframleiðslu á háhitasvæðum eða stækka slík orkuver, sem fyrir eru, um samtals 50 MW, enda fullnægi aðili skilyrðum sem ríkisstjórnin kann að setja fyrir slíkum heimildum í því skyni að tryggja hagkvæman heildarrekstur raforkukerfisins.*
- *Virkjunaraðila er heimilt að gera nauðsynlegar ráðstafanir á vatna- og háhitasvæðum þeirra virkjana, sem lög þessi taka til, í því skyni að tryggja rekstur orkuveranna gegn truflunum og til að ná fram áætlaðri vinnslugetu.*