

## Tillaga til þingsályktunar

um rannsóknir á umfangi og nýtingarmöguleikum sjávarorku á Íslandi.

Flm.: Skúli Helgason, Jónína Rós Guðmundsdóttir, Sigmundur Ernir Rúnarsson, Gunnar Bragi Sveinsson, Þráinn Bertelsson, Þorgerður K. Gunnarsdóttir, Birgitta Jónsdóttir, Sív Friðleifsdóttir, Lilja Rafney Magnúsdóttir, Birkir Jón Jónsson, Oddný G. Harðardóttir, Ragnheiður Ríkharðsdóttir, Vigdís Hauksdóttir, Sigurður Ingi Jóhannsson, Guðmundur Steingrímsson, Kristján L. Möller, Ólafur Þór Gunnarsson, Björgvin G. Sigurðsson, Magnús Orri Schram, Margrét Tryggvadóttir, Tryggvi Þór Herbertsson, Þór Saari.

Alþingi ályktar að fela iðnaðarráðherra að hefja vinnu við mat á umfangi og nýtingarmöguleikum sjávarorku við strendur Íslands, með áherslu á greiningu nýtingarkosta á þeim svæðum landsins sem ætla má að uppfylli hagkvæmnikröfur; jafnframt að byggja upp gagnagrunn um nýtingu sjávarorku og stuðla að framgangi tækniþróunar á þessu sviði. Einnig yrði kannað með hvaða hætti Ísland gæti orðið aðili að alþjóðlegu samstarfi um nýtingu sjávarorku.

### Greinargerð.

Leiða má getum að því að sjávarorka sé ein stærsta ónýtta orkulind Íslands. Þá ályktun má draga af niðurstöðum rannsókna í nágrannalöndunum. Má þar t.d. nefna skýrslu sem SEI (Sustainable Energy Ireland) hefur gefið út á Írlandi. Niðurstöður hennar eru m.a. að heildarorka sjávarfallastrauma við Írland sé 230 TWh/a, en til samanburðar álitur Orkustofnun að samanlagt heildarumfang vatnsafls og jarðvarma hér á landi sé um 123 TWh/a. Rétt er að hafa í huga að hvorug talan segir til um nýtingarmöguleika. Ekki er hægt að fullyrða að aðstæður við Írland séu að fullu sambærilegar við Ísland, en sé tekið tillit til þess að Írland er 70% af flatarmáli Íslands rennir það stöðum undir þá skoðun að virkjun sjávarorku geti orðið framtíðargrein í orkubúskap Íslendinga. Í sömu átt benda rannsóknir við Bretland, Noreg og víðar.

Hér við land hafa litlar rannsóknir farið fram á hafstraumum og þar með sjávarorku við strendur utan fjarða á þeim stöðum þar sem straumar eru stríðir, svo sem í röstum undan annesjum. Jafnframt hefur engin stefna verið um slíkar rannsóknir til að meta orkumagn og nýtingarmöguleika. Vissulega má tilgreina þau rök annars vegar að Íslendingar hafa haft næga orku frá vatnsföllum og jarðvarma og hins vegar að hingað til hefur tækni skort til hagkvæmrar nýtingar sjávarorku. Hvort tveggja kann þó að vera að breytast.

Ísland er auðugt að hreinni og endurnýjanlegri orku og hafa Íslendingar einkum nýtt tvær tegundir þessara auðlinda, vatnsföll og jarðvarma, og verið í fremstu röð þjóða hvað varðar nýtingarhlutfall hreinnar, endurnýjanlegrar orku. Lítið sem ekkert hefur verið hugað að öðrum endurnýjanlegum orkulindum landsins, enda álitid að ekki væri unnt að nýta þær með hagkvæmum hætti.

Fyrirliggjandi drög að rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma leiða í ljós að í þessum tveimur endurnýjanlegu orkugjöfum eiga Íslendingar enn mjög miklar orkulindir sem nýtanlegar væru út frá tæknilegum og hagrænum sjónarmiðum. Þessir nýtingarmöguleikar minnka þó verulega þegar tekið er tillit til umhverfissjónarmiða og annars verndargildis. Vaxandi almenn umhverfisvitund veldur því að sérhver nýr virkjanakostur er nú umdeildari en áður var. Íslendingar geta því ekki treyst eingöngu á nýtingu þessara tveggja orkugjafa til framtíðar. Næstu kynslóðir munu þurfa að leita nýrra leiða um orkuöflun, og núlifandi kynslóð hlýtur að leggja sitt af mörkum til að svo megi verða, t.d. með rannsóknum og gagnaoöflun er tengist nýjum orkukostum.

Ísland býr yfir miklum hreinum og endurnýjanlegum orkulindum, auk vatns- og jarðvarma. Þar má nefna vindorku, ölduorku og sjávarfallaorku. Sífelld fleiri ríki og ríkjabandalög beina nú sjónum sínum að nýjum lausnum í stað jarðefnaeldsneytis, og síaukin áhersla er lögð á leit að nýjum lausnum. Tækniþróun hefur því fleygt fram í heiminum varðandi nýtingu endurnýjanlegrar orku á mörgum sviðum. Mörg Evrópulönd eru þar framarlega í flokki. Nægir þar að nefna hina miklu vindmylluvæðingu í Danmörku og Þýskalandi og áherslu Breta á sjávarorkutækni. Ný tækniþekking og aukin fjöldaframléiðsla gerir nýtingu óhefðbundinna orkulinda sífelld arðbærari.

Sjávarorka er væntanlega mjög mikil við Íslandsstrendur og má telja líklegt að þar sé orkukostur sem hagkvæmt væri að virkja við tiltekna aðstæður. Til þess liggja nokkrar ástæður. Í fyrsta lagi er ljóst að víða er mikla orku að finna skammt undan ströndum og má leiða líkum að því að heildarforði sjávarorku sé talsvert meiri en samanlögð virkjanleg vatnsfalla- og jarðvarmaorka eins og hér kom fram í upphafi. Í öðru lagi er um stöðuga og fyrir-sjáanlega orkuöflun að ræða. Þetta á einkum við um sjávarfallastrauma sem fylgja reglulegum gangi tungls um jörðu. Þar yrði framleiðslustöðvun fjórum sinnum á sólarhring á fallaskiptum, en brúa má það m.a. með tveimur leiðum: annars vegar með því að keyra vatnsorkuver á fallaskiptum en spara í lónum á milli, en hins vegar með því að nýta misjafnan sjávarfallatíma kringum landið. Í þriðja lagi er tækni til nýtingar sjávarorku sífelld að þróast og verða hagkvæmari. Í heiminum eru nú um 60 tegundir hverfla komnar í tilraunakeyrlu, og áætlanir eru um umfangsmiklar sjávarfallavirkjanir í nokkrum ríkjum. Í fjórða lagi eru líkur á að Íslendingar gætu náð góðum árangri í þróun tækni á þessu sviði, ekki síður en á sviði jarðvarmanýtingar. Íslensk þróun sjávarorkutækni er þegar hafin. Nú er verið að þróa nokkrar gerðir hverfla á vegum fyrirtækisins Valorku ehf. og þegar hefur verið tryggt einkaleyfi fyrir íslenskum sjávarfallahverfli, uppfinningu Valdimars Össurasonar. Kerprófanir hafa staðið yfir og fyrstu niðurstöður lofa góðu.

Sjávarorka kemur fyrir í nokkrum myndum en sumar þeirra koma varla til álita hér. Það gildir t.d. um hitastigulsvirkjun (OTEC), en þá er virkjaður hitamunur lagskipts sjávar á mismunandi dýpi. Önnur tegund er seltuvirkjun (osmose), en þá eru virkjuð áhrif mismunandi seltustigs vatns og sjávar við árósa með gegndræpum himnum. Tæknin er nú á tilraunastigi og skammt komin, en hugsanlega gæti hér verið um mikilvægt orkuform að ræða fyrir okkur í framtíðinni. Nýsköpunarmiðstöð Íslands hefur haft forgöngu um rannsóknir á osmósu-virkjunum og hefur byggt upp tilraunaaðstöðu til að meta fýsileika þess að nota íslenskar jökulár til að framleiða orku með osmósutækni. Þær rannsóknir hafa nú leitt til samstarfs Nýsköpunarmiðstöðvar og Orkubús Vestfjarða um að setja á fót osmósuorkuver í smáum stíl við Mjólkársvirkjun til að vekja athygli ferðamanna og almennings á þessum vistvæna orkukosti. Um er að ræða umhverfisvænan orkukost þar sem ekki er um að ræða neina losun gróðurhúsalofttegunda eða mengandi vökva, engin þörf er fyrir stíflur eða uppistöðulón og áhrif á gróður og lífríki ár og sjávar eru í lágmarki. Þriðja form sjávarorku er ölduvirkjanir.

Hér er um mjög áhugaverðan orkukost að ræða þar sem ölduhæð getur orðið mjög mikil við Íslandsstrendur, einkum sunnanlands. Ölduorka er þó mjög óstöðug orkulind; enn eru óleyst vandamál við nýtingu hennar og virkjanatækni á langt í land með hagkvæmni. Fjöldamargar hugmyndir hafa komið fram um tækni til virkjunar á ölduorku, en enn hefur engin fundist sem staðist hefur mestu átök við raunaðstæður. Að minnsta kosti ein íslensk hugmynd hefur verið lögð fram en hún er enn á þróunarstigi.

Á sviði virkjunar sjávarfalla hefur Nýsköpunarmiðstöð Íslands í samvinnu við Háskóla-setur Vestfjarða og Orkubú Vestfjarða komið að rannsóknum á möguleikum slíkra virkjana á Vestfjörðum. Lengst var gengið með rannsóknir á Þorskafirði þar sem gert var líkan af samnýtingu brúar yfir fjörðinn og hverfla undir brúnni, sem virkjað gætu orku sem nemur að meðaltali um 35 MW, en það mundi gera Vestfirði sjálfa sér næga um raforku.

Fjórða form sjávarorku er virkjun hafstrauma sem mætti skipta í nokkra flokka: stíflu-virkjanir nýta sjávarfallastrauma í ósum og fjörðum sem þá eru stíflaðir og straumurinn leiddur gegnum hverfla. Hætt er við að slíkar virkjanir verði umdeildar vegna mikilla umhverfisáhrifa, en á móti kann að koma hagkvæmni vegna annarra þátta, svo sem þar sem þvera þarf firði vegna vegagerðar. Sundavirkjanir eru hér nefndar sjávarfallavirkjanir þar sem hverflar eru staðsettir í straumhörðum sundum og álum án stíflugerðar. Hverflarnir geta ýmist verið alveg á kafi, marandi í yfirborðinu eða festir á turn sem nær frá botni upp fyrir yfirborð. Flestir sjávarfallahverflar sem nú eru í þróun teljast til þessa flokks, en sumir þeirra eru komnir á það stig að vera farnir að framleiða rafmagn í einhverjum mæli inn á neyslunet. Hagkvæmni sjávarfallahverfla eykst hröðum skrefum. Nefna má t.d. að EPRI (Electric Power Research Institute, Bandaríkjunum), sem hefur gert áætlanir um stóra sjávarfallavirkjun í Fundy-flóa, telur að raforkuverð þaðan verði sambærilegt við annað heildsöluverð raforku. Ókostur sundavirkjana er sá að hverflarnir þurfa mikinn straumhraða til að skila hagkvæmri orkuframleiðslu, um og yfir 2,5 m/sek. Sá hraði er ekki algengur og kemur helst fyrir í nokkrum sundum en lítt utanfjarða. Hér er hann að finna í Hvammsfjarðarröstinni og sennilega í fleiri álum Breiðafjarðar.

Þá er ótalin sá flokkur sjávarfallavirkjana sem e.t.v. mun hafa mesta þýðingu fyrir Íslendinga til framtíðar en þær má nefna strandvirkjanir. Þá er virkjaður sjávarfallastraumur í röstum við annes, og til þess notaðir hverflar sem eru alveg á kafi, en festir við botn. Straumur er yfirleitt mun minni en í innfjarðasundum, og má reikna með að hann geti víða orðið yfir 1 m/sek. Mælingar kunna að leiða í ljós meiri straumhraða. Þar sem orkan eykst í þriðja veldi við aukningu straumhraða þurfa hverflar fyrir hægari straum að hafa nokkuð mikið flatarmál. Þeir þurfa að vera á töluverðu dýpi til að forðast yfirborðskviku, eða sennilega meira en 20 m dýpi, og vel yfir botni. Hér við land eru töluvert stór svæði sem líklega búa yfir nýtanlegri orku af þessum tagi. Umfangsmest er líklega svæðið við sunnanverða Austfirði. Við Vestfirði er einnig víða að finna miklar rastir við annes, svo sem Látraröst, Straumnesröst o.fl. Þar fyrir utan má nefna Langanesröst, Reykjanesröst og Snæfellsnes. Hér er mögulega um allnokkrar orkulindir að ræða, orku sem getur orðið nýtanleg innan fárra ára vegna hinnar öru tækniþróunar. Um stærð hennar verður þó ekkert fullyrt þar sem skortir frekari upplýsingasöfnun og í framhaldinu rannsóknir á þeim svæðum á landinu þar sem mestar líkur eru á hagkvæmri nýtingu.

Nýting sjávarorku hefði ýmsa þýðingu fyrir Íslendinga. Með henni fengist aðgangur að mjög stöðugri og öflugri orkulind sem unnt væri að nýta án nokkurra þekktra umhverfisáhrifa og ætti því ekki að verða umdeild. Þessi nýting mundi hafa verulega þýðingu varðandi orkuöryggi þar sem orkuna er víða að finna við svæði sem hingað til hafa búið við óöryggi í orkumálum.

Í ljósi þess sem hér hefur verið rakið varðandi takmarkað framboð hefðbundinna orkulinda er augljós ávinningur þess að meta umfang nýrra orkulinda, svo sem við strendur landsins. Það er ekki unnt nú þar sem áreiðanlegar mælingar skortir nær algjörlega, einkum varðandi sjávarfallastraum á virkjanlegum stöðum. Hafrannsóknastofnunin býr yfir mikilli reynslu af straummælingum og er stofnunin reiðubúin til að nýta sína reynslu til þeirra mælinga sem hér um ræðir. Notaðir hafa verið dopplermælur sem lagðir eru á botn í nokkra mánuði. Mælirinn safnar þar upplýsingum í minni um straumhraða í súlu sjávar frá botni til yfirborðs. Hann er síðan endurheimtur og unnið úr niðurstöðum.

Rétt er að taka fram að enn hafa ekki komið fram óyggjandi vísbendingar um að virkjun sjávarfalla fullnægi almennt þeim kröfum sem gerðar eru um hagkvæmni og arðsemi. Hins vegar eru líkur á því að sjávarfallavirkjanir geti verið hagkvæmar við tilteknar aðstæður. Slíkar aðstæður er t.d. að finna í mynni Hvammsfjarðar þar sem fallastraumar eru miklir og hafa verið veitt rannsóknarleyfi vegna hugsanlegrar nýtingar þar. Á Vestfjörðum og hugsanlega fleiri stöðum á landinu þar sem afhendingaröryggi raforku er takmarkað gæti staðbundin raforkuframleiðsla komið í stað framkvæmda við að styrkja og eða tvöfalda flutningslínur til meginlandsins. Framkvæmdir við vegagerð og þverun fjarða gætu nýst sem hluti fjárfestingar í sjávarfallavirkjun.

### **Áform um rannsóknamiðstöð sjávarorku.**

Nokkrir einkaaðilar hafa beitt sér fyrir rannsóknnum á sjávarorku. Valorka ehf. hefur beitt sér fyrir stofnun rannsóknamiðstöðvar sjávarorku í samstarfi við Hafrannsóknastofnunina og Verkís. Fyrirtækið Sjávarorka hefur rannsakað röstina í Hvammsfirði, hópur aðila rannsakar fjarðavirkjanir í austanverðri Barðastrandasýslu og annar til rannsakar nýtingu sjávarorku í Hornafirði. Vonir manna hafa staðið til að þessir aðilar bindist samtökum um að koma á fót rannsóknamiðstöð sjávarorku með fulltingi Nýsköpunarmiðstöðvar, Siglingastofnunar, Hafrannsóknastofnunarinnar og annarra opinberra aðila. Nýsköpunarmiðstöð Íslands og Rarik vinna nú að áætlunum um slíka miðstöð við Breiðafjörð.

### **Uppbygging gagnagrunns.**

Ekki hefur verið byggður upp gagnagrunnur til almennra nota á þessu sviði þó að ýmsir hafi víðað að sér upplýsingum. Gagnagrunnur af þessu tagi er nauðsynlegur í ýmsu tilliti, svo sem við mat á orkuauðlindum sjávar, til að fylgjast með tækniþróun og rannsóknnum, til nota við íslenska tækniþróun, til kennslu o.fl. Leggja þarf áherslu á að gögnin séu aðgengileg og opin öllum.

### **Stuðningur við tækniþróun.**

Hér er um óhefðbundin verkefni að ræða og þegar sótt er um stuðning fyrir verkefni á þessu sviði til samkeppnissjóða er mikilvægt að skilningur og þekking sé fyrir hendi á sjávarorku og nýtingarmöguleikum hennar. Ef árangur á að nást er nauðsynlegt að stofnanir og sjóðir hins opinbera séu vakandi fyrir öllum tækifærum sem gefast og fylgist vel með framförum í þessu efni.

### **Alþjóðasamstarf.**

Aðild að alþjóðasamtökum á sviði sjávarorkunýtingar gæti reynst Íslendingum mjög gagnleg, svo sem við uppýsingaöflun og verkefnasamstarf. Ísland er nú þegar aðili að Alþjóðaorkuráðinu og alþjóðasamstarfi á sviði endurnýjanlegrar orku, sem gæti nýst að einhverju marki í þessum efnum. Rétt væri að skoða einnig aðild að IEA-OES sem er alþjóðasamstarf um nýtingu sjávarorku á vegum Alþjóðaorkumálastofnunarinnar.