Orkumál:
Íslensk orka í alþjóðlegu samhengi

Mariana Mazzucato:
Hagfræðingurinn sem syndir á móti straumnum

Atvinnustefnan:
Mótsagnakennd markmið

Sumar 2026

22. tbl. · 44. árg. · visbending.is

VÍSBENDING

ORKUMÁL OG ATVINNA

Orkan og framtíðin

Framtíðin verður ekki aðeins ákveðin af því hversu mikla orku við framleiðum, heldur hvernig við nýtum hana. Samspil orku, þekkingar, nýsköpunar og atvinnulífs mun ráða miklu um hagsæld, sjálfbærni og lífsgæði komandi kynslóða. Þar skiptir mótun atvinnustefnu og framkvæmd hennar máli.

9 771021 848001

Kraftur og orka með atvinnu og stefnu

Mest allt at og vinna Íslendinga hefur frá aldaöðli falist í því að afla orku; sem fæðu, til hitunar og nýverið jafnvel ferða. Þannig höfum við haldið lífi; með blessaðri sauðkindinni, sjófuglum og eggjum þeirra ásamt því að draga fisk úr sjó. Skógi landsins eyddum við að mestu frá landnámi í þetta at. Á hinu pólitíska sviði, sérlega eftir að við urðum sjálfstæð og fullvalda þjóð, fólst stefna atvinnumála bæði í landbúnaðarstuðningi og sjávarútvegshagsmunum. Eftir að hitaveitur voru byggðar og landhelgin tryggilega okkar snerist áherslan að orkufrekum iðnaði og virkilega mikilli virkjun; fallvatna fyrst og síðan jarðhita til raforkuframleiðslu.

Ýmisleg ævintýri hafa fylgt vegferðinni, eins og eldgos á virkjunarsvæði Kröflu samhliða framkvæmdum. Blönduvirkjun byggðum við og létum fríhjóla fyrstu árin og gagnslaust rafmagn var framleitt í meira en í áratug. Í Helguvík voru byggðir álversskálar án nokkurrar bræðslu og heimsins stærsta og skammvinnasta kísilver sem lét nágranna hósta blóði. Á Húsavík starfaði annað kísilver í örfá ár. Síðan höfum við jarðýtt upp flæðigörðum til að varna hraunstraumi yfir virkjunarsvæðið í Svartsengi og fjölsóttasta ferðamannastað landsins í frárennslisvatninu.

Orkuvinnsla og atvinnustefna hafa haldist þétt í hendur síðastliðna hálfa öld hérlendis. Þannig mátti milda sveiflur í útflutningstekjum af fiski með því að selja raforku til málmbræðslu, jafnvel þó orkuverðið hafi sögulega sveiflast með heimsmarkaðsverði á áli. Nú jafna tekjur af ferðamennsku sveiflurnar enn meir, en mikil sókn er í frekari orkuvinnslu.

Í ljósi sögunnar

Laissez-faire er upphaflega franskt hugtak sem er þýtt í orðabanka Árnastofnunar sem *afskiptaleysi stjórnvalda* og hefur það verið helsta stefna á sviði atvinnumála síðastliðna hálfa öld meðal þeirra ríkja sem helst aðhyllst hafa kenningar nýfrjálshyggjunnar. Þar hafa íslensk stjórnvöld verið hve fremst í flokki á alþjóðavísu. Afleiðingarnar stefnunnar um að láta allt reka á reiðanum birtast í slökum árangri á sviði umhverfismála, lélegrar skattlagningar útflutningsatvinnuvega og jafnvel botnfyllingu íslenskra fjarða með laxaskólpi, í einfaldaðri mynd. Áhugavert er í þessu ljósi að lesa áform í atvinnustefnunni um að stefna skuli að því að skilgreina og samræma skattheimtu gagnavera. Mikið af orkuöflun yfirvofandi virkjanaframkvæmda mun einmitt ætluð fyrir gagnaver.

Þemablað Vísbendingar um áramótin fjallaði um gervigreindina sem knýr áfram gífurlega uppbyggingu gagnavera. Mikil og vaxandi mótmæli hafa magnast upp gegn þeim, jafnvel í Bandaríkjunum. Þá hefur tímaritið Time nýverið fjallað um uppbyggingu vera í Norður Noregi.

Nú eru orkumál eitt helsta geopólitíska úrlausnarefnið á alþjóðavísu og margra mánaða lokun Hormússundsins úr Persaflóa líklega að valda meiri hröðun orkuskipta í samgöngum heldur en áður hefur sést. Þar skiptir sérstaklega máli kínversk grænvæðing á sviði bílaframleiðslu, sólar- og vindorkubúnaði, með mikilli kostnaðarlækkun. Vel mögulegt er að bæði evrópskur og bandarískur bílaiðnaður ásamt hefðbundinni raforkuframleiðslu, verði verðlögð út af markaðnum, gangi Kínverjum áfram vel.

Í þessu blaði

Í sumarblaði Vísbendingar árið 2026 eru alls fimmtán greinar, eitt viðtal auk leiðara. Þema blaðsins hverfist um orkumál annars vegar og nýlega samþykkta atvinnustefnu stjórnvalda hins vegar. Í stefnunni er ein meginstoðin einmitt orkumál.

Auk greinar ráðherra umhverfis-, orku og loftslagsmála um aðgerðir stjórnvalda á málefnasviðum ráðuneytisins þá eru í blaðinu greinar frá fulltrúum orkuframleiðenda, veitustofnana og þeirra sem vilja framleiða rafmagn úr vindorku. Í miðhluta blaðsins eru greinar frá þeim sem vinna að vernd frekar en virkjun og loks eru gagnrýnar greinar um atvinnustefnuna í lokahlutanum. Þær eru bæði frá hlið aðila vinnumarkaðs og úr fræðasamfélaginu. Viðtal sumarblaðsins var tekið í byrjun árs þegar Mariana Mazzucato kom hingað til lands í tengslum við fund forsætisráðherra um atvinnustefnuna.

Við ættum ekki að vanmeta framtíðina, segir samhljóma boðskapar leiðtoga nágranna okkar í austri og vestri; þeirra Alexander Stubb forseta Finnlands og Mark Carney forsætisráðherra Kanada. Þeir félagar hafa báðir endurómað svipaða speki um að við lifum nú á tímabili ósamhverfugleika, sem felur í sér miklar geópólitískar og þjóðhagslegar áskoranir vegna rofsins sem hefur orðið í heimsmynd okkar. Það má hins vegar ekki láta óstöðugleikan setja okkur úr jafnvægi. Við verðum að gæta þess að hanga ekki föst í úreldri rökvísi hins liðna. Það er engin ein einföld lausn á þessu flókna heimsástandi; en það skiptir öllu máli hversu vel undirbúin við erum og með hverjum við vinnum á alþjóðavísu.



Ásgeir Brynjar Torfason
ritstjóri Vísbendingar

EFNISYFIRLIT

4 Árangur í orkumálum á einu og hálfu ári

6 Íslensk orka í alþjóðlegu samhengi

10 Þegar vísindi og þekking opna nýjar víddir í jarðhita

12 Ómissandi innviðir og áfallaþol

14 Hin ónotaða auðlind Íslands

16 Framtíðin og fjöreggið okkar

18 Verðvernd í krafti vindorku

20 Líffræðileg fjölbreytni — áhrif og ábyrgð fyrirtækja

22 Er þjóðlendan markaðsvara eða auðlind í eigu þjóðar?

24 Atvinnustefna til 2035: Óraunhæf og mótsagnakennd markmið

26 Orka sem þekkingargrunnur: Hvar liggur raunverulegt forskot Íslands?

28 Atvinnustefna fyrir Ísland: virðingarverð sýn sem þarf að skerpa

30 Hvar eiga skapandi greinar heima í nýrri atvinnustefnu?

32 Akkiles og fimm stoðir alþjóðageirans íslenska

34 Hlutverk háskóla í atvinnustefnu stjórnvalda

36 Hagfræðingurinn sem syndir á móti straumnum

VÍSBENDING

SUMAR 2026 · 22. TBL. · 44. ÁRG.

Ritstjóri: Ásgeir Brynjar Torfason
Ábyrgðarmaður: Jón Trausti Reynisson
Umbrot: Jón Ingi Stefánsson
Forsíðumynd: Golli **Prentun:** Litróf
Útgefandi: Sameinaða útgáfufélagið ehf.
Aðalstræti 2, 101 Reykjavík, sími 415 2000
visbending.is • visbending@visbending.is

ISSN 1021-8483

Öll réttindi áskilin. © Ritið má ekki afrita án leyfis.



Framt í fótboltans!

Norðurálsmótið verður haldið í 41. sinn á Akranesi 19.–21. júní næstkomandi. Langstærsti knattspyrnuviðburður ársins fyrir stelpur og stráka í 7. flokki.

Við hlökkum gríðarlega til að sjá krakkana hefja leik og taka þátt í að leggja grunn að framtíð íslenskrar knattspyrnu, og skemmta sér og sínum í leiðinni.

NORÐURÁL



ORKUMÁL

Árangur í orkumálum á einu og hálfu ári

Á síðustu átján mánuðum hafa verið stigin stór skref í átt að auknu raforkuöryggi, meiri orkuöflun og skilvirkari stjórnsýslu í orkumálum.



Jóhann Páll Jóhannsson
umhverfis-, orku- og loftslagsráðherra

Margt hefur áunnist í orkumálum frá því að ný ríkisstjórn tók við völdum í desember 2024. Í stefnuyfirlýsingu ríkisstjórnar Kristrúnar Frostadóttur kemur fram að ráðist verði í aðgerðir til þess að auka orkuöflun, styrkja flutningskerfi og bæta orkunýtni þannig að stutt verði við orkuskipti og verðmætasköpun um allt land. Þá verði ferli leyfisveitinga einfaldað, tímafrestir styttir og verkefni í nýtingarflokki rammaáætlunar látnir njóta forgangs í stjórnsýslu orkumála. Þessu hef ég fylgt rækilega eftir síðasta eina og hálfa árið.

Neytendur varðir og forgangur á tímum orkuskorts

Fyrst ber að nefna breytingar sem við höfum gert á umgjörð raforkumarkaðar. Vorið 2024 samþykktum við lög sem mæla fyrir um forgang heimila og mikilvægra samfélagsinnviða á tímum raforkuskorts. Í sama frumvarpi er „viðráðanlegt verð“ fellt inn í skilgreininguna á raforkuöryggi, sem eru mikilvæg skilaboð frá löggjafanum. Á yfirstandandi löggjafarþingi höfum við stigið enn frekari skref og samþykkt lög sem verja neytendur gegn markaðsmisnotkun og innherjasvikum á raforkumarkaði. Þar eru jafnframt loksins settar skýrar leikreglur um viðskiptavettvanga með raforku. Fram undan eru enn frekari breytingar á raforkulögum sem miða að því að verja betur heimili og almenna notendur.

Einföldun regluverks og aukið vatnsafl í nýtingarflokk

Við höfum stigið mikilvæg skref til að liðka fyrir auknu orkuframboði og nýframkvæmdum um allt land. Þann 27. mars síðastliðinn samþykktum við breytingar á 12 lagabálkum á Alþingi til þess að einfalda regluverk í orkumálum. Þar styttum við ferla og fækkum afgreiðslustöðum í stjórnsýslunni, gefum Umhverfis- og orkustofnun víðtækar heimildir til þess að sameina afgreiðslu margra leyfa í eina leyfisveitingu, liðkum fyrir rannsóknum vegna vindorkunýtingar á hafi og sjávarfallavirkjana utan netlaga og mælum fyrir um forgangsmeðferð verkefna í orkunýtingarflokki rammaáætlunar. Um leið gætum við þess kyrfilega að ekki sé slegið af kröfunni um almenningssamráð og vandaða málsmeðferð.



MYND: GOLLI

Samhliða þessari vinnu höfum við ráðist í umfangsmestu breytingar sem gerðar hafa verið á lagaumgjörð rammaáætlunar frá því að lögin voru sett. Breytingar sem Alþingi samþykkti 19. febrúar síðastliðinn fela í sér að framvegis verða orkuöflunarvilji og orkuöflunarmarkmið stjórnvalda grundvallarbreyta í ferli rammaáætlunar, rétt eins og Samfylkingin boðaði í stefnuplagginu Krafa um árangur fyrir síðustu Alþingiskosningar. Nýju rammalögin fela líka í sér fastákveðna tímafresti, færri og styttri samráðsferla, sveigjanlegri reglur um afmörkun verndarsvæða og heimildir til matsskyldra rannsókna vegna virkjunarhugmynda í biðflokki.

Í ofanálag höfum við samþykkt nýjan rammaáætlunarpakka þar sem gefið er grænt ljós á tvo hagkvæma kosti: Holtavirkjun í Þjórsá og Skrokkölduvirkjun við Sprengisandsleið. Þetta eru sjö sinnum fleiri megawött af vatnsafli heldur en rötuðu í orkunýtingarflokk rammaáætlunar á síðustu tíu árum.

Jarðhiti jafnar leikinn

Á einu og hálfu ári höfum við ráðist í stærsta fjárfestingarátak ríkisins í jarðhitamálum á þessari öld. Fyrst settum við milljarð, í rannsóknarboranir og varmadæluvæðingu, frá Patreksfirði og Bolungarvík, til Seyðisfjarðar og Fáskrúðsfjarðar og suður á Vík í Mýrdal. Svo gengum við lengra, með jarðhitakalli sem snýst ekki bara um almenna húshitun heldur líka um verðmætasköpun og tækniþróun. Þannig var 600 milljónum króna til viðbótar úthlutað úr Loftslags- og orkusjóði til verkefna sem lúta með einum eða öðrum hætti að djúpnýtingu jarðvarma – þar sem borað er djúpt ofan í jarðkvikuna til þess að framleiða raforku úr heitari jarðvarma en áður hefur verið gert og margfalda þannig afkastagetu hverrar borholu – en jafnframt að þróun á tækni til viðhalds á hefðbundnum búnaði, smáskjálftarannsóknum, bættri nýtingu varma og nýtingu varmadælna við jarðhitakerfi.

Höggvið á hnútinn á Norðausturlandi

Staða raforkumála er afar misjöfn eftir því hvar á landinu er borið niður. Á Norðausturlandi hefur ónæg afhendingargeta hamlað atvinnuuppbyggingu og fjárfestingum um margra ára skeið og deilt verið um verkaskiptingu og ábyrgð þegar kemur að uppbyggingu raforkuinnviða. Þann 6. nóvember síðastliðinn var þessari óvissu eytt með samkomulagi sem ég undirritaði á Þórshöfn með Landsneti og Rarik. Í samkomulaginu felst að Landsnet hefur skuldbundið sig til að byggja 132 kV loftlínu milli Kópaskers og Þórshafnar. Framkvæmdin fer inn á kerfisáætlun Landsnets, undirbúningsvinnan fer strax af stað og stjórnvöld munu leitast við að skapa forsendur til að flýta megi framkvæmdinni, svo sem með því að liðka fyrir frekari orkuvinnslu í landshlutanum. Til að leysa bráðavanda raforkukerfisins á Langanesi mun Rarik leggja 33 kV jarðstreng milli Vopnafjarðar og Þórshafnar svo fljótt sem auðið er svo báðir staðirnir fái rafmagn úr tveimur áttum í stað einnar í dag. Á sama tíma byggir Landsnet nýtt tengivirki á Bakka við Húsavík til að auðvelda tvítengingu við Húsavík og liðka fyrir starfsemi nýrra stórnotenda á iðnaðarsvæðinu. Sú aðgerð er bæði mikilvæg fyrir afhendingaröryggi raforku á Húsavík og fyrir atvinnuuppbyggingu á Norðurlandi almennt.

> **Það er ekki nóg að afla orku og flytja hana. Við þurfum líka að nýta hana með skynsamlegum hætti.**

Næst eru það Vestfirðir

Næst viljum við höggva á raforkuhnútinn á Vestfjörðum. Ég kynnti lagabreytingar sem miða að því á vel heppnuðu Orkuþingi Vestfjarða nú í júní og geri ráð fyrir að flytja frumvarpið næsta haust. Í stuttu máli snúast breytingarnar um að tryggja að við útreikning á tengigjöldum og kerfisframlagi vegna nýrra virkjana sé horft með hlutlægum hætti til ávinnings fyrir raforkuflutningskerfið í heild, meðal annars til framlags viðkomandi tengingar til raforkuöryggis, sveigjanleika og áfallaþols og hvort tenging leiði til hagkvæmari uppbyggingar eða nýtingar.

Núverandi aðferðafræði tekur ekki tillit til þessara þátta; hún er úrelt og veldur því að arðbær og þjóðhagslega mikilvæg verkefni verða beinlínis óraunhæf. Þetta hefur verið einn stærsti flöskuhálsinn þegar kemur að virkjunarkostum eins og Hvalárvirkjun og Austurgilsvirkjun. Ég er sannfærður um að þegar kjörtímabilinu lýkur verða Hvalárvirkjun og nýi afhendingarstaðurinn í Miðdal komin á þann stað í ferlinu að enginn efist lengur um að framkvæmdirnar verði að veruleika. Fyrir raforkukerfið og samfélagið í heild á Vestfjörðum er þetta skynsamlegasti kosturinn: að virkja í Hvalá, Austurgili og jafnvel víðar, og tengjast í gegnum Miðdal niður að Kollafirði og þaðan að Mjólká. Þannig stóraukum við afkastagetu kerfisins, styrkjum áfallaþol og drögum úr þörf á rekstri varaaflsstöðva og brennslu jarðefnaeldsneytis á tímum bilana og skerðinga.

Orkusparnaður og stuðningur við garðyrkjubændur

Það er ekki nóg að afla orku og flytja hana. Við þurfum líka að nýta hana með skynsamlegum hætti. Eitt af því sem ég er ánægðastur með á síðasta eina og hálfa árinu eru aðgerðir sem við höfum gripið til í þágu orkunýtni og orkusparnaðar. Til viðbótar við 1600 milljóna jarðhitaátak höfum við í fyrsta skipti í áratugi ráðist í skipulegan fjárfestingarstuðning við garðyrkjubændur til þess að ýta undir kaup á LED-ljósum og annan orkusparnað. Aðgerðirnar eru reiknaðar inn í orkuspá Umhverfis- og orkustofnunar og Landsnets og eru taldar losa um raforku sem jafngildir ársnotkun meira en 30 þúsund heimila. Þetta skiptir gríðarlegu máli á tímum þar sem raforkuframleiðsla hefur ekki haldið í við vaxandi umsvif og eftirspurn í samfélaginu. „Þetta eru ljós sem spara allt að 50% í raforku og munar um minna," sagði formaður garðyrkjudeildar Bændasamtaka Íslands nýlega í viðtali. „Við vorum komin með ljós í 10% af okkar garðyrkjustöð í byrjun október 2025 og þessa þrjá síðustu mánuði ársins notuðum við 230.000 færri KW-stundir miðað við árið á undan, sem eru um 2,5 milljónir króna í orkukaup. Þannig að þetta er fljótt að telja þegar þetta gengur svona vel." Tækifærin til orkusparnaðar og aukinnar sjálfbærni í íslenskum landbúnaði eru gríðarleg, og þau fara fullkomlega saman við markmið ríkisstjórnarinnar um aukna framleiðni, verðmætasköpun, fæðuöryggi og aukna samkeppnishæfni ylræktar á Íslandi.

Brýn orkumál á lokaspretti þingsins

Á löggjafarþinginu sem lýkur nú í júní stefnum við að afgreiðslu mikilvægra orkumála. Þar á meðal eru annar rammaáætlunarpakki þar sem hátt í heila terawattstund fer í nýtingarflokk, og frumvarp sem felur í sér strangari reglur um vindorku heldur en nú eru við lýði. Með því frumvarpi verður vindorkunýting útilokuð á svæðum sem hafa verið friðlýst eða njóta sérstakrar verndar, svo sem á Ramsar-svæðum, svæðum á heimsminjaskrá UNESCO og B-hluta náttúruminjaskrár. Vindorkunýting mun í meginatriðum lúta sömu lögmálum innan rammaáætlunar og aðrir orkukostir, en verkefnisstjórn verður þó gert að horfa sérstaklega til ákveðinna þátta, m.a. til formlegrar afstöðu sveitarfélaga, atvinnuþróunar í viðkvæmum byggðum og til raforkuöryggis og samlegðar við uppbyggingu flutningskerfis raforku.

Síðast en ekki síst munum við, nú fyrir sumarfrí, taka risastórt skref að fullri jöfnun á kostnaði við dreifingu raforku í samræmi við stefnu ríkisstjórnarinnar. Raforkureikningur íbúa og fyrirtækja í dreifbýli mun þannig lækka strax í júlí, og um leið verður jöfnunargjaldi raforku létt af raforkunotkun heimila sem reiða sig á rafhitun eða kyntar veitur, sem þýðir að raforkureikningur þeirra lækkar líka.

Höldum áfram að láta verkin tala

Þetta eru allt aðgerðir sem skipta máli. Árangurinn í orkumálum hefur náðst vegna þess að við í Samfylkingunni settum okkur skýr markmið í orkumálum fyrir síðustu Alþingiskosningar og höfum fylgt þeim fast eftir í ríkisstjórn með okkar góðu samstarfsflokkum Viðreisn og Flokki fólksins. Margt hefur áunnist, en við eigum líka mikið verk fyrir höndum og höldum áfram að láta verkin tala.



ORKUMÁL

Íslensk orka í alþjóðlegu samhengi – ávinningur sem mælist í milljörðum

Lokun Hormússunds sýnir hvernig íslensk orkuuppbygging hefur varið heimili og fyrirtæki gegn alþjóðlegum orkukreppum.



Jón Gunnarsson
iðnaðarverkfræðingur

Þegar írönsk stjórnvöld lokuðu fyrir skipaumferð um Hormússund í lok febrúar snarhækkaði heimsmarkaðsverð á olíu og gasi á örfáum dögum. Fyrir milljónir Evrópubúa þýddi það hærri orkureikninga, dýrari framleiðslu og aukna verðbólgu. Fyrir Íslendinga var sagan þó aðeins önnur. Áratuga uppbygging innviða ver Ísland gegn sveiflum á alþjóðlegum orkumörkuðum.

Á fáeinum árum hefur Evrópa tvisvar fengið áminningu um hversu kostnaðarsamt það getur verið að treysta á innflutta orkugjafa. Fyrst brast á orkukreppa í kjölfar innrásar Rússlands í Úkraínu árið 2022. Nú hafa átök í Miðausturlöndum og lokun Hormússunds á ný valdið verðhækkunum á olíu og gasi og aukið óvissu á alþjóðlegum mörkuðum.

Ein mikilvægasta siglingaleið heims liggur í gegnum Hormússund. Um sundið fer um fimmtungur alls framboðs á olíu og gasi og því hafa truflanir á siglingum þar áhrif langt út fyrir þennan heimshluta. Í kjölfar lokunar sundsins dró samstundis úr framboði á olíu, gasi og fleiri hrávörum sem fara um sundið og verð rauk upp. Síðan þá hefur verðið haldist hátt, með tilheyrandi afleiðingum fyrir alþjóðahagkerfið. Verðbólga eykst, hagvaxtaspár lækka og olíubirgðir sem ætlað er að vernda þjóðir gegn slíkum áföllum minnka hratt. Dan Jørgensen, orkumálastjóri Evrópusambandsins, hefur dregið fram að kostnaður sambandsins vegna röskunarinnar nemi nærri hálfum milljarði evra á dag, eða um 72 milljörðum króna á núverandi gengi. Það samsvarar samtals um 48,5 milljörðum evra frá því að sundið lokaði, eða um 6.960 milljörðum íslenskra króna.

Hærra orkuverð hækkar kostnað við flutninga, framleiðslu og aðfangakeðjur og skilar sér að lokum í hærra verðlagi. Ólíkt fyrri orkukreppum eru tæknilegar og efnahagslegar forsendur orkuskipta nú þegar til staðar. Öll ríki sjá því í auknum mæli hag í uppbyggingu samfélaga sem byggja á innlendri og endurnýjanlegri orku. Slík uppbygging þjónar loftslagsmarkmiðum, samkeppnishæfni og ýtir undir fyrirsjáanleika og efnahagslegt sjálfstæði.

Ísland er í sérstöðu þegar kemur að þessari uppbyggingu. Hún er einkum til komin vegna tveggja þátta: raforku og húshitunar. Ávinningurinn er bersýnilegur hjá heimilum landsins en ekki síður í rekstri fyrirtækja. Fyrirsjáanlegt orkuverð og minni útsetning fyrir alþjóðlegum orkusveiflum skapar stöðugra rekstrarumhverfi, dregur úr óvissu og styrkir samkeppnisstöðu íslensks atvinnulífs.

Raforka

Áhrif hækkandi verðs á jarðefnaeldsneyti birtist fólki ekki bara við dæluna heldur einnig í öðrum rekstri heimilisins. Þó svo að rafvæðing samgöngukerfisins sé langt komin er enn stór hluti bílaflotans knúinn jarðefnaeldsneyti. Þá er hitun húsnæðis víða enn háð olíu og gasi. Þar sem raforka er ekki notuð í þessum tilvikum hefur hækkandi verð á jarðefnaeldsneyti bein áhrif á heimilisbókhaldið.

Raforkuverð á Íslandi hefur hækkað á undanförnum árum en er enn með því lægsta sem þekkist í Evrópu. Á fyrsta ársfjórðungi 2026 var meðalverð til heimila um 14,5 evrusent á kílóvattstund, eða um 20 krónur. Til samanburðar var meðalverð í Evrópusambandsríkjum um 25 evrusent á kílóvattstund, eða um 35 krónur. Munurinn er enn meiri gagnvart ríkjum sem reiða sig mikið á jarðefnaeldsneyti til raforkuframleiðslu. Í Þýskalandi var meðalverðið um 40 evrusent á kílóvattstund, eða um 56 krónur, og í Danmörku um 36 evrusent, eða um 50 krónur.

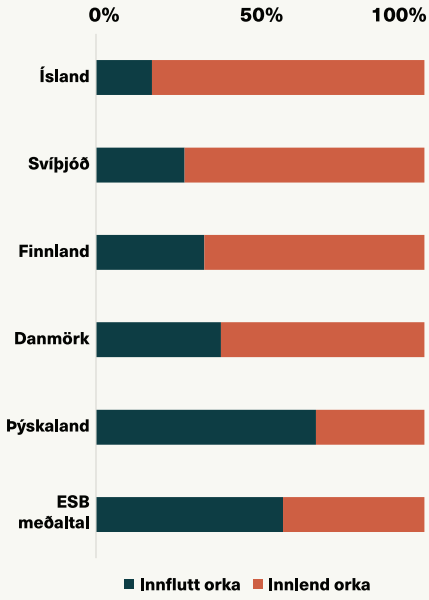
> **Samkvæmt útreikningum Umhverfis- og orkustofnunar nemur uppsafnaður sparnaður vegna hitaveituvæðingar tæpum 3.000 milljörðum króna á núvirði.**

Þessi munur endurspeglar ekki aðeins mismunandi orkuauðlindir heldur einnig ólíka uppbyggingu raforkukerfa. Á Íslandi er raforkuframleiðsla að mestu leyti í höndum fárra stórra orkufyrirtækja sem reka vatnsaflsvirkjanir og jarðvarmavirkjanir. Í mörgum Evrópuríkjum er raforkuframleiðsla hins vegar í höndum fjölmargra aðila sem reka virkjanir sem nýta ólíka orkugjafa, allt frá kolum og gasi til vind- og sólarorku. Þar ræðst raforkuverð oft af jaðarkostnaði síðustu einingar sem þarf til að mæta eftirspurn hverju sinni, sem getur verið mjög breytilegur eftir veðurfari og framboði á vindi og sól.

Því oftar sem gas er verðmyndandi þáttur á raforkumarkaði, þeim mun hærra verður raforkuverð að jafnaði. Í löndum þar sem gas gegnir mikilvægu hlutverki í verðmyndun er almennt hærra raforkuverð. Ítalía er það Evrópuland sem er útsettast fyrir breytingum á gasverði þar sem það er verðmyndandi á raforkumörkuðum u.þ.b. 80% tímans. Í byrj-

MYND 1

Hlutfall innfluttrar orku í heildarorkuframboði (%)



MYND: GOLLI

TAFLA

Breyting verðbólgu og áhrif stríðs

	12 mánaða verðbólga í febrúar	12 mánaða verðbólga í apríl	Breyting	Þar af stríðsáhrif
Bandaríkin	2,4%	3,8%	+1,4%	0,9-1,2%
Evrusvæðið	1,9%	3%	+1,1%	1-1,1%
Ísland	5,2%	5,2%	+0%	0,2-0,4%

Heimild: Eurostat, Hagstofan, U.S Bureau of Labor statistics

un marsmánaðar, þegar Hormússund lokaðist og gasverð hækkaði um rúm 60% milli vikna, hækkaði raforkuverð á mörkuðum á Ítalíu nánast alveg í takt.

Öðru máli gegnir um Nord Pool-markaðinn, þar sem mest virkni er á Norðurlöndum og í Eystrasaltsríkjunum og meirihluti framboðs byggir á endurnýjanlegri raforkuframleiðslu. Þar hefur gasverð tiltölulega lítil áhrif á verð en veður er orðinn mun stærri þáttur í verðmyndun með stóraukinni rafmagnsframleiðslu með vind- og sólarorku ásamt vatnsafli. Það sást bersýnilega í byrjun árs þegar veðurskilyrði víða í Evrópu voru einstaklega slæm til orkuöflunar og verð hækkaði.

Ísland stendur utan þessarar verðmyndunar. Raforkukerfið er einangrað og ekki beintengt evrópskum raforkumörkuðum auk þess sem framleiðslan byggir alfarið á innlendum endurnýjanlegum orkugjöfum. Fyrirtæki sem byggja starfsemi sína á raforku njóta þannig meiri fyrirsjáanleika í rekstri en víða annars staðar í Evrópu. Á tímum sem mörg ríki glíma við miklar sveiflur í orkuverði getur stöðugt raforkuverð verið mikilvægt samkeppnisforskot fyrir atvinnulíf og fjárfestingar.

Húshitun

Raforkan skýrir aðeins hluta af muninum á Íslandi og flestum Evrópuríkjum. Hinn hlutinn liggur í húshituninni. Í Evrópu fer stærsti hluti orkunotkunar heimila í að hita húsnæði og því skiptir miklu máli hvaða orkugjafar standa undir þeirri notkun.

Þrátt fyrir mikla uppbyggingu endurnýjanlegra orkugjafa undanfarin ár byggir stór hluti húshitunar í Evrópu enn á jarðgasi, olíu og kolum. Um helmingur orkugjafa hitaveitna í Evrópu kemur frá jarðefnaeldsneyti og því fylgir kostnaður við upphitun víða þróun á alþjóðlegum eldsneytismörkuðum.

Þessi tenging varð sérstaklega sýnileg bæði í orkukreppunni árið 2022 og nú aftur eftir lokun Hormússunds. Á sama tíma og gasverð hækkaði jukust útgjöld margra evrópskra heimila til húshitunar verulega. Þar sem jarðgas er einn helsti orkugjafi húshitunar í Evrópu skila slíkar breytingar sér hratt inn í rekstrarkostnað hitaveitna og útgjöld heimila.

Hitaveituvæðingin breytti þessari stöðu í grundvallaratriðum hér á landi. Með því að færa upphitun húsnæðis frá innfluttri olíu yfir í innlendan jarðvarma var þessi stærsti orkunotkunarliður íslenskra heimila aftengdur þeim verðbreytingum sem reglulega ganga yfir alþjóðlega markaði fyrir olíu og gas. Ávinningurinn birtist því ekki aðeins í lægri kostnaði heldur einnig í því að stór hluti útgjalda heimila landsins tekur ekki lengur mið af sömu áhættuþáttum og víða annars staðar í Evrópu.

Framtíðarsýn og áræðni fyrri kynslóða við uppbyggingu hitaveitna hefur því skilað sér í öfundsverðri stöðu sem fáar þjóðir búa við. Sama gildir um atvinnulífið. Fyrirtæki, stofnanir og sveitarfélög njóta góðs af hagkvæmri og stöðugri húshitun sem er óháð sveiflum á alþjóðlegum olíu- og gasmörkuðum. Það dregur úr rekstraráhættu og styrkir samkeppnishæfni íslensks efnahagslífs til lengri tíma.

Efnahagsleg áhrif

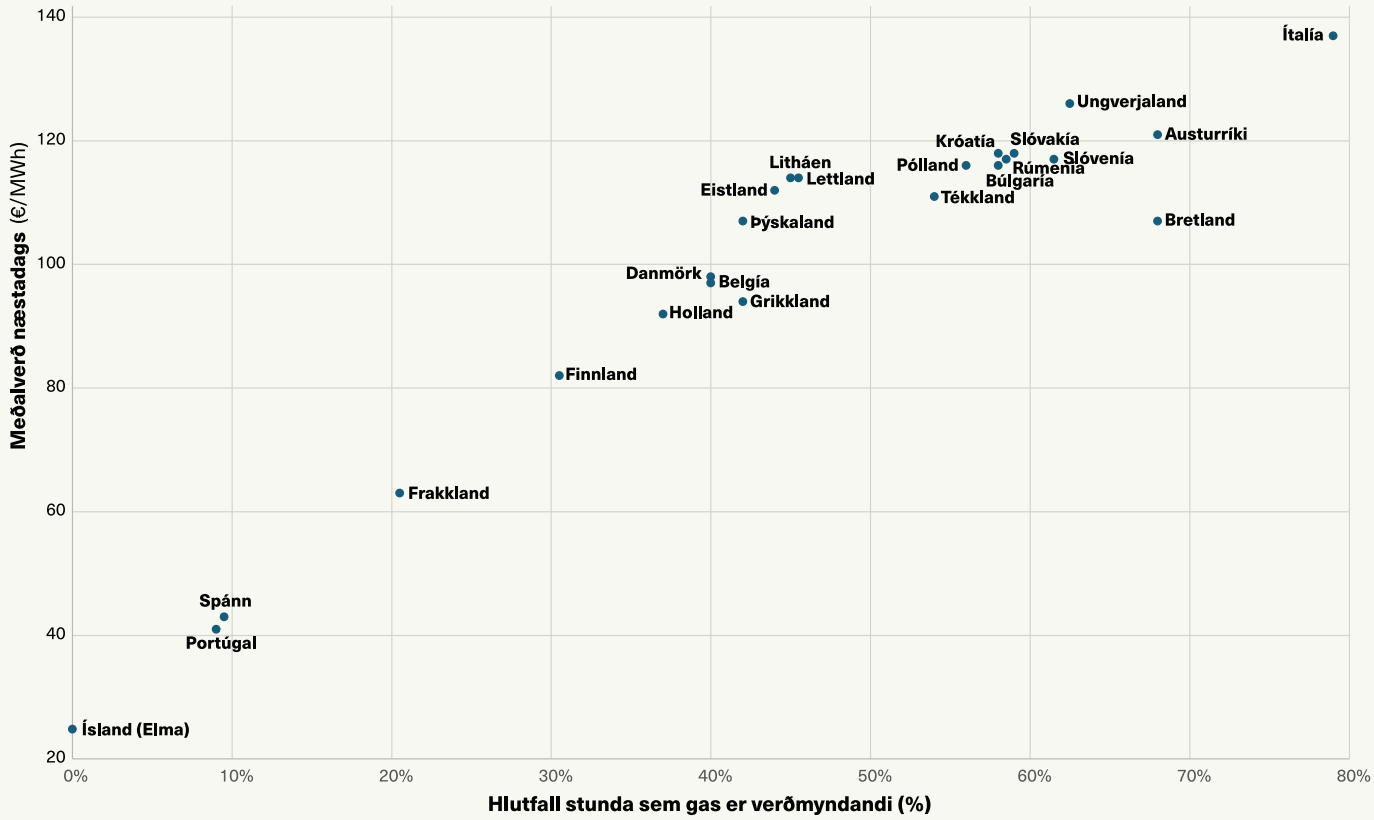
Greiningin hér að framan sýnir að áhrif hækkana á alþjóðlegum orkumörkuðum ráðast að verulegu leyti af því hvernig orkuþörf samfélaga er mætt. Þar sem raforkuframleiðsla og húshitun byggja að stórum hluta á jarðgasi, olíu eða öðrum innfluttum orkugjöfum skila hækkanir á heimsmarkaðsverði sér hraðar inn í útgjöld heimila og fyrirtækja. Afleiðingin birtist meðal annars í verðbólgu, enda hefur hækkandi orkuverð einnig mikil áhrif á kostnað við flutninga, framleiðslu og verð á innfluttum vörum.

Þótt erfitt sé að einangra nákvæmlega áhrif lokunar Hormússunds frá öðrum þáttum gefa tölurnar

Framhald á næstu síðu ▶

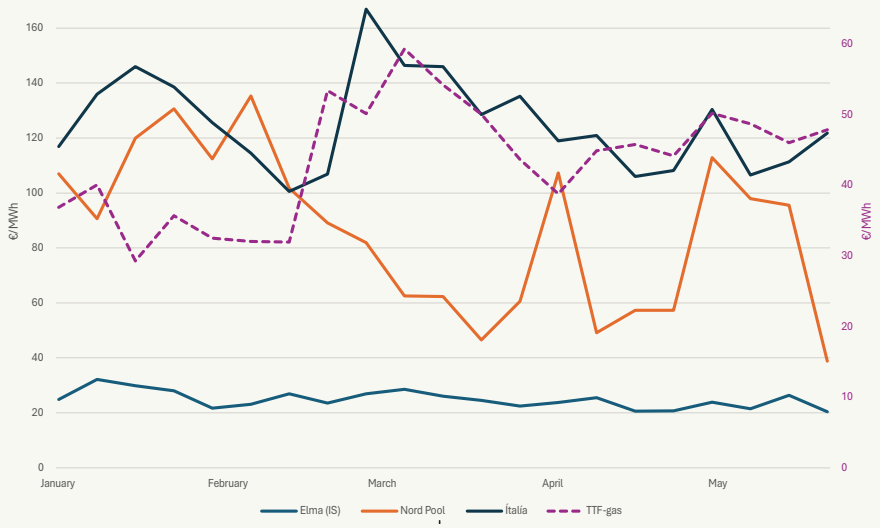
MYND 2

Meðalverð næstadagsmarkaðar (€/MWh)



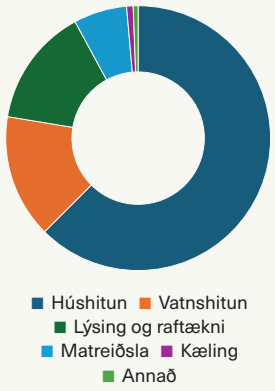
MYND 3

Meðalverð viku á næstadagsmörkuðum



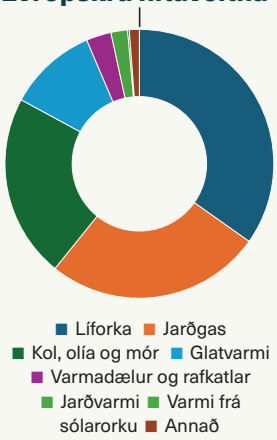
MYND 4

Orkunotkun Evrópskra heimila



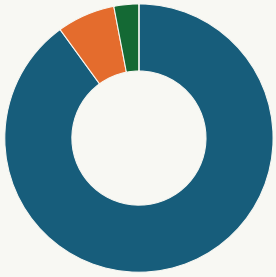
MYND 5

Orkugjafar Evrópskra hitaveitna



MYND 6

Húshitun eftir orkugjafa - Ísland



ákveðna vísbendingu um hvernig hækkandi orkuverð berst inn í hagkerfi. Evrópa verður líklega fyrir mestum áhrifum þar sem stór hluti orkunotkunar byggir enn á innfluttu eldsneyti. Þegar verð á olíu og gasi hækkar eykst ekki aðeins kostnaður heimila og fyrirtækja heldur þarf jafnframt að verja meira fé til innflutnings á sömu orku og áður. Fyrir fyrirtæki getur slíkt haft veruleg áhrif á samkeppnisstöðu. Hærra orkuverð hækkar framleiðslukostnað, flutningskostnað og kostnað í virðiskeðjum. Það getur dregið úr fjárfestingum og gert fyrirtækjum erfiðara fyrir að keppa á alþjóðlegum mörkuðum. Þess vegna líta sífellt fleiri ríki á uppbyggingu innlendrar orku ekki aðeins sem lofslags- eða öryggismál heldur einnig mikilvægt samkeppnismál.

Bandaríkin eru í aðeins annarri stöðu þar sem þau eru nettóútflytjandi á olíu og gasi og rík af auðlindum. Þrátt fyrir það finna heimili þar fyrir hækkunum á heimsmarkaðsverði líkt og annars staðar, en áhrifin á þjóðarbúið eru ekki eins einhliða og í ríkjum sem reiða sig að mestu á innflutta orku.

Á Íslandi hafa áhrifin fyrst og fremst birst í samöngum, flutningum og verði á innfluttum vörum. Tengslin eru veikari þegar kemur að raforku og húshitun eins og farið hefur verið yfir. Það dregur úr þeim verðbólguþrýstingi sem annars gæti myndast þegar alþjóðlegir orkumarkaðir taka miklum breytingum.

Efnahagslegi ávinningurinn af hitaveituuppbyggingunni hér á landi er því gífurlegur. Með því að skipta innfluttri olíu út fyrir jarðvarma dró verulega úr þörf landsins fyrir eldsneytisinnflutning og stór hluti þess kostnaðar sem áður fór úr landi varð eftir í hagkerfinu. Samkvæmt útreikningum Umhverfis- og orkustofnunar nemur uppsafnaður sparnaður vegna hitaveituvæðingar tæpum 3.000 milljörðum króna á núvirði. Með hóflegri 2% raunávöxtun hækkar sú tala í nær 5.000 milljarða króna, sem er á við alla landsframleiðslu Íslands á síðasta ári.

Langtímaáhrif

Ef við lítum til baka á söguna þá sjáum við að stærstu kerfislegu breytingarnar í orkumálum eiga sér ekki einungis stað vegna tækniframfara heldur eru þær knúnar ytri áföllum sem afhjúpa veikleika kerfa. Olíukreppurnar á áttunda áratugnum urðu vendipunktur af þeirri ástæðu. Eftir þær fór olíunotkun á mann að dragast saman og hefur síðan þá aldrei náð fyrri hæðum. Ríki brugðust við með meiri orkunýtni, fjölbreyttari orkuöflun og minni þörf fyrir innflutta olíu.

Nú hefur heimurinn orðið fyrir tveimur stórum áföllum á mörkuðum fyrir jarðefnaeldsneyti á örfáum árum. Fyrst með allsherjar innrás Rússlands í Úkraínu og síðan með lokun Hormússunds. Munurinn frá áttunda áratugnum er sá að nú eru raunhæfir valkostir til staðar. Sólarorka, vindorka, rafhlöður og rafbílar eru ekki lengur fjarlæg framtíðartækni heldur lausnir sem hægt er að innleiða strax.

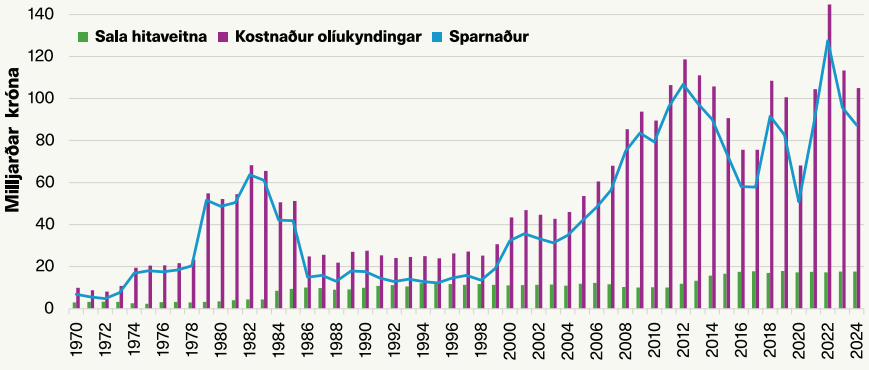
Langtímaáhrifin verða að öllum líkindum hraðari orkuskipti. Rafvæðing samgangna mun taka hraðar við sér, fjárfestingar í endurnýjanlegri raforkuframleiðslu aukast og hlutverk jarðgass í raforkukerfum minnka. Fyrir mörg innflutningsríki verður hagkvæmara að framleiða meiri orku innanlands en að búa við áframhaldandi áhættu á alþjóðlegum eldsneytismörkuðum. Lokun Hormússunds gæti því reynst meira en tímabundin verðsveifla, hún gæti orðið öflugur drifkraftur hraðari orkuskipta um heim allan.

Fyrir Ísland er lærdómurinn skýr. Uppbygging raforkukerfis og hitaveitna hefur ekki aðeins aukið lífsgæði og orkuöryggi heldur einnig skapað íslenskum fyrirtækjum rekstrarumhverfi sem er síður háð sveiflum á alþjóðlegum orkumörkuðum. Á tímum aukinnar alþjóðlegrar óvissu verður sú sérstaða sífellt mikilvægari þáttur í samkeppnishæfni landsins. Ávinningur fyrri tíma er enn að skila sér og verkefni stjórnvalda og samfélagsins í dag er að tryggja að sama framsýni einkenni næsta kafla í uppbyggingu orku- og veituinnviða landsins. Þannig stuðlum við ekki aðeins að markvissum orkuskiptum og orkuöryggi heldur tryggjum þannig samkeppnishæfni Íslands til framtíðar.

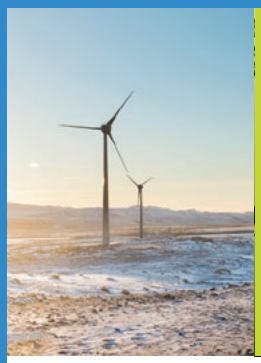
Höfundur er verkefnastjóri greininga hjá Samorku, samtökum orku- og veitufyrirtækja á Íslandi

MYND 7

Efnahagslegur ávinningur af nýtingu jarðvarma í stað olíu til húshitunar á Íslandi

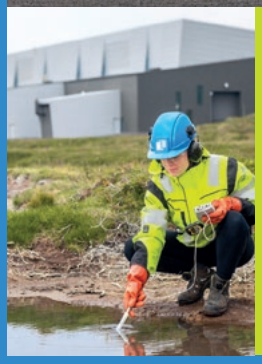


Talnaefni Orkustofnunar: OS-2019-T010-01, framreiknað til 2024











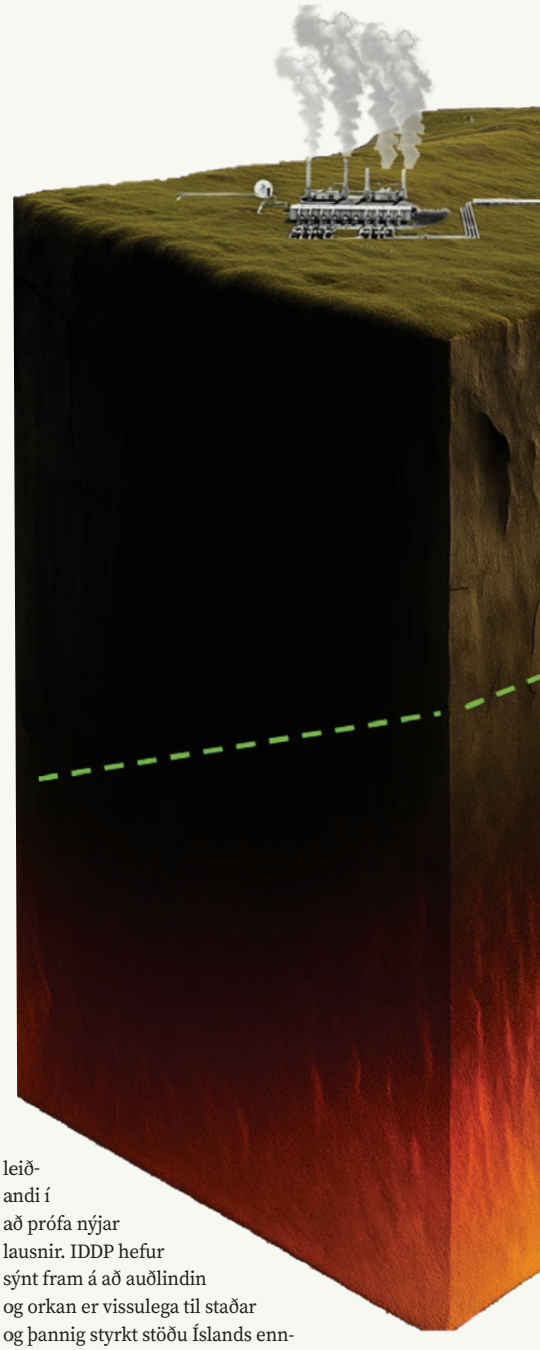
Framtíðarsýn okkar er sjálfbær heimur, knúinn endurnýjanlegri orku

Landsvirkjun

ORKUMÁL

Heitasta tækifærið: Þegar vísindi og þekking opna nýjar víddir í jarðhita

Djúpnýting jarðhita gæti margfaldað orkuvinnslu og markað næstu byltingu í íslenskum orkumálum.





Hera Grímsdóttir
framkvæmdastýra rannsókna og nýsköpunar hjá Orkuveitunni

Hvað ef við gætum nýtt jarðhita sem er heitari og með meira afli en þekkist í dag og tífaldað þannig afköst jarðhitasvæða? Hvaða áhrif hefði það á orkuvinnslu á Íslandi og í heiminum öllum?

Þessum spurningum er Iceland Deep Drilling Project[1], eða IDDP, ætlað að svara. IDDP er samstarf HS Orku, Landsvirkjunar, Orkuveitunnar og stjórnvalda um djúpnýtingu jarðhita sem staðið hefur í aldarfjórðung með það að markmiði að kanna hvort ofurheitir jarðhitakostir geti orðið raunhæfir til orkuvinnslu. Á þessu ári verður tekið stórt skref í áttina að því að gera það að veruleika með því að bora þriðju holuna í þessu metnaðarfulla verkefni.

Þriðja kynslóð jarðhitanýtingar

Jarðhitinn er helsti orkugjafi Íslands og það er einstakt í heiminum. Fyrir tæplega 100 árum var byrjað að nýta heitt vatn til húshitunar, baða og annarrar neyslu. Því næst var unnin raforka úr jarðhitanum og í dag uppfyllir jarðhitinn einn og sér um 65% orkuþarfar hins daglega lífs hér á landi[2].

Nýting jarðhita hefur skapað okkur sem búum á Íslandi ávinning og lífsgæði sem við þekkjum öll svo vel. Þeim ávinningi má ekki taka sem gefnum í ljósi þess að auðlindin var til staðar, heldur er hann afurð þess að lagt var af stað í þá vegferð að nýta auðlindina og skilja. En það má ekki láta þar við sitja. Það þarf að halda áfram að nýta orkuna sem skapar verðmætin, svo hægt sé að viðhalda þeim lífsgæðum sem jarðhitinn gefur fyrir okkur sjálf og komandi kynslóðir.

Það er því komið að þriðju kynslóð jarðhitanýtingar, djúpnýtingu. Djúpnýting er samheiti yfir nýtingu jarðhita sem er heitari eða við meiri þrýsting en áður hefur reynst mögulegt. Takist vel til getur slík þróun haft veruleg áhrif á framtíðarorkuöflun á Íslandi og í heiminum öllum.

Af hverju djúpnýting?

Í dag er jarðhitinn sem við nýtum til húshitunar og raforkuframleiðslu á Íslandi á bilinu 120-300°. Þegar talað er um djúpnýtingu fer hitinn hins vegar yfir 400°C og telst þá ofurheitur. Sá vökvi inniheldur miklu meira afl en í hefðbundnum kerfum sem þýðir að hver hola gæti afkastað allt að tífalt meira en við þekkjum í dag. Talið er að svo heitur jarðhitavökvi leynist víðsvegar um heiminn þegar borað er dýpra ofan í jarðhitalögin en gert er í dag eða um 4 km, en á Íslandi hefur tilvist hans einnig verið staðfestur á minna dýpi. Það myndi þá líka þýða að umhverfisrask verður minna ef jarðhitaauðlindirnar eru nýttar í auknum mæli lóðrétt í stað þess að fara lárétt þar sem umfang er minna og mannvirkjum fækkar.

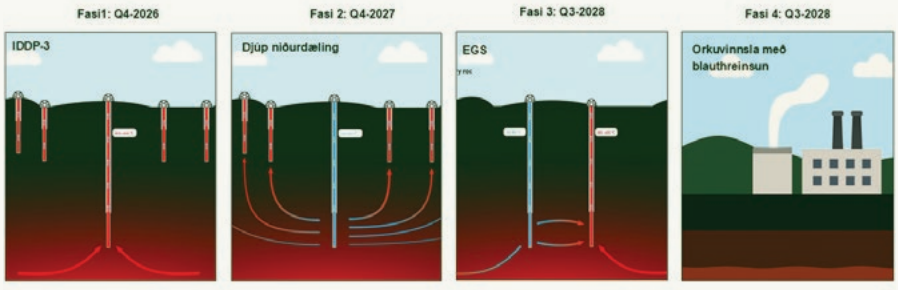
Djúpnýting er mest spennandi rannsóknar- og nýsköpunarverkefni á sviði jarðhita í heiminum í dag og þar hefur IDDP samstarfið frá upphafi verið leiðandi í að prófa nýjar lausnir. IDDP hefur sýnt fram á að auðlindin og orkan er vissulega til staðar og þannig styrkt stöðu Íslands ennfrekar sem leiðandi þjóðar á sviði jarðhitarannsókna og opnað ný tækifæri fyrir orkuskipti, nýsköpun og útflutning þekkingar.

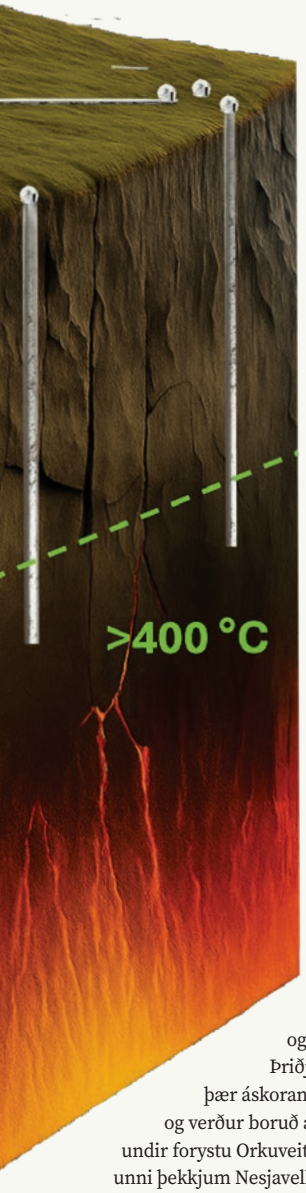
IDDP-3 afrakstur áralangra rannsókna

Fyrsta holan í IDDP samstarfinu , IDDP-1, var boruð í Kröflu undir forystu Landsvirkjunar árið 2009. Það er enn heitasta jarðhitahola sem boruð hefur verið í heiminum þar sem komið var niður

MYND

Þróunaráætlun djúpnýtingar 2026–2028







í kviku á yfir 900°C. Önnur holan, IDDP-2, var boruð á Reykjanesi undir forystu HS Orku árið 2016 og sú hola er sú dýpsta sem boruð hefur verið á Íslandi, eða niður á 4,5 km dýpi. Þar var tilvist ofurheits jarðhita á miklu dýpi staðfest í fyrsta sinn.

Þrátt fyrir að ekki hafi tekist að hagnýta fyrstu tvær holurnar hafa tilraunir og mælingar úr þeim skilað mikilvægum gögnum um hegðun vökva, hitastig, þrýsting, tæringu, útfellingar og álagsþætti í mjög krefjandi aðstæðum. Sú þekking hefur ekki aðeins aukið skilning á möguleikum djúpnýtingar heldur einnig hjálpað til við að þróa betri lausnir í borholuhönnun, efnisvali og rekstri.

Þriðja holan, IDDP-3, á að leysa þær áskoranir sem komið hafa upp og verður boruð á Nesjavöllum í lok ársins undir forystu Orkuveitunnar. Við hjá Orkuveitunni þekkjum Nesjavelli mjög vel og við vitum að þar eru svæði þar sem 400°C jarðhitavökvi liggur tiltölulega grunnt, eða á 2-2,5 km dýpi. Með því að velja Nesjavelli fyrir IDDP-3 getum við lágmarkað tæknilega og jarðfræðilega áhættu og dregið úr kostnaði með því að nýta þá innviði sem þegar eru til staðar. Tíminn frá IDDP-2 hefur verið nýttur í að þróa og hanna búnað sem þolir tærandi jarðhitavökvann, eins og fóðringar, holuloka, steypu og margt fleira. Í öflugu samstarfi við innlenda og erlenda aðila ætlum við okkur nú að bora, prófa ólíkar lausnir í raunaðstæðum og leysa þannig hverja áskorun skref fyrir skref áður en við borum niður á enn meira dýpi.

Það sem gerir verkefnið enn áhugaverðara er að IDDP-3 er aðeins fyrsta skref í þróunaráætlun Orkuveitunnar í djúpnýtingu til þriggja ára. Í árslok 2027 stendur til að bora aðra rannsóknarholu þar sem gerðar verða rannsóknir á niðurdælingu í ofurheit kerfi. Ef áætlanir ganga eftir ætlum við að tengja hana við Nesjavallavirkjun Orku náttúrunnar, sem er dótturfélag Orkuveitunnar, og hefja tilraunaorkuvinnslu seint á árinu 2028 fyrst allra á heimsvísu.

Alþjóðleg sókn til framtíðar

Djúpnýtingaráætlun Orkuveitunnar er virkt innlent og alþjóðlegt samstarf sem sameinar rannsóknir, nýsköpun og hátæknilausnir á sviði verkfræði, jarðvísinda og gervigreindar. Þessi sókn krefst umtalsverðra fjárfestinga og Orkuveitan hefur þegar sýnt vilja og metnað til að ráðast í þær. Gert er ráð fyrir að djúpnýtingaráætlunin kosti um 4 milljarða króna í heildina.

IDDP-3 hlaut nýverið hæsta styrk úr Loftslags- og orkusjóði, tæpar 310 milljónir króna[3], og það er skýr staðfesting á því að stjórnvöld sjái verkefnið sem mikilvægt framlag til framtíðar-orkuöflunar og nýsköpunar. Enda fellur IDDP-3 vel að þeirri framtíðarsýn sem birtist í atvinnustefnu stjórnvalda: að verðmætasköpun framtíðarinnar byggi á nýsköpun, sjálfbærri nýtingu auðlinda, sterkum innviðum og aukinni samkeppnishæfni. Stuðningur stjórnvalda við djúpnýtingu, bæði í gegnum Loftslags- og orkusjóð og með þátttöku í IDDP samstarfinu frá upphafi, setur verkefnið í skýrt samhengi við þá stefnu og getur styrkt stöðu Íslands til lengri tíma.

Um rannsóknarhluta djúpnýtingaráætlunar Orkuveitunnar var stofnað samstarf, ShiFT (*SuperHot geothermal – Integrated demonstration and Flow Testing*), þar sem eru 17 fyrirtæki, stofnanir og háskólar frá Íslandi og víða að úr Evrópu. Samstarfið hlaut nýverið styrk upp á 10 milljónir evra[4], um einn og hálfan milljarð íslenskra króna, frá Horizon Europe[5], rannsóknar- og nýsköpunaráætlun Evrópusambandsins, sem styrkir samstarfsverkefni fyrirtækja, háskóla og opinberra aðila til að þróa lausnir á stórum samfélagsáskorunum, eins og loftslagsbreytingum og orkuskiptum.

Þarna liggur líka ein helsta sérstaða verkefnisins. SHiFT og IDDP-3 sameinar orkufyrirtæki, háskóla, rannsóknastofnanir og tæknifyrirtæki víðsvegar í Evrópu í sameiginlegri sókn til framtíðar. Slík samvinna skiptir máli vegna þess ávinningurinn af djúpnýtingu er því ekki aðeins fólginn í mögulegri meiri orkuvinnslu, heldur birtist hann líka í nýrri tækni, þekkingu, alþjóðlegum tengslum og verkefnum sem búa til virði og styrkja stöðu jarðhitans til langs tíma.

Aflvaki sjálfbærrar framtíðar

Orkuveitan er orku- og veitufyrirtæki í almannaeigu sem hefur um áratugaskeið verið burðarás í orkuöflun fyrir samfélagið. Það er hlutverk Orkuveitunnar að bregðast við kalli samfélagsins um meiri orku, til dæmis vegna orkuskipta, til dæmis í samgöngum, til fjölbreyttrar uppbyggingar í atvinnulífi og til að styðja við grænar lausnir. Aukin vinnsla endurnýjanlegrar orku skiptir einnig höfuðmáli í baráttunni við loftslagsvána og þegar kemur að orkuöryggi. Stefna Orkuveitunnar er að vera aflvaki sjálfbærrar framtíðar og það felur meðal annars í sér að auka sjálfbæra og fjölbreytta orkuframleiðslu í markvissum skrefum og af ábyrgð.

Djúpnýting jarðhita er þar mikilvægur hluti. Hún er ein mest spennandi vegferð sem Orkuveitan hefur lagt í um langt skeið því hún getur breytt hvernig við hugsum um orkuöflun á Íslandi og í heiminum öllum.

Djúpnýting jarðhita sameinar því það sem mestu máli skiptir í orkumálum næstu ára: meiri endurnýjanlega orku, betri nýtingu auðlinda, minna umhverfisrask, tækniframfarir, alþjóðlegt samstarf og ný tækifæri til verðmætasköpunar. Verkefni á borð við IDDP-3 og SHiFT sýna að Orkuveitan ætlar sér ekki aðeins að mæta aukinni orkuþörf, heldur að leiða þróun sem getur skipt máli langt út fyrir landsteinana. Þetta er sókn í orkuöflun, en líka sókn í nýja þekkingu, nýsköpun og virði til framtíðar. Við hjá Orkuveitunni ætlum okkur að fara dýpra í auðlindina. Við ætlum okkur að skilja hana betur. Við ætlum að byggja upp fjölbreyttara orkukerfi á Íslandi til framtíðar. Þegar okkur tekst að beisla jarðhita sem er yfir 400°C verður það stórt skref fyrir framtíð sjálfbærrar orku í heiminum öllum.

TILVÍSANIR

1. https://iddp.is/
2. https://orkuskipti.is/
3. https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2026/03/19/Stutt-vid-djupboru-n-a-Nesjavollum-og-hitaveituvaedingu-a-Vestfjordum/
4. https://www.orkuveitan.is/orkuveitan/fjolmidlatorg/frettasafn/einn-og-halfur-milljardur-til-djupnytingarvegferdar-orkuveitunnar
5. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en



SAMFÉLAG

Ómissandi innviðir og áfallaþol

Loftslagsbreytingar, gosskeið og fjölþáttaógnir í breyttum veruleika innviðafyrirtækja.



Pétur Krogh Ólafsson
forstöðumaður sjálfbærni
og öruggra innviða hjá Veitum

Ómissandi innviðir eru skilgreindir sem innviðir sem ekki mega missa getu sína lengur en í sólarhring. Þetta eru orku- og veituinnviðir, fjarskiptainnviðir, heilbrigðiskerfið og bankakerfið svo eitthvað sé nefnt.

Aukin viðnámsþróttur fyrirtækja sem sinna ómissandi innviðum er því eitt af þeirra mikilvægustu verkefnum. Viðnámsþróttur er getan til að reka hina ómissandi innviði þrátt fyrir eldgos eða jarðhræringar – og þrátt fyrir skemmdarverk, hryðjuverk eða fjölþáttaógnir frá utanaðkomandi ríkjum.

Íslendingar hafa lært að lifa með náttúruöflunum hvort sem það eru eldgos, jarðskjálftar, eða snjóflóð. Það sem við höfum minni þekkingu á eru utanaðkomandi ógnir. Sem betur fer er svarið við þeim nokkurn veginn það sama og gagnvart ógnum frá náttúruöflunum. Annarsvegar efling forvarna og hinsvegar aukinn viðnámsþróttur.

Alþjóðleg staða

Ófriðarský hafa myndast á undanförnum árum í heiminum. Gömul stöndug bandalög eru að veikjast og önnur nýrri og óvinveittari eru að styrkjast. Ófriðurinn tekur ekki endilega á sig myndir hefðbundinna stríðsyfirlýsinga einnar þjóðar gagnvart annarri heldur er Evrópa að glíma við fjölþáttaógnir Rússa sem hafa þann eina tilgang að hræða og trufla gangverk samfélagsins. Í því samhengi talaði danska ríkisstjórnin nokkuð skýrt fyrir nokkrum mánuðum og sögðu það hreint út að Rússar væru að heyja stríð gegn NATO.[1]

Á sama tíma er framtíð NATO óviss á meðan forseti Bandaríkjanna er óútreiknanlegur. Á meðan svo er þá veikist þetta varnarbandalag sem hefur haldið okkur öruggum frá stofnári þess. Íslendingar hafa þó í hendi varnarsamninginn sem á að tryggja vernd ef að okkur steðjar hætta og við getum ekki annað en treyst á að þeir samningar haldi. Þótt við gerum það þá undirbúum við okkur fyrir það versta en vonum það besta.

Á meðan þessi ófriðarský hafa verið að teiknast upp hafa stjórnvöld á Íslandi ekki setið auðum höndum. Meðal þess sem hefur verið gert er ný varnarstefna Íslands. Hana má kjarna í einum af upphafsorðum hennar sem gefa tóninn stefnuna í heild: „Ógnin er raunveruleg, hún er mikil og hún er það aðkallandi að nauðsynlegt er að bregðast við hratt og af festu."[2]

Almannavarnir og innviðir

Annað mikilvægt verkefni stjórnvalda er ný almannavarnarlöggjöf[3] og ný öryggislöggjöf. Hvorutveggja eru nauðsynleg verkfæri til að geta haldið áfram og tryggt öryggi innviða vegna þess að þekking á málaflokkunum er ekki mikil á Íslandi þótt hún vaxi nú dag frá degi. Í nýrri almannavarnarlöggjöf er lögð áhersla á tvennt. Annars vegar forvarnir til að koma í veg fyrir áföll og hinsvegar sviðsábyrgðarreglan þá reglu má skýra á þann veg að sá aðili sem fer með ákveðið málefnasvið ber ábyrgð á ákvörðunum og framkvæmd innan þess sviðs. Í samhengi almannavarna þá ber sami aðili ábyrgð við venjulegar aðstæður og í neyð og áföllum. Sem dæmi má nefna að ef rússneskur dróni dreifir mengunarefnum yfir vatnsból bera Veitur ábyrgð á því að eiga áætlun sem gerir neysluvatn drykkjarhæft á nýjan leik eins fljótt og auðið er. Ef hraun flæðir í kuldakasti yfir stofnlögn hitaveitu við Hengilinn sem fæðir Reykjavík með um 70% af heitu vatni höfuðborgarbúa þá bera Veitur ábyrgð á því að laga það hratt og vel.

Og þannig á það að vera. En að hinum þætti almannavarnarlöggjafar. Forvörnum. Hvernig komum við í veg fyrir að dróni dreifi mengunarefnum ofan í vatnsból eða að stofnlögn hitaveitu fari í sundur vegna hraunflæðis? Svarið er að við verðum að verja okkar viðkæmustu punkta með varaleiðum, samtengingum og hringtenginum en þó innan skynsamlegra marka kostnaðar. Kostnaður er stór hluti af jöfnunni þegar kemur að ákvarðanatöku vegna áfallaþols.

Lærdómar að utan

Finnland hefur farið þá leið einkum vegna sögu sinnar í samskiptum við Rússland að ganga langt til að tryggja áfallaþol landsins. Undir yfirborði Helsinki eru til að mynda umfangsmikil jarðgangnakerfi. Kerfið er það stórt að stjórnkerfið virkar, hægt er að reka ómissandi innviði þaðan og um 900.000 manns gætu dvalið þar á meðan á ófriði stendur. Þar í borg eru bílastæðahús sem má breyta í neyðarskýli á skömmum tíma, íþróttahallir, tónleikasalir, sundlaugar, tæknirými, geymslur og að sjálfsögðu sauna klefar. Þessi tilkostnaður er gríðarlegur og er nokkuð sem Ísland myndi aldrei ráðast í enda erum við ekki næsti nágranna Rússlands.[4]

Það er samt mjög margt sem Ísland getur gripið til án mikils tilkostnaðar. Innviðafyrirtækin geta fjölgað varaleiðum í lagnakerfum sínum, fjarskiptastrengjum og rafmagni. Fyrirtækin gætu átt skynsamlega mikið af efni og búnaði á lager ef aðfangakeðjur rofna en nýleg dæmi sýna okkur að rof í aðfangakeðjum er ekki endilega eina vandamálið sem gæti skapast ef réttir varahlutir eru ekki til staðar á lager. Þegar einn af spennunum hjá Norðuráli eyðilagðist í fyrra bakaði það fyrirtækinu stórtjón enda var um að ræða búnað sem er ekki hilluvara út í heimi. Sama má segja um dælubúnað Veitna sem er gríðarlega hitaþolinn og eyðilagðist í Hveragerði nýverið. Þar tók langan tíma að fá nýja dælu þar sem um er að ræða sérhæfðan búnað með tilheyrandi óánægju íbúa og kostnað fyrir Veitur.

Styrkur samvinnu

Innviðafyrirtæki á Íslandi eiga mikið af slíkum búnaði til en ekki endilega alltaf í tvíriti. Þess vegna er nauðsynlegt að þau fari yfir þá hluti í sameiningu því það er heldur ekki hagkvæmt ef öll þessi fyrirtæki birgja sig upp af stórum dýrum búnaði í sitthvoru lagi heldur setjist yfir þetta saman með aðkomu stjórnvalda og stofni til einskonar sameiginlegs þjóðarlagers sem hægt væri að ganga í þegar og ef eitthvað kemur upp á.

Skynsamleg nálgun á þessu verkefni er leiðarljós Veitna þar sem horft er til kostnaðar og tíma

Framhald á næstu opnu ▶

Gleðilegan kvenréttindadag

Efling stéttarfélag óskar félagskonum sínum og öllum konum á landinu til hamingju með kvenréttindadaginn.

Ykkar vinna heldur íslensku samfélagi gangandi.



EFLING

Efling stéttarfélag | Guðrúnartúni 1, 105 Reykjavík | s. 510 7500 | efling@efling.is

og þess hve miklar líkur eru á að þetta verði yfir höfuð viðfangsefni. Það mikilvægasta sem innviðafyrirtæki eins og Veitur þurfa að huga að í samhengi áfallaþols er að skoða kerfin sín og greina veikleikana.

Sem dæmi þá er hluti af viðnámsþoli Veitna að auka forða í heitu vatni ef golfstraumurinn fer að taka breytingum til hins verra og AMOC veltihringrásin að verða til verulegra vandræða. Annar hluti er að fjölga rafmagnstengingum inn á höfuðborgarsvæðið sem yrði gert í samstarfi við Landsnet, þannig að fjölbreytilegir möguleikar séu fyrir hendi ef af einhverjum ástæðum aðrar tengingar rofna. Þriðji hluti er að hringtengja vatnstökusvæðið við Vatnsendakrika við neðri hluta vatnsbóla Heiðmerkur þannig að ef eitt vatnsból mengast þá megi nýta annað í staðinn. Þetta eru dæmi um einföld verkefni Veitna og eru þau í líkingu við önnur innviðafyrirtæki um víða veröld. Gleymum því ekki að Veitum og öðrum sambærilegum fyrirtækjum ber skylda til að undirbúa sig af kostgæfni með hag samfélagsins að leiðarljósi í öllum skilningi þess orðs.

Niðurlag

Eins og hér hefur verið rakið eru ástæður þess að við teljum forgangsmál að auka viðnámsþrótt hinna ómissandi innviða þrjár. Nýtt gosskeið er hafið, vísbendingar eru skýrar um auknar afleiðingar loftslagsbreytinga og mögulegar fjölþáttaógnir óvinaríkis hafa raungerst í Evrópu. Allt eru þetta staðreyndir sem við verðum að horfast í augu við. Það er ábyrgðarlaust að sykurhúða eitthvað af ofangreindum atriðum og við verðum að þora að tala um þessar ógnir sem samfélag án þess að hræðast.

Sjálfsmynd Íslands er umlukinn friði annarsvegar og stríðsgróða hinsvegar. Við þekkjum ekki hörmungar stríða og við töl-um um heimsstyrjaldir sem *fyrri* og *seinni*, ekki sem *fyrsta* og *önnur*. Það eru líkur á að við séum að lenda í suðupotti ófriðar, eldgosa og náttúruhamfara. Þess vegna er mikilvægt að horfa í augun á skepnunni, undirbúa af kostgæfni allar okkar forvarnir og minnka líkur á stóráföllum með aukið viðnámsþol í huga vegna þess að eins og segir í varnarstefnu Íslands, „Ógnin er raunveruleg, hún er mikil og hún er það aðkallandi að nauðsynlegt er að bregðast við hratt og af festu.“[5]

TILVÍSANIR

1. GeoInsider, færsla á X um danska almannavarnaáætlun
2. Inntak og áherslur stefnu í varnar- og öryggismálum (Utanríkisráðuneytið, september 2025)
3. Umsagnarskjal um stefnu í varnar- og öryggismálum (Samráðsgátt stjórnvalda)
4. „Helsinki Underground“ (Cerca Travel)
5. Inntak og áherslur stefnu í varnar- og öryggismálum (Utanríkisráðuneytið, september 2025)

ORKUMÁL

Hin ónotaða auðlind Íslands

Vindorka gæti orðið lykill að orkuskiptum, lægra orkuverði og aukinni samkeppnishæfni Íslands.



Hallgrímur Óskarsson
verkfræðingur og framkvæmdastjóri
Carbon Iceland

Hvað ef rekaviður fyrri alda hefði legið ónotaður á Íslandi og verið látinn grotna niður? Ef jarðhiti hefði ekki verið nýttur til húshitunar? Ef vatnsafl hefði ekki verið nýtt til rafmagnsframleiðslu? Allt þetta er óhugsandi því það skylda hverrar þjóðar að nýta auðlindir sínar svo hægt sé að byggja upp gott samfélag.

Þegar rætt er um vindorku á Íslandi þá hefur umræðan takmarkast nokkuð af því hvort Íslendingar sætti sig við að setja upp vindorkuver í náttúru Íslands, vegna útlits og ásjónu úr fjarlægð. Eru „vindmyllur“ of mikið lýti í náttúrunni eða ekki? Einnig er fullyrt að engin þörf sé fyrir vindorku hér á landi. Minna fer fyrir umræðu um hvort hér sé um að ræða verðmæta auðlind eða ekki.

Þegar staðir fyrir vindorkuver eru valdir skiptir mestu að nýtni sé sem best. Að vindur blási þar reglulega. Meiri vindur þýðir meiri hagkvæmni og lægra orkuverð. Í ljós kemur, þegar Ísland er borið saman við önnur svæði, að Ísland er eitt allra besta vind-svæði í veröldinni. Hér á landi væri hægt að velja svæði fyrir vindorkugarða og að afla orku með hagkvæmari hætti en hægt er annarsstaðar.

Ísland jafnast á við svæðin í Norðursjó (ekki á landi) varðandi það hve nýtingarhlutfall er hátt og hve vel þau henta fyrir vindorku. Í Norðursjó eru þýskir, hollenskir og breskir aðilar sem reka vindorkuver sem framleiða um 40 GW af rafmagni með vindorku á sjó (e. *offshore wind*). Önnur svæði í veröldinni hafa lakara nýtingarhlutfall á vindi eins og sjá má í töflunni.

Það er því hægt að segja að vindorka sé mikil auðlind á Íslandi og hefur hún lítið sem ekkert verið nýtt. Það er því ábyrgðarhluti fyrir alla aðila að skoða möguleikana á því að nota vindorku til að byggja upp ódýra orkukosti fyrir almenning og fyrirtæki í landinu.

Íslensk vindorka getur farið nærri því að vera jafnaðarorka

Margir kaupendur raforku þurfa jafnaðarorku (e. *baseline*) sem er orka sem skilar sér jafnt, allan sólarhringinn. Líkt og vatnsaflsorka er. Vindorka hefur víða verið talin annars flokks orka því hún er aðeins framleidd þegar vindur blæs. Margir aðilar geta ekki nýtt sér orku sem er mjög breytileg en slíkt er hratt að breytast um þessar mundir m.a. vegna nýrra geymslulausna á raforku og vegna þess að margþættur og flókinn búnaður eins og t.d. rafgreinar (e. *electrolyzers*), geta nú, miklu frekar en áður, keyrt á breytilegri orku.

Sendinefnd frá þýska tæknirisanum Siemens Energy var hér á landi fyrir nokkru og skoðaði mæligögn fyrir vind á mörgum svæðum á Íslandi. Þeirra niðurstöður voru mjög afgerandi: Íslenskur vindur hentar betur fyrir vindorku en þeir hafa séð á flestum öðrum stöðum í heiminum. Það er vegna þess hversu mikið blæs (styrkur vinds), hve vindur er viðvarandi (oft) og svo þriðji þátturinn sem einkennir íslenskan vind: Fjölbreytileiki vindátta. Það þýðir að þegar vindur blæs á einum stað er oft allt önnur vindhegðun á öðrum stað, jafnvel í takmarkaðri fjarlægð. Þetta gerir Ísland einstakt því vindorka hér á landi er svo breytileg, öflug og virk að hún fer langt með að líkja eftir jafnaðarorku, séu 2-3 vindorkusvæði tengd saman. Sérfræðingar Siemens Energy voru á einu máli um það að vindurinn á Íslandi væri einstakur fyrir vindorkuver því nýtni á Íslandi yrði meiri en annarsstaðar.

Hægt að klára orkuskipti á Íslandi að mestu með íslenskri vindorku

Oft hefur verið sagt að vindorka dugi ekki til að klára orkuskipti. Það hafa sérfræðingar Siemens Energy staðfest að sé rangt. Vindorka frá tveimur ólíkum vindsvæðum fer langt með að líkja eftir jafnaðarorku og ef þrjú vindorkusvæði eru valin með þetta í huga þá er hægt að fá orku sem er allt að 88-90% jafnaðarorka þ.e. hefur mjög lítinn breytileika í sér. Sér í lagi hentar vindur vel ef lítill hluti af jafnaðarorku er nýttur samhliða vindorkunni. Þá er hægt að setja saman orkuprófíla sem geta farið langt með að klára orkuskipti á Íslandi og eru raunhæfir innan fárra ára.

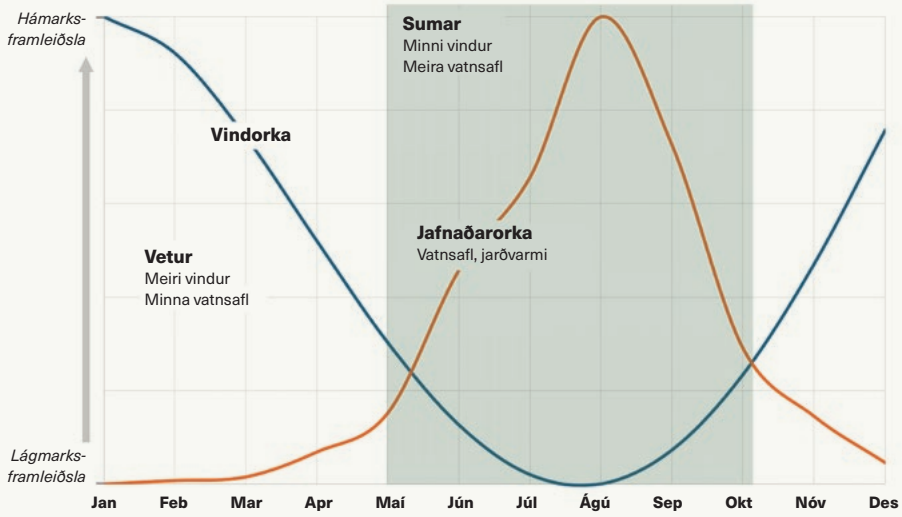
Dæmigerð framleiðsla á umhverfisvænu eldsneyti t.d. fyrir skip gæti numið 300.000 tonnum á ári. Nóg væri að fá til þeirrar framleiðslu 60-80 MW af jafnaðarorku (frá vatnsafli eða jarðhita) ef samhliða því myndi fást 300 MW af vindorku. Þetta væri nægjanlegt umhverfisvænt eldsneyti sem dugar fyrir stærstan hluta af því sem orkuskipti skipaflota þurfa. Ef leysa á þetta verkefni aðeins með hefðbundinni raforkuframleiðslu myndi þurfa vel yfir 300 MW af nýjum jarðhita- eða vatnsafls orkuverum. Slíkt magn af orku er ekki fáanlegt hér á landi í bráð, biðin eftir því gæti orðið löng og gert orkuskipti óraunhæf fyrir en eftir tvo áratugi. Vindorka opnar því nýja vídd og hraðari möguleika í framþróun í orkuskiptum hér á landi sem eykur samkeppnisforskot Íslands verulega vegna þess hve mikla og hagkvæma vindorku er hægt að fá hér á landi vegna staðaraðstæðna. Að nýta ekki þessa auðlind Íslands væri afar sérstakt í efnahagslegu tilliti fyrir Ísland.

Vindur hér spilar nær fullkomlega á móti sveiflum í vatnsafli

Á samanburðarmyndinni má sjá áætlaða rafmagns-

MYND

Vindorka og vatnsafl



Myndin sýnir mögulega orkuframleiðslu frá tveimur vindorkuverum á Íslandi frá minnstu og mestu mögulegu framleiðslu og hvernig sú framleiðsla breytist yfir tíma (blái ferillinn). Þetta er svo borið saman við stöðu í uppistöðulónum en hún er í beinu hlutfalli við orkuframleiðslu frá slíkum virkjunum.

Svæði	Nýtingarhlutfall
Ísland (bestu svæðin)	45–55%
Norðursjór „offshore“ (UK/ Noregur/Danmörk)	45–55%
Brasilía / Argentína / Patagonia	40–50%
Marokkó	40–45%
Slétturnar miklu (US Great Plains)	35–45%
Þýskaland (bestu svæðin)	25–35%
Meðaltal á landi, öll lönd	*26–35%*

framleiðslu út frá stöðu í uppistöðulónum hér á landi, borið saman við áætlaða vindorkuframleiðslu út frá vindgögnum frá Veðurstofunni. Myndin er unnin út frá niðurstöðum Siemens Energy.

Sjá má að um sumur, þegar vindur er minni, er staða rafmagnsframleiðslu frá vatnsafli sterk. Og á vetrum, þegar meiri vindur blæs, er staða í vatnsaflslónum veikari. Þetta er einstakt samspil sem væri mikilvægt að nýta frekar. Aukin vindorka hér á landi gæti því „fyllt í götin“ t.d. þegar Landsvirkjun þarf að tilkynna að fiskimjölsbræðslur fái ekki rafmagn, vegna stöðu í uppistöðulónum. Vindorka gæti breytt þessu varanlega, til hagsbóta fyrir margþættan iðnað hér á landi.

Framleiðsla á umhverfisvænu eldsneyti hér á landi, eins og fyrirhugað er að starfrækja m.a. á Grundartanga gæti gengið að mestu leyti fyrir vindorku. Þetta myndi auka líkurnar á því að hægt væri að byggja upp vindorkugarða sem jafnað gætu afhendingu á orku fyrir aðra aðila. Það er forsenda til þess að hægt sé að byggja upp verulegt magn af vindorku, að hér séu stórir innanlands aðilar sem geti notað vindorku sem meginuppistöðu í sinni framleiðslu. Þetta myndi því spila vel saman.

Vindorka gerir framleiðslu á Íslandi sérlega hagkvæma

Þar sem vindorka á Íslandi er hagkvæm þá er hægt að slá því föstu að verðið á vindorkunni verði allnokkru lægra heldur en verð fyrir vatnsaflsorku. Því myndi vindorka gera það að verkum að framleiðsla hverskonar, sem getur nýtt sér vindorku, verði hagkvæmari hér heldur en víða annarsstaðar.

Í nýlegum samanburði Íslands, Chile, Argentínu, Kanada, Ástralíu, Afríku og Evrópu kemur í ljós að föngun á mengun og framleiðsla á umhverfisvænu eldsneyti gæti orðið einna hagkvæmust á Íslandi, einmitt vegna vindorkunnar. Orkuverð á Íslandi er ekki endilega lægst af þessum löndum, en þó er orkuverðið nægjanlega hagstætt til að vega jákvætt í heildarmyndinni sem gerir Ísland að þessum hagstæða stað í veröldinni fyrir framleiðslu á umhverfisvænu eldsneyti, ekki síst vegna vindorkunnar.

Óskar Sigvaldason, Ph.D., P.Eng., hefur m.a. verið ráðgjafi kanadískra stjórnvalda (og ráðgjafi fleiri landa) um langa hríð í því hvernig helst sé hægt að standa að orkuskiptum og hvernig eigi að nýta raforku til þeirra. Óskar hélt fyrirlestur í HÍ í október 2022 þar sem hann var spurður hver væri helsta ráðlegging hans fyrir Ísland og orkumálefni. Hann sagði í svari sínu að Ísland væri einn fárra staða í heiminum sem getur valið að blanda saman vatnsafli, vindorku og jarðvarma og gæti með því náð skilvirkari orkuframleiðslu en víða væri hægt að setja upp annarsstaðar. Lykilatriði í þessu væri að nýta vindinn.

Orkuverð í veröldinni fer hratt lækkandi og er orkuverð á Íslandi langt í frá að vera með því lægsta sem þekkist. Sólarorkuver, víða um heim, eru drifkraftur lægra orkuverðs og með tilkomu aukinna og hagkvæmari geymslumöguleika fyrir raforku (e. *battery*) minnkar samkeppnishæfni Ísland hratt. Lykilatriði fyrir Ísland, til að viðhalda samkeppnisforskoti væri að auka verulega framleiðslu á rafmagni með vindorku.

Vindorka gæti orðið aðaluppistaðan í hvernig Ísland gæti dregið úr samfélagslosun vegna ESR-skuldbindinga

Íslenska ríkið þarf því að standa skil á uppgjöri vegna samdráttar í losun og kaupa losunarheimildir ef ekki er nægur samdráttur í samfélagslosun (e. *Effort Sharing Regulation*, ESR, sjá: Losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi, Umhverfis- og orkustofnun, UOS). Samkvæmt framreikningum Umhverfis- og orkustofnunar mun losun vera meiri en úthlutanir og því er gert ráð fyrir að ríkið gæti þurft að kaupa losunarheimildir fyrir árin 2026-2030 fyrir ígildi um 1.250.000 tonna í losunarheimildir (hér er notað meðaltal af bjartsýnni og svartsýnni spá).

Mat UOS er að ef tekið er mið af sögulegu verði losunarheimilda í ETS (e. *Emission Trading System*) verður það varla undir 75 evrur/tonn eða um 11.250 ISK kr/tonn. Íslenska ríkið mun því árið 2030 þurfa að kaupa losunarheimildir fyrir 1.250.000 tonn x 11.250 kr/tonn eða um 14 milljarða ISK að lágmarki ef enginn frekari samdráttur verður í samfélagslosun á Íslandi. Nýlega nefndi ráðherra umhverfis-, orku- og loftslagsmála töluna 11 milljarða í þessu sambandi (uppgjör fyrir 2027-2030).

Varðandi ofangreindar tölur hefur UOS staðfest að miðað sé við að svokallaður ETS-sveigjanleiki sé fullnýttur, en kostnaður við ETS-sveigjanleikann er a.m.k. 9 milljarðar króna en það tap er til komið vegna uppboðsheimilda sem Ísland hefði getað selt öðrum þjóðum innan EES, hefðu heimildir ekki verið fluttar á milli kerfa. Hér er átt við að Ísland nýtir sveigjanleikaákvæði á þann hátt að heimilt er að flytja uppboðsheimildir úr ETS-kerfinu, sem annars færu á uppboð, yfir í ESR-kerfið. Þannig geta ríki uppfyllt losunarskuldbindingar sínar í þeim geirum sem falla undir sameiginlegu ábyrgðina.

Ef vindorka yrði nýtt til að framleiða 300.000 tonn af umhverfisvænu eldsneyti á ári myndu 510.000 ígildis-CO_2-tonn dragast frá í ESR bókhaldi á beinni ábyrgði Íslands. Fyrir árin 2028, 2029 og 2030 væri því heildarsamdráttur 3 x 510.000 tonn sem jafngildir 1.530.000 tonnum sem gera myndu það að verkum að Ísland þyrfti ekki að kaupa neinar losunarheimildir eftir 2030 (amk. 11-14 milljarða sparnaður fyrir íslenska ríkið). Að gera þetta með annarri orku væri óraunhæft af því hún er líklega ekki í boði fyrr en eftir allmörg ár.

HEIMILDIR

- Energy System Design, Siemens Energy, © Carbon Iceland, janúar 2024
- Wind Europe Capacity Factors
- Blade manufacturing for onshore and offshore wind farms: the energy and environmental performance for a case study in Brazil2
- Evaluación de recursos eólicos en la provincia de Río Negro (Patagonia, Argentina) usando merra reanalysis
- Offshore Wind Economics 2026: Real Costs, Energy Output & LCOE Analysis
- Average capacity factor for onshore wind power in Germany from 2015 to 2022
- Bundesverband Windenergie Offshore e.V.
- De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, RVO, Netherlands Enterprise Agency
- World Energy Cooperation
- Economic comparison of electric fuels for heavy duty mobility produced at excellent global sites
- The Future Cost of Electricity-Based Synthetic Fuels
- Greenhouse Gas and Cost Analysis of Current State E-fuels
- E-Fuels: A technoeconomic assessment of European domestic production and imports towards 2050 – Update
- Oskar T. Sigvaldason Ph.D., P.Eng., aðalfyrirlesari á ráðstefnu í Háskóla Íslands, október 2022.
- Ísland gæti þurft að kaupa losunarheimildir fyrir milljarða til að standa við skuldbindingar
- Samfélagslosun, upplýsingagátt sem tegnist Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum og er á ábyrgð umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins
- Losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi, Umhverfis- og orkustofnun
- Frétt á vef umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins, „Ísland nýtir áfram sveigjanleikaákvæði ETS“

Framtíðin og fjöreggið okkar

Raforkumarkaðir snúast ekki aðeins um verð heldur einnig um orkuöryggi og stöðugleika.



Tinna Traustadóttir
framkvæmdastjóri sölu og þjónustu hjá Landsvirkjun

Landsvirkjun fagnaði í fyrra 60 farsælum starfsárum. Saga fyrirtækisins er samofin þeirri ótrúlegu uppbyggingu sem orðið hefur á þessum tíma í orkuvinnslu, flutningi og iðnaði; uppbyggingu sem stuðlað hefur að hagsæld og bættum lífskjörum þjóðarinnar með öflugu atvinnulífi og raforkukerfi sem er einstakt á heimsvísu. Við hjá Landsvirkjun munum áfram sinna verðmætasköpun fyrir land og þjóð og styðja við viðskiptavini okkar, sem eru á meðal öflugustu og mikilvægustu fyrirtækja á Íslandi.

Í áranna rás hefur fyrirtækið þróast í takti við þróun samfélagsins. Undanfarið ár hefur Landsvirkjun til að mynda tekið skref inn á skipulagða raforkumarkaði. Þá spyrja sumir eflaust: af hverju þurfum við raforkumarkaði?

Raforkumarkaðir eru af ýmsum stærðum og gerðum. Þar má til dæmis nefna stórnotendamarkað, heildsölumarkað þar sem stunduð eru viðskipti fram í tímann, kerfisþjónustumarkað og svo mætti lengi telja. Þessir ólíku markaðir eiga það sameiginlegt að stuðla að skilvirkri verðmyndun og sjálfbærri nýtingu auðlinda, auka gegnsæi og jafnræði, bæta nýtingu raforkukerfisins og hvetja til nýsköpunar og fjárfestinga.

Hvernig hefur tekist til?

Raforkuviðskipti á Íslandi hafa verið afar virk á undanförnum 20 árum og tekið miklum breytingum. Við búum svo vel hér á landi að raforkuvinnsla er 100% endurnýjanleg, sem þýðir að við njótum algjörrar sérstöðu á heimsvísu og höfum náð því markmiði sem önnur lönd keppast við að ná. Hér hefur sterkum orkufyrirtækjum vaxið mjög fiskur um hrygg, þau hafa aukið orkuvinnslu um meira en 400 MW síðustu tvo áratugi og keppa sín á milli, fyrirtækjum og heimilum í landinu til hagsbóta. Raforkukerfið hefur sýnt mikinn viðnámsþrótt þegar áföll hafa dunið yfir og við höfum komist í gegnum erfiðleika í orkuframboði án þess að neyðarástand hafi myndast. Niðurstaðan er lægsta og stöðugasta raforkuverð til almennings á Norðurlöndum, samkvæmt tölum frá Eurostat, hagstofu Evrópusambandsins.

En nú eiga sér stað miklar vendingar, með stofnun tveggja fyrirtækja sem reka skipulega raforkumarkaði. Þeirri spurningu er oft varpað fram hvort þörf sé á tveimur mörkuðum í svo litlu landi. Grunnspurningin er þó ekki hversu mörg fyrirtækin eru, heldur hvers konar viðskiptafyrirkomulag eigi að vera ráðandi; hvernig við viljum vega saman langtíma- og skammtímaviðskipti.

Reynslan sýnir að sölufyrirtæki á Íslandi hafa kosið að tryggja raforkukaup sín langt fram í tímann. Á síðasta ári voru skammtímaviðskipti raforku á Íslandi aðeins um 5-10% af afhentri orku á almennum markaði samkvæmt tölum frá Raforkueftirlitinu, raforkumörkuðum og Landsvirkjun.

Viðnámsþróttur í einangruðu kerfi

Eitt af stóru verkefnum raforkumarkaða er að auka viðnámsþrótt þegar við göngum í gegnum erfið tímabil og framboð raforku minnkar. Það er þá sem reynir á raforkumarkaði. Lausnirnar sem þeir veita skipta sköpum.

Evrópubúar hafa náð miklum árangri með skammtímamarkað sem er hannaður til þess að tengja saman kerfi og stýra hvaða gas- og kolaorkuver eru í gangi á hverjum tíma. Skammtímamarkaðurinn skilar skýru verðmerki frá degi til dags, sem nýtist til að stýra flutningi til svæða þar sem framboð er takmarkað og auka vinnslu í gas- og kolaorkuverum.

Á Íslandi er ekki hægt að mæta framboðsvanda með því að kveikja á gas- eða kolaorkuverum. Þau eru einfaldlega ekki til. Vandinn verður heldur ekki leystur með innflutningi á orku eða auknum bruna á eldsneyti. Í raforkukerfinu okkar er það náttúran sem hefur úrslitaáhrif á það hvort orkuframboð sé fullnægjandi. Náttúran hreyfir sig ekki hratt, innrennsli til lóna er hægfara ferli, skortur myndast yfir langt tímabil og það tekur marga mánuði, stundum hálft ár eða meira, að ná jafnvægi á ný.

Langtímaviðskipti skipta höfuðmáli

Þessi eiginleiki raforkukerfisins er helsta ástæða þess að langtímaviðskipti gegna einkar mikilvægu hlutverki hér á landi. Langtímaviðskipti eins og við þekkjum þau veita sterka tvíþætta vörn í orkuskorti.

Annars vegar eru það langtímasamningar við stórnotendur, sem kveða á um forgangsorku og skerðanlega orku. Þegar lágt er í lónum og orkuskortur blasir við virkjast skerðing, sem dregur úr álagi á kerfið og bætir stöðuna. Á þennan hátt draga stórnotendasamningar úr áhrifum orkuskorts á heildsölumarkaði.

Hins vegar eru það framvirk kaup sölufyrirtækja sem mynda ennþá sterkari vörn fyrir almenna raforkunotendur. Sú staðreynd að sölufyrirtæki festa kaup á stærstum hluta þeirra orku sem þau afhenda almenningi í landinu með löngum fyrirvara þýðir að endanotendur, þú og ég, eru að stórum hluta í vari fyrir verðsveiflum þegar gefur á bátinn.

> **Í raforkukerfinu okkar er það náttúran sem hefur úrslitaáhrif á það hvort orkuframboð sé fullnægjandi**

Gætum fjöreggsins

Næsta vers á raforkumarkaði snýst ekki um hvort hér starfi einn, tveir eða fleiri skipulagðir raforkumarkaðir. Næsta vers snýst um það hvaða leiðir við förum til þess að tryggja skilvirkni raforkumarkaða í þágu neytenda þegar við förum í gegnum erfið tímabil raforkuskorts.

Stjórnvöld vinna hörðum höndum að því að móta stefnu og lagaumgjörð sem leggur línurnar í raforkuviðskiptum, sér í lagi um það hvernig tryggja megi stöðugleika og raforkuöryggi almennings. Hér er um mjög stórt hagsmunamál fyrir þjóðina að ræða og sanngjarnt að stjórnvöld sem hún hefur kosið fái ráðrúm til að varða leiðina.

Næsta vers á raforkumarkaði mun skýrast. Stjórnvöld hafa ítrekað sagt að almenningur og smærri fyrirtæki eigi ekki að keppa við stóriðjuna um raforku og það er eðlilegt að nokkurrar óþreyju gæti bæði hjá orkugeiranum og almenningi að sjá hvaða leið þau kjósa að fara til þess að tryggja að svo verði.

Ég ætla að leyfa mér að halda því fram að orkugeirinn deili þeirri sýn að vilja þjóna almennum notendum eins vel og kostur er. Ég veit líka að Íslendingar eru öfundaðir víða um heim af þessu einstaka, græna raforkukerfi sem við höfum byggt upp. Því það hefur líka skilað lágu og stöðugu verði til heimila og smærri fyrirtækja og gert kleift að byggja upp samkeppnishæfan iðnað hérlendis sem skilar þjóðarbúinu miklu.

Það er alltaf hægt að gera gott kerfi betra en það er mikilvægt að stíga varlega til jarðar og gæta fjöreggsins sem raforkukerfið og endurnýjanlegu orkuauðlindirnar okkar eru.



FLATEY PIZZA

GRANDAGARÐUR - GARÐATORG - KRINGLAN - HLEMMUR - SELFOSS

Verðvernd í krafti vindorku

Vindorka getur aukið raforkuframboð, lækkað kostnað og stutt orkuskipti með minni umhverfisáhrifum.





Arnór Tumi Jóhannsson
verkefnastjóri hjá Qair Ísland ehf.



Anna-Bryndís Zingsheim Rúnudóttir
verkefnastjóri hjá Qair Ísland ehf.

Ísland býr yfir gjöfulum orkuauðlindum í formi fallvatna og jarðhita. Síðan virkjun þeirra hófst á fyrri hluta síðustu aldar hafa Íslendingar notið góðs af tiltölulega lágu raforkuverði í samanburði við aðrar þjóðir auk þess að vera lausir við mengun sem fylgir eldsneytisbruna. Nýting vatnsafls og jarðvarma á Íslandi hefur haldist í hendur við uppbyggingu tengdra innviða, s.s. flutnings- og vegakerfisins, og styrkt atvinnulíf svo um munar. En hver er hvatinn að því að setja nú upp vindorkuver hér á landi? Áður en því verða gerð skil er rétt að svara fyrst eftirfarandi grundvallarspurningu:

Þarf yfir höfuð að virkja meira?

Svarið má lesa úr fjölda opinberra gagna. Í raforkuspá Landsnets fyrir árin 2024-2050 er því spáð að á þessu tímabili aukist heildareftirspurn eftir orku um 65-116%.[1] Í orkuspá fyrir árin 2025-2050 koma fram áþekkar niðurstöður.[2] Þar stendur að tvísýnt sé hvort framboð raforku muni mæta eftirspurn til 2030. Í kerfisáætlun Landsnets fyrir árin 2025-2034[3] er því spáð að árleg heildareftirspurn raforku fari úr 20,5 TWst árið 2024 í 33,9-44,3 TWst árið 2050, sem nemur ríflega sjö- til nífaldri framleiðslu Kárahnjúkavirkjunar.[4] Langstærsti hluti aukinnar raforkuþarfar kemur til vegna orkuskipta, einnar mikilvægustu aðgerðar sem ráðast má í til að sporna við loftlagsbreytingum, sem er jafnframt ein stærsta áskorun mannkyns í dag. Því er deginum ljósara, að brýn þörf er á aukinni raforkuframleiðslu.

Hvers vegna ætti að anna þessari raforkuþörf með vindorku?

Svarið er að miklu leyti fólgið í þeim kostnaði sem nýjar virkjanir leiða af sér. Þar er ekki einvörðungu um að ræða fjárhagslegan kostnað, heldur einnig kostnað í formi umhverfisáhrifa, sem rýra með einhverjum hætti náttúrugæði á áhrifasvæði virkjana.

Vindorkuvirkjanir eru einn umhverfisvænsti orkukosturinn

Vindorkuvirkjanir eru ekki lausar við umhverfisáhrif frekar en nokkur önnur mannvirki. Hins vegar hafa þær einn augljósan og veigamikinn kost fram yfir vatnsaflsvirkjanir, sem eru og verða áfram burðarstólpi íslenska orkukerfisins: áhrif þeirra eru að mjög miklu leyti afturkræf. Eftir að líftíma vindorkuvirkjana lýkur eru þær teknar niður og endurnýttar og með þeim hverfa næstum öll ásýndaráhrif þeim tengd sem og öll hindrunaráhrif sem þær hafa á fugla og önnur dýr, ólíkt vatnsaflinu. Fótspor vindorkuvirkjana á landi á hverja orkueiningu er miklu minna en tilsvarandi fótspor vatnsaflsvirkjana og þannig verður mun minna af gróðurvistgerðum (e. *habitat types*) undir í tilfelli vindorku. Ritrýndar vísindarannsóknir á umhverfisáhrifum vindorkuvirkjana og vatnsaflsvirkjana í Noregi staðfesta að þær fyrrnefndu hafa í för með sér vægari áhrif á líffræðilega fjölbreytni.[5] Loks er rétt halda til haga í þessu samhengi að vindorka hefur almennt lægra kolefnisfótspor en bæði vatnsafl og jarðvarmi þegar litið er til lífsferilsgreininga slíkra virkjana. Þetta er t.a.m. staðfest í Viðauka III við fimmtu matskýrslu Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (IPCC).[6] Út frá umhverfissjónarmiðum er því alveg skýrt, að vindorka á landi er mjög fýsilegur kostur og óeðlilegt væri að nýta hann ekki.

Vindorka er ódýrasti orkukostur sem stendur til boða á Íslandi

Síðan um aldamótin hefur orðið gríðarmikil uppbygging vindorku í Evrópu. Lengst framan af þessu tímabili þótti vindorka óhentug á Íslandi vegna erfiðs veðurfars og hás kostnaðar. Í ljósi mikilla tækniframfara í hönnun vindmylla eiga þau vandkvæði sem tengd hafa verið rysjóttri veðráttu Íslands ekki lengur við. Í dag má nýta vindorku á svæðum þar sem vindur er hvass og hvióttur, til að mynda á hafi úti og á fellibyljasvæðum hitabeltisins.[7] Vindmyllur er einnig að finna á jarðskjálfta- og flóðbylgjusvæðum[8] og á svæðum þar sem mikillar ísingar gætir.[9] Framangreind svæði eru sannarlega engir eftirbátar Íslands þegar kemur að krefjandi veðurfarsaðstæðum.

Kostnaður raforkuframleiðslu með vindorku lækkaði um u.þ.b. 70% milli áranna 2010 og 2024.[10] Auk þess eru notendur raforku heilt yfir mun sveigjanlegri nú en áður, þ.e. þeir geta betur aðlagað raforkunotkun sína breytilegri framleiðslu, í takt við aukna þróun endurnýjanlegra orkukosta á borð við vind- og sólarorku.[11]

Á Íslandi er raforkuverð á almennum markaði um 9,2 kr/kWst án virðisaukaskatts þegar þetta er ritað.[12] Verð á heildsölumarkaði hefur að meðaltali verið á bilinu 5,8-7 kr/kWst árin 2006-2023 m.v. verðlag febrúarmánaðar 2024[13], eða um 6,3-7,6 kr/kWst á verðlagi dagsins í dag.[14]

Svo rekstur virkjunar sé fjárhagslega sjálfbær þarf verð á heildsölumarkaði að vera hærra en vegið meðalkostnaðarverð virkjunarinnar (e. *levelized cost of energy*, LCOE). Það nemur núvirtum stofn- og rekstrarkostnaði yfir líftíma virkjunar-



innar miðað við tiltekna ávöxtunarkröfu, er gefið upp í krónum á hverja unna orkueiningu (kr/kWst) og er notað til að bera saman hagkvæmni orkukosta.

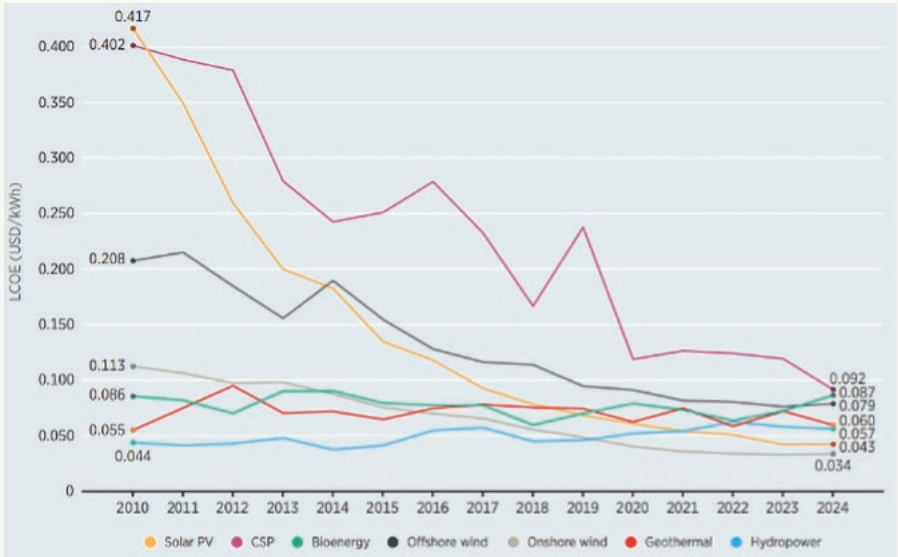
Á Íslandi hefur raforkuverð lengi verið lágt í alþjóðlegum samanburði, enda byggir íslenskt raforkukerfi á endurnýjanlegum orkukostum án þess að reiða sig á jarðefnaeldsneyti sem er dýrt og háð illfyrirsjáanlegum verðsveiflum. Reyndar eru vísbendingar um að raforkuverð hafi verið undir raunvirði um nokkurt skeið. Samkvæmt greiningu Akkurs[15] var raunarðsemi Landsvirkjunar neikvæð á bilinu 1,5-2,5% á árunum 2011-2024 sé bókfært virði eigna leiðrétt að markaðsvirði.

Raforkuverð á Íslandi mun hækka héðan af. Helsta ástæða þess er, að búið er að virkja hagkvæmustu vatnsafls- og jarðvarmakostina, eins og framkvæmdarstjóri sölu og þjónustu hjá Landsvirkjun hefur meðal annarra bent á.[16] Þar sem þeir kostir sem eftir standa eru minna hagkvæmir en þeir sem á undan komu, munu nýir virkjunarkostir í vatnsafli og jarðvarma óhjákvæmilega hafa í för með sér hækkun raforkuverðs.

Til að mynda verður vegið meðalkostnaðarverð Hvammsvirkjunar á bilinu 9,3-17,2 kr/kWst á verðlagi dagsins í dag skv. greiningu Ólafs Margeirssonar hagfræðings sem styðst við gögn gerðardóms Landsvirkjunar og íslenska ríkisins hvað stofnkostnað og aðrar lykilbreytur varðar.[17] Eigin greiningar Qair Ísland hafa leitt svipað verð í ljós. Þegar sambærilegri aðferðafræði er beitt á opinberar tölur Kvíslatunguvirkjunar, fæst einnig vegið meðalkostnaðarverð sem er mun hærra en raforkuverð í dag.

Samkvæmt tölum Alþjóðastofnunar um endurnýjanlega orkugjafa (e. *International Renewable Energy Agency*, IRENA) er vegið meðalkostnaðarverð vindorku um 40% lægra en fyrir vatnsafl[18] (sjá mynd 1). Þar sem þessar niðurstöður byggja á alþjóðlegum tölum vaknar e.t.v. sú spurning hvort þetta gæti litið öðruvísi út á Íslandi.

Opinberar tölur um kostnað Landsvirkjunar við að reisa Vaðölduver benda alls ekki til þess. Vegið meðalkostnaðarverð virkjunarinnar, reiknað eftir sömu aðferð og notuð var fyrir vatnsaflið og að teknu tilliti til jöfnunarkostnaðar, skilar verði sem er vel samkeppnishæft í dag eða u.þ.b. 7 kr./kWst. Fyrir tvö þeirra verkefna Qair Íslands sem eru lengst komin í þróun, Hnotasteinn og Sólheimar, er verðið enn lægra. Þessar tölur eru mun lægri en vegið kostnaðarverð Hvamms- og Kvíslatunguvirkjunar sem nú eru til meðferðar hjá Rammaáætlun. Landsnet hefur áætlað ávinning þess að nýta vindorkukosti í stað þeirra vatnsafls- og jarðvarmakosta sem skipað var í nýtingar- og biðflokk í 3. áfanga Rammaáætlunar. Hljóðar sá kostnaðarsparnaður upp á 16-50 ma.kr. árlega, eða 18-55 ma.kr. á verðlagi dagsins í dag[19], við lok orkuskipta.[20] Þannig liggur fyrir að nýting vindorku mun halda aftur af þeim raforkuverðshækkunum sem framundan eru.



Mynd 1 Vegið meðalkostnaðarverð endurnýjanlegra orkukosta.[21]

Lokaorð

Svarið við spurningunni sem sett er fram í inngangi þessara greinar er þríþætt:

1. Raforkuskorti sem ágerst hefur um árabil þarf að mæta með stóraukinni raforkuframleiðslu, sérstaklega í ljósi fyrirhugaðra orkuskipta.
2. Af þeim orkukostum sem standa til boða á Íslandi hafa vindorkuver einna vægustu umhverfisáhrifin og jákvæðustu loftslagsáhrifin.
3. Af þeim orkukostum sem standa til boða á Íslandi hefur vindorka lægsta fjárhagslega kostnaðinn í för með sér og er sá eini sem getur vegið á móti fyrirséðri hækkun raforkuverðs.

TILVÍSANIR

1. Landsnet. (2024). Raforkuspá Landsnets: Spá Landsnets um þróun eftirspurnar og framboðs á raforku 2024–2050. Landsnet. https://www.landsnet.is/library?itemid=4c131d9d-7627-4e63-b4f6-753d3d1a3896
2. Landsnet, Raforkueftirlitið og Umhverfis- og orkustofnun. (2025). Orkuspá Íslands 2025–2050: Raforkuspá, orkuskiptaspá & jarðvarmaspá. Orkuspá Íslands. https://orkuspa-islands.cdn.prismic.io/orkuspa-islands/aS1m_XNYCIf9nn9t_Orkusp%C3%A1%C3%8Dslandssk%C3%BDrsla.pdf
3. Landsnet. (2025, 10. desember). Kerfisáætlun 2025–2034: Langtímaáætlun. Landsnet. https://www.landsnet.is/library/?itemid=736f9e44-677b-4b9b-8cd4-0255784bbfa8
4. Landsvirkjun. (e.d.). Fljótsdalsstöð. Landsvirkjun. https://www.landsvirkjun.is/aflstodvar/fljotsdalsstod
5. Gilad, D., Borgelt, J., May, R., Dorber, M., & Verones, F. (2024). Biodiversity impacts of Norway's renewable electricity grid. Journal of Cleaner Production, 469, 143096. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143096
6. Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J., Schaeffer, R., Sims, R., Smith, P., & Wiser, R. (2014). Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. Í O. Edenhofer o.fl. (ritstj.), Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf
7. Energy Administration, Ministry of Economic Affairs. (2025, 25. ágúst). Taiwan's offshore wind turbines stand strong against Typhoon Danas. Ministry of Economic Affairs, R.O.C. https://www.moea.gov.tw/MNS/english/news/News.aspx?kind=6&menu_id=176&news_id=120300
8. Matsunobu, T., Inoue, S., Tsuji, Y., Yoshida, K., & Komatsuzaki, M. (2014). Seismic design of offshore wind turbine withstands Great East Japan Earthquake and Tsunami. Journal of Energy and Power Engineering, 8, 2039–2044. David Publishing. https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/550915d7442f1.pdf
9. Finnmark Kraft AS. (e.d.). Havøygavlen vindkraftverk. Finnmark Kraft. https://finnmarkkraft.no/prosjekter/havoygavlen-vindpark
10. Dardour, S., Ayres, D., & Zamora, L. (2025). Renewable power generation costs in 2024: Executive summary. International Renewable Energy Agency. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2025/Jul/IRENA_TEC_RPGC_in_2024_Summary_2025.pdf
11. International Energy Agency. (2026). Electricity 2026: Flexibility. IEA. https://www.iea.org/reports/electricity-2026/flexibility
12. Aurbjörg ehf. (2026, 2. júní). Rafmagn [verðsamanburður; meðalverð reiknað miðað við uppgefin verð 02.06.2026]. Aurbjörg. https://aurbjorg.is/rafmagn
13. Loftsdóttir, Á., Sigfinnsson, G., Baldursson, I. J., Ormsson, K. A., Sigvaldason, S. (2024, 19. maí). Raforkuverð á Íslandi. EFLA. https://www.langanesbyggd.is/static/meetings/files/10%29%20Orkuver%C3%B0_EFLA%20skyrsla%202005-202442.pdf
14. Notast er við vísitölu neysluverðs án húsnæðis
15. Einar Árnason. (2025, 26. júní). Lítil raunávöxtun hjá Landsvirkjun. Morgunblaðið / mbl.is. https://www.mbl.is/vidskipti/frettir/2025/06/26/litil_raunavoxtun_hja_landsvirkjun/
16. Traustadóttir, T., & Ægisson, V. (2022, 19. desember). Upprunaábyrgðir lækka raforkuverð. Vísir. https://www.visir.is/g/20222354241d/upprunaabyrgdir-laekka-raforkuverd
17. Notast er við vísitölu neysluverðs án húsnæðis til einföldunar og meðalgengi í nóvember 2025. Réttara væri að framkvæma útreikninga Ólafs Margeirssonar aftur með uppfærðum forsendum.
18. Sjá heimild 10
19. Notast er við vísitölu neysluverðs án húsnæðis til einföldunar
20. Landsnet. (2023, ágúst). Þjóðhagslegur ábati af virkum raforkumarkaði. Landsnet. https://landsnet.is/library?itemid=e00499a3-d061-4e3c-824d-4fd6ff83974f
21. Sjá heimild 10



SJÁLFBÆRNI

Líffræðileg fjölbreytni — áhrif og ábyrgð fyrirtækja

Líffræðileg fjölbreytni er undirstaða samfélags, atvinnulífs og þeirrar velferðar sem við njótum.



Sæunn Júlía Sigurjónsdóttir
MS í verndunarlíffræði



Rannveig Magnúsdóttir
doktor í líffræði



Skúli Skúlason
doktor í líffræði

Í upphafi þessa árs kom út ný stefna frá stjórnvöldum um líffræðilega fjölbreytni. Með þessari stefnu setja stjórnvöld sér markmið til ársins 2030 til að stuðla að vernd líffræðilegrar fjölbreytni. Þessi stefna er liður í því ferli að standa við skuldbindingar Íslands til Samnings Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni sem Ísland hefur verið aðili að síðan árið 1994. Aðildarríki samningsins fengu það verkefni að skila inn stefnu og aðgerðaáætlun um líffræðilega fjölbreytni fyrir 16. fund aðildarríkjanna (COP-16) árið 2024 í Kólumbíu. Íslenskum stjórnvöldum tókst ekki klára vinnuna fyrir þann tíma en nú hefur stefna um líffræðilega fjölbreytni verið birt og vinna við aðgerðaáætlun stendur núna yfir.

Í desember 2022 var nýtt samkomulag Samningsins samþykkt af aðildarríkjum og hefur það verið kallað *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* eða GBF. GBF-samkomulagið hefur fjögur yfirmarkmið sem aðildarríki eiga að uppfylla fyrir árið 2050 og 23 aðgerðamiðuð undirmarkmið sem eiga að nást fyrir árið 2030. Meðal markmiða eru vernd 30% land-, ferskvatns- og hafsvæða, endurheimt 30% raskaðra vistkerfa, sjálfbær nýting villtra tegunda, 50% samdráttur í landnámi ágengra tegunda, lágmörkun áhrifa loftslagsbreytinga á líffræðilega fjölbreytni, efling vistkerfisþjónustu til fólks, að fyrirtæki meti og dragi úr neikvæðum áhrifum á líffræðilega fjölbreytni og auknar fjárfestingar í líffræðilegri fjölbreytni. Stefna íslenskra stjórnvalda byggir að miklu leyti á þessum markmiðum GBF samkomulagsins.

Hvað er líffræðileg fjölbreytni og hvers vegna þarf að vernda hana?

Líffræðileg fjölbreytni vísar til fjölbreytni meðal lífvera í margbreytilegu umhverfi, þar með töldum vistkerfum á landi, í sjó og vötnum, og í þeim vistfræðilegu kerfum sem þær eru hluti af. Þetta nær til fjölbreytni innan tegunda, milli tegunda og meðal vistkerfa. Líffræðileg fjölbreytni er undirstaða heilbrigðra vistkerfa þar sem fjölbreytileiki býður upp á fleiri möguleika fyrir lífverur til að aðlagast nýjum aðstæðum og þola ýmis áföll.

Líffræðileg fjölbreytni er einnig undirstaða ýmissar þjónustu sem vistkerfi veita bæði mönnum og öðrum lífverum. Vistkerfisþjónusta getur m.a. verið búsvæðamyndun, frjóvgun plantna og fræ-dreifing, mildun loftslags, framboð fæðu, orku og efna (t.d. viður, málmar o.þ.h.), lyfjafræðilegar og erfðafræðilegar auðlindir, menntun og menning. Í raun byggir allt okkar daglega líf á vistkerfisþjónustu og heilbrigðum vistkerfum. Kaffið sem við drekkum á morgnana væri ekki til ef ekki væri fyrir frjóbera, fiskurinn væri ekki á diskum okkar í hádeginu ef ekki væri fyrir búsvæði í sjó, lyfin sem við tökum inn við hvers konar kvillum væru ekki til ef ekki væri fyrir fjölbreytni lífvera líkt og plantna sem mynda ýmiss konar efni og list og menning væri fábrotin án heilbrigðra og fjölbreyttra vistkerfa.

Líffræðileg fjölbreytni og heilbrigð vistkerfi eru grundvöllur heilbrigðis manna, menningar, lista og samfélags en einnig órjúfanlegur þáttur í starfsemi fyrirtækja. Fyrirtæki treysta mörg hver á nýtingu lands til að framleiða matvöru, timbur, málma o.fl., önnur treysta á efni sem lífverur framleiða til að búa til lyf, litarefni eða snyrtivörur og flest treysta á hreint vatn, loftslag og orku.

Ýmsar ógnir steðja að líffræðilegri fjölbreytni og vistkerfum. Í skýrslu Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni og vistkerfisþjónustu (IPBES) frá árinu 2019 kemur fram að náttúrulegum vistkerfum hefur hnignað um 47% að meðaltali, 25% allra tegunda eru í útrýmingarhættu og útrýmingarhraði er 10-100 sinnum hraðari en áður en umsvif mannsins urðu veruleg, lífmassi villtra spendýra hefur minnkað um 82%, 75% landsvæða og 66% hafsvæða hefur verið verulega breytt og yfir 85% votlendis hefur tapast. Breytingar á landnotkun er einn stærsti drifkrafturinn á bak við þessa hnignun en bein nýting lífvera, loftslagsbreytingar, mengun og áhrif framandi ágengra tegunda fylgja þar fast á eftir.

Áhrif af starfsemi fyrirtækja á líffræðilega fjölbreytni

Samkvæmt nýútkominni umhverfisskýrslu Sameinuðu þjóðanna (GEO-7) má rekja 79% alls útblásturs gróðurhúsalofttegunda til iðnaðar, flutninga, bygginga og orku. Það er því mjög á herðum fyrirtækja og hvers kyns iðnaðar að minnka útblástur og takmarka neikvæð áhrif loftslagsbreytinga á samfélög manna og vistkerfi. Fyrirtæki og iðnaður hafa einnig bein áhrif á vistkerfi og líffræðilega fjölbreytni. Breytingar á landnotkun, mengun, ósjálfbær nýting auðlinda og tilkoma framandi ágengra tegunda fylgir starfsemi margra fyrirtækja.

GBF-samkomulagið hefur að geyma eitt undirmarkmið (nr. 15) sem snýr sérstaklega að fyrirtækjum. Þar kemur fram að fyrirtæki skulu meta, veita upplýsingar um og fylgjast með áhættu og áhrifum sem starfsemi þeirra kann að valda á líffræðilega fjölbreytni í allri virðiskeðjunni. Svipað markmið er að finna í stefnu íslenskra stjórnvalda um líffræðilega fjölbreytni en þar er talað um að innleiða þurfi áherslur um líffræðilega fjölbreytni í þau kerfi sem fyrirtæki nota til að meta og draga úr

Framhald á næstu opnu ▶



Bein kaup

Íbúðirnar í Hlíðarhorni má kaupa beint af byggingaraðila eða hjá samstarfsaðilum okkar.

Búseturéttur

Við bjóðum búseturétt í völdum íbúðum af öllum stærðum. Þú leggur fram 15-40% af kaupverðinu og íbúðin er þín með mánaðarlegu búsetugjaldi.

Sameign

Sameign auðveldar fjármögnun til muna – þú færð frábæra íbúð og góða fjárfestingu en þarft einungis að fjármagna 75% af kaupverðinu.

Leiga

Þú gerir traustan leigusamning til lengri eða skemmri tíma og færð vandaða, bjarta og vel búna íbúð í miðborg Reykjavíkur.

Fjórar góðar leiðir til að komast í nýja og glæsilega íbúð í miðborginni

S8 BEIN KAUP

Íbúðirnar í Hlíðarhorni eru vandaðar og fallegar, rúmgóðar, vel skipulagðar og búnar fyrsta flokks tækjum. Þær eru falleg heimili og frábær fjárfesting.

S8 BÚSETURÉTTUR

Blanda af eign og leigu: Þú átt búseturéttinn og býrð í íbúðinni eins lengi og þú vilt en greiðir einungis 15% í upphafi og mánaðargjald eftir það.

S8 SAMEIGN

Sameign er nýjung á Íslandi með fyrirmynd á Norðurlöndunum. Þú kaupir 75% af íbúðinni – t.d. með 10% útborgun og 65% láni – en við eigum 25% í henni með þér. Auðveldara greiðslumat, lægri greiðslubyrði og frábær íbúð!

S8 LEIGA

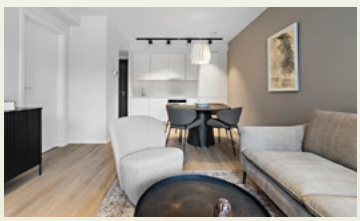
Í Hlíðarhorni eru íbúðir til leigu til lengri eða skemmri tíma. Skoðaðu kostina á hlidarhorn.is og hafðu samband til að fá frekari upplýsingar.



Einstaklega vönduð hönnun og úthugsað efnisval



Fjölbreyttar íbúðir og sjö ólíkar útfærslur



Rúm lofthæð og björt alrými

S8 UPPBYGGING OG ÞRÓUN

S8.is / hlidarhorn.is

Hlíðarhorn
Sólarmegin í miðborginni

áhrifum starfsemi sinnar á umhverfi.

Þetta er mikilvægt bæði í ljósi þess hve mikil neikvæð áhrif fyrirtæki geta hafa á líffræðilega fjölbreytni og vegna þess að starfsemi fyrirtækja treystir á líffræðilega fjölbreytni og þjónustu vistkerfa.

Hvernig metum við áhættu fyrir líffræðilega fjölbreytni og vistkerfisþjónustu?

Áhættur fyrir líffræðilega fjölbreytni má skilgreina sem allar þær aðgerðir sem hafa eða gætu haft neikvæð áhrif á líffræðilega fjölbreytni. Með neikvæðum áhrifum er átt við allt það sem veldur hnignun líffræðilegrar fjölbreytni, hvort sem það er á erfðafræðilegum eða vistkerfislegum skala. Hnignun líffræðilegrar fjölbreytni veldur því að færri möguleikar eru til fyrir lífverur til að aðlagast breytingum sem auðvitað á líka við um okkur mennina. Færri möguleikar til að rækta mat, færri möguleikar til að þróa ný lyf, færri möguleikar fyrir menningu og samfélag og færri möguleikar fyrir fyrirtæki.

Áhættur fyrir líffræðilega fjölbreytni og vistkerfi eru líka áhættur fyrir fólk og fyrirtæki

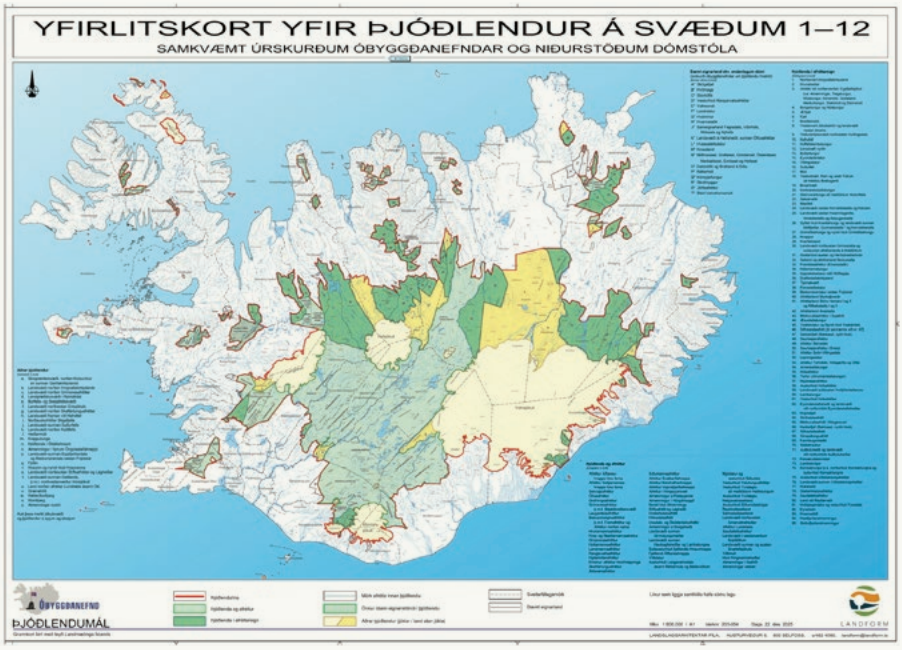
Milliríkjanefnd Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni og vistkerfisþjónustu gaf út skýrslu í febrúar á þessu ári varðandi fyrirtæki og líffræðilega fjölbreytni. Þar kemur fram að ósjálfbær atvinnustarfsemi og áhersla á hagvöxt er einn helsti drifkraftur hnignunar líffræðilegrar fjölbreytni og þjónustu vistkerfa. Í ljósi þess að starfsemi fyrirtækja byggir á heilbrigði vistkerfa og líffræðilegri fjölbreytni er mikilvægt að við metum og lágmörkum neikvæð áhrif atvinnustarfsemi á líffræðilega fjölbreytni. Til þess þarf þó að breyta því umhverfi sem fyrirtæki starfa í, aðlaga lög og reglugerðir, veita fyrirtækjum margvíslegan stuðning við mat á áhrifum og innleiðingu aðgerða til að lágmarka neikvæð áhrif og auka jákvæð áhrif á líffræðilega fjölbreytni. Auk þess er nauðsynlegt að breyta samfélagslegum viðhorfum til starfsemi fyrirtækja og náttúruverndar.

Allur atvinnurekstur ber ábyrgð á því að vernda líffræðilega fjölbreytni. Allur atvinnurekstur getur gert jákvæðar breytingar. Við þurfum öll að vinna saman að því að breyta rekstrarumhverfinu og gera jákvæðar breytingar sem miða að verndun líffræðilegrar fjölbreytni og samfélagslegri velferð í stað þess að horfa á endalausan hagvöxt.

Höfundar starfa við Biodice, Náttúruminjasafn Íslands og Háskólann á Hólum.

HEIMILDIR

- Stefna um líffræðilega fjölbreytni
- Samningur Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni (CBD)
- Samkomulag Samnings Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni (GBF)
- Skýrsla Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni og vistkerfisþjónustu (IPBES), 2019
- Umhverfisskýrsla Sameinuðu þjóðanna (GEO7), 2026
- Skýrsla Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni og vistkerfisþjónustu (IPBES), 2026



Heildarkort yfir þjóðlendulínur frá 22. desember 2025, sem byggir á úrskurðum frá Óbyggðanefnd og niðurstöðum dómstóla.

UMHVERFI

Er þjóðlendan markaðsvara eða auðlind í eigu þjóðar?

Þjóðlendulínan hefur verið dregin en stóra spurningin stendur eftir: Hver ræður þjóðlendunni?



Andrés Skúlason
verkefnastjóri hjá Landvernd

Með endanlegri afmörkun þjóðlendulínu í desember 2025 lauk langri og lagalega flókinni vegferð sem hófst með þjóðlendulögum 1998. Nú liggur fyrir hvaða landsvæði falla undir þjóðlendur – en eftir stendur stærra, pólitískt verkefni og það er að skýra hver á þjóðlenduna í reynd og á hvaða forsendum megi m.a. ráðstafa afnotum, framkvæmdum og arði. Á fundi í Safnahúsinu 12. mars síðastliðinn undir yfirskriftinni „Vatnaskil í þjóðlendumálum“, var þetta ákall áberandi. Mikilvægt skref var stigið þar sem línan um þjóðlenduna er loksins dregin, en leikreglurnar vantar hinsvegar og eru mjög aðkallandi aðgerð en svörin við því voru fábrotin í Safnahúsinu. Þjóðlendurnar eru í grunninn ekkert annað en kjarnasvæði íslenskrar náttúru, og ákvarðanir um þær verða að byggjast á varúðarnálgun þar sem náttúruvernd er meginreglan og nýting með stærri framkvæmdum undantekning sem þarf að standast skoðun.

Á slíkum tímamótum dugar ekki að tala almennt um „sameign þjóðar“ án þess að festa forræði hennar í skýru stjórnskipulegu formi. Sé engin heildarstefna um vernd, nýtingu, leyfisveitingar og gjaldtöku í vinnslu nú í kjölfar þessara tímamóta, verður til tómarúm þar sem ákvarðanir ráðast af hentistefnu stjórnvalda, þrýstingi hagsmunaaðila og þeim sem eru fyrstir til að koma sér fyrir í krafti fjármagns og þannig hefur það í reynd þróast. Lendur eru hamstraðar og þjóðlendulínan heldur ekki sem varnar- og varúðarlína heldur byrjunarlína fyrir næstu ásókn.

Auðlindaákvæði

Þjóðlendur eru ekki aðeins stjórnsýsluflokkur „við hlið“ einkaeignarlanda. Eignarhaldið er einfaldlega þjóðarinnar. Þess vegna skiptir máli hvernig stjórnvöld tala sbr. loðið orðalag þeirra um „yfirráð“ eða „ráðstöfun“ sem veiklar skilning almennings á því að hér er um raunverulega sameiginlega eign að ræða en ekki eitthvað ómerkilegt ráðstöfunarsvæði ríkis eða sveitarfélaga eins og mál hafa þróast. Það sem liggur núna fyrir er að það vantar þá stjórnskipulegu festu þar sem sýnt er í verki að eignarhald þjóðarinnar er óumdeilt og að arður, aðgengi og ákvarðanir um framkvæmdir taki mið af almannahagsmunum til langframa – ekki af skammtímasjónarmiðum eða valdaskiptum á fjögurra ára fresti. Erfitt er að komast að annarri niðurstöðu en að orðið „Þjóðlenda“ hafi þá merkingu sem það ber með sér. Eignarhaldið er því ekki túlkunaratriði.

Skilja mátti á fundinum í Safnahúsinu að stjórnvöld vilji að hluta leysa stefnuleysið með því að færa sveitarfélögum aukið forræði eða treysta þeim sem „náttúrulegum verndurum“ þjóðlendunnar. Þetta kann að hljóma vel í eyrum orkusinnaðra sveitarstjórnarfulltrúa um landið sem nú vænta einmitt aukinna tekna m.a. með fasteignagjöldum af orkumannvirkjum. Það væri gríðarleg afturför svo ekki sé dýpra í árina tekið ef að náttúruspjöll í þágu orkunýtingarsinna yrðu ofan á sem hvetjandi tekjulind sveitarfélaga. Einmitt þá eru hin sömu sveitarfélög orðin beinir hagsmunaaðilar í orku- og framkvæmdamálum. Því er deginum ljósara að trúverðugleiki fulltrúa sveitarfélaga er farinn endanlega fyrir borð og vonlítið að þau geti með einhverjum hætti verið hlutlausir gæslumenn hálendisins þar sem framkvæmdaáform eru uppi. Á sama tíma hafa einkaaðilar í ferðaþjónustu og orkuiðnaði augljósa hvata til að tryggja sér forskot, með langtímasamningum um nýtingu innan þjóðlendna og jafnvel stórfelld uppkaup á jörðum í jaðri þjóðlendunnar þar sem áforma skal uppbyggingu á mannvirkjum í einkaeigu ásamt vegagerð og orkunýtingu. Sé ekki sett skýr, landsbundin stefna og skýrar takmarkanir, færist vald í reynd frá almenningi til þeirra sem hafa nú þegar tekið sér stöðu með fjárhagslega yfirburði sem hafa verið óáreittir látinn trompa verndarhagsmuni.

Orkunýting og bútasaumur

Þegar rætt er um virkjunarkosti, línulagnir, vegi og tengda innviði er freistandi að fjalla um hvert verkefni sem tæknilegt, afmarkað mál, einn vegkafla hér, eina tengingu þar, eitt mannvirki sem „sést varla“. En á þjóðlendum eru áhrifin sjaldnast afmörkuð. Ein framkvæmd kallar á aðra, aðkomuvegur kallar á bílastæði, þjónustuhús, línulagnir og viðhald. Í kjölfarið kemur þrýstingur um aukna nýtingu því „þetta er nú þegar komið“ og þá nota hinir sömu og hafa valdið tjóni á náttúrunni þau rök að víðernin skuli bara víkja eftir því sem útrásin gengur lengra.

Varúðarnálgunin snýst einmitt um að stöðva hið sístækkandi færiband framkvæmda inn á hálendið áður en það verður of seint.

> **Þjóðlendulínan er ekki skjól fyrir þjóðareign heldur hurð inn í markaðsvæðingu hennar**

Þar sem náttúruperlur, víðerni, litríkt landslag og lífríki eru stærsta einstaka auðlind þjóðarinnar á þjóðlendunum sjálfum þarf viðmiðið að vera að forðast varanlegt rask nema sýnt sé fram á brýna almannahagsmuni og að engir raunhæfir valkostir aðrir séu til staðar. Leyfisveitingar fyrir stórar orkutengdar framkvæmdir innan þjóðlendulínu mega því ekki verða sjálfgefinn „þróunarfarvegur“ heldur þá einvörðungu algjör undantekning þar sem ríkir almannahagsmunir eru undir. Þá ber að skilgreina einnig hvað eru sannarlega almannahagsmunir og neyðarúrræði svo ekki verði farið að túlka almannhagsmuni að tilefnislausu og að eigin geðþótta eins og ráðherra orkumála hefur verið staðinn að. Svo þarf að spyrja hver á auðlindaarðurinn af þeim orkumannvirkjum sem eru innan þjóðlendu að vera.

Framkvæmdir og ferðamennska

Í ferðaþjónustu birtist sama eignarhaldsatriði í aðeins annarri mynd, hver fær að móta aðgengi, innviði og tekjuflæði af náttúru sem er í þjóðareign? Þegar aðilar ná yfirráðum yfir lykilinnviðum, bílastæðum, stígum, þjónustusvæðum eða „hliðinu“ að vinsælum stöðum, verður auðvelt að færa rök fyrir því að aðgangur eigi að fara eftir greiðslugetu, bókunarkerfum eða samningum við afmarkaða rekstraraðila. Þá er stutt í að þjóðareign í orði verði einkastýrt rými í framkvæmd. Þess vegna skiptir máli að greina milli sanngjarnrar gjaldtöku (í umboði eigandans, þjóðarinnar, og með tekjur eyrnamerktar vernd og viðhaldi) og gjaldtöku sem verður til vegna þess að einkaaðili hefur fengið forskot að auðlindinni. Sé gjaldtaka óskýr eða tilviljanakennd skapast vantraust og rými fyrir þá lausn að „markaðurinn sjái um þetta“. Markaðurinn á hinsvegar ekki að skilgreina mörk þjóðlendunnar og enn síður nýtingu hennar.

Vegir, aðkoma og rof víðerna

Vegir og aðkoma eru oft kynnt sem „lausn“ til að auka öryggi, bæta aðgengi eða stýra umferð. En á hálendi og öðrum víðernum er vegagerð sjálf ein stærsta breytingin. Hún klýfur búsvæði, eykur hávaða og álag, breytir vatnsrennsli og opnar svæði fyrir stöðuga nýtingu sem var áður takmörkuð af náttúrulegum aðstæðum.

Þetta skiptir máli fyrir þjóðlendur vegna þess að verðmæti þeirra felst ekki aðeins í einstökum „stað“ heldur í heildarmyndinni, víðernum sem enn eru samfelld, landslagi sem er lítt raskað, og náttúruupplifun sem ekki verður endurheimt þegar hún hefur verið bútuð niður með framkvæmdum. Varúðarnálgun krefst þess að við spyrjum fyrst hvort við þurfum í raun þessa aðkomu en setjum síðan skýr mörk um hvar vegir og eða stærri innviðir eru einfaldlega ekki við hæfi.

Tímabundnar heimildir sem festast í sessi

Þá er vert að velta hér upp hvernig „tímabundin“ heimild getur smám saman tekið á sig mynd varanlegs réttar. Þetta á t.d. við um efnistöku, námur, efnisvinnslu, vatnstöku og aðra nýtingu sem krefst aðgangs að landi, akstursleiða og mannvirkja. Þegar rekstur er kominn af stað myndast fjárfesting og hagsmunir sem ýta undir endurnýjun leyfa og stækkun svæðis, sagt er „Við erum nú þegar hér“, „það er hagkvæmast að halda áfram“, og „við höfum byggt upp aðstöðu“. Þá færist umræðan frá því hvort nýtingin sé æskileg yfir í það hvernig megi „mýkja“ áhrif hennar.
Á þjóðlendum á slíkt ekki að geta gerst án þess að fyrir liggi skýr mörk: að afnot séu skilyrt, tímabundin og afturkræf, að endurskoðun sé raunveruleg (alls ekki sjálfvirk) og að arður af nýtingu renni til eigandans, þjóðarinnar, með skýrum hætti. Annars verða leyfi að smám saman „eignarrétti í dulargervi“.

Stóra spurningin

Stóra spurningin er þessi, *hver á þjóðlenduna þegar á reynir?* Ef svarið er í reynd „stjórnvöld hverju sinni“ sem geta úthlutað framkvæmdum og afnotum eftir hentistefnu og pólitískum þrýstingi þá er þjóðlendan og þjóðlendulínan ekki skjól fyrir þjóðareign heldur hurð inn í markaðsvæðingu hennar. Þá fær sá sem er fyrstur til að sækja, fjármagna og þrýsta í gegn forskot sem verður að „fordæmi“ sem að lokum verður normaliserað og eftir stendur þjóðlenda án þjóðar og tilfinning almennings hverfur við að rof verður milli þjóðar og eignar sinnar á hálendinu.
Þess vegna þarf stjórnarskrárbundna festu, auðlindaákvæði sem skilgreinir þjóðlendur og auðlindir innan þeirra og skýra verður hvernig stjórnvöld mega fara með umboð á þessari þjóðareign. Í framkvæmd þarf það að þýða að afnot og nýting njóti jafnræðis, gagnsæis og almannahagsmunir ráði för með varúðarnálgun og vernd víðerna.

Lokaorð

Ef við ætlum að bjarga þjóðlendum okkar frá gríðarlega ágengri ásókn úr fjölmörgum áttum á næstu árum þá verða stjórnvöld að beita varúðarnálgun – sem hefur sannarlega ekki verið viðhöfð hingað til svo eftir er tekið.
Þjóðlendan okkar hálendið er samofin náttúruperla með víðernum og fjölbreyttum vistkerfum og það er alveg sama hvaða mælistika er notuð eða samanburður, við erum alltaf að tala um langstærstu heildstæðu auðlind Íslands sem er dýrmætust fyrst og síðast lítt eða óröskuð. Þar á eftir koma reglur um aðra nýtingu ekki öfugt eins og verið hefur. Þjóðlendan er okkar.



EFNAHAGSMÁL

Atvinnustefna til 2035: Óraunhæf og mótsagnakennd markmið

Getur hagkerfið vaxið endalaust á plánetu þar sem auðlindir eru takmarkaðar?



Jean-Rémi Chareyre
sjálfstætt starfandi blaðamaður

Ný atvinnustefna ríkisstjórnar Kristrúnar Frostadóttur var kynnt nú í apríl með útgáfu skýrslu undir fyrirsögninni *Atvinnustefna Íslands: Vaxtarplan til 2035*. Það er fagnaðarefni að stjórnvöld skuli hugsa til langs tíma og setja sér markmið þar að lútandi en þegar rýnt er í skýrsluna kemur í ljós að markmiðin eru bæði óraunhæf og mótsagnakennd. Efni skýrslunnar bendir til þess að stjórnvöld séu úr tengslum við veruleikann og taki ekki mark á vísindalegri þekkingu.

Eilífðarvél hagvaxtarins

Helsta markmið stefnunnar er nokkuð hefðbundið: hagkerfið skal vaxa. Samkvæmt skýrsluhöfundum er tilgangur þessa vaxtar að „skapa verðmæti“ og þar með að „bæta lífskjör þjóðarinnar“. Í skýrslunni er harmað að síðan 2018 hafi hagvöxtur á mann mælst 0%, en hvergi er reynt að setja þessa efnahagslegu stöðnun í alþjóðlegt samhengi eða greina orsök hennar. Það virðist vera gert ráð fyrir því að hagvöxtur sé hið eðlilega ástand og að stöðnun síðustu ára sé tímabundið bakslag sem auðvelt verði að brjótast út úr með réttri atvinnustefnu.

En í sögulegu samhengi er hagvöxtur langt frá því að vera eðlilegt ástand. Hagfræðingar hófu að mæla hagvöxt á fjórða áratug síðustu aldar og síðan þá hefur mælst nokkuð kröftugur hagvöxtur á Vesturlöndum. Á seinni tímum hafa hagfræðingar hins vegar reynt að áætla stærð og vöxt heimshagkerfisins fyrr á öldum og viti menn, í ljós kom að efnahagsleg stöðnun var hið eðlilega ástand alla tíð fram að iðnbyltingu á 18. öld.

Fyrir iðnbyltingu var framleiðsla fyrst og fremst drifin áfram af mannlegu vinnuafli með aðstoð húsdýra. Vélvæðingin sem hófst í kringum 1800 breytti leikreglunum og nú var fólksfjöldi ekki lengur takmarkandi þáttur fyrir stærð hagkerfisins, því nú var mögulegt að auka framleiðslu með því að fjölga vélum í stað þess að fjölga vinnandi höndum. Svo lengi sem hægt var að útvega nægan orku á þessar vélar (gufuvélar og brunahreyflar) virtist eilífðarvél hagvaxtarins vera óstöðvandi. Sú þróun hefur haldið áfram allt til okkar dags en nú eru merki um að hagvöxturinn sé að gefa eftir alls staðar í iðnríkjum, og Ísland er engin undantekning.

Skýringin er einföld: jarðefnaeldsneyti er sá byltingarkenndi orkugjafi sem hefur knúið vélvæðinguna áfram, en það vélafóður er því miður aðeins til í takmörkuðu magni og sífellt erfiðara reynist að útvega nægilegt magn af því til að viðhalda vexti hnattræna hagkerfisins. Lokun Hormússunds er nýjasta dæmið um slíka erfiðleika. Aðrir orku-



MYND: GOLLI

> **Tíminn er runninn upp þegar við megum ekki lengur spyrja okkur: Hvernig getum við fengið meira af öllu?**

gjafar geta að einhverju leyti leyst það af hólmi en ekki á þeim hraða og á þeim skala sem þarf til að viðhalda vextinum sem við höfum vanist.

Þessi sögulega og eðlisfræðilega staðreynd virðist vera æðstu ráðamönnum framandi. Við lestur skýrslunnar mætti halda að nóg sé að óska eftir hagvexti til að sá hagvöxtur birtist eins og andi úr lampa Alladíns.

Hugverkaiðnaður: óvæntur bjargvættur?

Raunar virðist skýrslan að einhverju leyti taka tillit til slíkra takmarkana, því í henni er minnst sérstaklega á svokallaðan „hugverka- og þekkingariðnað" en skýrsluhöfundar telja að vöxtur slíks iðnaðar „takmarkist ekki af náttúruauðlindum" og geti þar af leiðandi orðið einhvers konar vonarstjarna íslensks atvinnulífs. Hugtakið „hugverkaiðnaður" er reyndar tiltölulega loðið en inn í þá skúffu eru gjarnan flokkaðar atvinnugreinar á borð við lyfjaframleiðslu, gagnaversiðnað og tölvuleikjagerð. Slíkum atvinnugreinum er sérstaklega hampað á þeim forsendum að þær geti vaxið „í sátt við umhverfið".

En hvað segja vísindin? Kolefnisspor lyfjaiðnaðar hefur verið töluvert rannsakað og er langt því frá að vera smávægilegt. 99% af því hráefni sem notast er við í lyfjaframleiðslu eru afurðir unnar úr hráolíu eða jarðgasi, og 3% af allri olíuframleiðslu í heiminum er ætluð lyfjaiðnaðinum. Til að mynda þarf 1,3 kg af hráolíu til að framleiða 1 kg af paracetamol-töflum. Framleiðslan er þó aðeins ein hlið á peningnum, því til að koma lyfjum á markað þarf að flytja þau, en það er gert með skipum, vörubílum og flugvélum sem ganga fyrir olíu. Á meðan á Covid-faraldrinum stóð var bóluefni gjarnan flutt með flugi en samkvæmt útreikningum hefur sú dreifing kallað á 8000 flugferðir með Boeing 747-vélum, og sá flutningur einn og sér hefur valdið 100 sinnum meiri losun gróðurhúsalofttegunda (GHL) en framleiðslan sjálf.

Samkvæmt vísindagrein sem birtist í ritinu *The Lancet* í fyrra er lyfjaiðnaðurinn ábyrgur fyrir 1% af allri losun í heiminum. Það er tvöfalt meiri losun en kemur frá öllum veiðiskipaflota heims (0,5%). Þar að auki hefur losun geirans aukist um 77% milli 1995 og 2019.

Upplýsingatækni í miklum vexti – en hversu lengi?

Annar iðnaður sem stjórnvöld flokka undir „hugverkaiðnað" er upplýsinga- og samskiptatækni (UST). Inni í þeim flokki er gjarnan nefndur gagnaversiðnaður sem hefur verið í miklum vexti á Íslandi, ásamt tölvuleikjagerð (fyrirtækið CCP er þá gjarnan nefnt sem fyrirmynd). En vöxtur UST-iðnaðarins á Íslandi hefði ekki getað orðið svo kröftugur nema samhliða örum vexti á heimsvísu. Árið 2006 höfðu aðeins 17% jarðarbúa aðgang að internetinu, en í dag er talan 74%.

Það er vissulega gleðiefni að sem flestir hafi aðgang að þessari nýjung en skuggahliðin á þessari þróun hefur gleymst. Kolefnisspor UST-iðnaðarins hefur aukist hraðar en hjá nokkrum öðrum iðnaði (allt að 9% á ári) og er nú þegar orðið um 4% af allri hnattrænni losun, sem er jafn mikið og losun frá öllum vörubílaflota heims. Losunin verður til við tækjaframleiðslu (tölvur, símar, sjónvörp), uppbyggingu á nauðsynlegum innviðum (fjarskiptanetum og gagnaverum) og framleiðslu á orku til að knýja tæki og kerfi áfram (60% af raforkuframleiðslu í heimi er knúin áfram af jarðefnaeldsneyti).

Jafnvel þótt gagnaver á Íslandi séu knúin áfram af endurnýjanlegri orku kallar uppbygging innviða og framleiðsla á búnaði á ýmis konar hráefni sem eru framleidd með aðstoð jarðefnaeldsneytis (sement, plast, stál og aðrir málmar). Sömu sögu er að segja um tölvuleikjaiðnaðinn sem hefur getað þrifist þökk sé ofgnótt af orku og hráefni til að framleiða tölvur og byggja upp fjarskiptainnviði.

Framleiðslukeðjur UST-iðnaðarins eru samtvinnaðar olíuiðnaðinum. Það sést meðal annars á því að lokun Hormússunds veldur skorti á helíum, gastegund sem er meðal annars notuð við framleiðslu á örgjörvum. Helíum er unnið meðfram vinnslu á jarðgasi en um þriðjungur af helíumframleiðslu heims fer fram í Qatar, sem hefur ekki getað flutt út framleiðslu sína eftir lokun Hormússunds. Án jarðgass er ekkert helíum, án helíums engar tölvur, án tölva enginn „hugverkaiðnaður".

Grænþvottur í boði ríkisins

Af þessu sést að fullyrðingar um að hugverkaiðnaður sé óháður náttúruauðlindum og geti því vaxið án nokkurra hindrana eru andstæðar öllum vísindalegum staðreyndum. Grænþvottur í boði ríkisins?

Kaflinn um hugverkaiðnaðinn er reyndar langt því frá eina dæmið um slíkan grænþvott. Í skýrslunni er til dæmis fullyrt að „stærsta framlag Íslands til loftslagsmála enn sem komið er felst í sölu endurnýjanlegrar raforku til alþjóðlegra útflutningsgreina". Hér er væntanlega átt við að „græn" málmaframleiðsla á Íslandi hljóti að koma í veg fyrir notkun jarðefnaeldsneytis annars staðar í heiminum. En kenningin er ekki byggð á neinum vísindum: engin trygging er fyrir því að íslensk framleiðsla dragi úr framleiðslu annars staðar, enda getur alltaf verið um hreina viðbót að ræða.

Lagareldi fær líka óheftan aðgang að grænþvottavél ríkisins. Skýrsluhöfundar sjá fram á „mikil vaxtartækifæri" í lagareldi og telja vöxtinn geta verið „sjálfbæran" og „í sátt við umhverfið". Vöxturinn mun þó augljóslega kalla á aukna notkun flutningstækja til að flytja inn aðföng og flytja út afurðir (vörubíla og skip sem í dag ganga langflest fyrir olíu). Þegar allt er talið veldur framleiðsla á einu kílói af eldislaxi fimm sinnum meiri losun en eitt kíló af þorski eða ýsu í línuveiðum.

Er fjölbreytni móteitur gegn áföllum?

Höfundum skýrslunnar er tíðrætt um fjölbreytni og áfallaþol íslensks atvinnulífs. En er aukin fjölbreytni endilega til bóta ef hinar nýju atvinnugreinar eru jafn háðar takmörkuðum auðlindum og þær gömlu?

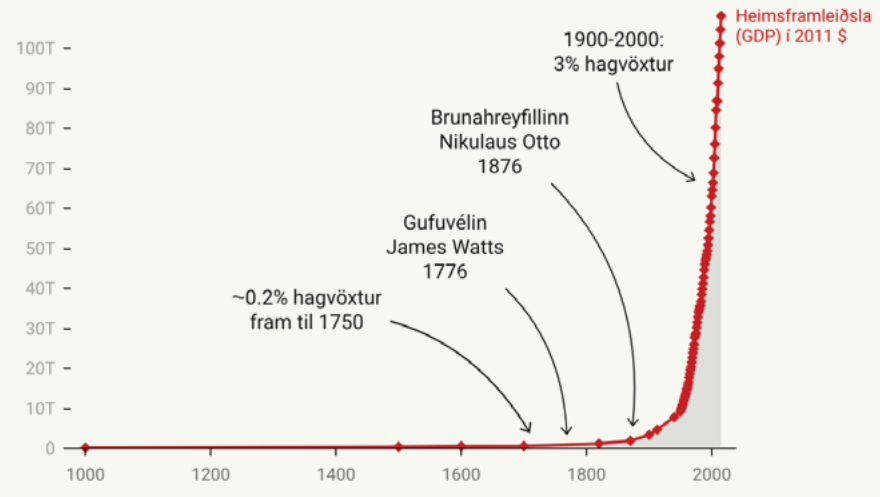
Hugmyndin um að við getum stutt við vöxt allra atvinnugreina í einu er að leiða okkur út í skurð.

Viðurkenning á því að auðlindir séu takmarkaðar felur í sér nauðsyn þess að velja og hafna þær útflutningsgreinar sem við teljum geta hjálpað til við að byggja upp lágkolefnishagkerfi. Atvinnugrein sem reiðir sig á jarðefnaeldsneyti, hvort sem er innanlands eða annars staðar í framleiðslukeðjunni, er aðeins til þess fallin að veikja áfallaþol hagkerfisins og draga úr orkusjálfstæði landsins auk þess að setja lífsskilyrði á jörðu í hættu, og ætti því ekki að fá að vaxa.

Stjórnvöld ættu nú þegar að eiga fullt í fangi með að umbreyta rótgrónum útflutningsgreinum svo sem sjávarútvegi, stóriðju og ferðaþjónustu, þannig að þær geti losað sig úr ánauð jarðefnaeldsneytisins. Tíminn er runninn upp þegar við megum ekki lengur spyrja okkur „hvernig getum við fengið meira af öllu?" heldur frekar „hvernig getum við haldið í það sem við erum nú þegar með?"

MYND

Heimsframleiðsla frá 1000–2015 á föstu verðlagi (2011 $)



Heimild: Alþjóðabankinn og Madison (2017)

ATVINNA

Orka sem þekkingargrunnur: Hvar liggur raunverulegt forskot Íslands?

Framtíðarhagsæld ræðst af því hvernig við nýtum orkuna, ekki aðeins hversu mikið við framleiðum.



Kolbrún Halldórsdóttir
formaður BHM

Atvinnustefna Íslands og vaxtaplan til 2035 leggur upp með samhæfðar aðgerðir til aukinnar verðmætasköpunar íslensks atvinnulífs en jafnframt er henni ætlað að stuðla að bættum lífskjörum þjóðarinnar. Áherslur stefnunnar eru margþættar, þó meginþunginn liggi í svokölluðum útflutningsgreinum sem byggja á nýsköpun og sjálfbærri nýtingu auðlinda. Það er svo sameiginlegt verkefni stjórnvalda, atvinnulífs og vinnumarkaðarins alls að fylgja eftir framkvæmd stefnunnar sem styðst við tímasetta aðgerðaáætlun þar sem fyrst um sinn er lagt upp með að styrkja stoðir auðlindagreina. Forgangsverkefni verða á sviði orku- og innviðauppbyggingar, vísinda og nýsköpunar, en jafnframt verður lögð áhersla á öflugan mannauð með aukinni þekkingu og færni og loks er undirstrikað að vinna beri að sátt um öflugar auðlindagreinar.

Það skiptir miklu máli að tekið skuli fram að aðgerðum hinnar nýju atvinnustefnu beri að stýra með þeim hætti að um þær ríki samfélagsleg sátt og að leitast verði við að tryggja jafnvægi milli nýtingar og verndar, vaxtar og ábyrgðar. Í því ljósi er mikilvægt að sneiða hjá ákvörðunum sem kunna að valda árekstrum á vinnumarkaði eða milli einstakra atvinnugreina.

Ásetningur um þá sátt sem stefnan lýsir tengist óhjákvæmilega öðrum skuldbindingum Íslands sem varða auðlindanýtingu. Þar vega þyngst metnaðarfull markmið Íslands í loftslagsmálum sem stefna að 55% samdrætti í samfélagslosun fyrir 2030 og kolefnishlutleysi 2040. Sú stefna markast af þátttöku Íslands í Parísarsamningnum um loftslagsmál en það er ekki eini alþjóðasamningurinn sem Ísland er bundið af og skiptir máli í þessu sambandi. Við erum líka aðilar að samningi Sameinuðu þjóðanna um líffræðilega fjölbreytni auk þess sem við höfum skuldbundið okkur til að fylgja Heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun til 2030 og á grundvelli þeirra sett stefnu um Sjálfbært Ísland. Við þessa upptalningu má bæta viljayfirlýsingu um norrænt þríhliða samtal um réttlát græn umskipti á vinnumarkaði sem samþykkt var á fullveldisdaginn 1. desember 2023 og byggir á áformum norrænna ríkisstjórna um að „Norðurlöndin verði sjálfbærasta og samþættasta svæði heims 2030“.

Kjarni málsins: Ný nálgun á virði orkunnar

Í ljósi þessa felst lykilviðfangsefni íslenskrar stefnumótunar í því að auka verðmætasköpun og framleiðni með skilvirkari nýtingu þeirra orkuauðlinda sem þegar eru í notkun. Raunverulegt forskot þjóðarinnar á næstu áratugum ræðst ekki fyrst og fremst af magni raforkunnar sem við framleiðum heldur af því hversu mikinn efnahagslegan virðisauka er unnt að skapa úr hverri kílóvattstund og hversu vel tekst að umbreyta áratuga uppsafnaðri þekkingu í verðmæta útflutningsvöru.

Þótt Ísland standi framarlega í alþjóðlegum samanburði hvað varðar „græna“ orkuframleiðslu, þar sem nær öll raforka kemur frá endurnýjanlegum orkugjöfum, vatnsafli og jarðvarma, eru takmarkanir engu að síður raunverulegar. Um 77 prósent raforkunnar eru seld til stórnotenda, að mestu í langtímasamningum í erlendum gjaldmiðli. Ljóst er að svigrúm til frekari uppbyggingar er takmarkað. Þar koma til ýmsir þættir, m.a. skuldbindingar okkar á vettvangi alþjóðasamninga á borð við þá sem nefndir voru í inngangi þessarar umfjöllunar. Svigrúmið takmarkast meðal annars af sjónarmiðum um náttúruvernd, leyfisveitingaferlum og pólitískri ákvarðanatöku. Á sama tíma vex alþjóðleg eftirspurn eftir orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum hratt, sem veldur þrýstingi á íslenska orkuframleiðendur og auknum núningi milli sjónarmiða verndar og nýtingar.

Við þessar aðstæður verða meginverkefni stefnumótunar tvíþætt, annars vegar að auka virði orkunnar í víðum skilningi og tryggja að hún nýtist með sem skilvirkustum hætti í hagkerfinu og hins vegar að framleiðsla hennar uppfylli skuldbindingar þjóðarinnar gagnvart umhverfismálum, loftslagi og líffríki.

Tvíþætt stefnumörkun og tengsl hagvaxtar og orku

Sterk tengsl milli orkunotkunar og hagvaxtar hverfa ekki á einni nóttu. Verkefnið fram undan er tvíþætt og skýrt: að knýja áfram orkuskipti til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og á sama tíma að auka virðisaukann úr hverri orkueiningu sem framleidd er og nýtt er í hagkerfinu.

Stefna sem tekur ekki mið af þessu jafnvægi milli orku, loftslagsmarkmiða og efnahagslegrar verðmætasköpunar er líkleg til að skila takmörkuðum árangri.

Til að ná árangri er því skynsamlegt fyrir Ísland að einbeita sér að lykilsviðum þar sem samspil náttúruauðlinda og mannauðs skapar varanlegt alþjóðlegt forskot. Tækifæri okkar í þeim efnum eru fjölbreytt og trúlega fleiri en sýnist í fljótu bragði.

Fjórar stoðir

Þegar þetta er sett í stærra samhengi má greina nokkur lykilsvið þar sem unnt er að umbreyta orkuauðlindum í þekkingu, nýsköpun og varanlegt samkeppnisforskot.

1. Djúpnýting jarðhita

Ísland er í fremstu röð á heimsvísu þegar kemur að rannsóknum á nýtingu jarðhita á miklu dýpri og í heitari jarðlögum en gert er í dag. Framfarir á þessu sviði geta margfaldað afköst hverrar borholu, lækkað kostnað á hverja orkueiningu og dregið úr landrýmisþörf og umhverfisraski.

Stefnumótun ætti að beinast að því að styrkja rannsóknir og styðja við útflutning þeirrar sérhæfðu tækniþekkingar sem hér hefur orðið til. Verkefni af því tagi eru nú þegar til staðar en jafnframt er ljóst að víða liggja ónotuð tækifæri sem gagnast geta innlendu hagkerfi en væru einnig framlag til bættrar stöðu umhverfismála.

2. Binding koldíoxíðs í basalti

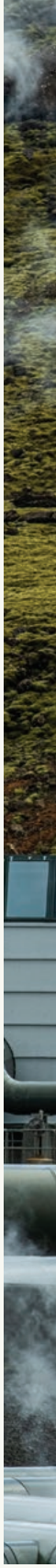
Verkefni á borð við Carbfix hafa sýnt að hraðbinding koltvíoxíðs í basalti er raunhæf og örugg lausn til kolefnisbindingar. Innflutningur koltvísýrings til geymslu getur orðið hluti af uppbyggingu þessa iðnaðar hér á landi en mikilvægt er að stefna Íslands miði við að byggja upp þekkingu og tækni fyrir alla virðiskeðjuna, frá föngun til geymslu.

Með slíkri nálgun er hægt að byggja upp þekkingariðnað með háa framlegð.

3. Rafeldsneyti og efnaframleiðsla

Samspil raforku, jarðvarma og aðgengilegra kolefnisstrauma skapar ákveðna sérstöðu fyrir Ísland í þróun rafeldsneytis og grænnar efnavinnslu.

Þótt áskoranir séu fyrir hendi, meðal annars kostnaður, markaðsaðgengi og regluverk, ætti forgangsröðun að taka mið af verkefnum sem skila



MYND: GOLLI



hæstum virðisauka á hverja kílóvattstund og hafa skýra útflutningsgetu.

4. Útflutningur hugvits og þjónustu

Vanmetnasta orkuafurð Íslands er ekki rafmagnið sjálft heldur mannauðurinn sem byggst hefur upp í kringum framleiðslu og nýtingu orkunnar.

Íslensk verkfræðifyrirtæki og starfsemi Jarðhitaskóla GRÓ hafa vakið verðskuldaða athygli og sýnt fram á alþjóðlegt gildi sitt. Þetta er útflutningur sem krefst takmarkaðrar fjárfestingar, skilar mikilli framlegð og hefur verulegt svigrúm til vaxtar án frekari ágangs á náttúru landsins.

Gagnaver, gervigreind og rannsóknir: lykilbreytur

Fram til þessa hafa gagnaver á Íslandi fyrst og fremst verið skilgreind sem stórir orkukaupendur. Til lengri tíma litið er sú nálgun of þröng enda felast verðmætin í auknum mæli í getu þeirra til að styðja við þekkingarsköpun, gagnadrifna nýsköpun og þróun atvinnugreina með mikinn virðisauka.

Raunveruleg tækifæri felast í því að nýta gagnaver sem innviði til að auka virði orkunnar með því að tengja hana við gögn, rannsóknir og hugvit.

Ísland hefur sterkar forsendur, þar á meðal endurnýjanlega orku, stöðugleika í afhendingu og hagstæð kælingarskilyrði. Þessar forsendur skapa þó ekki langvarandi forskot nema gagnaverin séu tengd beint við háskóla, rannsóknarstarfsemi og atvinnulíf.

Með öflugum reikniinnviðum og nánu samstarfi milli háskóla og fyrirtækja er hægt að byggja upp sérhæfða getu í gervigreind og gagnavinnslu. Slík starfsemi skapar umtalsvert meiri verðmæti en hefðbundin hýsing og gerir orkuna að drifkrafti þekkingarsköpunar.

Stefna stjórnvalda ætti því að kveða á um markvissa samþættingu gagnavera við mennta-, rannsókna- og nýsköpunarstefnu landsins og gera auknar kröfur um innlenda þekkingarsköpun og hæfniuppbyggingu. Með þeim hætti geta gagnaver orðið virkur hluti af þekkingarhagkerfinu og stuðlað að verðmætasköpun sem byggir á sérfræðiþekkingu, rannsóknum og tækninýsköpun fremur en eingöngu sölu á raforku. Slík nálgun endurspeglar jafnframt betur hvar raunverulegt samkeppnisforskot Íslands liggur til lengri tíma litið: í samspili endurnýjanlegrar orku, öflugra stafrænna innviða og mannauðs sem býr yfir sérhæfðri þekkingu.

Virðiskeðjur, innviðir og mannauður

Dæmi á borð við Auðlindagarðinn við Svartsengi sýna hvernig hægt er að nýta hliðarstrauma til að byggja upp fjölbreytt atvinnulíf og auka verðmætasköpun án aukins landrýmis.

Á sama tíma er hvorki hagkvæmt né í anda sjálfbærrar þróunar að mæta öllum sveiflum í eftirspurn með nýrri orkuvinnslu. Áherslan þarf að vera á snjallari nýtingu kerfisins með snjallnetum, eftirspurnarstýringu og orkugeymslu.

Slík umbreyting er einnig mannauðsverkefni. Hún kallar á nýja færni, sérstaklega á sviði gervigreindar og gagnavinnslu. Menntakerfið þarf að þróast í takt við þessar breytingar til að tryggja að innlent vinnuafl leiði framhaldið. Það sama á við um tækifæri starfsfólks til starfsþróunar. Þau þurfa að vera fjölbreytt og viðvarandi í ljósi þess að við höfum skuldbundið okkur til að tryggja að umskiptin í atvinnumálum verði bæði græn og sanngjörn.

Niðurstaða: samþætting framleiðni og vistkerfisnálgunar

Framtíðaruppbygging í atvinnumálum á Íslandi þarf að byggjast á varfærni og langtímahugsun og taka mið af skuldbindingum okkar um verndun náttúru og lífríkis. Það felur í sér að auðlindanýting og náttúruvernd haldist í hendur og að vistfræðileg nálgun verði grundvöllur allra stærri verkefna.

Ísland stendur frammi fyrir því að móta stefnu sem svarar þeirri grundvallarspurningu sem varpað er fram í yfirskrift þessarar umfjöllunar: Hvernig skapast mest verðmæti úr þeim orkuauðlindum sem landið býr yfir? Svarið felst ekki eingöngu í magni framleiddrar orku heldur í því hvernig henni er beitt til að efla framleiðni, stuðla að þekkingarsköpun og byggja upp alþjóðlegt samkeppnisforskot.

Í ljósi takmarkaðs svigrúms til frekari orkuuppbyggingar verður sífellt mikilvægara að hámarka verðmætasköpun af þeirri orku sem þegar er nýtt. Það kallar á stefnumótun sem tengir saman orkumál, menntun, rannsóknir, nýsköpun og atvinnuþróun og stuðlar að myndun öflugra vistkerfa þar sem fyrirtæki, háskólar, rannsóknastofnanir og stjórnvöld vinna saman að sameiginlegum markmiðum.



ATVINNA

Atvinnustefna fyrir Ísland: virðingarverð sýn sem þarf að skerpa

Atvinnustefna mótar ekki aðeins hagvöxt heldur einnig störf, samfélag og lífsgæði.



Halla Gunnarsdóttir
formaður VR

Stjórnvöld kynntu nýverið atvinnustefnu fyrir Ísland sem mun vera sú fyrsta sinnar tegundar. Margt í vinnunni við mótun stefnunnar var til fyrirmyndar. Samráð við hagaðila og almenning, opnir fundir og hlustun, röskleg vinnubrögð og stefnumótun sem var undirbyggð gögnum. Ísland er ekki sér á báti þegar kemur að því að setja sér atvinnustefnu, en segja má að slík stefnumótun hafi dottið úr tísku samhliða uppgangi nýfrjálshyggjunnar. Þróun alþjóðastjórnmála, loftslagsbreytingar og væringar í efnahagsmálum, jafnt innan ríkja sem í milli, hafa hins vegar hreyft við bæði ríkjum og ríkjasamböndum. Atvinnustefna er því ekki lengur hugtak sem þekkist öðru fremur í sögubókum. En þó eru uppi mjög skiptar skoðanir um æskilegt umfang slíkrar stefnumótunar, hvaða hagsmunum hún eigi að þjóna og einkum og sér í lagi hversu stórt hlutverk ríkið á leika.

Mazzucato og hvatningin til að hugsa stórt

Ein af þeim sem hafa talað hvað mest fyrir virku hlutverki hins opinbera er Mariana Mazzucato, prófessor í nýsköpunarhagfræði við University College London. Hún hefur verið kölluð til ráðgjafar víða um heim og erindið hennar er skýrt: atvinnustefna á að byggja á skýrum sameiginlegum markmiðum. Í stað þess að markaðurinn ákveði hvað hann vill gera og krefjist síðan stuðnings frá stjórnvöldum eiga lýðræðislega kjörin stjórnvöld að ákveða hverju þau vilja ná fram en láta einkageiranum eftir að finna lausnirnar. Mazzucato hefur bent á að á stríðstímum þyki þetta sjálfsagt og þar á meðal í þeim parti kalda stríðsins sem laut að því að koma manni til tunglsins. Nýsköpun í vísindum og tækni, til dæmis internetið og snertiskjáir, hafi verið drifin áfram af hinu opinbera og þannig urðu óleyst vandamál að lausnum sem hafa gerbreytt samskiptum fólks og viðskiptum um ókomna tíð.

Það var því óneitanlega frískandi að sjá Mazzucato kallaða til samtals í tengslum við atvinnustefnu á Íslandi. Hún hvatti ríkisstjórnina til að hugsa stórt, setja sér markmið og leyfa einkageiranum að spreyta sig á lausnunum. Sérstaklega varaði hún við of mikilli áherslu á hagvöxt hagvaxtarins vegna, því markmiðin eigi að vera samfélagsleg. Sé mælistiku Mazzucato beitt á hina nýju atvinnustefnu fær hún tæplega háa einkunn. Meginmarkmið stefnunnar er að „ýta undir vöxt útflutnings sem byggi á atvinnugreinum með mikla framleiðni“. Það er gott og gilt að huga að aukinni framleiðni og útflutningsatvinnuvegunum, en stefnan virðist síður hugsuð út frá heildstæðri sýn á samfélagið eða þau viðfangsefni sem hér blasa við. Þar er af nógu að taka. Gerbreyting starfa vegna nýrrar tækni er eitt dæmi, breytt aldurssamsetning þjóðarinnar er annað og loftslagsbreytingar hið þriðja. Allt eru þetta ólíkar áskoranir sem munu geta haft gríðarleg áhrif á lífsgæði og velsæld á Íslandi.

> **Framtíðarsýn í atvinnumálum snýst nefnilega ekki eingöngu um hagvöxt og efnahagsmál, heldur ekki síður um hvernig samfélagið mun mótast og um lífsgæði almennings til framtíðar**

Atvinnustefnan sem var

Þótt hér sé á ferðinni fyrsta mótaða atvinnustefnan fyrir Ísland er ekki þar með sagt að fullkomið stefnuleysi hafi einkennt þennan málaflokk. Atvinnustefna hvers tíma birtist til dæmis í því hvaða starfsemi nýtur opinberrar fyrirgreiðslu og í þeim verkefnum sem stjórnvöld setja á oddinn, hvort sem það eru fiskveiðar eða skurðgröftur, ferðaþjónusta eða nýsköpun. Þannig var það form af atvinnustefnu í lok síðustu aldar þegar ráðherrar fóru um heiminn og lofuðu stóriðjufyrirtækjum lægsta mögulega orkuverði heims og rausnarlegum skattaívilnunum ef iðjan kæmi til Íslands. Þá lágu fyrir stórtækar hugmyndir um vatnsaflsvirkjanir þvers og kruss um Ísland og umræða um ferðaþjónustu átti lítið upp á pallborðið (hver nennir svo sem að skoða fossa?). Landið var kynnt sem hreint og ægifagurt, íbúarnir vel menntaðir og eigendur margra bíla, sem þótti vert að nefna. Hér fengjust bæði kjöt- og mjólkurafurðir á heimsmælikvarða![1]

Einn helsti afrakstur þessarar stefnu var bygging Kárahnjúkavirkjunar, sem er án efa umfangsmesta og dýrasta framkvæmd Íslandssögunnar. Eitt stærsta ósnortna víðerni Evrópu var að hluta tekið undir uppistöðulón til að knýja álver við Reyðarfjörð. En álverið skapaði sannanlega störf, bæði innan þess og utan og fyrir leikna og lærða. Þetta gerbreytti samfélaginu fyrir austan, ungt fólk hafði að einhverju að hverfa ef það vildi snúa aftur heim. Tóm hús heyrðu smám saman sögunni til og nú er vandinn einmitt sá að húsnæði skortir. Reyndar skortir líka starfsfólk í ákveðin störf og það er löngu tímabært að skoða ofan í kjölinn heildarábatann af þessu umfangsmikla verkefni.

Hin nýja atvinnustefna hefur hvergi sagt skilið við stóriðjuna. Orkusækinn iðnaður er ein af megin stefnuáherslunum og lagt upp með að stuðla að „áframhaldandi alþjóðlega samkeppnishæfni málmframleiðenda



MYND: GOLLI

á Íslandi“, sem er skiljanlegt í ljósi hinnar rótgrónu starfsemi álveranna og hlutdeildar áliðnaðarins í útflutningi. Hins vegar má setja spurningamerki við þörfina á áframhaldandi orkuöflun og ekki er ljóst hvort orkufrekur iðnaður eigi að njóta sérstakra ívilnana. Þar hefur orðið sú breyting á að ekki er eingöngu horft til vatnsafls heldur eru nú uppi áform um yfir fjörutíu vindorkuver vítt og breitt um landið. Öfugt við Kárahnjúkavirkjun, sem naut ríks pólitísks stuðnings fyrir austan, er víða andstaða í heimabyggð við vindorkuverin. Á Austurlandi þurfti að vega kosti af ósnortinni náttúru upp á móti aukinni atvinnustarfsemi á svæðinu. Vindorkuverin tengjast hins vegar sjaldnast raunverulegri atvinnuuppbyggingu í héraði, en hafa engu að síður í för með sér oft og tíðum óafturkræft rask á náttúru og lífríki. Engir skilmálar fylgja um notkun orkunnar, hún getur farið í gagnaver í öðrum landshluta, en þau krefjast orku mun fremur en starfa. Enn fremur er mikilvægum spurningum ósvarað um áhrif vindorkuveranna og áframhaldandi uppbyggingu orkufreks iðnaðar á orkuverð til almennings, en orkuverð hefur farið hækkandi og hefur verið meðal þeirra þátta sem hafa keyrt upp verðbólguna.

Tækifæri í verslun og þjónustu

Við mótun atvinnustefnunnar vakti VR athygli á þeim tækifærum sem liggja í verslunar- og þjónustugreinum, en þær skila tæplega 20% af verðmætasköpun í samfélaginu og innan þeirra starfa næstum 50 þúsund manns[2]. Mörg þessara starfa eru góð, starfsfólk nýtur sveigjanleika og sjálfsforræðis, sem eru einhverjir mikilvægustu þættir góðra starfa. Enn fremur er verslun og þjónusta oft fyrsta stopp ungs fólk á vinnumarkaði. Þar leynast tækifærin, ungmenni kynnast launavinnu og læra á réttindi sín og skyldur. Á tímum þar sem atvinnuleysi fer víða vaxandi og áhyggjur eru uppi af virkni ungs fólks má ekki vanmeta þennan mikilvæga þátt atvinnugreinarinnar.

Að sama skapi er áríðandi að setja ekki öll eggin í sömu körfuna. Áfallaþol efnahagslífsins getur oltið á jafnvæginu á milli öflugra útflutningsgreina og sterks efnahags heima fyrir. Stundum þarf innlenda eftirspurn til að halda uppi hagkerfinu og hún byggir á góðum kaupmætti launafólks og sterkri millistétt. Framtíðarsýn í atvinnumálum snýst nefnilega ekki eingöngu um hagvöxt og efnahagsmál, heldur ekki síður um hvernig samfélagið mun mótast og um lífsgæði almennings til framtíðar. Atvinnustefna er líka stefna um störfin sem fólk mun vinna og menntunina og hæfnina sem það krefst. Hvað það síðastnefnda varðar gætir líka ákveðinnar þröngsýni í stefnunni og aðgerðaáætlun næsta árs. Þannig miða aðgerðir sem lúta að uppbyggingu á þekkingu og færni fyrir atvinnulíf framtíðar að miklu leyti að því að efla svokallaðar STEM-greinar, það er að segja vísindi, tækni, verkfræði og stærðfræði. Þetta eru sannarlega mikilvægar greinar og gott að styrkja stoðir þeirra, ekki síst þegar kemur að kennslu í grunn- og framhaldsskólum. En Mariana Mazzucato hefur einmitt varað við ofuráherslu á STEM og þarna gætir ákveðinnar þröngsýni og gamaldags hugsunarháttar. Óhætt er að taka undir ákall Mazzucato þess efnis að nýsköpun kalli á þverfaglega nálgun og tæknileg þekking þurfi að haldast í hendur við samfélagslega þekkingu. Örar tæknibreytingar kalla líka á þverfaglega nálgun og reyna gríðarlega á það sem ætti að vera undirstaða allrar menntunar: gagnrýna hugsun.

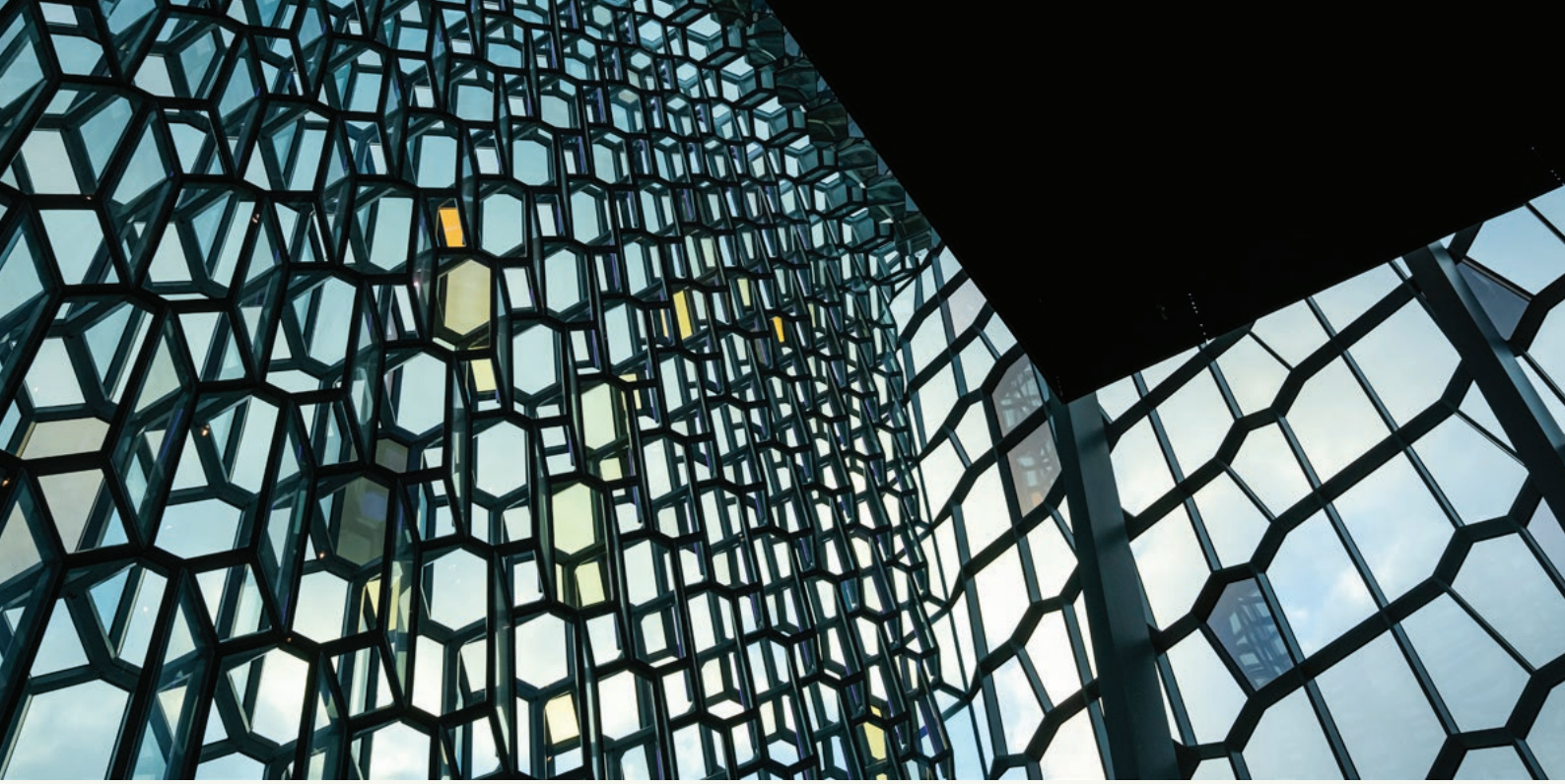
Sýnina má skerpa

Þrátt fyrir þess annmarka atvinnustefnunnar er virðingarvert af stjórnvöldum að setja fram sýn í atvinnu- og efnahagsmálum. Sýnina er nefnilega hægt að takast á um, skerpa og jafnvel breyta henni. Það er góð nýbreytni frá því sem áður var, að atvinnustefna mótaðist án lýðræðislegrar aðkomu og stundum í gegnum viðbrögð við þróun sem stjórnvöld höfðu ekkert haft með að gera. Við í VR munum eftir sem áður gera okkar til að tryggja að áherslur í atvinnumálum til framtíðar einkennist af traustum réttindum launafólks, réttlátum kjörum og – því sem ekki er síður mikilvægt – góðum og gefandi störfum.

TILVÍSANIR

1. Hér er vísað í bæklinginn „Lowest energy prices!!“
2. https://samradapi.island.is/api/Documents/060b17ec-e6d1-f011-9bd3-005056bcce7e og https://svth.is/wp-content/uploads/2025/09/Haustrettir-SVTH-2025-Tolurnar-tala-sinu-mali-1.pdf





NÝSKÖPUN

Hvar eiga skapandi greinar heima í nýrri atvinnustefnu?

Skapandi greinar eru verðmætari fyrir atvinnulíf og samfélag en hefðbundnir hagvísar gefa til kynna.



Anna Hildur Hildibrandsdóttir
fagstjóri skapandi greina við Háskólann á Bifröst

Á leið minni heim til Íslands eftir vetrarsetu í Galway á Írlandi í lok maí átti ég viðkomu í Dublin þar sem mér bauðst að sitja vinnusmiðju undir stjórn Carl Steinitz, prófessors emeritus við Harvard-háskóla og eins af frumkvöðlum staðsetningarlandafræði (e. *geodesign*). Þar kynnti hann ásamt samstarfsfólki sínu nýja aðferðafræði sem nefnist *Global-to-Local-to-Global* (GLG) og sameinar loftslagsvísindi, landupplýsingar, gervigreind og stefnumótun í þeim tilgangi að hraða aðgerðum gegn loftslagsbreytingum. Hugmyndin er í senn einföld og róttæk. Með gögnum og verkfærum sem nú eru aðgengileg öllum geta sveitarfélög, svæði og ríki metið hvaða aðgerðir skila mestum árangri í að draga úr losun og hvernig staðbundnar ákvarðanir tengjast alþjóðlegum markmiðum um kolefnishlutleysi fyrir árið 2050. Kortavefurinn er aðgengilegur á vef ArcGIS.

Verkefnið nær nú til yfir þúsund skipulagssvæða um allan heim og byggir á þeirri forsendu að stærstu áskoranir samtímans verði ekki leystar innan marka einstakra stofnana eða atvinnugreina. Steinitz orðaði þetta á einfaldan hátt. Að hans mati snúast mikilvægustu ákvarðanir samtímans í grunninn aðeins um kostnað og útblástur. Með öðrum orðum hvernig við getum dregið úr losun gróðurhúsalofttegunda til þess að skapa forsendur fyrir lífvænlega framtíð.

Ég tengdi þessa sýn við hugmyndir Mariana Mazzucato sem flutti lykilerindi þegar ný atvinnustefna Íslands (Stjórnarráð Íslands 2026) var kynnt í mars síðastliðnum. Mazzucato hefur um árabil haldið því fram að stjórnvöld eigi ekki aðeins að styðja markaði heldur einnig að móta þá. Til þess þurfi skýr samfélagsleg verkefni, eða *missions*, sem liggja þvert á atvinnugreinar, stofnanir og hefðbundna stjórnsýslu. Loftslagsbreytingar eru augljóst dæmi um slíkt verkefni, en hugsunin á jafn vel við um aðrar áskoranir samtímans. Frá sjónarhóli Mazzucato er því ekki nóg að spyrja hvaða atvinnu tiltekin starfsemi tilheyrir. Fyrst þarf að spyrja hvaða hlutverki hún gegnir við að ná þeim markmiðum sem samfélagið setur sér.

Ég ákvað að hafa þetta í huga þegar ég las aftur yfir nýja atvinnustefnu Íslands til að rýna stöðu skapandi greina. Í stefnunni eru skapandi greinar flokkaðar undir *Upplifun*, við hlið ferðaþjónustu. Á sama tíma er aðgerðin „Samkeppnishæfni skapandi greina“ í aðgerðaáætlun stefnunnar sett undir forgangsverkefnið *Vísindi og nýsköpun*. Þetta kann að virðast tæknilegt atriði, en þessi flokkun vekur mann til umhugsunar um hvernig við eigum að skilja hlutverk skapandi greina í nútímahagkerfi?

Í nýlegu riti sínu *The Public Value of Arts and Culture* (Mazzucato, 2025), sem þýða mætti á íslensku *samfélagslegt gildi lista og menningar*, heldur Mariana Mazzucato því fram að listir og menning séu ekki jaðarfyrirbæri í hagkerfinu heldur þáttur í að móta stefnu þess og tilgang. Hún heldur jafnframt fram að öflugt lista- og menningarlíf sé ekki aðeins afleiðing hagvaxtar heldur einnig þáttur í að móta þá tegund hagvaxtar sem samfélagið sækist eftir.

Þótt þessi sjónarmið hafi ómað í umræðunni við kynningu atvinnustefnunnar sjást þau ekki endurspeglast með skýrum hætti í stefnunni sjálfri. Þar er megináhersla lögð á framleiðni, útflutningsvöxt, samkeppnishæfni, fjárfestingar og nýsköpun. Sameiginlegt markmið forgangsverkefna stefnunnar er að styðja við útflutningsdrifinn hagvöxt, bæta samkeppnishæfni Íslands og skapa betri umgjörð fyrir fjárfestingar. Forsætisráðherra nefndi sérstaklega við kynningu á stefnunni að tölfræðin mæli ekki allt og það má til sanns vegar færa að þótt hugsunin um almannahag sem Mazzucato fjallar um sé komin inn í umræðuna um stefnumótun þá endurspeglast hún ekki í þessari atvinnustefnu.



MYND: GOLLI

Hugverk eða upplifun?

Skapandi greinar byggja í grunninn á hugverkum. Þar undir falla meðal annars tónlist, kvikmyndagerð, sviðslistir, leiklist, hönnun, myndlist, ritlist, arkitektúr, fjölmiðlar, auglýsingageirinn og tölvuleikir. Líkt og annar hugverkaiðnaður byggja þær fyrst og fremst á þekkingu, hugviti og sköpunarkrafti en ekki á nýtingu náttúruauðlinda. Vissulega má þó deila um þessa staðhæfingu stefnunnar þar sem orkunotkun við að fá hugmyndir krefjist oft bara hugvits þá getur verið orkufrekt að framkvæma þær og framleiða. Þrátt fyrir það eru skapandi greinar flokkaðar undir upplifun í atvinnustefnunni. Vissulega er stór hluti starfseminnar upplifunartengdur. Ferðamaður sem sækir tónlistarhátíð eða heimsækir listasafn er að neyta upplifunar. En það breytir ekki þeirri staðreynd að verðmætasköpunin á sér upphaf í hugverki.

Athyglisvert er að atvinnustefnan notar í raun nær sömu rök um skapandi greinar og um hugverka- og þekkingariðnað. Í báðum tilfellum er lögð áhersla á að vöxtur ráðist fyrst og fremst af aðgengi að hæfu fólki, þekkingu og færni fremur en náttúruauðlindum. Þetta vekur spurningar um hvað raunverulega ræður flokkuninni. Ef sömu forsendur eiga við um hugverkaiðnað og skapandi greinar, hvers vegna eru þær þá staðsettar í ólíkum flokkum? Og hvers vegna er beitt annarri flokkun en tíðkast í nágrannalöndum okkar? Er verið að skilgreina þær út frá því hvernig verðmæti verða til eða út frá því hvernig fólk upplifir afurðir þeirra?

Í aðgerðaáætlun atvinnustefnunnar til næstu tveggja ára birtist reyndar önnur mynd. Þar er aðgerðin „Samkeppnishæfni skapandi greina“ staðsett undir forgangsverkefninu *Vísindi og nýsköpun sem drifkraftur verðmætasköpunar*. Það má túlka sem viðurkenningu á því að skapandi greinar séu ekki aðeins hluti af upplifunargeiranum eins og virðist vera af stefnunni sjálfri heldur einnig af hugverka- og nýsköpunarhagkerfinu.

Hvað mælum við – og hvað sést ekki?

Þegar atvinnugrein fellur á milli hefðbundinna flokka verður mæling hennar gjarnan erfið. Það á að nokkru leyti við um skapandi greinar. Á Íslandi hefur verið unnið mikilvægt starf við kortlagningu greinarinnar (Margrét Sigrún Sigurðardóttir og Tómas Young, 2011; Anna Hildur Hildibrandsdóttir, 2023) og Hagstofa Íslands (Hagstofa Íslands (e.d.)) hefur á síðustu árum eflt útgáfu menningarvísa sem byggja á *Eurostat* skilgreiningunni frá Hagstofu Evrópu. Þrátt fyrir það eru gögn enn takmörkuð og víða brotakennd sérstaklega hvað varðar útflutningstekjur sem þessi atvinnustefna á að byggja á.

Atvinnustefnan byggir að mestu á hefðbundnum hagvísum á borð við framleiðni, útflutning og landsframleiðslu. Slíkir mælikvarðar eru nauðsynlegir en þeir ná ekki alltaf utan um alla þá verðmætasköpun sem á sér stað í samfélaginu. Mazzucato bendir þannig á að stjórnvöld hafi tilhneigingu til að mæla það sem auðvelt er að mæla fremur en það sem skiptir mestu máli. Það á vel við um skapandi greinar. Áhrif þeirra birtast ekki aðeins í tekjum fyrirtækja heldur einnig í ímynd landsins, samfélagslegri samheldni, nýjum hugmyndum, byggðaþróun, útflutningi hugverka og getu annarra atvinnugreina til að skapa verðmæti.

Þegar íslensk tónlist vekur athygli erlendis, þegar íslensk kvikmynd eða sjónvarpsþáttur nær alþjóðlegri dreifingu eða þegar íslensk hönnun styrkir ímynd landsins skapast verðmæti sem erfitt er að sjá í hefðbundnum hagtölum. Það þýðir þó ekki að þau séu ekki raunveruleg eins og meðal annars skýrslur um Skapandi Ísland hjá Íslandsstofu eru til vitnis um.

Menningartengd ferðaþjónusta sem prófsteinn

Menningartengd ferðaþjónusta er líklega skýrasta dæmið um hvernig skapandi greinar starfa á mörkum hefðbundinna atvinnugreinaflokka. Ferðamenn koma ekki aðeins til Íslands vegna náttúrunnar. Þeir sækja einnig í tónlistarviðburði, bókmenntahátíðir, kvikmyndir, hönnun, listasöfn, menningarviðburði og sögur. Þeir heimsækja staði sem tengjast kvikmyndum og bókmenntum og kaupa íslenska hönnun og handverk. Verðmætasköpunin verður þannig til í samspili menningar, hugverka og ferðaþjónustu. Ný ferðamálastefna, sem samþykkt var í lok árs 2024 (Stjórnarráð Íslands, 2024), bendir á skort á gögnum um menningartengda ferðaþjónustu. Það undirstrikar sama vandamál og almennt birtist í umræðu um skapandi greinar, um að það sem ekki er mælt verður auðveldlega ósýnilegt í stefnumótun. Í ferðamálastefnunni er kveðið á um aðgerðaáætlun til að bæta úr þessu, en ekkert hefur enn gerst í þeim efnum. Því er mikilvægt að skoða hvernig þessar tvær stefnur tala saman og láta aðgerðaráætlanir ríma.

Frá sjónarhóli Mazzucato er þetta ekki aðeins tölfræðilegt vandamál heldur stefnumótandi áskorun. Ef stjórnvöld hafa ekki yfirsýn yfir hvernig menning og skapandi hagkerfi stuðla að verðmætasköpun annars staðar í hagkerfinu verður erfitt að taka upplýstar ákvarðanir um framtíðarfjárfestingar og forgangsröðun.

Frá stuðningi til skilnings

Atvinnustefnan gerir ráð fyrir virkri aðkomu ríkisins með samkeppnissjóðum, rannsóknafjárfestingum og uppbyggingu innviða. Spurningin er því ekki hvort stjórnvöld eigi að styðja við skapandi greinar heldur hvort þau búi yfir nægilegum upplýsingum til að gera það markvisst. Ef taka á skapandi greinar alvarlega sem hluta af framtíðarhagkerfi Íslands þarf að styrkja þann grunn sem stefnumótunin byggir á. Þar skiptir máli að efla gagnaöflun, þróa betri mælikvarða, greina virðiskeðjur skapandi greina og skilja betur hvernig þær tengjast öðrum geirum hagkerfisins.

Það er einnig í anda þeirra hugmynda sem bæði Steinitz og Mazzucato hafa haldið á lofti. Ef markmiðið er að auka hagvöxt þá þurfum við líka að skilja tilganginn og við þurfum að vita hver áhrifin verða. Við þurfum að gera það upp við okkur í hverju verðmæti felast og hvernig þau verða til.

Niðurstaða

Spurningin er ekki hvort skapandi greinar skipti máli fyrir íslenskt hagkerfi. Hún snýst um hvernig þær eru skilgreindar, mældar og studdar. Ný atvinnustefna Íslands viðurkennir mikilvægi þeirra, en framsetningin er með þeim hætti að það kallar á að utanumhaldið sé skoðað bæði í tengslum við upplifunargeirann og nýsköpunarkerfið. Frá sjónarhóli Mariana Mazzucato er það þó aðeins hluti af umræðunni. Mikilvægara er að spyrja hvaða hlutverki skapandi greinar eiga að gegna í því hagkerfi og samfélagi sem Ísland vill byggja upp á næstu áratugum.

Ef markmið framtíðarinnar snúast um sjálfbærni, lífsgæði, nýsköpun og samkeppnishæfni þá þurfum við að átta okkur á því hvernig við nýtum sköpunarkraftinn. Skilgreiningarvandinn sem hefur fylgt skapandi greinum lengi er þá upphafspunktur stærri umræðu um hvernig við skilgreinum verðmæti, framfarir og framtíð íslensks samfélags. Það eru spurningar sem rannsakendur á vegum Rannsóknarseturs skapandi greina eru að glíma við þessi misserin.

Vonandi leiðir það til víðtæks samtals og skilnings á stefnumótun sem byggir á lausnum á þeim áskorunum sem við stöndum frammi fyrir hverju sinni og sameiginlegum samfélagslegum verkefnum, eða því sem Mariana Mazzucato nefnir á ensku *mission-oriented* stefnumótun. Við rýni á *Atvinnustefnu Íslands – vaxtaráætlun til 2035* stendur eftir spurningin um hvert raunverulegt framlag markmiðsdrifinnar stefnumótunar getur orðið ef hún horfir fram hjá þeim greinum sem gera samfélaginu kleift að ímynda sér, segja frá og skapa þá framtíð sem stefnan á að þjóna.

Höfundur er formaður stjórnar Rannsóknaseturs skapandi greina.

HEIMILDIR

- Anna Hildur Hildibrandsdóttir, (2023). *Sköpunarkrafturinn — orkugjafi 21. aldar: Tillögur undirbúningsstjórnar um stofnun Rannsóknaseturs skapandi greina á Íslandi og samantekt á vinnu sem unnin var frá ágúst 2021 til maí 2023*. Háskólinn á Bifröst. ISBN 978-9935-473- 10-3. https://www.bifrost.is/rannsoknir-og-utgafa/skapandi-greinar/skopunarkrafturinn-orkugjafi- 21-aldar
- Hagstofa Íslands, (e.d.). *Menningarvísar*. https://visar.hagstofa.is/menningarvisar
- Íslandsstofa, (2023). *Skapandi Ísland*. Í *Ársskýrsla 2023*. https://www.islandsstofa.is/arsskyrsla-2023/skapandi-island-2023/
- Margrét Sigrún Sigurðardóttir og Tómas Young, (2011). *Kortlagning á hagrænum áhrifum skapandi greina*. Íslandsstofa. https://www.stjornarradid.is/media/menntamalaraduneyti- media/media/ritogskyrslur/kortlagning_2011.pdf
- Mazzucato, M., (2025). *The public value of arts and culture: Investing in arts and culture to reimagine economic growth in the 21st century*. UCL Institute for Innovation and Public Purpose. https://cms.marianamazzucato.com/wp- content/uploads/2025/09/Public_Value_of_Arts_and_Culture.pdf
- Rannsóknasetur skapandi greina, (e.d.). *Rannsóknasetur skapandi greina*. https://rssg.is
- Stjórnarráð Íslands, (2026). *Atvinnustefna Íslands: Vaxtarplan til 2035* Forsætisráðuneytið. https://www.stjornarradid.is/library/04-Raduneytin/ForsAetisraduneytid/Atvinnustefna-islands---Vaxtarplan-til-2035/Atvinnustefna%20%c3%8dslands%20- %20Vaxtarplan%20til%202035.pdf
- Stjórnarráð Íslands, (2026). *Atvinnustefna Íslands: Aðgerðaáætlun 2026–2027*. Forsætisráðuneytið. https://www.stjornarradid.is/library/04-Raduneytin/ForsAetisraduneytid/Atvinnustefna- islands---Vaxtarplan-til-2035/Atvinnustefna%20%c3%8dslands%20- %20a%c3%b0ger%c3%b0a%c3%a1%c3%a6tlun%202026-2027.pdf
- Stjórnarráð Íslands, (2024). *Ferðamálastefna og aðgerðaáætlun til 2030*. https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/ATRN/Fylgiskjol- med-frettum/final-ferdamalastefna.pdf
- International Geodesign Collaboration, (n.d.). *IGC GLG*. ArcGIS Online. Sótt 5. júní, 2026, af https://igcglg.maps.arcgis.com/home/index.html

Akkiles og fimm stoðir alþjóðageirans íslenska

Lífskjör Íslendinga ráðast sífellt meira af fjölbreyttum útflutningi.



Gylfi Magnússon
prófessor við viðskiptafræðideild
Háskóla Íslands

Akkilesarhæll íslenska hagkerfisins er smæð og fámenni sem bæði kemur í veg fyrir að fyrirtæki sem fyrst og fremst keppa á innlendum markaði geti notið stærðarhagkvæmni og að samkeppni milli þeirra sé hörð. Það dregur sem kunnugt er niður lífskjör hérlendis. Þetta dugar þó ekki eitt og sér til að skýra hvers vegna verðlag hérlendis er með því allra hæsta sem þekkist í heiminum. Til að átta sig á því þarf bæði að horfa til *heimageirans* og *alþjóðageirans*, þ.e. fyrirtækja sem fyrst og fremst framleiða fyrir erlendan markað.

Verðlag á Íslandi væri ekki hátt í alþjóðlegum samanburði nema alþjóðageirinn stæði sig vel og skilaði miklu framboði af erlendri mynt sem skipt er fyrir krónur og heldur uppi gengi heimamyntarinnar. Fyrir alþjóðageirann skiptir stærð heimamarkaðarins eðli máls skv. litlu fyrir sölu afurða. Hann þarf því ekki að burðast með Akkilesarhælinn nema e.t.v. vegna viðskipta við innlenda birgja.

Sprækur alþjóðageiri

Alþjóðageirinn íslenski hefur tekið miklum stakkaskiptum undanfarna áratugi og er orðinn miklu fjölbreyttari en hann var lengst af á 20. öld þegar sjávarútvegur stóð undir megninu af útflutningi. Það tók fyrst að breytast þegar fyrsta álverið reis undir lok sjöunda áratugar síðustu aldar. Þegar álverin voru orðin þrjú um 40 árum síðar var útflutningur þeirra svipaður og sjávarútvegsins og meginstoðir útflutningsins orðnar tvær. Fjármálageirinn átti að verða þriðji geirinn en það fór eins og það fór. Eftir hrun hans tók hins vegar við ofsavöxtur ferðaþjónustu sem fyrr en varði varð langstærsta útflutningsgreinin, stærri en ál og sjávarútvegur til samans.

Þessi saga er auðvitað vel þekkt en minni umræða hefur verið um tvær aðrar stoðir sem smám saman hafa byggst upp og eru af svipaðri stærð og þessar þrjár sem áður voru nefndar. Fjórða stoðin er einfaldlega *allt annað*. Ef við skoðum opinberar hagtölur um útflutning á vörum og þjónustu sést að á síðasta ári var hlutdeild sjávarútvegs 20%, áls 17% og ferðaþjónustu 34%. *Allt annað* var 29%, litlu minna en ferðaþjónustan og mun stærra en sjávarútvegur eða ál.

Undir þessum lið er mjög fjölbreytt flóra, sumt orkutengt (gagnaver og önnur stóriðja en ál), fiskeldi, lyf og lækningavörur og alls konar þjónusta önnur en ferðaþjónusta, m.a. tölvuþjónusta og önnur viðskiptaþjónusta. Þarna virðast líka helstu sóknarfæri landsmanna á næstu áratugum liggja.

Ef við skoðum útflutning á föstu verðlagi og notum evrur til hægðarauka (enda er útflutningur ekki nema að litlu leyti verðlagður í krónum) þá blasir við að alþjóðageirinn hefur verið á miklu flugi á þessari öld. Tímabilið frá 1999 til 2025 jókst útflutningur um 184% eða að jafnaði 4,1% á ári. Við fórum úr 4,8 milljörðum evra árið 1999 (á verðlagi 2025) í 13,7 milljarða í fyrra. Vöruútflutningur ríflega tvöfaldaðist (103%) en þjónustan jókst um hvorki meira né minna en 348% og munar þar auðvitað mest um ferðaþjónustuna.

Nefnarinn bólgnar

Hluti skýringarinnar (og auðvitað líka að verulegu leyti afleiðing þessarar þróunar) er að landsmönnum fjölgaði verulega. Vöxtur í útflutningi á mann var því talsvert rólegri en engu að síður hraustlegur. Þjónustuútflutningur á mann var 5.740 evrur árið 1999 (á verðlagi 2025) en jókst um 217% í 18.187 evrur árið 2025. Vöruútflutningur jókst um 44%, úr 11.578 í 16.644 evrur. Árlegur vöxtur útflutnings á mann á þennan mælikvarða var 2,7%. Það er töluvert örari vöxtur en í landsframleiðslu á mann, sem jókst um 1,8% á ári að meðaltali (á föstu verðlagi í evrum). Alþjóðageirinn hefur því vaxið mun hraðar en heimageirinn með sinn Akkilesarhæl.

Hér er þó ekki öll sagan sögð því að enn er eftir að gera grein fyrir fimmtu stoðinni í útflutningi landsmanna. Hún birtist ekki í útflutningstölfræðinni en það glittir þó í hana í ýmsum öðrum opinberum hagtölum. Þetta eru tekjur af erlendum eignum, sérstaklega þeim sem lífeyrissjóðirnir hafa fjárfest í.

Hrein staða batnar

Byrjum á því að skoða tölur um svokallaða hreina stöðu þjóðarbúsins (e. *net international investment position*). Sú staða er reiknuð út frá áætluðum kröfum innlendra aðila á erlenda að frádregnum kröfum erlendra aðila á íslenska. Inni í því eru þannig t.d. erlend lán og lánveitingar, bein erlend fjárfesting og hlutabréfaeign.

Eignamegin er langstærsta eignin verðbréf, 4.339 ma. evra um síðustu áramót, að mestu í eigu lífeyrissjóða, og þar á eftir gjaldeyrisforði Seðlabankans, 968 ma. Skuldamegin er stærsti liðurinn bein fjárfesting (1.797 ma.) og sá næststærsti skuldabréf innlendra aðila (1.541 ma.) í eigu erlendra. Hreina staðan var jákvæð um 2.283 ma. evra og hefur vaxið verulega undanfarin ár, raunar allt frá hruni ef lesið er rétt í tölurnar en fyrstu árin eftir hrun voru þær skrýtnar vegna þrotabúa sem átti eftir að gera upp.

Þegar viðskiptajöfnuður er jákvæður þá geta innlendir aðilar notað afganginn til að kaupa eignir í útlöndum eða greiða niður erlendar skuldir og þá ætti hreina staðan að batna. Það gekk líka eftir þegar viðskiptajöfnuður var jákvæður ár eftir ár í kjölfar hrunsins, sem var mikill viðsnúningur frá síðustu árum bóluhagkerfisins fyrir hrun.

Undanfarin ár, allt frá 2021, hefur hins vegar verið halli á viðskiptajöfnuði en hreina staðan hefur þrátt fyrir það haldið áfram að batna. Hækkunin er veruleg, í árslok 2020 var staðan metin jákvæð um 8,4 ma. evra (á verðlagi 2025) en var komin í 15,1 ma. eða 46% af landsframleiðslu eins árs í árslok 2025.

Skýringin er ekki gefin upp í hagtölunum en er nær örugglega að uppistöðu til tekjur af erlendum eignum sem eru ekki taldar með í útreikningi á viðskiptajöfnuði og raunar ekki heldur í útreikningi á vergri landsframleiðslu. Þær eru að litlum hluta taldar með í útreikningi á vergum þjóðartekjum (e. *gross national income*). Þar eru tekjur af vöxtum og arði taldar með en ekki verðhækkun eigna og hún skiptir mestu, sérstaklega fyrir lífeyrissjóðina.

Lífeyriskerfið

Þetta er sem sé fimmta stoðin í útflutningi eða a.m.k. gjaldeyristekjum landsmanna. Hún er stór en mjög sveiflukennd, eftir því hvernig árar á alþjóðlegum mörkuðum. Það er erfitt að negla niður nákvæmlega hve stór hún er, hagtölurnar leyfa það ekki með góðu móti, en það er a.m.k. hægt að áætla þann hluta sem rekja má til erlendrar verðbréfaeignar lífeyrissjóðanna. Vegna þess hve sveiflukennd ávöxtunin er þarf, ef vel á að vera, að miða við nokkurra ára meðaltal. Ef við gerum t.d. ráð fyrir að sjóðirnir hafi náð sömu raunávöxtun í evrum og heimsvísitala MSCI, sem er algengt viðmið, árin 2021 til 2025 þá gerir það 6.813 evrur á mann. Líklega hefur ávöxtunin verið örlítið lægri, m.a. vegna kostnaðar, en það breytir ekki heildarmyndinni.

Skipting gjaldeyristekna á þessar fimm stoðir var því í fyrra nokkurn veginn eins og taflan sýnir.

TAFLA

Gjaldeyristekjur árið 2025

Sjávarafurðir	**16%**
Ál	**14%**
Ferðamenn	**28%**
Annað	**24%**
Áætluð erlend raunávöxtun lífeyrissjóða*	**18%**

*5 ára meðaltal

Framhald á næstu opnu ▶

TARAMAR

ALVÖRU ÍSLENSKAR HÚÐVÖRUR



Orkuörvun
Teygjanleiki
Raki

Uppbygging
Kollagen
Hrukkur

Andoxun
Hreinsun
Þétting

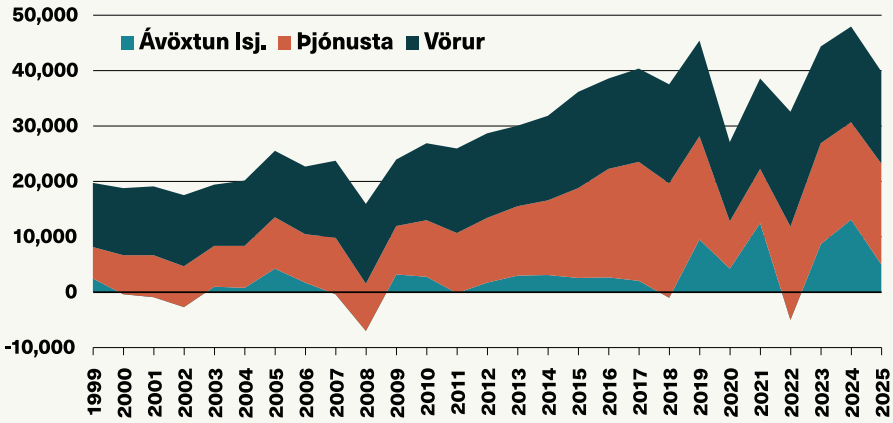
Rósroði
Bruni
Sýking

TARAMAR er íslenskt líftæknifyrirtæki sem þróar og framleiðir hreinar, öruggar og áhrifaríkar húðvörur úr lífvirkum efnum úr íslenskri náttúru. Fyrirtækið nýtir þörunga og lækningajurtir til að leysa af hólmi manngerð og hormónaruglandi efni. Virkni sem græðir og dregur úr öldrun hefur verið staðfest af óháðum aðilum.

TARAMAR vörurnar fást í Hagkaup (Smáralind, Kringlunni, Garðabæ, Akureyri), Taste of Iceland og á taramar.is

MYND

Áætlaðar gjaldeyristekjur á mann í evrum á verðlagi 2025



Töluvert framlag ávöxtunar erlendra eigna er alveg ný viðbót við gjaldeyristekjur landsmanna og kærkomin. Við Íslendingar erum þó auðvitað ekki komnir á sama stað og Norðmenn að þessu leyti. Þessar tekjur eru sýnd veiði en ekki gefin vegna óvissu á mörkuðum. Almennt er þó eðlilegt að gera ráð fyrir að ávöxtun hlutabréfa sé jákvæð þegar horft er til langs tíma. Verðlag hlutabréfa á alþjóðamörkuðum, sérstaklega Bandaríkjunum, er talsvert þanið um þessar mundir og því rétt að stilla væntingum um framtíðarávöxtun í hóf.

Vogunarsjóðurinn Ísland

Þá skiptir máli að staða þjóðarbúsins er nokkuð vogið í þessu samhengi, þ.e. eignirnar eru að verulegu leyti hlutabréf en á móti standa skuldir, sem alla jafna bera lægri vexti en ávöxtun hlutabréfa. Sem dæmi má nefna að í maí seldi íslenska ríkið 5 ára skuldabréf í evrum með 3,35% nafnávöxtunarkröfu en verðbólga á evrusvæðinu var þá um 3,2%. Raunvextir bréfsins voru því afar lágir og miklu lægri en meðalávöxtun hlutabréfa. Aðrir stórir íslenskir lántakendur eins og bankar og orkufyrirtæki fá einnig mjög góð kjör á erlend lán um þessar mundir þótt þeir greiði eitthvað meira en ríkið.

Myndin sýnir þróunina í gjaldeyristekjum yfir lengra tímabil. Sveiflurnar eru miklar. Mest áhrif hafa sviptingar á alþjóðlegum hlutabréfamörkuðum en þarna má líka greina áhrif Covid á ferðaþjónustuna o.fl. Langtímavöxturinn er greinilegur en þó er visst áhyggjuefni að hann var mjög hraustlegur í um áratug eftir hrun en síðan hefur lítið til hans spurst. Þannig voru tekjurnar á mann t.d. aðeins lægri árið 2025 en 2017.

Það liggur í hlutarins eðli að betra er að treysta á fimm stoðir en eina (fisk) eða tvær (fisk og ál) líkt og á 20. öld. Það er þó umhugsunarvert að allar þessar stoðir eru mjög óstöðugar. Líklega er *allt annað* stoðin sú stöðugasta en það er einfaldlega vegna þess að hún byggir á körfu atvinnugreina.

Þessar greinar hafa þó skilað landsmönnum afar góðum lífskjörum að meðaltali, þau eru bara helst til sveiflukennd. Þær hafa líka skilað landsmönnum afar háu verðlagi innanlands. Það er þó að einhverju leyti *velmegunarvandamál* (!), a.m.k. að því leyti sem það endurspeglar styrk alþjóðageirans.

Ríkir í útlöndum

Íslendingum finnst þér ríkir á ferðalagi um fjarlæg lönd en blankari heima hjá sér og erlendum ferðamönnum finnst Íslendingar okra. Fyrstu árin eftir hrun, meðan blessuð krónan var ekki búin að jafna sig að fullu, var Ísland ódýrast Norðurlandanna í mælingum á verðlagi og varð ekki dýrast þeirra fyrr en 2016. Höfum síðan haldið þeirri stöðu og heldur gefið í með hækkun raungengis. Kaupmáttur landsmanna er þó að meðaltali mjög mikill í alþjóðlegum og sögulegum samanburði, jafnvel þegar skipt er við innlenda fákeppendur.

Há laun og annar kostnaður innanlands er áskorun fyrir allar útflutningsstoðirnar. Það þarf eitthvað að vega upp á móti því. Í orkufreka geiranum og sjávarútvegi eru það náttúruauðlindirnar. Í ferðaþjónustunni er það, merkilegt nokk, háa verðið innanlands. Það nýtist þó ekki flugfélögunum nema að litlu leyti og skýrir endalausan vandræðagang og gjaldþrot í þeim hluta ferðaþjónustunnar. Flugið keppir á erlendum verðum með innlendan kostnað og hefur ekkert sérstakt samkeppnisforskot til að vega það upp.

Sóknarfærin í útflutningi eru ýmisleg. Það eru e.t.v. ekki mikil vaxtartækifæri í öllum stoðunum, sérstaklega ekki sjávarútvegi og ýmsar hindranir fyrir vexti í ferðaþjónustu og orkufrekum iðnaði. Álag á náttúruna setur öllum þessum greinum takmarkanir.

Meira úr minnu

Raunar verður vöxtur næstu áratuga fyrirsjáanlega að byggja á því að gera meira úr minnu ef vel á að vera. Það getur átt sér ýmsar birtingarmyndir. Það eru ýmis sóknarfæri í orkuskiptum. Þau munu væntanlega birtast í minni innflutningi á eldsneyti. Fyrir viðskiptajöfnuð kemur það á sama stað niður og aukinn útflutningur. Það eru líka fjölmörg tækifæri í alls konar hugvitsiðnaði, sem þarf ekki að kalla á mikið álag á umhverfið, og er hluti af fjórðu stoðinni. Þar erum við langt á eftir sumum nágrannaþjóðanna, t.d. Dönum, og getum lært af þeim.

Almennt væri líka mjög vænlegt til árangurs að smækka heimageirann en stækka alþjóðageirann með nánari samfléttun íslenska hagkerfisins við hagkerfi nágrannalandanna. EFTA inngangan var fyrsta skrefið og EES samningurinn stærsta skrefið í þá átt til þessa. Full ESB aðild væri talsvert viðbótarskref. Þar skiptir ekki bara myntsamstarf máli (og það hefur bæði kosti og galla) heldur líka innganga í tollabandalagið. Aðild að myntsamstarfi og tollabandalagi myndi auka töluvert viðskipti með bæði vörur og þjónustu milli Íslands og ESB og örva beina erlenda fjárfestingu í báðar áttir, sem stuðlar að nýsköpun og hagvexti. Akkilesarhællinn getur aldrei alveg horfið en aukin utanríkisviðskipti myndu bæði styrkja samkeppni innanlands og gefa kost á meiri stærðarhagkvæmni.



Rögnvaldur J. Sæmundsson
aðstoðarrektor vísinda og þverfræðileika við Háskóla Íslands

Þann 26. maí síðastliðinn komu þrír erlendir sérfræðingar í heimsókn til Háskóla Íslands til að fjalla um samspil háskóla og atvinnulífs. Markus Perkmann frá Imperial College Business School, Maureen McKelvey frá Háskólanum í Gautaborg og Magnus Gulbrandsen frá Háskólanum í Osló hafa öll rannsakað, hvert með sínum hætti, hvernig þekking verður til, hvernig hún nýtist og hvaða hlutverki háskólar gegna í nýsköpunarkerfum samtímans. Heimsókn þeirra var tímabær. Íslensk stjórnvöld hafa nýlega lagt fram atvinnustefnu þar sem aukin framleiðni, fjölbreyttari útflutningur, vísindi, nýsköpun og færni til framtíðar eru sett í öndvegi. Sú stefna vekur mikilvæga spurningu: hvaða hlutverki þurfa háskólar að gegna ef þekking á að verða drifkraftur verðmætasköpunar í atvinnulífinu?

Spurningin er mikilvæg vegna þess að atvinnustefnan setur þekkingu í miðju umræðunnar um hagvöxt. Hún byggir á þeirri greiningu að lífskjör á Íslandi muni í vaxandi mæli ráðast af fjölbreyttari útflutningi, meiri framleiðni og aukinni getu atvinnulífsins til að nýta tækni, rannsóknir og sérfræðiþekkingu. Þar er sérstaklega horft til vísinda og nýsköpunar, rannsóknarinnviða, STEM-menntunar, hugverka- og þekkingariðnaðar, lífvísinda, heilbrigðistækni, gervigreindar og annarra sviða þar sem vöxtur byggist ekki fyrst og fremst á framboði náttúruauðlinda heldur á hæfni fólks og getu samfélagsins til að skapa og nýta þekkingu.

Þekking og þjónusta

Þessi áhersla er réttmæt. En hún kallar líka á skýran skilning á háskólum. Ef háskólar eru aðeins hugsaðir sem þjónustueiningar fyrir atvinnulífið verður myndin of þröng. Í háskólum er fólk vissulega menntað til þátttöku í atvinnulífinu og þar eru stundaðar margvíslegar rannsóknir sem hægt er að hagnýta. En framlag þeirra til atvinnustefnu byggist ekki síður á víðara hlutverki þeirra. Í háskólum verður til ný þekking, rannsóknaraðferðir eru endurnýjaðar, fólk er þjálfað í gagnrýninni hugsun, þeir tengjast alþjóðlegu vísindasamfélagi og þar byggist upp rannsóknargeta sem nýtist atvinnulífi, stjórnvöldum og samfélaginu öllu.

Þetta víðara hlutverk er ekki andstæða verðmætasköpunar. Það er þvert á móti ein af grunnforsendum hennar. Háskólastarf sem þjónar samfélaginu vel þarf að drífa áfram jákvæðrar breytingar og vera traust kjölfesta þegar á reynir. Akademískt frelsi, opin og ábyrg vísindi, vísindalæsi, gagnrýnin hugsun og sterk tengsl við samfélagið og alþjóðlegt vísindasamfélag eru ekki aðeins innri markmið háskóla. Þau eru jafnframt hluti af þeim innviðum þekkingar og nýsköpunar sem framtíð atvinnulífs og samfélags byggir á. Án svigrúms til sjálfstæðrar þekkingarleitar verður erfiðara að byggja upp trausta

Hlutverk háskóla í atvinnustefnu stjórnvalda

Háskólar skapa ekki aðeins þekkingu heldur einnig forsendur nýsköpunar, atvinnulífs og samfélagsþróunar.



Á fundinum tóku þátt í pallborði með sérfræðingunum Markus Perkmann, frá Imperial College Business School, Maureen McKelvey frá Háskólanum í Gautaborg og Magnus Gulbrandsen frá Háskólanum í Osló, þau Ágúst Ingþórsson, forstöðumaður Rannís, Linda Heimisdóttir, framkvæmdastjóri Miðeindar, Margrét Helga Ögmundsdóttir, prófessor og framkvæmdastjóri Ternaria Biosciences og Sigríður Valgeirsdóttir, skrifstofustjóri í Menningar, nýsköpunar og háskólaráðuneytinu.

samstarfsgetu þegar ný tækifæri koma fram eða ný áföll dynja yfir.

Samspil háskóla og atvinnulífs

Sérfræðingarnir þrír lögðu allir áherslu á þessi atriði. Rannsóknir Markus Perkmann á samspili háskóla og atvinnulífs sýna að áhrif verða ekki einfaldlega til með því að flytja fullmótaðar niðurstöður úr háskóla yfir í fyrirtæki. Samstarfið getur skapað nýjar rannsóknaspurningar, aukið áhrif rannsókna, styrkt frumkvöðlastarf fræðafólks og opnað leiðir fyrir þverfræðileg verkefni. En það gerist ekki sjálfkrafa. Það þarf hvata, millilið, rannsóknasetur, vísindagarða og matskerfi sem umbuna raunverulegri og skapandi samvinnu án þess að grafa undan gæðum og sjálfstæði rannsókna.

Maureen McKelvey setti málið í víðara samhengi nýsköpunarkerfa. Hún minnti á að efnahagslegt framlag rannsókna felst ekki aðeins í nýjum fyrirtækjum eða einstökum einkaleyfum. Það felst líka í aukum þekkingarforða, menntun sérhæfðs fólks, nýjum aðferðum, tengslanetum og getu samfélagsins til að leysa vísindaleg og tæknileg vandamál. Slíkt verður til yfir tíma. Vistkerfi nýsköpunar byggjast á trausti, langtímahugsun og skýrri opinberri stefnu. Það byggist líka á atvinnulífi sem getur tekið við og nýtt þekkingu og háskólum sem hafa svigrúm til að stunda bæði grunnrannsóknir og rannsóknir sem svara þörfum samfélags og atvinnulífs.

Magnus Gulbrandsen bætti við gagnlegri varúð. Reynsla Norðmanna sýnir að auðlindahagkerfi geta þróað öflug þekkingarsvið þegar rannsóknir, opinber stefna og atvinnugreinar þróast saman. En hún sýnir líka að slíkur árangur er bundinn sögulegum aðstæðum og getur skapað nýja tregðu. Það er því ekki til ein einföld uppskrift að samstarfi háskóla og atvinnulífs. Miklu skiptir að byggja á sérstöðu hvers samfélags, skilja hvaða þekkingarkerfi eru þegar til staðar og spyrja hvernig þau geti opnað nýjar leiðir án þess að festa samfélagið í hefðbundnum brautum.

Breið tengsl og dýpt fræða

Við þurfum því að hugsa samtímis um dýpt og tengingu. Sérhæfing fræðanna skapar dýpt. Hún gerir okkur kleift að byggja upp trausta þekkingu, þróa aðferðir, greina flókin viðfangsefni og sjá það sem yfirborðið felur. En viðfangsefni samtímans falla ekki snyrtilega að mörkum einstakra fræðigreina eða stofnana. Loftslagsmál, orkumál, heilbrigðismál, gervigreind, menningarmál, lýðræði og sjálfbær nýting auðlinda kalla á tengingu milli ólíkra þekkingarsviða. Framlag háskólastarfs til atvinnustefnu byggist því bæði á sterkum sjálfstæðum fræðigreinum og öflugum leiðum til samstarfs þvert á greinar, stofnanir og geira atvinnulífsins.

Rannsóknartengt nám, og sérstaklega doktorsnám, er hér lykilatriði. Doktorsnám er ein mikilvægasta leið samfélagsins til að byggja upp nýja sérfræðigetu. Doktorsnemar vinna við mörk þess sem vitað er, læra að móta nýjar spurningar, beita flóknum aðferðum og vinna í alþjóðlegu rannsóknarumhverfi. Þegar vel tekst til verða þeir brú milli fræða, atvinnulífs og opinberrar starfsemi. Þeir geta borið nýjar aðferðir inn í fyrirtæki, styrkt rannsóknar- og þróunarstarf, aukið getu stofnana til að nýta gögn og tækni og skapað ný tækifæri sem ekki verða til með styttri þjálfun einni saman.

Þetta tengist rannsóknarinnviðum með beinum hætti. Nútíma rannsóknir byggjast æ oftar á dýrum tækjum, sérhæfðum rannsóknarstofum, miklu magni af gögnum og kröftugu reikniafli. Samnýting háskóla og atvinnulífs á rannsóknarinnviðum getur aukið skilvirkni fjárfestinga, stutt við nýsköpun fyrirtækja, styrkt rannsóknir og skapað sameiginlegan vettvang þar sem sérfræðingar úr ólíkum áttum vinna saman. Til að nýta slíka innviði þarf fólk með djúpa þekkingu, oft doktorsmenntað fólk, sem skilur bæði vísindalegar aðferðir og þau vandamál sem notkun innviðanna er ætlað að hjálpa við að leysa. Innviðir skapa því ekki áhrif einir og sér. Þeir nýtast fyrst til fulls þegar til staðar er fólk með djúpa þekkingu, rannsóknaraðilar sem vinna vel saman, fyrirtæki sem geta nýtt sér rannsóknir og umhverfi sem styður langtímasamstarf.

Vísindi og atvinnustefna

Atvinnustefna sem byggist á þekkingu þarfnast þess vegna háskólastarfs sem er í virkum tengslum við atvinnulíf og samfélag, en varðveitir jafnframt sjálfstæði rannsókna, gagnrýna hugsun og fræðilega dómgreind. Hún þarf vísindasamfélag sem vinnur saman á landsvísu, en hefur um leið sterkar alþjóðlegar tengingar. Hún þarf rannsóknaumhverfi sem getur brugðist við þörfum samtímans, en líka sinnt rannsóknum sem hafa ekki augljóst notagildi í dag. Hún þarf menntun sem undirbýr fólk fyrir störf sem eru til, en líka fyrir verkefni sem eru rétt að verða sýnileg eða jafnvel ekki komin fram. Þetta er allt sérstaklega mikilvægt í litlu samfélagi þar sem skammtímaþrýstingur getur orðið sterkur og sérfræðigeta er oft takmörkuð.

Svarið við upphafsspurningunni er því tvíþætt. Háskólar þurfa að vera virkir þátttakendur í atvinnustefnu stjórnvalda, ekki áhorfendur að henni. En þeir þjóna þeirri stefnu best ef þeir halda sjálfstæði sínu. Þeir leggja mest af mörkum þegar þeir skapa þekkingu, mennta fólk, fóstra forvitni, tengja ólík svið, samnýta rannsóknarinnviði, miðla gagnrýninni hugsun og standa vörð um sjálfstæði vísinda. Þannig geta háskólar hjálpað til við að gera þekkingu að drifkrafti verðmætasköpunar í atvinnulífinu, um leið og þeir styrkja samfélagið sem verðmætasköpunin á að þjóna.



VIÐTAL

Hagfræðingurinn sem syndir á móti straumnum

Umbyltandi hagfræðingurinn **Mariana Mazzucato** sem er nánast með stöðu rokkstjörnu innan hins framsækna hluta efnahagsmála heimsótti loks Ísland í upphafi árs vegna mótunar atvinnustefnu næstu tíu ára. Hún settist niður með Ásgeiri Brynjari Torfasyni og kom ótrúlega mörgum atriðum á framfæri með því að tala leifturhratt og stökkva lipurlega á milli atriða.

Ásgeir Brynjar Torfason
ritstjóri Vísbendingar



MYND: FORSÆTISRÁÐUNEYTIÐ

Mariana Mazzucato er prófessor og forstöðukona stofnunar um nýsköpun og almannagagn (*Institute for Innovation and Public Purpose*) við University College London þar sem sérsniðið meistaranám í opinberri stjórnsýslu fer einnig fram samhliða rannsóknum og ráðgjöf. Hún er menntuð í hagfræði og hagsögu, sagnfræði og alþjóðatengslum, í þremur löndum, fædd á Ítalíu, alin upp í Bandaríkjunum og lengst af búsett í Bretlandi. Í meira en áratug hefur hún verið ein af leiðandi röddum á alþjóðavísu varðandi nauðsynlegar umbreytingar innan hagfræðinnar, bæði sem fræðigreinar og faglega.

Alþjóðlegt samhengi atvinnustefnu Íslands

Kristrún Frostadóttir forsætisráðherra sagði Mazzucato vera mikinn áhrifavald á sína hugsun, bæði hagfræðilega og í samtölum við undirbúning atvinnustefnunnar, þegar hún kynnti hana sem fyrirlesara á sérstökum viðburði í Grósku um miðjan janúar í ár. Tilefnið var að ræða alþjóðlegt samhengi atvinnustefnunnar, sem þá hafði verið lögð fram í drögum í lok síðast árs. Stefnan var síðan kynnt í endanlegu formi þann 20. apríl sl. bæði með tíu ára atvinnustefnu fyrir Ísland og aðgerðaáætlun til tveggja ára sem verður reglulega uppfærð. Á janúarfundinum var einnig viðstatt hið nýja atvinnustefnuráð sem skipað var í september sl. en Mazzucato situr ekki í því. Ráðið mun gefa út álitsgerðir eða skýrslur um hvernig gengur með framkvæmd stefnunnar.

Ritstjóri Vísbendingar fékk tækifæri til stutts viðtals við Mazzucato eftir fyrirlesturinn í janúar. Helstu atriðum úr því samtali er hér vafið saman við endursögn af atriðum úr kynningunni sjálfri og almennari umfjöllun um bækur hennar. Við höfðum fyrst hist á ráðstefnu um nýja hagfræðihugsun árið 2014 stuttu eftir að fyrsta bók hennar sló í gegn og svo aftur árið 2016 þegar hún var orðin mjög þekkt víða um heim fyrir þær áhrifaríku hugmyndir sem bókin hrinti úr vör. Síðan þá hefur sá sem þetta skrifar lesið mikið af því sem hún hefur gefið út. Fyrr í þessum mánuði kom síðan út í Bretlandi nýjasta bókin hennar *Common Good Economy* (2026) sem hún nefndi í lok fyrirlestursins í janúar að væri væntanleg, bókin kemur út í fleiri Evrópulöndum nú í sumar og er væntanlega í september á markað í Bandaríkjunum. Það bíður betri tíma að fjalla nánar um efni þeirrar bókar.

Markaðurinn er ekki lausn allra mála

Mazzucato segir að hinar miklu áskoranir samtímans leggi auknar kröfur á ríkisvaldið. En svörin við þeim byggjast á því hvernig við skipuleggjum hagkerfið miklu fremur en hve miklum fjárhæðum er varið til lausnar vandamálanna. Það skipulag felur í sér uppbyggingu, getu og samvinnu milli aðila.

Skrif Mazzucato eru mjög víðveðm, bæði í vísindagreinum og skýrslum en ómögulegt er að gera þeim öllum skil hér. Bækur hennar mætti þó gjarnan lesa sem ákveðna ritröð, þar sem bókin *Entrepreneurial State* (2013) sýndi fram á hvernig að ríkið hefði alltaf í raun verið áhættufjárfestir í nýsköpun. Nánast öll raunveruleg nýsköpun verður til fyrir tilstilli fjármögnunar hins opinbera. Þar afsannar hún goðsagnir um markaðinn og hið opinbera með tilliti til áhættu og nýsköpunar. Grunnrannsóknir verða sjaldnast framkvæmdar nema fyrir tilstilli hins opinbera og mikið af nýsköpun sprettur síðan síðar úr þeim og markaðurinn getur þá hagnýtt og grætt á því sem fundið var upp fyrir opinbert fé.

Bókin *Value of Everything* (2018) dró fram lykilatriðin varðandi það hverjir skapi verðmæti í hagkerfinu og hver sjúgi það burtu. Mazzucato hefur til dæmis með nákvæmum lestri á grundvallarritum Adam Smith tekist að leiðrétta vissar mistúlkanir sem liggja vanda hagfræðinnar nú til grundvallar þar sem ofureinfaldanir og rangtúlkanir hafa leitt okkur af leið. Hún dregur það til dæmis fram í bókum sínum, um virði og virðismyndun (*Value of Everything*, 2018) og í greinasafni um endurhugsun kapítalismans út frá sjálfbærni og jöfnuði (*Rethinking Capitalism*, 2016), hvernig grundvallarhugmynd Smith um hinn frjálsa markað hefur lengi verið misskilin. Það sem Smith á raunverulega við með frelsishugtakinu er að markaðurinn skuli vera frjáls frá rentusókn. Að það sé öllum til hagsbóta að fyrirbyggja að fáir aðilar dragi til sín allan mögulegan hagnað út úr fyrirtækjum og skekki þar með stöðuna í markaðskerfinu. Þetta hefur hún áréttað í nýrri rannsóknum og skrifum til dæmis varðandi lagaumgjörð tæknifyrirtækja.

Bókin *Mission Economy* (2021) sýndi fram á hvernig markmiðasetning er lykilatriði þess að þróa hagkerfi áfram. Þar tekur hún dæmi af tunglferðunum á síðustu öld, þar sem ein lykilstoðin hjá NASA fólst í því hvernig innkaup og samningar um þau voru gerðir. Ef að við útvistum heilastarfsemi eða hugsun úr hinum opinberu stofnunum þá vitum við ekkert hvað við erum að fara gera. Þannig hefði aldrei verið hægt að komast til tunglsins. Þó að auðvitað hafi ýmis fyrirtæki komið að verkefninu. Alveg eins og evrópsk fyrirtæki voru nú framleiðendur stórra hluta í Artemis II flauginni fyrir hringferð NASA kringum tunglið fyrr á þessu ári.

Big Con (2023) var síðan bók sem hún skrifaði með doktorsnema sínum og fjallar um áhrif stóru alþjóðlegu ráðgjafarfyrirtækjanna sem hafa nýtt sér ríkisstjórnir og opinber fyrirtæki sem stóra viðskiptavini. Benda má á áhrifamikið viðtal við hana í Financial Times það ár þar sem hún gagnrýnir stóru alþjóðlegu ráðgjafarfyrirtækin fyrir að hafa lítið vit á því sem þau veita hinu opinbera ráðgjöf um. Þetta snúist ekki um hvort hið opinbera sér stórt eða lítið heldur hvernig við ætlum að gera hlutina.

> Vöxturinn er ekki markmið í sjálfum sér

Markmiðsdrifin atvinnustefna

Í *Mission Economy* bókinni kemur skýrt fram hvernig að hætta sé á að sjálfstæðri hugsun og raunverulegri heilastarfsemi hins opinbera geti verið útvistað og þannig geti fyrirtækin komist upp með hvað sem er og hið opinbera veit ekkert í sinn haus, hvorki varðandi hvaða ráðgjöf það vilji eða þurfi að kaupa og síðan hvernig eigi að nýta hana. Málið snýst annars vegar um að kaupa lausnir á skýrt afmörkuðum verkefnum og hins vegar að ekkert sé að eðlilegum hagnaði, en óeðlilegt sé að hagnast um of bara af því að kaupandinn er hið opinbera.

Það er ljóst, segir Mazzucato, að við getum ekki beðið lengur með að gera hlutina öðruvísi og finna þannig okkar sameiginlegu gildi varðandi þróun hagkerfisins. Óbreytt ástand er að bregðast of mörgum og breyta jörðinni á þann veg að komandi kynslóðir munu bera skaða af.

Áður nefnd iðnaðarstefna (e. *industrial policy*) eða nú atvinnustefna hefur gengið í endurnýjun lífdaga eftir að hafa verið á bannlista umræðunnar innan þeirra landa sem aðhyllst hafa nýfrjálshyggjuna undanfarna fjóra til fimm áratugi. Stöðugt fleiri stjórnvöld hafa áttað sig á árangri þeirra landa sem beitt hafa stefnumörkun fyrir atvinnulífið af skynsemi og tekið mark á rannsóknum á raunverulegum niðurstöðum eins og Mazzucato hefur ástundað. Þá skiptir máli að ná utan um mikilvægu atriðin svo að stefnumörkunin verði ekki bara orð á blaði sem síðan leiði til þess að markmiðin verða að hluta vandans en ekki lausnunum, líkt og kemur oft fram í því sem Mazzucato segir og skrifar. Skýrslan sem hve best dregur þetta saman er frá árinu 2024 og telur um sextíu blaðsíður. Hún byggir á raunverulegum dæmum, jafn af visthagfræðilegum umskiptum í Brasilíu til sjálfbærs húsnæðis í Camden sveitarfélaginu. Þar er hægt að lesa hvernig hanna má, innleiða og stýra hinni markmiðsdrifnu atvinnustefnu og læra um tækin, stofnanirnar, samvinnuna og getuna sem ríki þurfa að ná til þess að breytingarnar sem stefnt er að verði til góðs.

Vöxturinn er ekki markmið í sjálfum sér

Atvinnustefna, mótun hennar og eftirfylgni verður að vera raunverulega þríhliða með aðild stéttarfélaga og vinnumarkaðarins en ekki bara stjórnvalda og fyrirtækja til þess að verða árangursrík, segir Mazzucato ákveðin. Það er einnig mikilvæg spurning sem snýr að því hvernig vöxt við viljum ná fram. Ekki er nóg með að hagnaðarhlutdeild fyrirtækjanna í heimshagkerfinu hafi aldrei verið hærri en nú um stundir, og hlutdeild launþeganna aldrei verið minni, heldur þá er ennfremur áhyggju vekjandi að fjárfestingarhlutfallið fer lækkandi. Hagnaðurinn rennur æ meira til hluthafanna og æ minna í uppbyggingu og fjárfestingu, það er mjög alvarlegt segir Mazzucato og setur í brýrnar. Síðan, þegar þau fjárfesta þá þarf að tryggja að það sé í fjárfestingum sem að skili góðum vexti og fyrirbyggja að fjárfest sé í gagnslitlum verkefnum sem jafnvel leiði til skaðlegs vaxtar.

Framhald á næstu síðu ▶



Auk þess hefur sýnt sig að mikið af stuðningsgreiðslum hins opinbera í formi hvata til atvinnulífsins hafa runnið til hluthafa en ekki til þeirra umbreytinga sem ætlað var. Aftur verður hér að fjárfesta í þekkingu hins opinbera, það er opinberra starfsmanna, svo að þeir verði ekki undir og fangaðir eða gripnir í hagsmunabaráttu hinna sterku sérhagsmunaaflana.

Mazzucato segir að stjórnvöld verði að fjárfesta í að byggja upp sína innri styrkleika og getu og þannig skapa hæfni og sjálfstraust opinberra starfsmanna til að hugsa stórt og eiga í samvinnu við viðskiptalífið í samfélagi þannig að ný tengsl myndist milli þeirra sem vilja takast á við áskoranirnar.

Hún ráðleggur stjórnvöldum líka að gleyma þessari gömlu áherslu á STEM-greinarnar (raunvísindi, tæknigreinar, verkfræði og stærðfræði) eins og kom fram í fyrirlestri hennar í janúar á vegum forsætisráðuneytisins. Það þarf að leggja áherslu á hönnun og gagnrýna sýn til þess að hægt verði að móta og innleiða opinbera atvinnustefnu. Þessi áréttingu hennar gengur þvert gegn áherslum hinnar nýsamþykktu atvinnustefnu síðan í apríl, þar sem Ísland er líklega nokkrum áratugum of seint í að ætla að fara girða sig í brók á menntasviðinu og bæta árangur í STEM-greinum.

Smáskammtalækningar og veik staða hins opinbera

Mazzucato segir að í stað þess að setja plástra á vandann í hagkerfinu ætti ríkið, sem þarf að vera sterkt – óháð skoðunum um stærð þess í hagkerfinu, að vera mótandi aðili ef það á að geta haft áhrif á þróunina. Veik staða hins opinbera lætur sérhagsmunaöflin ná yfirhöndinni og yfirgnæfa bæði hagsbætur markaðarins og samkeppninnar. Það er ein mikilvægasta undirliggjandi forsenda hefðbundinnar hagfræði sem þarf að endurhugsa til að ná fram góðum árangri við mótun hagkerfisins, stefnu þess og stjórnun.

Hún bætir við að kaptítalisminn hafi orðið betri fyrir tilstilli eða vegna áhrifa kvennahreyfinga og verkalýðshreyfinga, sem til að mynda hafa fært okkur nýjungar eins og helgarfríið. Breytt staða vegna gervigreindarinnar er síðan stóra málið varðandi vinnumarkaðinn og afl stórfyrirtækjanna nú um stundir, líkt og Mazzucato hefur skrifað um í greinum á borð við: Algorithmic attention rents: A theory of digital platform market power í tímaritinu *Data and Policy* árið 2024 og Mapping modern economic rents: the good, the bad and the grey areas í *Cambridge Journal of Economics* árið 2023.

> Markaður án reglna er óskapnaður

Furðanlega lítið fer fyrir umfjöllun um gervigreind í atvinnustefnu Íslands til næstu tíu ára, þó vísað sé í nýlega stefnu um gervigreind, þá er ekki víst að það verði mjög gagnlegt til árangurs að hafa tvö stefnuskjöl. Nema þau séu samtvinnuð og tali saman á einhvern hátt. En síðan eru það aðgerðirnar sem breyta öllu en ekki orðin.

Markaður án reglna virkar ekki

Adam Smith hafði þá grundvallar kennisetningu að markaðurinn virkaði ekki almennilega nema vegna hinnar reglubundnu umgjarðar sem yrði að vera til staðar. Sumir síðari tíma aðdáendur hans hafa misskilið þessa forsendu og haldið að frelsi í viðskiptum séu jafngildi þess að afregluvæða markaði sem er rangt. Markaður án reglna er óskapnaður segir Mazzucato ítrekað, enda byggir grundvöllur markaða á réttarríkinu; dómstólum, samkeppniseftirliti, neytendavernd og stofnunum sem sjá til þess að leikvöllurinn sé sanngjarn. Þess vegna getur hið opinbera tekið þátt í að skapa markaði sem fyrirtækin síðan keppa á en reglurnar verða að vera skýrar og réttlátar.

Það að framkvæma kapítalisma á annan hátt en hingað til hefur verið gert krefst þess að endurhugsa möguleika opinbera geirans til fulls, og sú endurhugsun þarf að vera drifin áfram af almannahag og lýðræðislega, aðeins þannig er hægt að ákvarða skýr markmið fyrir samfélagið og ná þeim með sameiginlegri fjárfestingu og sköpun – segir Mazzucato. Hún hefur löngum verið andstæðingur niðurskurðarhyggjunnar (e. *austerity*) eins og kom fram í viðtali við Financial Times fyrir meira en áratug þegar að fyrsta stóra bylgja niðurskurðar á þessari öld var nýgengin yfir í framhaldi af alþjóðlegu fjármálakrísunni.

Jafnframt hefur hún talað fyrir mikilvægi sköpunarkraftsins og menningarinnar, eins og sést af því að fyrir rúmum mánuði síðan var hún skipaður sérlegur hagfræðingur myndlistarsafnsins Whitechapel í London, og Financial Times líkti því við gamalgróna sýn John Maynard Keynes á mikilvægi listanna.

Hvernig breyta þurfi hagfræðinni

Við þurfum skyndilega að enda samtalið, sem farið hefur víða, en sem á sér stað í fallegu fundarherbergi á efstu hæðinni í Grósku þar sem Íslandsstofa er til húsa með útsýni yfir Reykjavík. Því að Mazzucato þarf að hitta bæði Höllu Gunnarsdóttur verkalýðsleiðtoga og Höllu Tómasdóttur forseta, áður en hún flýgur til baka heim til London, eða út í heim til frekari ráðgjafar. Það er merki um hið víðtæka samtal sem hún leggur til grundvallar í allri sinni rannsóknarvinnu og ráðgjöf.

Þó að sjaldgæft sé að verkalýðsfélögin séu aðilar að atvinnustefnu, þá er það lykilatriði að mati Mazzucato, ef að árangur á að nást. Annars verða ríkisstjórnir bara gripnar (e. *captured*) af stóru og sterku hagsmunaöflum, sérstaklega þeirra öflugu atvinnuvega sem vilja halda sinni stöðu í landinu og aðeins taka þátt í breytingum ef þeir græði á því eða ef ríkið borgi fyrir.

Að lokum er rétt að benda á aðgengilega upptöku af kynningarfundi forsætisráðherra um atvinnustefnu í alþjóðlegu samhengi frá því í upphafi ársins í Grósku þar sem Mazzucato hélt fyrirlestur og þær Kristrún ræddu síðan saman. Vert er að mæla einnig með góðu Kastljósviðtali við hana þann 14. janúar 2026.

Þá má nefna að hún hefur skrifað greinar í tilefni af Davos ráðstefnunni hjá Project Syndicate í janúar og birti einnig grein um atvinnustefnu í amerísku ljósi hjá tímaritinu Foreign Affairs í lok mánaðarins. Eins birti hún aftur grein í Project Syndicate í apríl um hina nýju hagfræði 21. aldarinnar þar sem stofnanir eins og Alþjóðabankinn hafa snúið við blaðinu hvað varðar afstöðu gagnvart iðnaðar- eða atvinnustefnu sem stjórnvöld setja.

Loks er heilmikið efni aðgengilegt á vef stofnunarinnar *Institute for Innovation and Public Purpose* og hennar eigin vefsíðu auk þess sem *Substack* bloggið hennar fjallar í síðustu færslum um nýju bókina. Nýjasta viðtalið við hana birtist svo í New Statesman í síðustu viku sem er einnig áhugavert aflestrar.

Æ fleiri hagfræðingar færa sig nú yfir á framsækna vagninn, þó að gamlar kreddur haldi sumum föstum við sinn keip. Nýsköpun innan hagfræðinnar hefur aldrei verið auðveld í framkvæmd. Sú gagnrýna endurbygging sem Mazzucato ástundar, bæði fræðilega og faglega, sem ráðgjafi ríkisstjórna jafnt sem alþjóðastofnana og sveitarstjórna, sýnir þó að vel er hægt að breyta umgjörð efnahagslífsins. Þannig má láta hagfræðina taka þátt í að snúa þróuninni til betri vegar en halda ekki heiminum föstum í þeim ógöngum sem að kennisetningar eins og nýfrjálshyggjan hafa komið okkur í, svo sem vel má sjá á sviði loftslagsmála, mengunar og tapaðs líffræðilegs fjölbreytileika.



RAFIÐNAÐARSAMBAND ÍSLANDS

ÖRYGGI OG ÞEKKING

TRYGGJUM ÖRYGGI OG SKIPTUM VIÐ FAGFÓLK

Rafiðnaðarsambandið stendur vaktina og stendur vörð um réttindi þín, starfsumhverfi, vellíðan og starfsöryggi.

AÐILDARFÉLÖG RAFIÐNAÐARSAMBANDS ÍSLANDS

FÉLAG RAFIÐNAÐARMANNA SUÐURLANDI · FIR · FÉLAG RAFEINDAVIRKJA · UNG · Skerpa · RAFIÐNAÐARFÉLAG NORÐURLANDS RFN · ELDRI · GRAFÍA · RAFIÐNAÐARFÉLAG SUÐURNESJA RFS

Mennt er máttur samfélagsins

Sérfræðikunnátta og hugvit eru hagsmunir okkar allra

Í aðildarfélögum BHM eru um 20 þúsund manns sem leggja sitt af mörkum til fjölbreyttra stoða samfélagsins. BHM stendur vörð um réttindi þeirra á almennum og opinberum markaði.

