

Apríl 2024



Bætt orkunýtni og ný tækifæri til orkuöflunar

Skýrsla starfshóps umhverfis-,
orku- og loftslagsráðherra



Bætt orkunýtni og ný tækifæri til orkuöflunar

Skýrsla starfshóps umhverfis-, orku- og loftslagsráðherra

Útgefandi: Stjórnarráð Íslands — Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið

Umbrot og textavinnsla: Stjórnarráð Íslands

© 2024 Stjórnarráð Íslands

Borgartún 26 — 105 Reykjavík

545 8600 | urn@urn.is

www.urn.is

ISBN 978-9935-9756-9-0

Apríl 2024

stjornarradid.is

Efnisyfirlit

Formáli	5
Niðurstöður og tillögur	7
1. Inngangur	16
1.1. Skipan starfshópsins	16
1.2. Fundir starfshópsins, samráð við hagaðila og efnisöflun	17
1.3. Uppbygging og efnistöð skýrslunnar	18
2. Ný tækifæri til orkuöflunar	19
2.1. Stefna og löggjöf um nýja orkukosti	19
2.2. Sólarorka / birtuorka	23
2.2.1. Staðan í dag og þróunin erlendis	23
2.2.2. Sólarorka / birtuorka á Íslandi	24
2.2.3. Styrkir til nýtingar sólarorku/birtuorku á Íslandi	27
2.2.4. Löggjöf um sólarorku/birtuorku	29
2.2.5. Sólarorkuver á stærri skala	31
2.2.6. Niðurstöður starfshópsins varðandi sólarorku/birtuorku	33
2.3. Sjávarorka	33
2.3.1. Staðan í dag og þróunin erlendis	33
2.3.2. Sjávarorka á Íslandi	34
2.3.3. Löggjöf um sjávarorku	36
2.3.4. Niðurstöður starfshópsins varðandi sjávarorku	37
2.4. Smávirðjanir fyrir vatnsafl	38
2.4.1. Niðurstöður starfshópsins varðandi smávirðjanir fyrir vatnsafl	41
2.5. Vindorka á smærri skala	41
2.6. Aðrir nýir orkukostir	42
2.6.1. Nýting sorps	42
2.6.2. Nýting lífræns úrgangs	43
3. Bætt orkunýtni og sveigjanlegri orkunotkun	44
3.1. Bætt orkunýtni almennings, fyrirtækja og stofnana	44
3.2. Varmadætur og jarðhitaleit á rafhituðum svæðum	47

3.2.1. Varmadælur á smærri skala (íbúðarhúsnæði, býli, sumarbústaðir, o.fl.)	48
3.2.2. Varmadæluvæðing á stærri skala	49
3.2.3. Jarðhitaleit og aðrar lausnir á rafhituðum svæðum	50
3.3. Nýting glatvarma	52
3.4. Aflaukning virkjana og styrking flutningskerfis raforku	55
3.5. Sveigjanlegri orkunotkun	56
3.6. Útskipting smárra olíukatla víðs vegar um landið	59
3.7. Jöfnun orkukostnaðar	59
3.8. Niðurstöður starfshópsins varðandi bættu orkunýtni	60



Formáli

Í febrúar 2023 skipaði umhverfis-, orku- og loftlagsráðherra starfshóp til að kanna helstu leiðir til bættrar orkunýtingar og orkuöflunar með hliðsjón af sviðsmyndum um aukna orkuþörf vegna markmiða ríkistjórnarinnar um full orkuskipti 2040. Varðandi orkuöflun var starfshópnum sérstaklega falið að skoða nýja orkukosti á borð við sólarorku (birtuorku) og sjávarfallaorku sem og aðra orkukosti en þá sem falla undir rammaáætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða.

Starfshópurinn fundaði með fjölda sérfræðinga og hugvitsmanna á sviði orkumála þar sem fjallað var um einstök málefni og verkefni sem féllu undir verksvið hópsins. Þar kom í ljós að mikil gerjun á sér stað á orkumarkaði á Íslandi og bauð starfstími hópsins ekki upp á að gera öllum þeim atriðum sem fram komu að fullu skil í stuttri skýrslu. Víða í samfélaginu er verið að velta öllum steinum við til að bæta orkunýtni, fara nýjar leiðir við orkuöflun og hitun húsa. Að mati hópsins er ljóst að við þurfum að hafa okkur öll við til að brjóta niður huglæga múra fyrir nýjum lausnum í orkuöflun og nýtingu hennar.

Íslenskt samfélag býr að því fágæti að njóta ódýrrar raforku og afhending til heimila og almennra fyrirtækja þarf að vera í forgangi. Staðreyndin er sú að raforkuverð á Íslandi er það lágt að nýir orkukostir eiga erfitt uppdráttar í samkeppni við þá sem fyrir eru, vegna stofnkostnaðar og lágs söluverðs raforku. Þrátt fyrir það búa ákveðin svæði og landshlutar við hærra orkuverð en ásættanlegt er og starfshópurinn telur mikilvægt að jafna orkukostnað héraendis.

Hópurinn kynnti sér rekstur heimavirkjunar í Skálakoti undir Eyjafjöllum og telur mikilvægt að auðvelda bændum og landeigendum að virkja bæjarlækinn. Með slíkum aðgerðum gætu orðið til orkusamfélög sem gætu orðið sjálfstæðar eyjur í raforkukerfinu og sjálfar sér nægar um raforku. Kaup og sala raforku með tengingu inn á flutnings- og dreifikerfið er afar mikilvæg fyrir þessa aðila og þarf tenging að fást fyrir lægri kostnað en nú er.

Varmadæluvæðing á landsbyggðinni, þar sem ekki er aðgengi að jarðhita, og varmadæluver líkt og er til staðar í Vestmannaeyjum spara mikla raforku og er afar góður kostur til húshitunar. Skoða þarf fleiri byggðir á rafhituðum svæðum sem gætu nýtt sér þessa tækni og leggja þarf áherslu á ódýra raforku til slíkrar starfsemi.

Í skýrslu starfshópsins er farið yfir marga orkukosti sem ekki er minnst á hér í stuttum inngangi. Um suma er fjallað meira en aðra en ljóst að orkukostirnir eru allir mikilvægir og á einhverjum tímapunkti má gera ráð fyrir að þeir verði nógu hagkvæmir til að nýta þá fyrir almenning og atvinnulíf.

Til að flýta fyrir orkuskiptum og nýjum orkukostum verður að einfalda leyfis- og umsóknarferla, sem nú taka of langan tíma.

Það þarf að vekja almenning til umhugsunar um bættu orkunýtingu og hvetja orkusala til að bjóða upp á sveigjanleika í gjaldskrá, sem hvetur til betri orkunýtingar og álagsstýringar. Aflnotkun innan dagsins í almenna raforkukerfinu getur sveiflast um 200 MW og árstíðarsveiflan milli júlí og desember er einnig um 200 MW, en til að setja það í samhengi þá er uppsett afl Hellisheiðarvirkjunar, næst stærstu virkjunar landsins, um 300 MW í rafmagni. Það er því mikilvægt að leita leiða til að fletja út orkukúrfuna yfir daginn og lengja nýtingartíma flutnings- og dreifikerfisins með hagrænum hvötum og aukinni samkeppni orkusala.

Stórir aðilar á raforkumarkaði eru að nýta glátvarma frá iðnaði og varmaskipta til að bæta nýtingu og notkun á heitu vatni. Fiskimjölsværsmiðjur hafa tækifæri til afhendingar glátvarma meðan þær eru í gangi nokkrar vikur eða mánuði á ári og í Vestmannaeyjum er slíkur glátvarmi t.d. nýttur til húshitunar. Tryggja þarf að engar hindranir séu fyrir endursölu á glátvarma í formi raforku og heits vatns til að bæta nýtingu og auka framboð orku, en slík orka getur nýst m.a. sundlaugum í sveitarfélögum og til húshitunnar, ein sér eða með öðrum orkugjöfum.

Það er von okkar að skýrsla starfshópsins vekji athygli á því hvað við getum gert mikið betur í nýtingu og notkun á raforku. Það er von okkar sem skipuðum starfshópin að skýrslan varpi ljósi á fjölbreytta orkukosti, sem og tækifæri til að nýta glátvarma og bæta orkunýtni á Íslandi. Í skýrslunni er að finna tillögur til ráðherra og eru þær settar fram til að skapa grundvöll fyrir frekari vinnu vegna einstakra kosta og er ætlað að leiða til bættrar nýtingu raforku og hagkvæmari framleiðslu.

Starfshópurinn þakkar Hreini Hrafnkelssyni fyrir afar gott samstarf, sem og starfsmönnum ráðuneytisins og öllum sem lögðu okkur lið með heimsóknum og upplýsingum.

Ásmundur Friðriksson, Gunnlaug Helga Ásgeirsdóttir, Lilja Rafney Magnúsdóttir.

Niðurstöður og tillögur

Í febrúar 2023 skipaði umhverfis-, orku- og loftslagsráðherra starfshóp þennan, til að kanna helstu leiðir til bættrar orkunýtingar og orkuöflunar, með hliðsjón af sviðsmyndum um aukna orkuþörf vegna markmiða ríkisstjórnarinnar um full orkuskipti fyrir árið 2040. Varðandi orkuöflun þá var starfshópnum sérstaklega falið að skoða aðra orkukosti en þá sem felast í vatnsafla (yfir 10 MW), jarðvarma og vindi og standa utan rammaáætlunar, t.d. sólarorku (birtuorku), sjávarorku og smávirðjanir fyrir vatnsafl.

Fram kom á fundum starfshópsins með hagaðilum að lágt raforkuverð á Íslandi væri ein helsta hindrunin fyrir bættri orkunýtni, fjölgun smávirðjana og aukinni nýtingu nýrra orkugjafa á borð við sólarorku og sjávarorku, en ætla mætti að samkeppnishæfni þessara valkosta muni aukast á næstu árum með aukinni tæknipróun, lækkandi verði á tækjabúnaði og hækkandi orkuverði. Í því sambandi má nefna að mikil og hröð tæknipróun hefur verið undanfarin ár varðandi nýtingu og geymslu sólarorku og samhliða því hefur verð á sólarsellum og rafhlöðum farið lækkandi. Gert er ráð fyrir að sólarorka verði einn mikilvægasti orkugjafinn í heiminum innan skamms og sólarsellur munu gegna lykilhlutverki í þeim orkuskiptum sem framundan eru í heiminum.

Sólarorka er ekki enn orðin fjárhagslega raunhæfur valkostur til almennrar raforkuframleiðslu á Íslandi þar sem orkuverð hérlendis er lægra en víðast hvar erlendis, sem þýðir að endurgreiðslutíminn vegna kaupa á sólarsellum er lengri hér en í nágrennalöndum okkar. Starfshópurinn gerir hins vegar ráð fyrir að sólarorka verði orðinn samkeppnishæfur valkostur til raforkuframleiðslu á Íslandi innan 3-5 ára, samhliða verðhækkunum á raforku og lækkandi verði á sólarsellum, sem og tækniframförum varðandi nýtni sólarsella. Starfshópurinn telur að með nýtingu sólarorku megi auka nokkuð orkuframleiðslu hérlendis og telur mikilvægt að móta stefnu og umgjörð fyrir slíka nýtingu, endurskoða löggjöf og huga að hvötum, t.d. styrkjum eða ívilnunum, til aukinnar nýtingar. Stefna ætti að því með markvissum aðgerðum að árið 2040 verði árleg orkuframleiðsla með sólarorku komin upp í 400 GWst, sem er um 2% af orkunotkun ársins 2022. Af þessum 400 GWst má áætla að um helmingurinn verði framleiddur af heimilum, fyrirtækjum og stofnunum og hinn helmingurinn komi frá stærri sólarorkuverum.

Lengra er í að sjávarorka verði samkeppnishæfur valkostur á Íslandi, en engu síður þarf að huga að undirbúningi hérlendis fyrir hugsanlega nýtingu hennar. Miklir náttúrulegir möguleikar á beislun sjávarorku eru til staðar á Íslandi, en tækni til nýtingar sjávarorku hefur ekki enn náð þeim þroska að vera samkeppnishæf í verði miðað við aðrar endurnýjanlegar orkulausnir hérlendis. Fjölmörg tilrauna- og nýsköpunar verkefni eru í gangi um allan heim varðandi beislun á orku sjávar enda

möguleikarnir miklir og framleiðslugetan bæði jafnari og áreiðanlegri en t.d. með sól og vindi. Starfshópurinn telur að búast megi við því að nýting sjávarorku verði í náinni framtíð sífellt vænlegri valkostur hérlendis, samhliða tækniframförum og samkeppnishæfara verði. Árið 2040 ætti að stefna að því að árleg orkuframleiðsla með sjávarorku við Ísland verði allt að 200 GWst (þ.e. um 1% af heildarorkunotkun ársins 2022).

Mikil tækifæri geta falist í aukinni uppbyggingu smávirkjana fyrir vatnsafl. Árin 2020-2021 voru rúmlega 2.500 náttúrulegir og landfræðilegir kostir fyrir smærri vatnsaflsvirkjanir kortlagðir af Orkustofnun. Niðurstaðan var sú að fræðileg aflgeta þessara kosta væri um 3.742 MW, þó með ákveðnum fyrirvörum, t.d. um skörun vatnasviða og umhverfisáhrif. Fræðileg aflgeta smávirkjana er því töluverð á Íslandi en hagkvæmni kostanna er afar breytileg og umhverfisáhrif þeirra sömuleiðis afar misjöfn. Stærsti hluti þessara kosta eru langtum dýrari en markaðsvirði raforku í dag leyfir og margir staðir ganga illa upp vegna sértækra aðstæðna. Starfshópurinn telur að stefna ætti að því með markvissum aðgerðum að allt að 1.200 GWst á ári af viðbótarorku komi frá smávirkjunum fyrir vatnsafl frá árinu 2040, en það er um 5% af mögulegum kostum (miðað er við að um 200 MW þurfi til að framleiða 1.200 GWst á ári).

Mikil áhersla hefur verið á bætt orkunýtni í nágrennalöndum okkar, sem Ísland hefur að hluta til notið góðs af, t.d. í gegnum bætt orkunýtni heimilistækja og ljósapera, sem Evrópusambandið hefur lagt mikla áherslu á í sinni löggjöf. Að öðru leyti hafa íslensk stjórnvöld ekki lagt áherslu á aðgerðir til að stuðla að bættri orkunýtni. Stjórnvöld gætu gert betur t.d. með því að setja sér markmið um orkusparnað eins og ríki Evrópusambandsins hafa gert. Þá hafa tilskipanir Evrópusambandsins um bætt orkunýtni (EED) og orkunýtni bygginga (EPBD) ekki verið innleiddar hérlendis, m.a. á þeim grundvelli að þær eigi ekki við hérlendis vegna sérstöðu Íslands varðandi hátt hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa og að þær feli í sér of kostnaðarsamar aðgerðir.

Almennt virðist taka um 5-10 ár að innleiða lagagerðir ESB á sviði orkumála í íslenska löggjöf eða semja um undanþágur frá þeim. Þessi langi innleiðingartími virðist hafa haft í för með sér að Ísland er að dragast aftur úr ríkjum ESB hvað varðar bætt orkunýtni, nýtingu nýrra orkukosta á borð við sólarorku og réttindi notenda. Mikilvægt er að gæta hagsmuna Íslands við innleiðingu ESB gerða á sviði orkumála en í því mati þarf einnig að greina hvort í þeim felist gagnlegar leiðir til bæta stöðu orkumála hérlendis.

Aðaláhersla íslenskra stjórnvalda varðandi bætt orkunýtni hefur einkum falist í því að draga úr notkun raforku til húshitunar. Mikil tækifæri eru enn til staðar til að bæta orkunýtni á rafhituðum svæðum hérlendis. Bestu leiðirnar til þess eru aðallega þrjár: Að draga úr orkunotkun með því að nýta varmadælur og varmageymslur í meiri mæli; að skipta út raforku til húshitunar fyrir jarðhita og nýta glatvarma þar sem slíkt er í boði.



Einnig þarf að leggja aukna áherslu á almennar aðgerðir til bættrar orkunýtni og tryggja að engar hindranir séu varðandi sveigjanlegri orkunotkun og nýtingu glatvarma. Þá er ljóst að aflaukning virkjana og styrking flutningskerfis raforku felur í sér mikil tækifæri til bættrar orkunýtni.

Starfshópurinn telur að með nýtingu nýrra orkugjafa og bættri orkunýtni séu umtalsverð tækifæri hérlandis til að auka orkuöryggi og mæta að hluta til eftirspurn eftir viðbótarorku til að ná markmiði ríkisstjórnarinnar um full orkuskipti árið 2040.

Frá árinu 2040 ætti að mati starfshópsins að vera hægt, með bættri orkunýtni og nýtingu nýrra orkukosta, að útvega árlega a.m.k. 3.800 GWst af viðbótarorku, en það samsvarar um 20% af orkunotkun ársins 2022, sem var 19.578 GWst. Þar af kæmu 400 GWst frá sólarorku/birtuorku, 200 GWst frá sjávarorku, 1.200 GWst frá nýjum smávirkjunum fyrir vatnsafl og 2.000 GWst með bættri orkunýtni og sveigjanlegri orkunotkun. Matið byggist á núverandi stöðu og hóflegu mati á tækniframförum, verðlækkunum á tækjabúnaði og verðhækkunum á raforku.

Nýjar leiðir til orkuöflunar	Viðbótarorka [GWst]
Sólarorka/Birtuorka	400 GWst
Sjávarorka	200 GWst
Smávirkjanir fyrir vatnsafl	1.200 GWst
Bætt orkunýtni og sveigjanlegri orkunotkun	2.000 GWst
Heildarorkuaukning á ári	3.800 GWst
Orkunotkun á Íslandi árið 2022	19.578 GWst

Ólíkar sviðsmyndir liggja fyrir um hversu mikla viðbótarorku þurfi til að mæta orkuskiptum, eins og fram kemur í skýrslunni um stöðu og áskoranir í orkumálum (Grænbók), sem umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið gaf út í mars 2022.

Þar er í sviðsmyndum Orkustofnunar og Samorku gert ráð fyrir að 2.688-3.121 GWst af viðbótarorku þurfi fyrir samgöngur á landi til ársins 2040. Fyrir full orkuskipti, á landi, sjó og í lofti, þarf mun meiri viðbótarorku eða 15.648 GWst, samkvæmt útreikningum Samorku (sviðsmynd 4).¹

Í nýrri raforkuspá Landsnets fyrir árin 2023-2060 er gert ráð fyrir að orkuskiptum í samgöngum á landi, vélum, tækjum og innanlandsflugi verði náð árið 2040 og í skipasiglingum og millilandaflugi árið 2050. Heildarorkuþörf árið 2040 samkvæmt raforkuspá Landsnets verður 31.526 GWst, sem þýðir að viðbótarorkuþörfin frá árinu 2022 er um 12.000 GWst.²

Landsnet áætla að orkuþörf vegna orkuskipta í millilandaflugi og skipasiglingum nemi 73% af orkuþörf orkuskipta, en gert er ráð fyrir að þessir tveir þættir verði að mestu knúnir með rafeldsneyti.

Til flýta fyrir nýtingu nýrra orkukosta og bættri orkunýtni leggur starfshópurinn til eftirfarandi tillögur að aðgerðum:



1. Megin tillögur - Nýir orkukostir og smávirðingar fyrir vatnsafl

1.1. Stefna og umgjörð

- Mótun verði stefna og umgjörð um nýtingu sólarorku og sjávarorku.

1.2. Endurskoðun á löggjöf

- Stofna ætti sérstakan samráðshóp viðeigandi ráðuneyta og stofnana til að skoða gildandi löggjöf um rannsóknir og nýtingu á auðlindum og meta hvort endurskoða þurfi viðkomandi lög með hliðsjón af nýtingu sólarorku og sjávarorku, til að tryggja sé að löggjöfin nái að öllu leyti yfir smærri og stærri orkukosti – og sérstöðu nýrra orkukosta þar sem það á við.

1.3. Virkir notendur

- Tryggja þarf að einstaklingar/heimili geti verið virkir notendur þannig að þeir hafi kost á að framleiða og geyma orku til eigin nota, sem og selja inn á dreifkerfi

¹Sjá nánari umfjöllun um sviðsmyndirnar í skýrslunni [Staða og áskoranir í orkumálum, með vísan til markmiða og áherslna stjórnvalda í loftslagsmálum](#) [Grænbók], sem umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið gaf út í mars 2022. Sjá einnig www.orkuskipti.is

²Landsnet (2023). *Raforkuspá Landsnets. Rafvæðing samfélags. Spá Landsnets um þróun eftirspurnar og framboðs á raforku 2023-2060.*

eða til nágretta sinna. Fyrirtæki og opinberir aðilar ættu að hafa sömu heimildir, upp að ákveðnu marki.

1.4. Orkusamfélög

- Heimila ætti virkum notendum að vinna saman og mynda sérstök orkusamfélög. Í því felst heimild og jafnframt hvati til að samnýta litlar vinnslueiningar, orkugeymslur og mögulega álagsstýringu sem hvetja mun til betri nýtni raforkukerfisins.

1.5. Áhrif á dreifikerfi

- Áður en sett verða ný lagaákvæði um virka notendur og orkusamfélög (sem tengist sérstaklega nýtingu sólarorku og smávirkjunum fyrir vatnsafl) þarf að meta hvaða áhrif það hefur á dreifikerfi raforku, en búast má við að veruleg vandkvæði geti skapast, sérstaklega í lágspenntum hluta dreifikerfisins. Tryggja þarf í raforkulögum heimildir dreifiveitna til að virkja sveigjanleika álags og smávinnslu raforku til að draga úr þörf á miklum fjárfestingum.

1.6. Leyfisveitingar

- **Leyfisveitingagátt:** Lagt er til að sett verði upp ein gátt (One-stop-shop) fyrir umsóknir um leyfi og leyfisveitingar.
- **Leyfisveitingar fyrir virka notendur:** Sett verði upp einfalt og skilvirkt leyfisveitingaferli fyrir virka notendur sem vilja nýta sólarorku til eigin nota, sem og selja inn á dreifikerfið. Sama kerfi ætti að vera fyrir smávirkjanir fyrir vatnsafl.
- **Leyfisveitingar fyrir stærri framleiðendur:** Huga þarf að reglum um úthlutun og lengd leyfa. Til að einfalda og flýta fyrir leyfisveitingum vegna virkjunar sjávarorku og sólarorku á stærri skala ætti að móta sérstakt leyfisveitingaferli, með kæruleiðum, sem taki ekki meira en 12-24 mánuði, að því gefnu að ekki sé gert ráð fyrir verulegum áhrifum á umhverfi og náttúru.

2. Sólarorka / birtuorka

2.1. Sólarsellur á húspökum

- **Nýbyggingar:** Frá árinu 2030 ætti að gera kröfu um að **nýjar** byggingar séu tilbúnar fyrir sólarsellur, þannig að þak þoli sólarsellur og hönnun taki mið af því að hægt sé að hámarka nýtingu sólarorku. Skoða ætti hvort gera ætti kröfu um að allar **nýjar** byggingar (opinberar byggingar, atvinnuhúsnæði og íbúðahúsnæði) eigi innan ákveðins tíma (t.d. 5-10 ára) að vera með sólarsellur til eigin orkuframleiðslu.



- **Opinberar byggingar:** Ríkið ætti að vera í fararbroddi þegar kemur að nýtingu sólarorku og setja sér markmið um að setja sólarcellur á opinberar byggingar á næstu árum.
- Fyrir **núverandi** opinberar byggingar ætti að setja upp hvata eða gera kröfu um þau byrji að setji upp sólarcellur innan tiltekins tíma (t.d. innan 5-10 ára), þar sem það er hagkvæmt og tæknilega mögulegt.
- **Aðrar byggingar:** Huga ætti að ívilnunum/hvötum til að hvetja til uppsetningar á sólarcellum í núverandi atvinnuhúsnæði og íbúðarhúsnæði.
- **Upplýsingagjöf:** Efla þarf upplýsingagjöf um uppsetningu og notkun sólarcella/ sólarorkuvera. Lagt er til að HMS og Orkustofnun verði falið að útbúa leiðbeiningar og upplýsingaefni um uppsetningu og notkun sólarcella.
- **Styrkir:** Þegar búið er að móta stefnu og umgjörð um nýtingu sólarorku, sem og endurskoða löggjöf og leyfisveitingaferli ættu stjórnvöld að huga að styrkjum eða átaksverkefnum til að auka nýtingu sólarorku hérlendis. Farið er yfir nokkra valkosti í kaflanum um sólarorku.

2.2. Sólarorkuver

- Huga þarf að almennum reglum um staðsetningu sólarorkuvera. Almennt ætti að leyfa stærra sólarorkuver á iðnaðarsvæðum og þegar röskuðum svæðum, og þau ættu að vera sem næst línuleiðum og tengivirkjum, að því gefnu að ekki séu veruleg áhrif á umhverfi og náttúru.
- Huga þarf sérstaklega að því hvort leyfa eigi sólarorkuver á landbúnaðarlandi, að því gefnu að það hafi ekki áhrif á landbúnað og matvælaframleiðslu, en í því geta falist ný tækifæri og tekjumöguleikar fyrir bændur.
- Skoða þarf möguleika á að nýta fljótandi sólarcellur á uppistöðulónum virkjana hérlendis.
- Mikilvægt er að orkufyrirtæki fylgist með þróuninni og taki þátt í verkefnum sem þau telja að geti skilað árangri varðandi nýtingu og geymslu sólarorku.

3. Sjávarorka

- Haldið verði áfram að styðja við nýsköpunarverkefni á sviði sjávarorku hérlendis.
- Orkustofnun verði falið að vinna greinargerð og fylgjast með þróun og stöðu á nýtingu sjávarorku í öðrum ríkjum.



- Mikilvægt er að orkufyrirtæki fylgist áfram með þróuninni og taki þátt í verkefnum sem þau telja að geti skilað árangri varðandi rannsóknir og þróun á nýtingu sjávarorku hérlendis.

4. Smávirðjanir fyrir vatnsafl



- Liðka þarf fyrir frekari nýtingu smávirðjana með lagabreytingum sem snúa að einfaldari leyfisveitingum og tengingum við dreifiveitur, sem og lægri gjaldskrá fyrir tengingar við raforkukerfið.
- Hækka þarf undanþágu frá virðjanaleyfi í 4. gr. raforkulaga úr 100 kW í 250 kW.
- Sérstakar örvirkjanir undir 100 kW verði skilgreindar í raforkulögum/reglugerðum og kveðið á um að þær greiði fyrir tengingu og dreifingu samkvæmt sérstakri og lægri gjaldskrá fyrir örvirkjanir.

6. Bætt orkunýtni



6.1. Bætt orkunýtni – almennt

- Setja þarf markmið um orkusparnað fyrir heimili, fyrirtæki og opinbera aðila.
- Setja ætti upp kerfi, t.d. um orkueinkunn bygginga, sem aðstoðar eða setur kröfu á stjórnvöld og eigendur atvinnuhúsnæðis að fara í orkusparandi aðgerðir fyrir opinberar byggingar og atvinnuhúsnæði.
- Gera þarf kröfu um orkusparandi búnað, sem og betri einangrun og glugga, í húsnæði sem byggt er á rafhituðu svæði – og veita styrki til þess.
- Greina þarf tilskipanir ESB um orkunýtni (EED) og orkunýtni bygginga (EPBD) og meta hvort þar séu ákvæði sem gætu nýst okkur til að stuðla að bættri orku-nýtni.
- Efla þarf upplýsingagjöf stjórnvalda og orkufyrirtækja um orkunýtni og orkusparnað, bæði hvað varðar rafmagnsnotkun og notkun á heitu vatni.

6.2. Varmadælur á rafhituðum svæðum

- Styrkja þarf áfram kaup á varmadælum fyrir lögheimili á rafhituðum svæðum.
- Auka þarf upplýsingagjöf um styrkina og kosti varmadælna.
- Styrkja þarf kaup stofnana og fyrirtækja á rafhituðum svæðum á varmadælum, þar sem horft er til orku sem sparast og VSK ávinnings (rafhitun er með lægri VSK en önnur notkun).

- Styrkja þarf rafkyntar veitur/fjarvarmavarmaveitur til fjárfestinga sem geta minnkað orkunotkun (t.d. stórar varmadælur, varmageymslur, grænt varaafli o.fl.)

6.3. Jarðhitaleit og aðrar leiðir á rafhituðum svæðum

- Styrkja þarf jarðhitaleit á rafhituðum svæðum áfram, þar sem vísbendingar eru um jarðhita og möguleg nýting talin hagkvæm.
- Styrkja þarf aðrar lausnir til húshitunar á rafhituðum svæðum þar sem jarðhita er ekki að finna.

6.4. Nýting glatvarma

- Setja þarf reglugerð um skilyrði til nýtingar glatvarma, eins og gert er ráð fyrir í raforkulögum, til að skýra nánar hvaða skilyrði eiga að gilda um slíka nýtingu og auðvelda nýtingu.
- Styrkja þarf glatvarmalausnir í gegnum Orkusjóð, sérstaklega verkefni sem geta sparað olíu eða nýst til upphitunar íbúðarhúsnæðis í stað raforku.
- Skoða þarf hvort beina ætti hluta af framtíðaruppbyggingu gagnavera inn á rafhituð þéttbýlissvæði með glatvarmanýtingu í huga.

6.5. Styrkja þarf flutningskerfi raforku

6.6. Sveigjanleg orkunotkun

- Miklir möguleikar felast í sveigjanlegri orkunotkun og orkugeymslum (rafhlöðum) til að minnka afltoppa og dreifa aflþörf betur í samræmi við aflgetu hverju sinni. Mikilvægt er fara yfir raforkulöggjöfina til að tryggja að hún hindri ekki tækifæri til sveigjanlegrar orkunotkunar.
- Skoða þarf hagkvæmni þess að notast við varmageymslur til að jafna sveiflur og dreifa álagi í raforkukerfinu og kanna áhrif þess að notast við breytilegt raforkuverð í slíkum kerfum til að mynda hvata.
- Skoða þarf ávinning af því að skipta út díselknúnu varaafli fyrir varaafflsvélar sem nýta rafeldsneyti. Slíkar lausnir gætu dregið úr losun, stutt við framleiðslu á innlendu rafeldsneyti og nýst til að bregðast við sveiflum í kerfinu.
- Huga ætti að því hvort takmarka ætti heimildir orkufyrirtækja til að banna endursölu á forgangsorku.



7. Jöfnun orkukostnaðar

- Í vinnu starfshópsins kom fram að fjárhagslega væri oft hagkvæmast að fara í aðgerðir á landsbyggðinni til að flýta fyrir nýtingu nýrra orkugjafa og bæta orkunýtni, þar sem orkuverð væri hærra þar en á höfuðborgarsvæðinu.
- Stjórnvöld þurfa að auka fjármagn til jöfnunar orkukostnaðar til að standa við fyrirheit í stjórnarsáttmála og aðgerðaáætlun byggðaáætlunar 2022-2026 um jöfnun orkukostnaðar á landsvísu, bæði varðandi jöfnun kostnaðar við dreifingu raforku og jöfnun húshitunarkostnaðar.
- Stórnotendur raforku ættu að koma að fjármögnun jöfnunarkerfisins og greiða jöfnunargjald eins og aðrir raforkunotendur, en þeir eru undanþegnir því í dag.
- Endurskoða þarf núverandi niðurgreiðslu- og styrkjakerfi vegna húshitunar og raforkudreifingar í dreifbýli til að hægt sé að nýta það betur til að styrkja verkefni á sviði bættrar orkunýtni og nýtingu nýrra orkugjafa, t.d. með eingreiðslum í stað árlegra niðurgreiðslna, líkt og gert er varðandi stofnstyrki til nýrra hitaveitna. Gæta þarf þó að því að slíkar breytingar hafi ekki í för með sér lægri niðurgreiðslur eða styrki á viðkomandi svæðum.



1. Inngangur

1.1. Skipan starfshópsins

Ríkisstjórnin hefur sett loftslagsmál í forgang og leggur áherslu á markvissar og metnaðarfullar aðgerðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og hraða orkuskiptum á öllum sviðum. Markmiðið er að Ísland nái kolefnishlutleysi og fullum orkuskiptum eigi síðar en árið 2040 og verði þá óháð jarðefnaeldsneyti fyrst ríkja.

Í skýrslu um stöðu og áskoranir í orkumálum (Grænbók) sem kom út í mars 2022 er að finna sviðsmyndir sem sýna fram á mikla þörf fyrir aukna orkuöflun á komandi áratugum, til að tryggja orkuöryggi landsmanna, sem og til að mæta eftirspurn vegna orkuskipta. Sviðsmyndirnar eru mjög mismunandi, en gera ráð fyrir að viðbótarorkuþörfin til að tryggja orkuöryggi og ná orkuskiptum að hluta til eða fullu leyti árið 2040 sé á bilinu 0-24.000 GWst. Það er því ljóst að brýnt er að kanna möguleika þess að nota fleiri leiðir til bættrar orkunýtingar og orkuöflunar en nú eru nýttar, til að útvega viðbótarorku, þannig að stjórnvöld nái markmiðum sínum í loftslagsmálum.

Til að kanna nánar helstu leiðir til bættrar orkunýtingar og orkuöflunar skipaði umhverfis-, orku- og loftslagsráðherra starfshóp þennan í febrúar 2023. Varðandi orkuöflun þá var starfshópnum sérstaklega falið að skoða nýja orkukosti á borð við sólarorku og sjávarorku, sem og aðra orkukosti en þá sem felast í vatnsafla yfir 10 MW, jarðvarma og vindi og standa utan rammaáætlunar.

Samkvæmt skipunarbréfi átti starfshópurinn sérstaklega að skoða hvaða möguleikar felast í:

- Smávirkjunum fyrir vatnsafl.
- Sólarorkuverum.
- Sjávarfallavirkjunum.
- Varmadæluvæðingu á stærrri skala á svæðum þar sem jarðvarmahitaveita er ekki til staðar.
- Sólarcellum, vindorku og varmadælum á smærri skala (íbúðir, býli, sumarbústaðir o.s.frv.).
- Orkuframboði til hitaveitna (þ.e.a.s. jarðhiti sem dregur úr notkun raforku til húshitunar).
- Nýtingu glatvarma bæði sem varmaorka og raforka.
- Útskiptingu smárra olíukatla víðs vegar um landið.
- Tækifærum sem felast í sveigjanlegri notkun og bættri orkunýtni.

Starfshópnun var ætlað að draga saman hvaða upplýsingar og þekking væru til staðar, auk þess að kanna fýsileika, framboð og varpa ljósi á hvaða hindranir, ef einhverjar stæðu í vegi fyrir framþróun (t.d. tæknilegar, efnahagslegar, regluverk) og hvaða leiðir væru færar til að þessir orkukostir verði nýttir í meiri mæli.

Í starfshópinn voru skipuð Ásmundur Friðriksson, alþingismaður, sem jafnframt var formaður, Gunnlaug Helga Ásgeirsdóttir, sjávarútvegsfræðingur og MSc í sjálfbærum orkuvísindum og Lilja Rafney Magnúsdóttir, fyrrverandi alþingismaður. Starfsmaður starfshópsins var Hreinn Hrafnkelsson, sérfræðingur í umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytinu. Sérfræðingar Orkustofnunar aðstoðuðu einnig starfshópinn við gagnaöflun.

1.2. Fundir starfshópsins, samráð við hagaðila og efnisöflun

Formaður starfshópsins boðaði til fyrsta fundar 13. mars 2023 og hélt hópurinn alls 21 fund á starfstíma sínum. Á hverjum fundi voru tekin fyrir 1-3 málefni, auk þess sem

ávallt var fjallað um störf starfshópsins og höfðu nefndarmenn því jafnan tækifæri til að koma með tillögur um gesti, gagnaöflun eða annað sem þeim þótti skipta máli.

Starfshópurinn bauð á sinn fund fjölda sérfræðinga á sviði orkumála til að fjalla um einstök málefni sem féllu undir verkefnasvið starfshópsins og mættu eftirfarandi aðilar á fundi starfshópsins (í stafrófsröð):

Andrés Skúlason, Landvernd, Andri Gunnarsson, Landsvirkjun, Arna Pálsdóttir, Orkuveitu Reykjavíkur, Arnar Bjarni Eiríksson, Gunnbjarnarholti, Bergþóra Halldórsdóttir, Borealis gagnaver, Birkir Þór Guðmundsson, Orkuveri ehf., Birna Björnsdóttir, Norðuráli, Björn Brynjólfsson, Borealis gagnaver, Björn Traustason, Bjarg Íbúðafélag, Egill Jóhannesson, Brimborg, Einar Aron Einarsson, Rio Tinto, Ellert Guðjónsson, Brimborg, Eyþór Harðarson, Ísfélagi Vestmannaeyja, Gaukur Garðarsson, Rio Tinto, Gestur R. Bárðarson, Hagvarma ehf., Guðmundur Gíslason, HS Veitum, Guðmundur Viðarsson, Skálakoti, Guðrún Halla Finnsdóttir, Norðuráli, Hera Grímsdóttir, Orkuveitu Reykjavíkur, Haukur Óskarsson, Hákon Örn Birgisson, Atmonia, Hallmar Halldórsson, Clara Arctic Energy, Jóhann Ólafsson, HMS, Jón Heiðar Ríkharðsson, Eflu, Katrín Olga Jóhannesdóttir, Elma orkuviðskipti, Lárus M.K. Ólafsson, Samtökum iðnaðarins, Ólafur Adolfsson, Þróunarfélagi Grundartanga, Óli Grétar Blöndal Sveinsson, Landsvirkjun, Pétur Blöndal, Samál, Ragnar K. Ásmundsson, Orkustofnun, Sigurður Ingi Friðleifsson, Orkustofnun, Stefán Guðsteinsson, Envo ehf., Sölvi Sólbergsson, Orku-búi Vestfjarða, Smári Kristinsson, Alcoa, Tryggvi Ásgrímsson, RARIK, Tryggvi Þór Haraldsson, RARIK, Valdimar Össurarson, Valorku, Viðar Bjarnason Ásólfskála, Þorgerður María Þorbjarnardóttir, Landvernd, og Þorsteinn Måsson, Bláma.

1.3. Uppbygging og efnistöð skýrslunnar

Skýrsla þessi tekur mið af þeim viðfangsefnum sem talin eru upp í skipunarbréfi starfshópsins og er skipt í tvo meginkafla, þar sem annars vegar er fjallað um ný tækifæri til orkuöflunar og hins vegar um bætt orkunýtni og sveigjanlegri orkunotkun.

Í kaflanum um ný tækifæri til orkuöflunar er fjallað um tækifæri varðandi nýtingu annarra orkukosta en þá sem felast í vatnsafla (yfir 10 MW), jarðvarma og vindi og standa utan rammaáætlunar. Þar er um að ræða sjávarorku, sólarorku, vindorku á smærri skala og smávirðjanir fyrir vatnsafl.

Í kaflanum um bætt orkunýtni og sveigjanlegri orkunotkun er fjallað um helstu áskoranir og tækifæri í þeim efnum. Þar er fjallað um almennar aðgerðir til að bæta orkunýtni almennings, fyrirtækja og stofnana, en einnig er fjallað sérstaklega um nýtingu glatvarma og leiðir til að draga úr notkun raforku til húshitunar; þ.e. varmadæluvæðingu á stærri og smærri skala, sem og jarðhitaleit á svæðum þar sem jarðvarmahitaveita er ekki til staðar.



2. Ný tækifæri til orkuöflunar

Samkvæmt skipunarbréfi var starfshópnum falið að skoða sérstaklega tækifæri varðandi nýtingu nýrra orkukosta, sem og annarra orkukosta en þá sem felast í vatnsafla (yfir 10 MW), jarðvarma og vindi og standa utan rammaáætlunar. Í því sambandi var því beint til starfshópsins að skoða sérstaklega nýtingu sjávarorku, sólarorku, vindorku á smærri skala og smávirðjanir fyrir vatnsafl.

2.1. Stefna og löggjöf um nýja orkukosti

Engin opinber stefna er til staðar varðandi nýtingu nýrra orkukosta á borð við sólarorku og sjávarorku. Starfshópurinn telur mikilvægt að áður en veitt verða leyfi til nýtingar sólarorku og sjávarorku á stærri skala verði mótuð stefna og sett lög um nýtingu og skattlagningu þessara orkugjafa sem hafi það að leiðarljósi að búa til umgjörð utan um starfsemina.

Nú þegar er til staðar umfangsmikil löggjöf um rannsóknir og nýtingu á auðlindum sem ætla má að rannsóknir og nýting á sólarorku og sjávarorku til raforkuframleiðslu falli undir að einhverju leyti, þó ekki sé vísað sérstaklega til þeirra orkukosta í þeirri löggjöf.

Mikilvægt er þó að skoðað verði sérstaklega hvort endurskoða þurfi viðkomandi lög með hliðsjón af sólarorku og sjávarorku, til að tryggt sé að löggjöfin nái að öllu leyti yfir rannsóknir og nýtingu þessara orkukosta og sérstöðu þeirra þar sem það á við.

Varðandi sólarorku er ljóst að þörf er á lagabreytingu til að tryggja það að einstaklingar og fyrirtæki geti verið virkir notendur, þ.e. hafi kost á að framleiða og geyma orku til eigin nota, sem og að selja umframorku inn á dreifikerfi. Skilgreina þarf réttindi og skyldur slíkra notenda, hvort sem um er að ræða einstaklinga, fyrirtæki eða sérstök orkusamfélög nokkurra smærri aðila. Slík lagabreyting myndi sérstaklega nýtast þeim sem vilja nota sólarorku, sem og þeim sem eru með smávirðjanir fyrir vatnsafl. Leita má fyrirmynda í nágrannalöndum okkar á Evrópska efnahagsvæðinu, en þau hafa öll innleitt slíkar heimildir, á grundvelli 21. og 22. gr. tilskipunar Evrópusambandsins nr. 2018/2001, um að auka notkun orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum, frá árinu 2018. Sú tilskipun hefur ekki enn verið innleidd í íslensk lög.

Ætla má að uppsetning og nýting á sólarorku með sólarsellum á húspökum falli undir núgildandi löggjöf hérlendis. Þannig er í byggingareglugerð, nr. 112/2012, kveðið á um að sækja þurfi um byggingarleyfi fyrir öllu sem varðar breytingar á útliti mannvirkis og getur skert hagsmuni nágranna. Þá er jafnframt tiltekið þar að sækja skuli um leyfi fyrir fjarskiptamöstur, tengivirki, móttökudiska o.þ.h. og því má ætla að sólarorkuferfi sem fest eru á þak húsa falli þar undir.

Einungis rafverktakar með löggildingu frá HMS mega bera ábyrgð á uppsetningu, breytingu og viðgerðum á sólarorkuferfum og skulu tilkynna þau til HMS.³

Líta má til nágrannalanda okkar varðandi mismunandi viðskiptaaðferðir í tengslum við sólarorkuframleiðslu og tryggt að regluverkið hér á landi heimili þær. Í því sambandi má t.d. nefna svokallað Solar Power Purchase Agreement (PPA) þar sem eigandi húsnæðis eða bújarðar semur við sólarorkufyrirtæki sem fær heimild til þess að setja upp sólarorkubúnað, á kostnað fyrirtækisins, og framleiða sólarorku sem seld er leigusalanum. Aðrar sambærilegar viðskiptaaðferðir gera ráð fyrir sölu orkunnar inn á raforkuferfið. Mikilvægt er að stjórnvöld stuðli að einföldu regluverki og styðji við framkvæmd sólarorkuverkefna en standi ekki í vegi þeirra. Þá má nefna mikilvægi þess að virkir notendur fái sanngjarnt verð fyrir rafmagn sem selt er inn á kerfið með mögulegum kvöðum sem settar eru á smásala

³Sbr. gr. 13. e. í lögum nr. 146/1996 um öryggi raforkuvirkja, neysluveitna og raffanga og gr. 6.3 í reglugerð um raforkuvirki nr. 678/2009.



Varðandi stærri sólarorkuver þarf að skoða sérstaklega hvort lagaleg umgjörð fyrir undirbúning og starfsemi þeirra sé fullnægjandi hérlendis eða hvort ástæða sé til að bæta lagaumhverfið.

Stærri sólarorkuver, með 10 MW uppsett afl eða meira, falla undir lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana, nr. 111/2021, sbr. tölulið 3.02 í 1. viðauka, og eru ávallt háð umhverfismati. Sólarorkuver með uppsett afl á bilinu 2.500 kW til 9,9 MW falla væntanlega undir tölulið 3.17 í 1. viðauka, en framkvæmdir sem falla undir þann tölulið skal tilkynna til Skípulagsstofnunar til ákvörðunar um matsskyldu.⁴ Sömu ákvæði gilda um sjávarorkuver með uppsett afl á bilinu 2.500 kW til 9,9 MW og með 10 MW uppsett afl og meira. Ekki er minnst sérstaklega á sólarorkuver eða sjávarorkuver í lögnum um umhverfismat framkvæmda og áætlana, en til að taka af allan vafa væri ef til vill heppilegt að gera breytingar þar að lútandi, sérstaklega varðandi tölulið 3.17 í 1. viðauka.

Varðandi sjávarorku má sérstaklega benda á að breyta þarf 1. gr. auðlindalaga, nr. 57/1998, til að hægt verði að veita rannsóknarleyfi til undirbúnings sjávarfallavirkjana eða annarrar sjávarorkukosta **utan netlaga**, þar sem samkvæmt núgildandi lögum er eingöngu hægt að veita slík leyfi **innan** netlaga.⁵ Þá þarf að breyta lögum um öryggi raforkuvirkja, neysluveitna og raffanga, nr. 146/1996 og lögum um brunavarnir, nr. 75/2000, þannig að þau taki til starfsemi innan efnahagslögsögunnar, en ekki eingöngu til starfsemi á landi eins og nú er.

⁴Töluliður 3.17 er svohljóðandi: „Jarðvarmaver eða iðjuver til framleiðslu á rafmagni, gufu og heitu vatni sem nemur 2.500 kW uppsettu afl eða meira, utan þess sem fellur undir tölul. 3.02. Uppsett afl varmavera skal reikna út frá því framrásarhitastigi sem sent er frá varmaverinu og því bakrásarhitastigi sem notendur varmans skila frá sér.“

⁵Hugtakið netlög merkir í lögnum vatnsbotn 115 metra út frá bakka stöðuvatns sem landareign liggur að, svo og sjávarbotn 115 metra út frá stórstraumsfjöruborði landareignar.

Sjávarorkukostir **utan netlaga** falla ekki undir lög um verndar- og orkunýtingaráætlun, nr. 48/2011 (rammaáætlun), en sjávarorkukostir **innan netlaga** falla hins vegar undir lögin. Skoða þarf hvort viðhalda eigi því fyrirkomulagi eða samræma þannig að sjávarorkukostir innan og utan netlaga falli annað hvort undir lögin eða séu undanskildir lögunum.

Einnig má gera ráð fyrir að við rannsóknir og nýtingu á sólarorku og sjávarorku þurfi einnig að gæta að ákvæðum ýmissa annarra laga, m.a. náttúruverndarlaga, nr. 60/2013, laga um varnir gegn mengun hafs og stranda, nr. 33/2004, laga um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum, nr. 64/1994, og sérlaga um tiltekin svæði, t.d. lög um vernd Breiðafjarðar, nr. 54/1995. Einnig þarf að huga að ýmsum öðrum þáttum, m.a. ákvæðum mannvirkjalaga við framkvæmdir, brunavörnum, sbr. lög um brunavarnir, nr. 75/2000, öryggi siglinga, sbr. lög um vitamál, nr. 132/1999, breytingum á strandsvæðisskipulagi, sbr. lög um skipulag haf- og strandsvæða, nr. 88/2018, og hugsanlegri skörun við aðra starfsemi, t.d. fiskveiðar, fiskeldi, sæstrengi og siglingaleiðir.

Loks þarf að tryggja að almennir skattar og gjöld eigi við alla þá starfsemi sem rannsóknir og virkjun nýrra orkugjafa á borð við sólarorku og sjávarorku fela í sér.

Sérstakir skattar og gjöld fyrir nýtingu náttúruauðlinda eru nú þegar til staðar hérlendis. Þar má m.a. nefna skatta og gjöld vegna rannsókna og vinnslu á kolvetni (olíu og gasi) í lögum um skattlagningu kolvetnisvinnslu, nr. 170/2008 og 109/2011, sérstakan skatt af heitu vatni samkvæmt lögum um umhverfis- og auðlindaskatta, nr. 129/2009, veiðigjald skv. lögum um veiðigjald, nr. 145/2018 og fiskeldisgjald samkvæmt lögum um töku gjalds vegna fiskeldis í sjó og fiskeldissjóð, nr. 89/2019. Þá var sérstakur skattur af seldri raforku árin 2010-2015, samkvæmt lögum um umhverfis- og auðlindaskatta, nr. 129/2009.

Í skýrslu starfshóps fjármála- og efnahagsráðherra um skattlagningu orkuvinnslu er farið yfir ýmsa valkosti varðandi skattlagningu orkuvinnslu, til að tryggja nærsamfélagi sanngjarnari hlutdeild en nú er í ávinningi vegna raforkuframleiðslu, með afnámi undanþágu rafveitna frá fasteignamati eða sérstökum raforkuskatt á hverja selda kWst raforku sem skili sér til sveitarfélaga. Einnig var lagt til að lagður verði á skattur sem stuðli að því að umframávinningur vegna auðlindanýtingar skili sér til íslensks samfélags, en starfshópur fjármála- efnahagsráðherra kom hins vegar ekki fram með útfærða tillögu að slíkum skatti.⁶

Til að tryggt sé að löggjöfin nái að öllu leyti yfir smærri og stærri orkukosti - og sérstöðu nýrra orkukosta, þar sem það á við, ætti stofna sérstakan samráðshóp viðeigandi ráðuneyta og stofnana til að skoða gildandi löggjöf um rannsóknir og nýtingu á auðlindum og meta hvort endurskoða þurfi viðkomandi lög með hliðsjón af nýtingu sólarorku og sjávarorku.

⁶<https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2024/02/12/Skyrsla-starfshops-um-skattlagningu-orkuvinnslu/>



2.2. Sólarorka / birtuorka

Starfshópnum var falið að skoða sérstaklega tækifæri varðandi nýtingu sólarorkuvera og sólarsella á smærri skala. Á fundum starfshópsins kom fram að með hliðsjón af íslenskum aðstæðum, þar sem lítið væri um sól, væri ef til vill heppilegra að tala um birtuorku frekar en sólarorku, þar sem sellurnar væru að nýta meiri birtu en sól hérlendis. Í skýrslu þessari er þó almennt talað um sólarorku.

2.2.1. Staðan í dag og þróunin erlendis

Sólarorkuframleiðsla er einföld og hagkvæm leið til þess að framleiða rafmagn, en áætlað er að á hverjum 1,5 klukkutíma falli nægt sólarljós á jörðina til að framleiða orku sem getur mætt orkuþörf heimsins í heilt ár.⁷

Nýting sólarorku til raforkuframleiðslu hefur aukist gríðarlega mikið síðastliðin ár og frá 2009 til 2022 hefur uppsett afl sólarorku í heiminum um það bil tvöfaldast á um þriggja ára fresti. Alþjóðaorkumálastofnunin (IEA) spáir því að árið 2027 muni uppsett afl sólarorku í heiminum þrefaldast frá 2022 og þá muni um 22% af raforkuframleiðslu á heimsvísu koma frá sólarorku. Sólarsellur munu því gegna lykilhlutverki í þeim orkuskiptum sem framundan eru í heiminum⁸ og mikilvægt er að Ísland nýti þau tækifæri sem felast í slíkri þróun.

Verð á sólarsellum hefur lækkað mikið síðastliðin ár og gert er ráð fyrir að sú þróun haldi áfram næstu árin samhliða aukinni framleiðslu og samkeppni. Framfarir og kostnaðarlækkun í rafhlöðutækni hefur einnig aukið notagildi sólarsella mikið og gert að raunhæfari lausn á stærrri skala. Sólarsellur með orkugeymslu eru samkeppnishæfur

⁷ <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>

⁸ Sjá IEA (2022), *Renewables 2022. Analysis and forecast to 2027*. Sjá einnig Solar Power Europe (2022), *Global Market Outlook for Solar Power 2023-2027*.

kostur víða erlendis og víða nýtt til öflunar endurnýjanlegrar orku og geymslu. Þá má einnig nefna að nýlega er byrjað að framleiða minni sólarsellur sem hægt er að hengja utan á svalahandrið húsa.

Fjöldi sólarorkuvera hefur þegar verið settur upp á norðlægum svæðum í nágrenni við Ísland síðastliðin ár. Danmörk og Svíþjóð voru bæði með yfir 2.500 MW í uppsettu afli af sólarorku árið 2022, Finnland var með tæplega 600 MW og Noregur um 320 MW. Þá vekur athygli að Holland er í fremstu röð í Evrópu þegar kemur að nýtingu sólarorku, með mesta uppsetta aflið miðað við höfðatölu, sólarsellur á um 32% þakflata og alls með rúmlega 22.000 MW í uppsettu afli.⁹

Uppsetning á sólarsellum á húspökum, sem jafnframt eru samtengdar við dreifikerfi raforku, er orðin tæknilega einföld og víða erlendis er hægt að kaupa sólarsellur á einfaldan hátt í verslunum á borð við IKEA¹⁰, en áætlað er að um helmingur sólarorkuframleiðslunnar í dag komi frá sólarsellum á þökum heimila og fyrirtækja.

2.2.2. Sólarorka / birtuorka á Íslandi

Þar sem Ísland liggur norðarlega á hnettinum er breytileiki sólargangs meiri en í suð-lægari löndum. Þetta gerir nýtingu sólarorku snúnari að því leyti að orkuframleiðslan er bæði minni, og umfram allt ójafnari milli árstíða, með lítilli framleiðslu yfir dímmostu vetrarmánuðina. Gera má ráð fyrir að nýtingarhlutfall sólarsella sé um 9% af uppsettu afli á Íslandi, samanborið við 10% í Norður-Evrópu.

Sólarorka er ekki enn orðin fjárhagslega raunhæfur valkostur til almennrar raforkuframleiðslu á Íslandi þar sem orkuverð hérlendis er lægra en víðast hvar erlendis. Það þýðir að endurgreiðslutíminn vegna kaupa á sólarsellum er lengri hér en í nágrennalöndum okkar eða um 15-25 ár miðað við núverandi orkuverð. Endurgreiðslu-tíminn væri þó styttri þar sem orkuverð er hærra, t.d. á rafhituðum svæðum. Þar gætu 10 kW sólarsellur á húspaki til að mynda greitt sig upp á um tíu árum miðað við þá styrki sem nú eru í boði.

Gróflega má áætla að 10 kW sólarsellur uppsettar á húsi á Íslandi kosti rúmlega eina milljón kr., en slíkar sellur ættu að endast í yfir 20 ár, enda er algengt að þær séu seldar með 25 ára ábyrgð frá framleiðenda. Ársframleiðslan hérlendis hjá 10 kW sólarsellum á hefðbundnu húspaki gæti verið um 5-10 þúsund kWst, sem þýðir að endurgreiðslutíminn væri frekar langur með sölu inn á dreifikerfið. Ef framleiðslan færi hins vegar öll í eigin notkun, þ.e. spöruð raforkukaup, sem væri 15-20 kr./kWst (eftir sölu og dreifingaraðila), þá gæti endurgreiðslutíminn verið ásættanlegur í einhverjum tilvikum.

Það má hins vegar gera ráð fyrir að bæði einstaklingar og fyrirtæki sjái sér hag í því, t.d. af umhverfisástæðum eða sem hluta af markaðsetningu, að fjárfesta í sólarsellum til að framleiða eigin orku þó að það skili ekki fjárhagslegum ávinningi fyrr en eftir langan tíma.

⁹IRENA (2023), *Renewable Capacity Statistics 2023*, [EU Market Outlook for Solar Power 2023-2027](#) og frétt frá Netbeheer Nederland 25. janúar 2024: [Netbeheerders zien aantal huishoudens met zonnepanelen verder groeien in 2023](#).

¹⁰Sjá upplýsingar um SOLSTRÁLE sólarsellurnar á heimasíðu IKEA í [Svíþjóð](#) og [Hollandi](#).

Mikil tækifæri eru fyrir opinbera aðila og fyrirtæki til að setja upp sólarcellur á þakflötum (t.d. á opinberum byggingum, verslunar-, iðnaðar- og geymsluhúsnæði) og framleiða raforku til eigin nota eða sölu inn á dreifikerfið. Íþróttahús, verslunarmiðstöðvar og stór vöruhús, sem oftast eru með flöt þök, ættu t.d. að henta vel fyrir sólarcellur. Sem dæmi má nefna að í Norvik höfn í Stokkhólmi hafa 1.610 sólarcellur verið settar á þak stærstu byggingarinnar við höfnina, sem er 3.600 fermetrar, og framleiða þær um 560.000 kWst á ári og á hafnarsvæðinu í Liverpool er ætlunin að setja upp allt að 63.000 sólarcellur á 26 byggingum. Í Bretlandi hefur verslunarmiðstöðin Meadowhall sett upp 3.418 sólarcellur á þaki verslunarmiðstöðvar sinnar, sem er um 5.500 fermetrar og framleiða þær um 770.000 kWst á ári.¹¹

Birt flatarmál allra bygginga á Íslandi er um 38 milljón fermetrar og nýbyggingar eru um 565.000 fermetrar á ári.¹² Í rannsókn um nýtingu sólarorku á höfuðborgarsvæðinu, sem kynnt var í október 2023, var hugsanleg nýting sólarorku á veitusvæði Veitna ohf. skoðuð, en þar búa um 210.000 íbúar og grunnflatarmál bygginga er um 8.5 milljón fermetrar. Áætlað var að ef sólarcellur væru á 50% þakflata á því svæði, með 18% nýtingarhlutfalli sólarcella, þá myndi það skila mest um 650 MW og 500 GWst á ári. Áætlaður heildarkostnaður væri 200-300 milljarðar kr., sem þýddi um að kostnaðurinn væri um 20 kr./kWst, en almenningur á höfuðborgarsvæðinu borgar í dag um 16 kr./kWst og niðurstaðan því sú að þetta myndi ekki borga sig fyrir almenning miðað við núverandi orkuverð. Þá væri kostnaðurinn um 50% hærri ef orkan færi út á dreifikerfið, vegna tengi- og dreifigjalda sem þá myndu bætast við.¹³

Nokkur sólarorkuver með yfir 10 kW uppsett afl eru þegar starfandi á Íslandi. Sólarorkuver Brimborgar er stærst þeirra, með 27 kW uppsett afl, en Brimborg áætlað að bæta við öðru sólarorkuveri á næstunni, sem verður tvöfalt stærra. IKEA í Garðabæ hefur um árabíl rekið sólarorkuver, með um 17 kW uppsett afl og Íslensk gagnavinnsla ehf. er með sólarorkuver á Eystri-Leirárgörðum í Hvalfirði. Loks má nefna sólar- og vindorkuver Fallorku í Grímsey, sem er fyrsta og eina sólarorkuverið sem hefur farið í gegnum hefðbundið skipulags- og leyfisveitingarferli virkjana hér á landi. Þá eru dæmi um að einstaklingar og fyrirtæki hafi sett upp sólarcellur og gera má ráð fyrir að þeim fjölgí á næstunni sem séu tilbúnir að setja upp sólarcellur og framleiða eigin orku þó það sé ekki enn fjárhagslega hagkvæmt fyrir þá.

Það vekur athygli að í mjög litlum mæli hafa rafhlöður verið nýttar samhliða sólarcellum hér á landi líkt og víðsvegar í heiminum og má ætla að það stafi af kostnaði þeirra, en sá kostnaður hefur reyndar farið lækkandi síðastliðin ár.

Sólarorka hefur reyndar um langt skeið verið örhluti af heildarorkusamsetningu landsins og verið nýtt víða þar sem aðgengi að rafmagni er ekki til staðar. Vegagerðin,

¹¹ Sjá fréttatilkynningar: [Meadowhall Invests £1 million in Sustainable Solar Panels](#), Ports of Stockholm: [Solar cell systems](#) og Peel Ports Group: [Peel Ports Group and E.ON embark on 'UK's largest' solar project](#).

¹² Sigríður Ósk Bjarnadóttir og Björn Marteinsson (2022). *Vegvísir að vistvænni mannvirkjagerð 2030 Mat á kol-efnislosun frá íslenskum byggingariðnaði*. Útgefandi: Húsnæðis- og mannvirkjastofnun, fyrir Byggjum grænni framtíð. Upplýsingar um byggingarmassann á Íslandi í skýrslunni voru fengnar frá Fasteignaskrá.

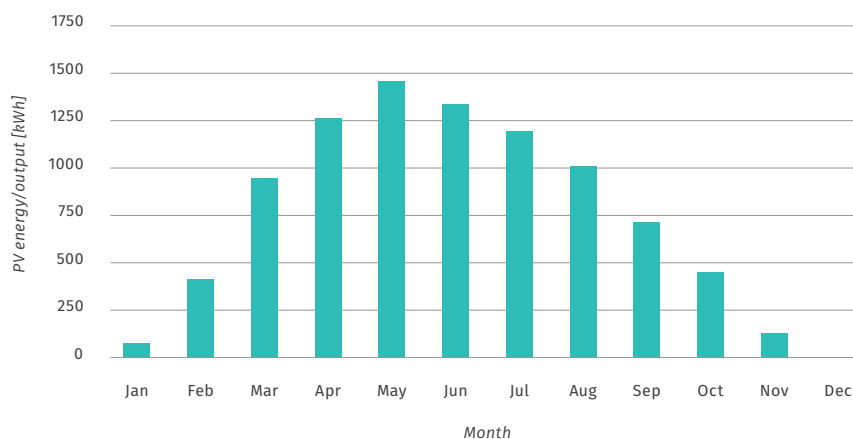
¹³ Kári Hreinsson (2023). *Nýting sólarorku á höfuðborgarsvæðinu. Nútíð eða framtíð?* Erindi á fundi Grænu Orkunar og Orkusjóðs um orkuskipti, 23. október 2023.

Neyðarlínan og fleiri aðilar hafa áratuga reynslu af notkun sólarcella tengt sinni starfsemi utan kerfis, sem og eigendur ferðahýsa.

Þá má nefna tvö tilraunaverkefni sem eru í undirbúningi: Bjarg íbúðarfélag, Veitur, OR, HR og Reykjavíkurborg eru að fara af stað með, sem felst í því að setja upp sólarcellur á fjölbýlishús, með rafhlöðu, þar sem aðalframleiðslan er yfir daginn þegar notkun er lítil. Um er ræða 15 íbúða hús, sem áætlað er að noti 50.000 kWst á ári og er ætlunin að setja upp 240 fermetra af sólarcellum, sem framleiða ættu um 52.000 kWst á ári. Skoða á m.a. fjárhagslega hagkvæmni og hvaða flöskuhálsar séu til staðar, t.d. varðandi skipulagsmál og sölu inn á dreifikerfið. Þá eru Menntaskólinn á Ísafirði, Orkubú Vestfjarða og Blámi vinna að uppsetningu á sólarorkuveri við verkmenntahús skólans á Ísafirði sem nota á til raforkuframleiðslu, kennslu og gera tilraunir við að selja orku til baka inn á raforkukerfið. Þessi tilraunaverkefni og framangreind sólarorkuver ættu að geta gefið okkur dýrmætar upplýsingar um raungetu sólarorku þegar kemur að raforkuframleiðslu á Íslandi.

Loks má nefna að nýsköpunarfyrirtækið Alor, sem sérhæfir sig í geymslu rafmagns á rafhlöðum, mun á vormánuðum 2024 setja upp sólarorkukerfi með rafhlöðum við íbúðarhús á Seltjarnarnesi. Auk þess vinnur fyrirtækið að undirbúningi sólarorkuverkefna víðsvegar um landið, m.a. á nokkrum sveitabæjum í mismunandi búrekstri.

Á mynd 1 má sjá dæmi um útreiknaða sólarorkuframleiðslu fyrir 10 kW sólarcelluuppsetningu á Íslandi, en byggt er á útreikningum frá upplýsingasíðu ESB um sólarorku.¹⁴



Mynd 1. Útreiknuð sólarorkuframleiðsla fyrir 10 kW sólarcelluuppsetningu á Íslandi.

¹⁴ Byggt á útreikningum frá upplýsingasíðu ESB, Photovoltaic Geographical Information System: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#PVP

Eins og sjá má á myndinni þá er framleiðslugetan afar misjöfn yfir árið. Raforkuframleiðslan þrjá dimmustu mánuði ársins (nóvember, desember og janúar) er ekki mikil og rímar illa við íslenska raforkukerfið sem er að mestu haldið uppi af vatnsafla. Afl- og framleiðslugeta vatnsafls er minnst á veturna og því má segja að almennt styðji sólarorka fræðilega ekkert sérstaklega við raforkukerfið. Samt sem áður gæti sólarorka þó komið sterk inn á vormánuðum, apríl og maí, þar sem niðurdráttur í uppi-stöðulónum nær yfirleitt fram í byrjun júní. Með öðrum orðum þá gæti sólarorka dregið örlítið úr skerðingapörf vatnsafls á köldum vorum.

Rafhlöðuorkugeymslur eru víða notaðar með sólarsellum, en með þeim er hægt að safna umfram raforku inn á rafhlöðuna og er raforkan þá til reiðu þegar þörf er á, t.d. þegar dimmir og engin framleiðsla er til staðar. Rafhlöður eru því lykilþáttur í að efla orkusjálftæði notandans og styðja við sólarsellur til að draga úr álagi á raforkukerfið. Auk þess leika rafhlöður mikilvægt hlutverk þegar kemur að geymslu sólarorku á svæðum utan raforkukerfis.

Starfshópurinn gerir ráð fyrir því að árið 2040 hafi verið á sólarsellum lækkað mikið vegna fjöldaframleiðslu og tækniframfara, auk þess sem nýtingarhlutfallið verði orðið hærra vegna tækniframfara. Á sama tíma mun raforkuverð fara hækkandi, sem hefur í för með sér að sólarsellur verða orðinn samkeppnishæfur valkostur til raforkuframleiðslu hérlandis. Það er ótvíræður kostur að sólarsellur og rafhlöðuorkugeymslur eru sannreynð tækni sem innleidd hefur verið um allan heim sem dregur úr áhættu við framkvæmd sólarorkuverkefna. Með hliðsjón af framangreindu telur starfshópurinn ekki óraunhæft að gera ráð fyrir að sólarsellur verði komnar á um 10-20% þakflata á Íslandi árið 2040 og muni þá framleiða a.m.k. 200 GWst á ári.

2.2.3. Styrkir til nýtingar sólarorku/birtuorku á Íslandi

Sólarorka getur verið mikilvæg viðbót við orkukerfi landsins, hjá heimilum, fyrirtækjum og opinberum aðilum, sérstaklega með hækkandi orkuverði, bættri tækni/nýtni og lækkandi verði á sólarsellum og rafhlöðum á næstu árum.

Fara mætti í sérstakt átak og setja upp hvata eða ívilnanir fyrir einstaklinga og fyrirtæki til að setja upp sólarsellur, eins og gert hefur verið í mörgum nágrennalöndum okkar. Löggjöf um skipulagsmál og mannvirki/byggingar þurfa að taka mið af þessari þróun með einföldu og fljótvirku leyfisveitingakerfi, standist umsækjandi öll skilyrði.

Ýmsar sértækar aðstæður geta einnig ýtt undir uppsetningu sólarorkuvera, m.a. á rafhituðum svæðum og á svæðum sem ekki eru tengd við raforkukerfið, eins og Grímsey og Flatey, en hærra orkuverð þar þýðir að endurgreiðslutíminn er styttri en á öðrum svæðum. Kaup á sólarsellum eru þegar styrkhæf fyrir lögheimili á rafhituðum svæðum, en þar er hægt að fá styrk fyrir allt að helmingi kostnaðar við kaup á

tækjabúnaði til umhverfsvænnar orkuöflunar, þar á meðal sólarcellum, að hámarki 1.429.000 kr. án virðisaukaskatts.¹⁵

Starfshópurinn telur að sérstaklega ætti að huga að styrkjum til nýtingar sólarorku á rafhituðum svæðum, í dreifbýli og á svæðum utan raforkukerfisins. Þar má sérstaklega benda á:

- 1. Raforkunotkun utan kerfis:** Sólarorka getur verið mjög mikilvægt innlegg á svæðum utan raforkukerfisins. Tveir staðir á landinu, Grímsey og Flatey, eru keyrðir á dísilrafstöðvum þar sem sólarorka getur dregið verulega úr jarðefnaeldsneytisþörf og þar með losun gróðurhúsalofttegunda. Á þessum stöðum er raforkuframleiðsla með sólarorku ekki bara umhverfsvænni heldur líka ódýrari en dísill. Fyrstu skrefin hafa þegar verið stigin í bland við vindorku í Grímsey og mikilvægt er að ríkið styðji við áframhaldandi orkuskipti í Grímsey og Flatey, ekki síst þar sem ríkið niðurgreiðir í dag raforkuframleiðslu með dísilrafstöðum þar.
- 2. Rafhituð íbúðarhús:** Ríkið niðurgreiðir rafhitun á lögheimilum hjá þeim sem ekki eiga kost á fullri hitun með jarðvarma og varði til þess um 2,4 milljörðum kr. árið 2022. Uppsetning á sólarcellum á og við íbúðarhúsnæði á rafhituðum svæðum getur dregið úr kostnaði ríkis og íbúa við rafhitun.
- 3. Raforkunotkun í dreifbýli:** Þar sem kostnaðar við dreifingu raforku í dreifbýli er hærri en í þéttbýli þá jafnar ríkið raforkukostnað í dreifbýli með sérstöku dreifbýlisframlagi, sem var um 2,3 milljarðar kr. árið 2022. Uppsetning á sólarcellum í dreifbýli getur dregið úr kostnaði ríkis og íbúa vegna raforkunotkunar.
- 4. Ferðapjónusta á rafhituðum svæðum:** Ferðapjónustufyrirtæki á rafhituðum svæðum nota mikla raforku og oft á tíðum er mesta raforkuþörfin einmitt þegar framleiðslugeta sólarorku á Íslandi er hvað mest. Ætla má að raforkuþörfin aukist enn frekar þegar raforkunotkun í samgöngum ferðapjónustu tekur við sér. Notkun sólarorku gæti orðið hagkvæm í ákveðnum tilvikum og jafnað samkeppnisstöðu ferðapjónustufyrirtækja á rafhituðum svæðum.

Nýta mætti núverandi niðurgreiðslu- og styrkjakerfi vegna húshitunar og raforkudreifingar í dreifbýli til styrkja aukna nýtingu sólarorku á rafhituðum svæðum, t.d. með eingreiðslum í stað árlegra niðurgreiðslna, líkt og gert er varðandi stofnstyrki til nýrra hitaveitna, en gæta þyrfti að því að það hefði ekki í för með sér lægri niðurgreiðslur eða styrki til annarra notenda á þessum svæðum.

Til viðbótar við styrki og ívilnanir má nefna að nýlega var tilkynnt að Ísland hefur undirritað samninga við framkvæmdastjórn Evrópusambandsins um þátttöku Íslands í InvestEU áætluninni. Með samningunum opnast aukin tækifæri til að fjármagna

¹⁵Sbr. 12. gr. laga um niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar, nr. 78/2002. Hámarksupphæðin í janúar 2024 var 1.429.000 kr., en hámarksupphæð styrks tekur breytingum í janúar ár hvert með hliðsjón af breytingum á vísitölu neysliverðs.

eða sækja ábyrgð vegna stórra, samfélagslega mikilvægra verkefna á Íslandi, hvort sem þau eru á vegum opinberra aðila, sveitarfélaga eða einkaaðila. Sólarorkuverkefni falla vel að áherslum InvestEU áætlunarinnar sem stuðlar að hagkvæmum fjármögnunarkosti fyrir íslenska aðila sem áætlunin nær yfir.¹⁶

2.2.4. Löggjöf um sólarorku/birtuorku

Nýting á sólarorku með sólarsellum á húspökum fellur að einhverju leyti undir núgildandi löggjöf, en ýmsar breytingar eru þó nauðsynlegar til að hvetja til aukinnar notkunar sólarorku.

Í byggingareglugerð, nr. 112/2012, er kveðið á um að sækja þurfi um byggingarleyfi fyrir öllu sem varðar breytingar á útliti mannvirkis og getur skert hagsmuni náganna. Þá er jafnframt tiltekið þar að sækja skuli um leyfi fyrir fjarskiptamöstur, tengivirki, móttökudiska o.þ.h. og því má ætla að sólarorkukerfi sem fest eru á þak húsa falli þar undir, en skoða þarf það nánar, m.a. hvort þetta ákvæði nái bæði yfir sólarsellur sem festar eru þétt meðfram þakfleti og sellur sem eru reistar upp. Þess ber að geta að heimilt er án sérstaks leyfis að setja upp móttökudiska, allt að 1,2 m að þvermáli, vegna móttöku útsendinga útvarps eða sjónvarps eða móttökuloftnets. Mögulega gæti sólarsella sem væri allt að 1,2 m í þvermál verið metin á sama grunni.¹⁷

Ef um ágreining er að ræða eða ef vafi er á því hvort mannvirki er háð byggingarleyfi eða hver skuli annast útgáfu þess skal leita niðurstöðu úrskurðarnefndar umhverfis- og auðlindamála, í samræmi við 4. mgr. 9. gr. laga um mannvirki, nr. 160/2010 – og skal niðurstaða nefndarinnar liggja fyrir innan eins mánaðar frá því að slíkt erindi berst.

Einungis rafverktakar með löggildingu frá Húsnæðis- og mannvirkjastofnun (HMS) mega bera ábyrgð á uppsetningu, breytingu og viðgerðum á sólarorkukerfum og skulu tilkynna slíkt til HMS.¹⁸ Mikilvægt er að huga að því hvort gera þurfi frekari kröfur varðandi uppsetningu á sólarsellum með hliðsjón af öryggissjónarmiðum og brunavörnum.

Mikilvægasta breytingin sem nýting og geymsla sólarorku hefur í för með sér er að einstaklingar og fyrirtæki geta orðið virkir notendur/viðskiptavinir og farið að framleiða og geyma endurnýjanlega orku til eigin nota, sem og selja umframorku inn á dreifikerfi raforku. Til að það sé hægt er þó þörf á lagabreytingum til að skilgreina réttindi og skyldur slíkra notenda, hvort sem um er að ræða einstaklinga, fyrirtæki eða sérstök orkusamfélög (e. energy communities). Slíkar lagabreytingar myndu einnig gagnast smávirkjunum fyrir vatnsafl. Leita má fyrirmynda í nágrennalöndum okkar á Evrópska efnahagsvæðinu, en þau hafa flestöll innleitt slíkar heimildir, á grundvelli tilskipunar Evrópusambandsins nr. 2018/2001, um að auka notkun orku

¹⁶ Sjá fréttatilkynningu 2. júní 2023: [Ísland tekur þátt í InvestEU áætlun Evrópusambandsins](#).

¹⁷ Sjá greinar 2.3.1, 2.3.2, 2.3.4 og 2.3.5 í byggingareglugerð, nr. 112/2012.

¹⁸ Sbr. gr. 13. e. í lögum nr. 146/1996 um öryggi raforkuvirkja, neysluveitna og raffanga og gr. 6.3 í reglugerð um raforkuvirki nr. 678/2009.



frá endurnýjanlegum orkugjöfum, frá árinu 2018 og tilskipunar 2019/944/ESB um sameiginlegar reglur fyrir innri markað með raforku, en þar er fjallað um virka notendur og orkusamfélög. Þær tilskipanir hafa ekki verið innleiddar í íslenska löggjöf.

Í tilskipun 2019/944/ESB um sameiginlegar reglur fyrir innri markað með raforku er virkur notandi/viðskiptavinur skilgreindur þannig að um sé að ræða einn viðskiptavin eða skilgreindan hóp af viðskiptavinum (t.d. orkusamfélög), sem nota eða geyma rafmagn sem framleitt er á athafnasvæði viðkomandi aðila (eða annars staðar, ef heimild er fyrir slíku). Viðkomandi aðili selur inn á raforkukerfið rafmagn sem hann framleiðir umfram eigin notkun, eða notar til að taka þátt í sveigjanleika- eða orkunýtnikerfum, en starfsemin má ekki vera aðal viðskipta- eða atvinnustarfsemi viðkomandi viðskiptavinar. Ekki er gert ráð fyrir að þessi tegund viðskiptavina fari inn á heilðsölumarkað raforku, heldur fara þeir inn á smásölumarkað undir kerfistjórn dreifiveitu.

Víðast hvar í Evrópu geta einstaklingar og fyrirtæki sett upp sólarsellur og tengt við veitukerfi án mikilla vandkvæða. Móta þarf regluverkið hér á landi til að heimila slíkar uppsetningar og tengingar hindrunarlaust. Í dag geta veitufyrirtæki ekki tekið

við framleiðslu á sólarorku sem uppsett eru við húsnæði og fyrirtæki inn á kerfið. Uppsetning snjallmæla sem hafin er hjá flestum veitum ætti að liðka fyrir þessum breytingum.

Starfshópurinn telur mikilvægt að ráðist sé sem fyrst í viðeigandi lagabreytingar fyrir virka notendur og orkusamfélög, enda eru slíkar breytingar grunnskilyrði fyrir aukinni nýtingu sólarorku hérlendis. Með slíkum orkusamfélögum virkra notenda (sem geta t.d. verið íbúar í fjölbýlishúsi með sólarcellur á þakinu eða nokkrir bóndabæir sem tengdir eru smávirðjun fyrir vatnsafl) felst heimild og jafnframt hvati til að samnýta litlar vinnslueiningar, orkugeymslur og mögulega álagsstýringu sem hvetja mun til betri nýtni raforkukerfisins.

Samhliða þarf að meta hvaða áhrif þessar breytingar hafa á dreifikerfi raforku, en búast má við að veruleg vandkvæði geti skapast, sérstaklega í lágspennnum hluta dreifikerfisins, sem bregðast þarf við. Hætta er á að slíkt komi niður á spennugæðum hjá notenda og valdi talsverðum usla og kostnaði í kerfinu, ef ekki eru gerðar viðeigandi ráðstafanir. Tryggja þarf í raforkulögum heimildir dreifiveitna til að virkja sveigjanleika álags og smávinnslu raforku til að draga úr þörf á miklum fjárfestingum.

Starfshópurinn telur einnig mikilvægt að huga að lagabreytingum til að tryggja að nýjar byggingar séu tilbúnar fyrir sólarcellur, m.a. að þak þoli sólarcellur, og hönnun taki mið af nýtingu sólarorku, t.d. að staðsetning húsa taki mið af því að hægt sé að hámarka nýtingu sólarorku.

Þá ætti að skoða hvort gera ætti kröfu um að allar nýjar byggingar (opinberar byggingar, atvinnuhúsnæði og íbúðahúsnæði) eigi innan ákveðins tíma (t.d. 5-10 ára) að vera með sólarcellur til eigin orkuframleiðslu.

Fyrir **núverandi** opinberar byggingar, atvinnuhúsnæði og íbúðahúsnæði mætti skoða hvort setja ætti upp hvata eða gera kröfu um að þau byrji að setji upp sólarcellur innan tiltekins tíma (t.d. innan 5-10 ára), þar sem það er hagkvæmt og tæknilega mögulegt.

Ríkið ætti að vera í fararbroddi þegar kemur að nýtingu sólarorku og setja sér markmið um að setja sólarcellur á opinberar byggingar á næstu árum, þar sem það er hagkvæmt og tæknilega mögulegt. Ríkisstofnanir og stofnanir sveitarfélaga ættu að fá sérstakt framlag til að setja upp sólarcellur til að framleiða raforku til eigin nota – og setja mætti þeim mælanleg markmið (sjálfbærniöflun raforku) sem taki mið af markmiðum ríkisstjórnarinnar í loftslagsmálum.

2.2.5. Sólarorkuver á stærri skala

Sólarorkuver á stærri skala þarf að skoða sérstaklega og móta stefnu um starfsemi þeirra, m.a. staðsetningu, úthlutun og lengd leyfa, sem og hugsanlega gjaldtöku.



Stærri sólarorkuver, með 10 MW uppsett afl eða meira, falla undir lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana, nr. 111/2021, sbr. tölulið 3.02 í 1. viðauka, og eru ávallt háð umhverfismati. Sólarorkuver með uppsett afl á bilinu 2.500 kW til 9,9 MW falla undir tölulið 3.17. í 1. viðauka, en framkvæmdir sem falla undir þann tölulið skal tilkynna til Skipulagsstofnunar til ákvörðunar um matsskyldu.¹⁹

Skoða þarf sérstaklega hvort lagaleg umgjörð stærri sólarorkuvera sé fullnægjandi hérlendis eða hvort ástæða sé til að bæta lagaumhverfið.

Almennt ætti að leyfa stærri sólarorkuver á iðnaðarsvæðum og þegar röskuðum svæðum, að því gefnu að ekki séu veruleg áhrif á umhverfi og náttúru, en almennt mætti miða við að þau væru sem næst línuleiðum og tengivirkjum.

Huga þarf sérstaklega að því hvort leyfa eigi sólarorkuver á landbúnaðarlandi, að því gefnu að það hafi ekki áhrif á landbúnað og matvælaframleiðslu, en í því geta falist ný tækifæri og tekjumöguleikar fyrir bændur.

Þá mætti skoða möguleikana á að nýta fljótandi sólarcellur á uppstöðulónum virkjana. Fljótandi sólarorkuver hafa síðustu ár rutt sér til rúms víðsvegar um heiminn t.d. í Bretlandi, Bandaríkjunum og Asíu. Auk þess hefur í Hollandi verið farið í mjög stór verkefni á þessu sviði og árið 2023 var í Austurríki sett á laggirnar stærsta fljótandi sólarorkuver í mið-Evrópu. Þar er uppsett afl 24,5 MW á 14 hektara svæði og framleiðir kerfið 26,7 GWst af rafmagni sem knýr 7.500 meðal heimili í Austurríki.²⁰ Til samanburðar má nefna að Hálslón er 57 km² þegar það er í fullri stærð og með hliðsjón af austurríska sólarorkuverinu mætti því framleiða þar umtalsverða raforku með fljótandi sólarcellum á lóninu, en skoða þarf hvort þessi lausn henti íslenskum aðstæðum.

Starfshópurinn gerir ráð fyrir að árið 2040 komi um 200 GWst frá sólarorkuverum. Til samanburðar má nefna að stærsta sólarorkuverið í Svíþjóð 2023, Skurup Solar PV Park, sem samanstendur af 35.000 sólarcellum, er með 18 MW uppsett afl og framleiðir um 19 GWst á ári.²¹

¹⁹Töluliður 3.17 er svohljóðandi: „Jarðvarmaver eða iðjuver til framleiðslu á rafmagni, gufu og heitu vatni sem nemur 2.500 kW uppsettu afli eða meira, utan þess sem fellur undir tölul. 3.02. Uppsett afl varmavera skal reikna út frá því framrásarhitastigi sem sent er frá varmaverinu og því bakrásarhitastigi sem notendur var mans skila frá sér.“

²⁰Sjá fréttatilkynningu á www.baywa-re.com 21. febrúar 2022: [Largest Floating-PV plant in Central Europe realised.](#)

²¹Sjá fréttatilkynningu 17. febrúar 2022: [Sweden's biggest solar park up and running.](#)

2.2.6. Niðurstöður starfshópsins varðandi sólarorku/birtuorku

Starfshópurinn gerir ráð fyrir að sólarorka verði orðinn samkeppnishæfur valkostur til raforkuframleiðslu á Íslandi innan 3-5 ára, samhliða verðhækkunum á raforku og lækkandi verði á sólarcellum, sem og tækni framförum varðandi nýtni sólarcella. Um er að ræða sannreynnda tækni, sem nýtt hefur verið í öðrum löndum með góðum árangri. Starfshópurinn telur að með nýtingu sólarorku megi auka nokkuð orkuframleiðslu hérlendis og telur mikilvægt að móta stefnu og umgjörð fyrir slíka nýtingu, endurskoða löggjöf og huga að hvötum til aukinnar nýtingar.

Stefna ætti að því með markvissum aðgerðum að árið 2040 verði árleg orkuframleiðsla með sólarorku komin upp í 400 GWst, sem er um 2% af orkunotkun ársins 2022. Af þessum 400 GWst er áætlað að um helmingurinn verði framleiddur af heimilum, fyrirtækjum og stofnunum – og hinn helmingurinn komi frá stærri sólarorkuverum, líkt og reyndin hefur verið víða erlendis.

Helstu tillögur starfshópsins varðandi sólarorku eru settar fram í kaflanum um niðurstöður og tillögur fremst í skýrslunni.

2.3. Sjávarorka

2.3.1. Staðan í dag og þróunin erlendis

Tilraunir til að nýta sjávarorku eiga sér langa sögu, enda er fræðilega gríðarlegt magn af orku í hafinu sem tæknilega væri hægt að beisla. Skipta má sjávarorku í nokkra flokka, en mest áhersla núna virðist vera á virkjun sjávarfalla, sjávarstrauma og ölduorku.

Samanlagt uppsett afl fyrir sjávarorku í heiminum árið 2022 var einungis tæplega 550 MW, þar af yfir 90% frá tveimur sjávarfallavirkjunum; La Rance stöðinni í Frakklandi (240 MW), sem tekin var í notkun árið 1966 og Sihwa Lake stöðinni í Suður Kóreu (254 MW), sem tekin var í notkun 2012. Náttúrulegar aðstæður eru víða til staðar til að reka slíkar virkjanir en sú staðreynd að þær hafi ekki risið víða um heim staðfestir í raun hversu mikið vantar upp á almenna samkeppnishæfni slíkra verkefna. Þá verður að hafa í huga að margvísleg umhverfisáhrif geta fylgt nýtingu sjávarorku, sem geta takmarkað nýtingarmöguleika.

Evrópusambandið og ýmis ríki hafa varið háum fjárhæðum til þróunar sjávarorku í von um að geta verið í forystuhlutverki þegar og ef samkeppnishæfni næst. Áætlað er að Evrópusambandið hafi síðastliðin 10 ár fjárfest yfir 55 milljörðum íslenskra króna (375 milljónir evra) í rannsóknir, þróun og nýsköpun á sviði sjávarorku í gegnum



rannsóknarsjóði sína. Þá er að auki gert ráð fyrir að tæplega 15 milljörðum króna (94 milljónir evra) verði varið í styrki til verkefna á sviði sjávarorku í gegnum Horizon Europe rannsóknaráætlunina árin 2023-2024 og geta íslenskir aðilar sótt um þá styrki.

Fjöldmörg tilrauna- og nýsköpunarverkefni eru því í gangi varðandi beislun á sjávarorku enda möguleikarnir miklir og framleiðslugetan bæði jafnari og áreiðanlegri en t.d. með sól og vindi. Allir þessir kostir eiga það þó sameiginlegt að þróun þeirra hefur verið hæg og kostnaður er enn sem komið er langt umfram aðra endurnýjanlega orkukosti, en Evrópusambandið gerir þó ráð fyrir að mörg tilraunaverkefni verði orðin að veruleika árið 2025. Í stefnu Evrópusambandsins um endurnýjanlega orku á hafi frá 2020 er kallað á aðgerðir til að setja upp 1 GW af sjávarorku fyrir 2030 og 40 GW fyrir 2050.²²

Fjöldmörg sjávarorkuverkefni eru nú þegar í gangi í nágrennalöndum okkar, m.a. í Bretlandi, Noregi og Færeyjum.²³ Hafa verður í huga að orkuverð er mun hærra í þessum löndum en á Íslandi og því er samkeppnishæfni og hagkvæmni þessara verkefna mun meiri þar en hérlendis.

2.3.2. Sjávarorka á Íslandi

Miklir náttúrulegir möguleikar á beislun sjávarorku eru til staðar við Ísland, enda liggur nánast óendanlega mikil sjávarorka óbeisluð innan landhelgi Íslands. Það er því eðlilegt að Ísland horfi til sjávarorku sem einnar af mögulegum framtíðarlausnum í orkukerfi landsins.

²² An EU Strategy to harness the potential of offshore renewable energy for a climate neutral future.

²³ Í Færeyjum er t.d. byrjað að nýta sjávarorku, með nýrri tækni frá sænska nýsköpunarfyrirtækið Minesto. Sjá fréttatilkynningu frá SEV 9. febrúar 2024: „[Fyrstu kWt frá Dragon 12 drekanum komnir inn á netið.](#)“ Um er að ræða svokallaðan sædreka (subsea kite), sem hafður er á kafl í sjónum og því ekki sýnilegur á yfirborði sjávar.

Alþingi samþykkti árið 2014 þingsályktun um rannsóknir á umfangi og nýtingarmöguleikum sjávarorku, þar sem iðnaðar- og viðskiptaráðherra var falið að hefja vinnu við mat á umfangi og nýtingarmöguleikum sjávarorku við strendur Íslands með það að markmiði að greina hagkvæmstu nýtingarkosti til framtíðar. Jafnframt átti að leggja drög að uppbyggingu gagnagrunns um nýtingu sjávarorku og kanna með hvaða hætti Ísland gæti orðið aðili að alþjóðlegu samstarfi um nýtingu sjávarorku. Ráðherra var falið að skipa starfshóp um málefnið sem skila átti tillögum eigi síðar en 1. maí 2015.

Í framhaldi af þingsályktuninni skipaði iðnaðar- og viðskiptaráðherra starfshóp til að fylgja eftir þingsályktuninni. Starfshópurinn lauk störfum árið 2015 og skilaði til ráðherra ítarlegri greinargerð um mat á umfangi og nýtingarmöguleikum sjávarorku. Ein af lykilniðurstöðum greinargerðarinnar var að miðað við þær tæknilausnir til virkjunar sjávarorku sem þá þekktust væri ólíklegt að virkjun sjávarorku verði arðbær við Ísland í náinni framtíð og talið var að lágt raforkuverð á Íslandi myndi enn frekar seinka virkjun sjávarorku hérlendis. Þá var einnig bent á að það gæti verið mjög kostnaðarsamt að tengja sjávarorkuvirkjanir við raforkukerfið. Fram kom í greinargerðinni að reglulega væri safnað upplýsingum um hafstrauma, sjávarföll og öldur – og hægt væri að meta hreyfiorku þeirra gróflaga út frá fyrirliggjandi upplýsingum, auk þess sem sjávarfallalíkan hafi verið keyrt daglega hjá Vegagerðinni frá árinu 1998. Samkvæmt greinargerðinni var kostnaður við virkjun sjávarorku gróft reiknað árið 2015 um 20 sinnum hærrí en við hefðbundna vatnsaflsvirkjun, en mikil framþróun væri hins vegar í rannsóknum á beislun sjávarorku og mætti búast við því að kostnaðurinn færi lækkandi á næstu árum.²⁴

Starfshópurinn taldi að sæmileg heildarmynd væri til af sjávarstraumaorku og ölduorku við Ísland, en lagði til að farið yrði í frekari dýptarmælingar og straum-mælingar í helstu röstum við Ísland og gerðir yrðu útreikningar á fræðilegri orku út frá nýjum mælingum. Þeim tillögum hefur ekki verið fylgt eftir. Þá hefur ekkert hefur orðið af uppbyggingu gagnagrunns um sjávarorku eins og gera átti samkvæmt þingsályktuninni 2014 og ekki liggur fyrir hvernig Ísland geti tekið þátt í alþjóðlegu samstarfi um nýtingu sjávarorku.

Nokkur verkefni hafa verið unnin á Íslandi í tengslum við sjávarorku og Orkustofnun hefur gefið út tvö rannsóknarleyfi vegna mögulegrar virkjunar sjávarfalla hér við land. Annað snéri að virkjun í Hvammsfirði á Breiðafirði en það er nú útrunnið. Þar var í fyrsta áfanga áætlað að hámarkið á virkjanlegri orku í Breiðafirði væri um 65 GWst á ári. Hitt rannsóknarleyfið snýr að virkjun sjávarfalla undir þverun Gilsfjarðar í Dalabyggð og Reykhólasveit. Það leyfi, sem gefið var út árið 2021 og gildir til 2026, snýr að áætlunum um allt að 30 MW sjávarfallavirkjun, sem framleitt gæti á bilinu 65-80 GWst á ári. Þá er verið að skoða uppsetningu ölduvirkjana í Vestmannaeyjum,

²⁴ [Greinargerð starfshóps til iðnaðar- og viðskiptaráðherra um mat á umfangi og nýtingarmöguleikum sjávarorku, apríl 2015.](#)

en fyrirtækið Haf Afl skoðar þar möguleikana á uppsetningu á 100 MW virkjunarlausn, m.a. hvort og hvar hagkvæmar staðsetningar gætu verið í kringum Vestmannaeyjar til að setja upp ölduvirkjanir.²⁵

Loks má nefna að íslenska nýsköpunarfyrirtækið Valorka ehf. hefur um nokkurt skeið unnið að þróun á tækni til nýtingar á sjávarfallaorku. Valorka vinnur nú að þróun þriðju kynslóðar sjávarfallahverfla, en þróun þeirra hefur miðast við að nýta á hagkvæman hátt orku annesjarasta sem eru algengar víða, m.a. hér við land.

Fram kom á fundum starfshópsins með hagaðilum að mörg íslensk orkufyrirtæki eru og hafa verið þátttakendur í verkefnum um nýtingu sjávarorku hérlendis og fylgjast vel með þróuninni.

Ljóst er að þrátt fyrir að virkjun sjávarorku við Ísland virðist ekki vera hagkvæm í dag, þá geti það breyst á næstu árum með þróun tækjabúnaðar og hærra raforkuverði – og væntanlega stýttist í það að virkjun sjávarorku við Ísland verði raunhæfari og hagkvæmari en hún er í dag.

Til að flýta fyrir þeirri þróun er mikilvægt að móta stefnu um starfsemi þeirra, m.a. staðsetningu og hugsanlega gjaldtöku. Einnig þarf t.d. að huga að reglum um úthlutun og lengd leyfa.

Þá er mikilvægt að leyfisveitingaferlið verði skilvirkt og taki ekki of langan tíma, en ljóst er að leyfisveitingaferli hefðbundinna orkukosta á borð við vatnsafl og jarðvarma er of langt og flókið. Starfshópurinn telur því að setja ætti upp eina gátt (one-stop-shop) fyrir umsóknir og leyfisveitingar – og móta sérstakt leyfisveitingaferli fyrir rannsóknir og nýtingu á sjávarorku, með kæruleiðum, sem taki ekki meira en 24 mánuði, en þó eingöngu ef er talið að starfsemin hafi ekki í för með sér veruleg áhrif á umhverfi og náttúru. Þetta tímaviðmið er í samræmi við þær áherslur sem Evrópusambandið hefur sett fram til að flýta fyrir leyfisveitingum fyrir græna orku.

2.3.3. Löggjöf um sjávarorku

Ætla má að rannsóknir og nýting á sjávarorku falli að einhverju leyti undir núgildandi löggjöf, en þó er ljóst að ýmsar lagabreytingar eru nauðsynlegar.

Stærri sjávarorkuver, með 10 MW uppsett afl eða meira, falla undir lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana, nr. 111/2021, sbr. tölulið 3.02 í 1. viðauka, og eru ávallt háð umhverfismati. Sjávarorkuver með uppsett afl á bilinu 2.500 kW til 9,9 MW falla undir tölulið 3.17 í 1. viðauka, en framkvæmdir sem falla undir þann tölulið skal tilkynna til Skipulagsstofnunar til ákvörðunar um matsskyldu.²⁶

²⁵ <https://eyjar.net/skoda-uppsetningu-olduvirkjana/>

²⁶ Töluliður 3.17 er svohljóðandi: „Jarðvarmaver eða iðjuver til framleiðslu á rafmagni, gufu og heitu vatni sem nemur 2.500 kW uppsettu afli eða meira, utan þess sem fellur undir tölul. 3.02. Uppsett afl varmavera skal reikna út frá því framrásarhitastigi sem sent er frá varmaverinu og því bakrásarhitastigi sem notendur varmans skila frá sér.“

Það er hins vegar ljóst að breyta þarf 1. gr. auðlindalaga, nr. 57/1998, til að hægt verði að veita rannsóknarleyfi til undirbúnings sjávarfallavirkjana eða annarra sjávarorkukosta **utan netlaga**, þar sem samkvæmt núgildandi lögum er eingöngu hægt að veita slík leyfi innan netlaga.²⁷ Þá þarf að breyta lögum um öryggi raforkuvirkja, neysluveitna og raffanga, nr. 146/1996 og lögum um brunavarnir, nr. 75/2000, þannig að þau taki til starfsemi innan efnahagslögsögunnar, en ekki eingöngu til starfsemi á landi eins og nú er.

Sjávarorkukostir **utan netlaga** falla ekki undir lög um verndar- og orkunýtingaráætlun, nr. 48/2011 (rammaáætlun), en sjávarorkukostir **innan netlaga** falla hins vegar undir lögin og þá málsmeðferð sem þau kveða á um. Skoða þarf hvort viðhalda eigi því fyrirkomulagi eða breyta; annað hvort þannig að nýting sjávarorku innan og utan netlaga falli undir lögin eða utan við lögin.

Einnig má gera ráð fyrir að við rannsóknir og nýtingu á sjávarorku þurfi að gæta að ákvæðum ýmissa annarra laga, m.a. náttúruverndarlaga, nr. 60/2013, laga um varnir gegn mengun hafs og stranda, nr. 33/2004, laga um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum, nr. 64/1994, og sérlaga um tiltekin svæði, t.d. lög um vernd Breiðafjarðar, nr. 54/1995. Einnig þarf að huga að ýmsum öðrum þáttum, m.a. ákvæðum mannvirkjalaga við framkvæmdir, öryggi siglinga, sbr. lög um vitamál, nr. 132/1999, breytingum á strandsvæðisskipulagi, sbr. lög um skipulag haf- og strandsvæða, nr. 88/2018, og hugsanlegri skörun við aðra starfsemi, t.d. fiskveiðar, fiskeldi, sæstrengi og siglingaleiðir.

Loks þarf að skoða skattaumhverfið og tryggja að almennir skattar og gjöld eigi við alla þá starfsemi sem rannsóknir og virkjun nýrra orkugjafa á borð við sólarorku og sjávarorku fela í sér.

2.3.4. Niðurstöður starfshópsins varðandi sjávarorku

Starfshópurinn telur raunhæft að ætla að nýting sjávarorku við Ísland verði að veruleika á næstu árum. Árið 2040 ætti að stefna að því að árleg orkuframleiðsla með sjávarorku við Ísland verði orðin allt að 200 GWst (þ.e. um 1% af heildarorkunotkun ársins 2022.) Þetta er þó í raun fyrst og fremst tákna tala, til að sýna fram að starfshópurinn hafi trú á því að sjávarorka verði orðin samkeppnishæfur orkukostur árið 2040. Ómögulegt er hins vegar að spá fyrir um það hversu mikil viðbótarorka komi frá sjávarorku í framtíðinni, en í þessu samhengi má þó líta til þeirra tveggja verkefna sem fengið hafa rannsóknarleyfi hérlendis, en þar var gert ráð fyrir að sjávarfallavirkjun í Gilsfirði gæti framleitt á bilinu 65-80 GWst á ári og hámarkið á virkjanlegri orku í Breiðafirði væri um 650 GWst á ári.

Helstu tillögur starfshópsins varðandi sjávarorku eru settar fram í kaflanum um niðurstöður og tillögur fremst í skýrslunni.

²⁷ Hugtakið netlög merkir í lögnum vatnsbotn 115 metra út frá bakka stöðuvatns sem landareign liggur að, svo og sjávarbotn 115 metra út frá stórstraumsfjöruborði landareignar.

2.4. Smávirkjanir fyrir vatnsafl

Smávirkjun fyrir vatnsafl er lítil virkjun sem knúin er af fallorku vatns, en á Íslandi eru víða kjöraðstæður fyrir slíkar virkjanir þar sem fer saman náttúruleg fallhæð og úrkoma. Smávirkjanir fyrir vatnsafl eiga sér langa sögu hérlendis og teljast því ekki til nýrra orkugjafa, en starfshópnum var falið að skoða sérstaklega hvaða möguleikar felast í slíkum smávirkjunum varðandi viðbótarorkuöflun.

Hér á eftir er miðað við að til smávirkjana teljist virkjanir með 9,9 MW uppsett afl eða minna, sem tengdar eru við dreifikerfi raforku og geta því selt orku inn á kerfið, en til heimavirkjana teljist smávirkjanir sem ekki eru tengdar við dreifikerfið og því einungis ætlaðar til raforkuframleiðslu til eigin nota, t.d. í smærri byggðalögum, á sveitabæjum eða í sumarbústöðum.

Margar smávirkjanir og heimavirkjanir voru byggðar á fyrri hluta 20. aldar og um 1950 voru þær um 530 talsins. Þeim fækkaði hins vegar með rafvæðingu sveitanna, og árið 1992 voru 175 smávirkjanir og heimavirkjanir minni en 300 kW í notkun á Íslandi.²⁸

Á árunum 2000 til 2022 voru byggðar eða endurnýjaðar um 38 smávirkjanir til raforkuframleiðslu inn á dreifikerfið og samkvæmt gagnagrunni Orkustofnunar voru 62 smávirkjanir (9,9 MW eða minni) í notkun á Íslandi í árslok 2023. Samanlagt uppsett afl þeirra var tæplega 100 MW og áætluð orkuvinnslugeta um 549 GWst á ári.

Heimavirkjanir voru talsvert fleiri eða um 260 talsins, en mun minni, með samanlagt uppsett afl upp á tæplega 5 MW, samkvæmt gagnagrunni Orkustofnunar. Rétt er þó að benda á að þessi gagnagrunnur um heimavirkjanir hefur ekki verið uppfærður lengi og því óljóst hversu áreiðanlegur hann er.²⁹

Stjórnvöld hafa með milligöngu Orkustofnunar styrkt nokkrar örvirkjanir síðastliðin ár, þar sem aðilar hafa framleitt raforku til eigin nota og minnkað þar með niðurgreiðsluþörf vegna rafhitunar. Lögheimili á rafhituðum svæðum geta fengið styrk fyrir allt að helmingi kostnaðar við kaup á tækjabúnaði, að hámarki 1.429.000 kr. án virðisaukaskatts.³⁰

Árið 2020-2021 lét Orkustofnun kortleggja náttúrulega og landfræðilega kosti fyrir smærri vatnsaflsvirkjanir að beiðni atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins. Orkustofnun vann að verkinu með verkfræðistofunni Vatnaskilum og gaf út fjórar landshlutaskýrslur. Niðurstöðuna má finna í þeim skýrslum og á kortasjá stofnunarinnar.³¹

²⁸ Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið (2003). [Litlar vatnsaflsvirkjanir](#).

²⁹ Orkustofnun bendir t.d. á að það vanti t.d. stærð virkjana í um 40 tilvikum og einhverjar virkjananna gætu verið óvirkar, en á móti vantar mögulega eitthvað af virkjunum og aðrar hafa verið endurnýjaðar.

³⁰ Sbr. 12. gr. laga um niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar, nr. 78/2002. Hámarksupphæðin í janúar 2024 var 1.429.000 kr., en hámarksupphæð styrks tekur breytingum í janúar ár hvert með hliðsjón af breytingum á vísitölu neysluverðs.

³¹ Sjá: <https://orkustofnun.is/natturuadlindir/smavirkjanir>.

Með þeim fyrirvörum sem gefnir eru upp í skýrslunum, t.d. varðandi skörun vatnasviðs og umhverfisáhrif, var niðurstaðan af kortlagningunni eftirfarandi:

	Fjöldi	MW
Norðurland	532	829
Suðurland	444	648
Vesturland	246	215
Vestfirðir	401	447
Austurland	883	1.603
Samtals	2.506	3.742

Samkvæmt þessum niðurstöðum er fræðileg aflgeta smávirkjana Íslandi töluverð eða 3.742 MW. Hagkvæmni þessara kosta er hins vegar afar breytileg og umhverfisáhrif þeirra sömuleiðis afar misjöfn. Stærsti hluti þessara kosta eru langtum dýrari en markaðsvirði raforku í dag leyfir og margir staðir ganga illa upp vegna sértækra aðstæðna. Orkustofnun hefur gefið út kennslufni um uppsetningu smávirkjana og stuðlað að þeirri grunnkortlagningu sem nauðsynleg er til að fá yfirsýn yfir þá möguleika sem raunhæfir eru.

Ef aðeins 5% af framangreindum smávirkjanamöguleikum myndu raungerast, þ.e. um 200 MW í vatnsaflí, þá væri með því hægt að framleiða um 1.200 GWst af viðbótarorku.

Hafa ber í huga að flestar smávirkjanir eru rennslisvirkjanir sem þýðir að ekki má ofmeta aflgetu þeirra í raforkukerfinu þar sem flestar hafa mun lakari framleiðslugetu yfir vetrarmánuði. Það er því ekki endilega kerfislegur sparnaður af smávirkjunum þar sem vetrarálag dreifikerfisins er meira en sumarálag.

Smávirkjanir hafa líkt og sólarorka ýmsa kosti umfram orkuframleiðslu inn á kerfið:

- Geta aukið raforkuöryggi vegna dreifingar um landið og geta við tiltekna aðstæður stutt við dreifkerfið þegar áföll dynja á.
- Geta létt og liðkað á flutnings- og dreifikerfi raforku þar sem staðbundin framleiðsla í hæfilegu magni dregur úr flutningsþörf raforku og skapar aukið rými í dreifkerfinu. Þó verður að hafa í huga að smávirkjanir geta einnig skapað áskoranir fyrir dreifikerfið þar sem að dreifikerfið þarf að geta sinnt öllum viðskiptavinum þegar smávirkjun er ekki til staðar, auk þess sem að passa þarf upp á spennugæði kerfisins.

-
- Fleiri framleiðendur þroska raforkumarkaðinn á Íslandi með fleiri innmötunar- aðilum, en markaður almennrar raforku er í dag að mestu keyrður á fáum og stórum leikendum.
-

Það er talsverð einföldun að flokka allar virkjanir undir 10 MW sem smávirksvirks. Samkvæmt staðlinum ÍST EN 50549-1 eru virkjanir á bilinu 3,6 – 11 kW flokkaðar sem örvirkjanir. Í skýrslu iðnaðar- og viðskiptaráðuneytisins um litlar vatnsaflsvirkjanir frá 2010 eru virkjanir flokkaðar þannig að virkjun undir 100 kW telst vera örvirkjun, smávirksvirks er 100-300 kW og lítil virkjun allt að 1 MW.³²

Virkjanir með 5-10 MW uppsett afl eru ekki smáar virkjanir og kalla yfirleitt á flókna og dýra hönnun, oft umtalsverðar framkvæmdir s.s. vegagerð, iðulega með miðlun og/eða veitingu vatns og taka oft til nokkurra jarða og fleiri haghafa. Þær geta haft fjölpætt umhverfisáhrif og hafa undanfarin ár undantekningalaust þurft að fara í umhverfismat. Aukin sókn hefur verið í nýtingu virkjana undir 10 MW frá árinu 2000 og skýrist það líklega annars vegar af lagabreytingu árið 2003, sem gefur smávirksvirksnum og öðrum aðilum færi á að selja beint inn á raforkukerfið, og hins vegar því að regluverk rammaáætlunar, sem miðar við virkjanakosti yfir 10 MW, er þyngra í vöfum.

Ísland er lokað raforkukerfi með stóra raforkuframleiðendur sem njóta stærðarhagkvæmni og hafa ráðandi stöðu á markaði. Íslendingar búa við lágt raforkuverð sem er mikill kostur en byggir á því að stærstu og hagkvæmustu kostirnir hafa þegar verið virkjaðir og nýir og smærri kostir geta illa keppt við markaðsverð raforku. Þó fer þetta töluvert eftir stærð smávirksvirks, en mikill munur getur verið á virkjun sem telur örfá MW miðað við þær sem falla nær 10 MW.

Mestu möguleikar fyrir smærri virksvirks til að láta mögulegar framkvæmdir ganga upp er að nýta raforkuframleiðsluna sjálfir. Með því að nýta eigin framleiðslu og spara þannig kaup á raforku fást þrefalt meiri verðmæti en með sölu inn á kerfið. Framleiðandi sem nýtir eigin framleiðslu sparar raforkukaup en líka kostnað við raforkuflutning og dreifingu sem og alla skatta. Með aukinni notkun raforku vegna orkuskipta í vélum á tækjum og aukinni ferðaþjónustu til sveita getur fýsileiki smávirksvirks aukist á ýmsum stöðum.

Helstu hindranir í vegi smávirksvirks eru m.a. mikill kostnaður við undirbúning, langur undirbúningstími, kostnaður við umhverfismat, þar sem það á við, kostnaður við tengingu við raforkukerfið og lágt verð fyrir sölu inn á kerfið.

Í mars 2022 voru gerðar breytingar á reglugerð um raforkuviðskipti, sem ætlað var að bæta rekstrarumhverfi smávirksvirks. Með því var hrint í framkvæmd hluta af tillögum starfshóps sem ráðherra orkumála skipaði árið 2020 með það að markmiði að bæta starfsumhverfi smávirksvirks, með sérstakri áherslu á gjaldtöku vegna tenginga þeirra við dreifikerfi raforku. Breytingar fela í sér ítarlegri og skýrari

³² Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið (2010). [Litlar vatnsaflsvirkjanir](#).

ákvæði um kerfisframlag vegna tenginga, gjaldtöku og dreifikerfis, undir formerkjum einföldunar, jafnræðis og aukinnar skilvirkni. Er þar m.a. kveðið á um að við útreikning á kerfisframlagi smávirkjana (þ.e. gjaldtöku við að tengjast dreifiveitu) verði miðað við 30 ára afskriftartíma í stað 20 ára eins og nú er. Sú breyting mun að öllu jöfnu mun leiða til lægra kerfisframlags og meiri sveigjanleika í rekstri og fjárfestingum.³³

Öðrum tillögum starfshópsins hefur hins vegar ekki enn verið hrint í framkvæmd, t.d. tillögu um endurskoðun á reglugerð um raforkuvirki með hliðsjón af örvirkjunum, ásamt endurskoðun eftirlits sem nú er hjá HMS. Þá hafa ekki enn verið gefnar út tæknilegir skilmálar um tengingu smávirkjana við dreifikerfi dreifiveitna. Loks voru lagðar til breytingar á gjaldaumhverfi Landsnets varðandi innmötunargjald virkjana, en breyta þarf raforkulögum til að heimila Landsneti slíka breytingu.

Samkvæmt staðlinum ÍST EN 50549-1, eru 3,6 – 11 kW virkjanir flokkaðar sem örvirkjanir. Ekki ætti að vera þörf á sérstakri gjaldskrá fyrir 3,6 – 11 kW örvirkjanir þar sem þær eru það litlar að þær framleiða eingöngu fyrir eigin notkun.

Starfshópurinn telur hins vegar að skilgreina ætti sérstakar örvirkjanir undir 100 kW í raforkulögum/reglugerðum og kveða á um að þær greiði fyrir tengingu og dreifingu samkvæmt sérstakri lægri gjaldskrá fyrir örvirkjanir.

2.4.1. Niðurstöður starfshópsins varðandi smávirkjanir fyrir vatnsafl

Starfshópurinn telur raunhæft að gera ráð fyrir að hægt verði að auka talsvert orkuframleiðslu frá smávirkjunum fyrir vatnsafl á næstu árum. Stefna ætti að því að allt að 1.200 GWst á ári af viðbótarorku komi frá smávirkjunum fyrir vatnsafl frá árinu 2040, en það er um 5% af mögulegum kostum skv. mati Orkustofnunar. Þessu mætti ná með m.a. einfaldari leyfisveitingaferli og lægra gjaldi fyrir tengingu við dreifikerfið, sem og fyrir dreifingu, auk þess sem hækkun orkuverðs mun gera smávirkjanir að hagkvæmari valkosti. Til samanburðar þá gerir Orkustofnun ráð fyrir því í Orkuspá 2023-2050 að til ársins 2030 bætist árlega við 12-48 GWst frá smávirkjunum miðað við óbreytt ástand og ef miðað væri við sömu spá til 2040 þá þýðir það samtals um 200-800 GWst frá smávirkjunum til ársins 2040.

Helstu tillögur starfshópsins varðandi smávirkjanir fyrir vatnsafl eru settar fram í kaflanum um niðurstöður og tillögur fremst í skýrslunni.

2.5. Vindorka á smærri skala

Starfshópnum var falið að skoða sérstaklega tækifæri til nýtingar vindorku á smærri skala, fyrir íbúðarhúsnæði, býli, sumarbústaði o.fl., en vegna tímaskorts náði starfshópurinn ekki að klára það verkefni.

³³ Sjá fréttatilkynningu um einföldun á regluverki í þágu smávirkjana 2022 [hér](#) og tillögur vinnuhóps um starfsumhverfi smávirkjana frá 2021 [hér](#).

Það liggur þó fyrir að aðstæður til orkuframleiðslu úr vindi er mjög góðar á Íslandi, vegna hagstæðra vindaskilyrða og litlar vindrafstöðvar hafa verið notaðar hérlendis til að framleiða rafmagn fyrir m.a. sumarhús og tæki (t.d. veðurstöðvar). Litlar vindrellur (0.5 til 3 kW) geta nægt heimili eða sumarhúsi til lýsingar og fyrir smærri tæki, en mun stærri vindrellur þarf til matseldar eða hleðslu rafbíla (4–10 kW). Áður en ráðist er í kaup á vindrellum þarf að gera mat á vindafari, en það getur verið mjög svæðisbundið. Að öllu jöfnu er meiri vindur á hálendi en á láglandi og mestur vindur er við fjallstinda, auk þess sem hafa þarf í huga að vindhraði er misjafn eftir árstíðum. Á heimasíðu Veðurstofu Íslands er að finna vindatlas þar sem hægt er að nálgast staðbundnar upplýsingar frá veðurstöðvum á Íslandi.³⁴

Ýmsar nýjar lausnir varðandi nýtingu vindorku á smærri skala eru víða í þróun. Íslenska nýsköpunarfyrirtækið Sidewind stefnir t.d. að framleiðslu vindtúrbína sem komið er fyrir í opnum gámum á flutningaskipum og nýta hliðarvind, sem annars færi til spillis, til framleiðslu rafmagns. Með notkun tækninnar eru líkur á að draga megi umtalsvert úr notkun jarðefnaeldsneytis í flutningunum og þá um leið útblæstri frá flutningaskipunum. Sidewind telur að með aðferðinni megi framleiða 5-30% af orkuþörf skipa. Frumgerð vindmyllu Sidewind hefur þegar verið prófuð í vindgöngum í Háskólanum í Reykjavík, vindmælingar eru hafnar um borð í flutningaskipinu Helgafelli og vinna við smíði frumgerðar í fullri stærð sem verður prófuð um borð er að hefjast.³⁵ Auk þess vinnur íslenska nýsköpunarfyrirtækið Icewind ehf. að þróun lóðréttra mikró vindtúrbína sem eru sérstaklega hannaðar fyrir fjarskipta-, eftirlits- og neyðarkerfi við krefjandi veðuraðstæður.

2.6. Aðrir nýir orkukostir

Fjölmarginir aðrir nýir möguleikar til orkuvinnslu eru í þróun og komnir mislangt á veg. Í því sambandi má nefna nýtingu sorps og lífræns úrgangs, sem fjallað er um hér á eftir.

2.6.1. Nýting sorps

Ýmis tækifæri felast í nýtingu sorps til raforkuframleiðslu í stórum eða smáum stíl. Sorp frá Íslandi er núna m.a. sent til Svíþjóðar þar sem það er notað til orkuframleiðslu í stórrí sorpbrennslu.³⁶

Samkvæmt nýrri skýrslu stýrihóps sem falið var að vinna að greiningum og mati á rekstri fyrir hátækni-brennslustöð á Íslandi er talið hagkvæmast að byggð verði 140.000 tonna hátækni-brennsla á Helguvíkursvæðinu, en slík brennsla gæti framleitt 4 milljónir rúmmetra af heitu vatni og 97 GWst af rafmagni á ári. Gert er ráð fyrir að

³⁴ <https://vindatlas.vedur.is/>

³⁵ Sjá heimasíðu Sidewind: www.sidewind.is og frétt á heimasíðu Samskipa: <https://www.samskip.is/skemmtilegt-frumkvodlaverkefni-vindmyllugamar-sidewind-stydja-vid-umhverfismarkmid-samskipa/>

³⁶ <https://nyr.ruv.is/frettir/innlent/2023-09-18-skoda-minni-sorpbrennslur-i-stad-einnar-storrrar-i-alfsnesi-391904>

stofnað verði undirbúningsfélag fyrir hátæknibrennslu til að vinna verkefnið áfram á grundvelli skýrslunnar.³⁷

Litlar sorpbrennslustöðvar sem framleiða rafmagn og vatn eru einnig starfræktar erlendis og gætu hentað minni sveitarfélögum hérlandis. Starfshópurinn fékk kynningu á litlum sorpbrennslustöðvum frá FerroPower í Finnlandi, sem framleiða rafmagn eða heitt vatn með brennslu sorps, en um er að ræða 1 MW CHP (Combined Heat and Power) sorporkustöð, sem tekur lítið pláss og auðvelt er að setja upp. Stöðin uppfyllir öll skilyrði Evrópusambandsins um mengunar- og losunarkröfur fyrir sorpbrennslur. Slíkar stöðvar gætu verið áhugaverður kostur þar sem rafkyntar fjarvarmaveitur eru til staðar til að mynda á Ísafirði, Bolungarvík og Seyðisfirði. Slíkt hefur áður verið gert á Íslandi, en á Ísafirði var sorpbrennsla á tímabili tengd við fjarvarmaveitukerfi Orkubús Vestfjarða sem nýtti varmann til húshitunar.

Brennslugeta stöðvarinnar er um 1.000-2.500 tonn á ári og hráefnið er flokkaður heimilísúrgangur og óendurvinnanlegt og brennsluhæft sorp frá heimilum, verslun og iðnaði, sem og óendurvinnanlegur, en brennsluhæfur byggingaúrgangur. Ástimplað afl er 1 MW og framleiða mætti heitt vatn til upphitunar (8.000 MWst/ári), nota til kælingar (4.000 MWst/ári), til rafmagnsframleiðslu (750 MWst) eða gufufframleiðslu. Stöðin er í samræmi við markmið hringrásarhagkerfisins, dregur úr losun á CO₂ og uppfyllir öll skilyrði um samfélagslega ábyrgð. Verið er að nota sorp, sem ekki er hæft til endurvinnslu eða endurnýtingar, sem eldsneyti fyrir orkuframleiðslu (heitt vatn, kælingu, rafmagn) og minnka þannig losun gróðurhúsalofttegunda miðað við hefðbundnari meðhöndlun afgangssorps, þ.e. urðun.

2.6.2. Nýting lífræns úrgangs

Starfshópurinn fékk kynningu á verkefni um nýtingu lífræns úrgangs til að framleiða orku og áburð. Hugmyndin þar er að nýta kúamykju til framleiðslu á metani, sem mætti síðan selja beint eða nýta til framleiðslu vetnis eða rafmagns. Kúabú á Íslandi eru yfirleitt of lítil fyrir þá fjárfestingu sem þarf fyrir þessa framleiðslu, þar sem um 1.000 gripa bú þarf til að innviðir borgi sig upp með metanframleiðslu einni saman og því væri verið að þróa kerfi sem gæti nýtt innviði metanframleiðslu til að framleiða níttratáburð. Með því mætti tvöfalda tekjur af fjárfestingunni og þá gæti fjárfestingin verið arðbær fyrir bú með minna en 100 gripa, en yfir 75% búa á Íslandi og í Evrópu eru af þeirri stærð. Ef þróunin á þessu kerfi verður árangursrík þá gætu búin framleitt rafmagn og áburð til eigin nota og stuðlað þannig að aukinni sjálfbærni í landbúnaði á Íslandi.

³⁷ Sjá frétt á ruv.is: 18. apríl 2024: [Vilja öflugra sorpbrennslustöð í Helguvík.](#)



3. Bætt orkunýtni og sveigjanlegri orkunotkun

3.1. Bætt orkunýtni almennings, fyrirtækja og stofnana

Mikil áhersla hefur verið á bætt orkunýtni í nágrennalöndum okkar, sem Ísland hefur að hluta til notið góðs af, t.d. í gegnum bætt orkunýtni heimilistækja og ljósa-
pera, sem Evrópusambandið hefur lagt mikla áherslu á í sinni stefnu og löggjöf.

Íslensk stjórnvöld hafa hins vegar ekki lagt mikla áherslu á innlendar aðgerðir til að stuðla að bættri orkunýtni og hafa t.d. ekki sett sér nein markmið um bætt orkunýtni eins og ríki ESB hafa gert auk þess sem lítil áhersla hefur verið á bætt orkunýtni bygginga hérlendis.

Tilskipanir Evrópusambandsins um bætt orkunýtni og orkunýtni bygginga hafa ekki verið innleiddar hérlendis, m.a. á þeim grundvelli að þær eigi ekki við hérlendis vegna sérstöðu Íslands varðandi hátt hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa og að þær feli í sér of kostnaðarsamar aðgerðir. Þó mikilvægt sé að gæta hagsmuna Íslands við innleiðingu lagagerða ESB á sviði orkumála þá er einnig mikilvægt að greina strax hvort í þeim felist gagnlegar leiðir til bæta stöðu orkumála hérlendis, í stað þess að

bíða í 5-10 ár eftir að viðkomandi lagagerðir verði teknar inn í EES-samninginn eða samið um undanþágur.

Helstu aðgerðir íslenskra stjórnvalda varðandi bættu orkunýtni hafa verið varðandi orkusparnað á rafhituðum svæðum, með styrkjum til stofnunar nýrra hitaveitna eða til stækkunar eldri veitna, sem og til umhverfissvænnar orkuöflunar og/eða bættrar orkunýtingar við húshitun, t.d. með varmadælum.

Orkusetur Orkustofnunar hefur gegnt mikilvægu hlutverki í að hvetja til orkusparnaðar og bættrar orkunýtni á öllum sviðum þ.e. raforku, jarðhita og jarðefnaeldsneytis. Orkusetrinu er ætlað að vera leiðandi í að kynna hagkvæma tækni og aðferðafræði hverju sinni með aðgengilegum og gagnvirkum upplýsingaveitum. Þannig getur almenningur og hagsmunaaðilar aflað sér upplýsinga sjálfvirk gegnum fjölbreyttar göttir af gagnvirku efni á heimasíðu Orkuseturs (www.orkusetur.is) og m.a. notað reiknivélar til að reikna út mismunandi orkunotkun og orkusparnað, en einnig haft beint samband við starfsmenn Orkuseturs og fengið persónulega ráðgjöf í gegnum síma, tölvupóst eða með heimsóknunum.

Ætla má að það mætti ná fram talsverðum orkusparnaði og bættri orkunýtni með því að efla upplýsingagjöf stjórnvalda og orkufyrirtækja um orkunýtni og orkusparnað, bæði hvað varðar rafmagnsnotkun og notkun á heitu vatni.

Það sem hefur verið í forgrunni í orkusparnaðarverkefnum hérlandis á undanföllum árum er aðallega styrkir vegna nýrra hitaveitna á svæðum þar sem áður var rafhitun, styrkir fyrir varmadælur, varmaholur og viðarperluofnum á rafhituðum svæðum og styrkir í brothættum byggðum fyrir glugga og einangrun (hætt 2016).

Bætt orkunýtni bygginga hefur þó verið til skoðunar að undanförmu á samstarfsvettvangi stjórnvalda og atvinnulífs um vistvæna mannvirkjagerð, sem gengur undir heitinu *Byggjum grænni framtíð*.³⁸ Á þeirra vegum var árið 2022 gefinn út Vegvísir að vistvænni mannvirkjagerð, þar sem m.a. eru settar fram tíu aðgerðir sem tengjast bættri orkunýtni bygginga. Nú stendur yfir vinna við tvær af þessum aðgerðum. Annars vegar er verið að afla upplýsinga um raunnotkun hita, rafmagns og vatns á Íslandi, til að fá betri yfirsýn og nákvæmari þekkingu um orkunotkun í mismunandi tegundum bygginga og hins vegar er unnið að því að samræma aðferðafræði við gerð orkuútreikninga mannvirkja og gefa út viðmið fyrir orkuflokka bygginga, sem og orkueinkunn fyrir húsnæði. Samræmd aðferðafræði ætti að geta ýtt undir að byggingar verði í hærri orkuflokkum og að virði þeirra og gæði aukist. Í þessari vinnu hefur komið fram að taka mætti mið af tilskipun ESB um orkunýtni bygginga, sem ekki hefur verið innleidd hérlandis, eins og fyrr hefur komið fram. Í þessu sambandi má nefna í mörgum ESB ríkjum er gerð krafa um það að húsnæði sem eru til sölu eða á leigumarkaði sýni fram á orkueinkunn til kaupanda eða leigutaka.

³⁸ Samstarfsvettvangurinn var settur upp á grundvelli aðgerðar C.3, um loftslagsáhrif byggingariðnaðarins, í aðgerðaáætlun íslenskra stjórnvalda í loftslagsmálum.

Tækifæri til bættrar orkunýtingar:

Ljóst er að mikil tækifæri felast í bættri orkunýtingu og orkusparnaði hérlendis. Í nýlegri skýrslu sem ráðgjafafyrirtækið Implement Energy Group vann fyrir Landsvirkjun, umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti og Orkustofnun, kemur fram að árlega megi með tilteknum aðgerðum og fjárfestingum spara 1.500 GWst af raforku, sem samsvarar um 8% af raforkunotkun ársins 2022.³⁹ Líta má á þetta mat sem mögulegt hágildi þeirra möguleika sem til staðar eru í kerfinu. Fram kemur að þessar aðgerðir séu misauðveldar í framkvæmd, krefjist fjármagns og að þær séu ef til vill ekki allar hagkvæmar miðað við tiltölulega lágan orkukostnað á Íslandi - og því gæti þurft sérstakar aðgerðir til að hrinda þeim í framkvæmd. Í skýrslunni kemur fram að talið sé að hægt sé að ná 24% af þessum orkusparnaði á næstu fimm árum og 53% á næsta áratug.

Auðveldustu aðgerðirnar eru hjá heimilum og fyrirtækjum í þjónustugeiranum, en Implement áætlar að spara megi um 378 GWst hjá þessum aðilum, þar af 58 GWst hjá heimilum og 320 GWst hjá opinberum aðilum og fyrirtækjum í verslun og þjónustu.

Ætla má að þetta gerist að mestu leyti sjálfkrafa á næstu árum, m.a. með snjallmæla-væðingu orkumæla, aukinni notkun LED-lýsingar, orkunýtnari rafmagnstækjum, bættri loftkælingu, bættri loftræstingu og byggingastjórnunarkerfum. Flýta mætti þó fyrir þessari þróun og stuðla að enn frekari orkunýtni með sérstökum aðgerðum frá stjórnvöldum, þar á meðal lagasetningu, sem og með öflugri upplýsingagjöf um helstu leiðir til að bæta orkunýtni. Í einstaka tilvikum gætu styrkir eða aðrir fjárhagslegir hvatar flýtt fyrir, t.d. mætti með styrkjum flýta fyrir því að sveitarfélög um allt land skipti yfir í orkusparandi LED ljósaperur í götulýsingu og spari þannig umtalsvert rafmagn en ekki síður afl. Götulýsing er dæmi um notkun sem er mest þegar raforkukerfið er hvað viðkvæmast. Ef styðja ætti við slík útskipti ætti fyrst og fremst að horfa til staða eins og Vestfjarða þar sem dreifikerfi er veikt og rafhitun mikil og minnkun á aflþörf yfir dimmstu mánuði ársins er sérstaklega mikilvæg.

Erfiðari í framkvæmd eru aðgerðir sem felast í betri nýtingu glatvarma frá iðnaði og stórnotendum raforku, en Implement áætlar að spara mætti 357 GWst með bættri nýtingu þeirra á glatvarma hérlendis. Þennan glatvarma er annaðhvort hægt að nota til að framleiða rafmagn beint eða nota með meiri skilvirkni til húshitunar, sem á stöðum án hitaveitu gæti dregið úr þörf fyrir rafhitun. Nánar er fjallað um tækifæri til nýtingar glatvarma hér á eftir.

Annar mikilvægur og líklega þjóðhagslega mikilvægasti möguleikinn til orkusparnaðar er í húshitun á rafhituðum svæðum (178 GWst). Til að ná fram þeim sparnaði mætti m.a. setja aukinn kraft í jarðhitaleit eða nota varmadælur og annan orkusparandi búnað til að spara orkunotkun á svæðum þar sem ekki er talið að jarðhiti sé til staðar. Mikil tækifæri felast í að spara orku með því nota varmadælur og varmageymslur þar sem fyrir eru fjarvarmaveitukerfi eins og víða á Vestfjörðum og Austfjörðum. Með því

³⁹ Implement Energy Group (2023). Engin orkusóun. [Möguleikar á betri raforkunýtni á Íslandi](#).

að nota miðlægar varmadætur, varmageymslur og fjarvarmaveitukerfi er hægt að minnka raforkunotkun veitukerfisins töluvert þar sem varmadætur nýta raforku mun betur en hefðbundnir rafkatlar.

Álver og önnur stóriðja er með um 80% af raforkunotkun hérlendis og samkvæmt skýrslunni frá Implement má ætla að talsverð tækifæri til orkusparnaðar með bættri orkunýtni séu til staðar hjá þessum aðilum. Þar er hins vegar um að ræða erfiðustu aðgerðirnar, en áætlað er að álverin geti sparað um 416 GWst með bættri orkunýtni. Meirihlutinn af því (351 GWst) er þó sparnaður sem erfitt væri að ná fram að mati Implement.

Þar á eftir kemur fjöldi atvinnugreina með takmarkaðri möguleika, þar á meðal landbúnaður og fiskimjölsværsmiðjur (67 GWst), sem og kísilmálmframleiðsla og járnblendir (38 GWst). Loks er áætlað í skýrslu Implement að 15-25 GWst orkusparnaði megi ná fram með bættu flutnings- og dreifikerfi, sem drægi úr flutnings- og dreifitöpum.⁴⁰

Fram kom á fundum starfshópsins með fulltrúum frá orkufyrirtækjum, álverum og Samtökum iðnaðarins að mikil áhersla væri lögð á bættu orkunýtni hjá þeim og ýmis verkefni í gangi til að stuðla að bættri orkunýtni.

Starfshópurinn miðar við að hægt verði með sérstökum aðgerðum og fjárfestingum að ná um 75% af þeim sparnaði sem Implement fjallar um í skýrslu sinni fyrir árið 2040, þ.e. um 1.125 GWst á ári.

Nánar er fjallað um aðgerðir varðandi húshitun og jarðhitaleit á rafhituðum svæðum, sem og glatvarma, í næstu köflum.

Helstu tillögur starfshópsins varðandi bættu orkunýtni eru settar fram í kaflanum um niðurstöður og tillögur fremst í skýrslunni.

3.2. Varmadætur og jarðhitaleit á rafhituðum svæðum

Starfshópnum var falið að skoða sérstaklega tækifæri sem gætu falist í varmadæluvæðingu á stærri og smærri skala á svæðum þar sem jarðvarmahitaveita er ekki til staðar og nota þarf raforku til húshitunar. Að auki var hópnum falið að skoða orkuframboð á þessum svæðum, þ.e. mögulegan jarðhita, til húshitunar.

Segja má að nýting raforku til hitunar sé ákveðin soun. Raforka er hágæða orka sem nýta má til hvaða verðmætasköpunar sem er, þar á meðal til orkuskipta í samgöngum. Það er því afar mikilvægt að minnka raforkunotkun til hitunar og nýta þá raforku

⁴⁰ Implement Energy Group (2023). Engin orkusoun. *Möguleikar á betri raforkunýtni á Íslandi*.

í annað. Með varmadælum má bæta orkunýtingu og spara umtalsverða orku, en gera má ráð fyrir að með hefðbundnum varmadælum megi spara um 50-80% húshitunarkostnaðar á hverju ári. Sá orkusparnaður hefur í för með sér umtalsverða lækkun á bæði rafhitunarkostnaði notenda og niðurgreiðslukostnaði ríkisins, en stjórnvöld hafa um árábil niðurgreitt kostnað við hitun íbúðarhúsnæðis á rafhituðum svæðum og árið 2023 var tæplega 2,4 milljörðum kr. varið í slíkar niðurgreiðslur. Auk þess skapast skattalegur ávinningur fyrir ríkið þar sem raforka til húshitunar ber 11% virðisaukaskatt, en þegar hún sparast t.d. með varmadælu er sama kWst laus til annarrar nýtingar en ber þá 24% virðisaukaskatt. Mikilvægt er að hafa í huga að allur sparnaður í rafhitun minnkar aflþörf og raforkuþörf mest á veturna þegar raforkukerfið er undir mestu álagi. Minnkun á rafhitun er því mjög mikilvæg í raforkukerfinu.

Ætla má að rafhitun í landinu sé á bilinu 600–650 GWst og af því eru um 320 GWst niðurgreiddar, þar af 225 GWst vegna beinnar rafhitunar. Með varmadælum, hitaveitum og öðrum orkusparandi búnaði væri að mati Orkustofnunar hægt að losa um allt að 110 GWst í aðra notkun.⁴¹ Með enn frekari aðgerðum væri hægt að auka orkusparnað á rafmagni á þeim svæðum þar sem nú er bein rafhitun enn frekar og losa allt að 190 GWst til viðbótar í óniðurgreiddu húsnæði eða samtals allt að 300 GWst fyrir almennan raforkumarkað. Ekkert styrktarfyrikomulag er fyrir varmadælur eða aðrar lausnir í óniðurgreiddu húsnæði og skoða mætti að nýta framangreindan virðisaukaskattsávinning til að fjármagna einhverskonar fjárfestingastyrki.

3.2.1. Varmadælur á smærri skala (íbúðarhúsnæði, býli, sumarbústaðir, o.fl.)

Stjórnvöld hafa frá árinu 2009 styrkt einstaklinga við kaup og uppsetningu á varmadælum á rafhituðum svæðum, á grundvelli heimildar í lögum um niðurgreiðslur húshitunar, nr. 78/2022. Nú þegar eru smærri varmadælur, 3-12 kW, í notkun víða um land, í íbúðarhúsnæði, við býli, í sumarbústöðum, hjá fyrirtækjum, opinberum stofnunum o.s.frv. Raforkusparnaður er af þeim sökum nú þegar verulegur, enda er kostnaður við 100% rafhitun hár. Öll lögheimili, auk félagsheimila, safna, kirkna og björgunarsveitahúsa eiga rétt á niðurgreiðslum á rafhitun til þess að húshitunarkostnaður verði sambærilegur og á hitaveitusvæðum.

Frá 2009 hafa um 500 íbúðir fengið eingreiðslu til uppsetningar á varmadælum sem sparað hafa árlega um 5 GWst en hafa ber í huga að varmadælutækni hefur batnað mikið á undanförunum árum og sparnaður á hverja varmadælu hefur aukist jafnt og þétt. Þetta stuðningskerfi ásamt lögum um endurgreiðslu á virðisaukaskatti við kaup á varmadælum opnaði í raun markaðinn fyrir varmadælur í heimahúsum. Stuðningskerfið var þó bæði flókið og tímafrekt auk þess sem notendur þurftu að taka á sig rekstraráhættu sem fylgdi því að lækka niðurgreiðslurétt sinn samhliða uppsetningu varmadællunnar.

⁴¹ Sjá frumvarp til laga um breytingu á lögum um niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar, nr. 78/2002, sem lagt var fram á 152. löggjafarþingi, 2021–2022. <https://www.althingi.is/alttext/152/s/0824.html>

Á vorþingi 2022 voru lög in endurskoðuð til að stuðla að bættri raforkunýtingu lögheimila með rafhitun. Með breytingunni var ferlið einfaldað og áhætta notenda afnumin. Styrkir til kaupa á varmadælu eða öðrum orkusparandi búnaði geta nú numið allt að helmingi kostnaðar við kaup á varmadælu eða öðrum tækjabúnaði, sem leiðir til umhverfisvænnar orkuöflunar og/eða bættrar orkunýtingar við húshitun, að hámarki 1.429.000 kr. án virðisaukaskatts.⁴² Styrkurinn er skattfrjáls og hægt er að fá endurgreiddan virðisaukaskatt af varmadælum sem uppfylla skilyrði um styrk. Vonast er til að með þessari lagabreytingu megi nýta niðurgreiðslufármuni betur og losa raforku enn hraðar til verðmætari verkefna en beinnar húshitunar. Fyrstu tvö árin í nýja styrkjakerfinu (2022-2023) hafa um 180 íbúðir fengið eingreiðslu til uppsetningar á varmadælum, sem hefur í för með sér um 2,7 GWst af árlegum sparnaði í raforkunotkun og bætast við þær 5 GWst sem sparast árlega vegna eldra styrkjakerfis. Það er þó nokkuð undir væntingum því áætlað hafði verið í frumvarpinu að styrkir yrðu 270 árið 2023, að upphæð um 250 m.kr.

Orkustofnun hefur í gegnum tíðina nýtt Orkusetur fyrir ráðgjöf og til að miðla þekkingu um varmadælu og möguleika þeirra til raforkusparnaðar. Orkusetur hefur einnig unnið með rekstraraðilum í mótun á möguleikum varmadælufélags sem sæi um uppsetningu og rekstur varmadæla fyrir ákveðinn fjölda húsnæðis. Tvö tilrauna-verkefni eru í gangi annars vegar í Tjörneshrepp og hins vegar í Hörgárbyggð. Einnig hefur Orkusetur átt í viðræðum við ýmis sveitarfélög um sértækan auka fjárfestingastuðning fyrir íbúa sem myndi auka fýsileika varmadæla enn frekar. Nú bjóða bæði Eyjafjarðarsveit og Skútustaðahreppur auka stuðning ofan á styrktarkerfi ríkisins en mikilvægt er að fá fleiri sveitarfélög um borð enda hagsmunirnir miklir.

3.2.2. Varmadæluvæðing á stærri skala

Fyrir nokkrum áratugum var talið að öll þéttbýli landsins gætu nýtt jarðvarma beint til jarðvarmaveitna. Reynslan sýnir hins vegar að jarðvarminn getur verið vandfundinn og í seinni tíð verið kostnaðarsamur að virkja í samanburði við aðrar þekktar lausnir eins og stórar varmadælu sem nýta aðra umhverfisorku en jarðvarma.

Stórar varmadælu hafa í för með sér töluverðan fjárfestingarkostnað, en geta verið fýsilegur kostur þar sem fyrir eru rafkyntar veitur sem nota ótrygga raforku til að hita vatn og dreifa til notenda í gegnum veitukerfi. Slíkar veitur eru einkum á Vestfjörðum en einnig í Vestmannaeyjum og á Seyðisfirði. Staðan í dag hefur hins vegar versnað fyrir rafkyntar veitur, þar sem fleiri notendur með sveigjanlega notkun eru í samkeppni um þessa ótryggu orku. Nýting á ótryggri/skertri orku fyrir dreifi-veitukerfi má þó telja mjög vel heppnaða orkunýtni aðgerð. Verð á ótryggri orku hefur hins vegar hækkað töluvert síðastliðin ár og skerðingar aukist, sem þýðir að rekstrargrundvöllur rafkynta veitna er orðinn erfiðari og þörf á endurskoðun á því fyrirkomulagi að einhverju leyti.

⁴²Sbr. 12. gr. laga um niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar, nr. 78/2002. Hámarksupphæðin í janúar 2024 var 1.429.000 kr., en hámarksupphæð styrks tekur breytingum í janúar ár hvert með hliðsjón af breytingum á vísitölu neysliverðs.

Á Ísafirði og Patreksfirði er talið að finna megi jarðvarma og þar stendur nú yfir jarðhitaleit, en ekki er talið að jarðvarma sé að finna nærri Bolungarvík og Flateyri og þar þyrftu aðrar lausnir að koma til. Stórar varmadælur og varmageymslur gætu hentað vel á þessum stöðum.

Leitað er leiða til að breyta orkuöflun hitaveitu Seyðisfjarðar, þannig að varmadælur sem nýta lofthita komi í stað rafskautsketils og olíukatla, en við það gætu sparast 1-2 MW á ári. Einnig eru nú til skoðunar stórar varmadælur sem nýta volgt vatn bæði á Ísafirði og Patreksfirði þegar niðurstaða jarðhitaleitar liggur fyrir. Þessi verkefni á Vestfjörðum gætu losað um 8-12 MW af rafafli eftir því hversu jarðhitinn til nýtingar verður mikill. Einnig þyrfti að skoða fjárfestingar í stórum varmageymslum (geymslutönkum) við þessar kyntu veitur sem aukið geta sveigjanleikann í raforkukaupum og geymt orku tímabundið. Ein lausn enn er að nýta íslenskar viðarperlur, eins og nú eru brenndar við litla kynta veitu á Neskaupstað, í stað olíu í skerðingum.

Í Vestmannaeyjum var til ársins 2018 eingöngu hitað með raforku, en frá 2018 hafa HS Veitur rekið þar sjóvarmadælustöð, með fjórum sjóvarmadælum, sem nota sjó úr borholum í Heimaey. Varmadælustöðin notar um sjóvarma sem megin orkugjafa og með henni hefur tekist að minnka rafmagnsnotkun hitaveitunnar um u.þ.b. 50% eða að jafnaði tæplega 40 GWst á ári.⁴³ Náttúrulegar aðstæður fyrir sjóvarmadælur í Vestmannaeyjum eru mjög góðar; sjórinn er um 8°C heitur allt árið og tandurhreinn vegna náttúrulegrar síunar í gegnum hraunlög eyjunnar. Þessi lausn hefur hins vegar ekki verið talin henta á Vestfjörðum og Austfjörðum þar sem sjórinn þar er mun kaldari.

RARIK rak lengi vel fjarvarmaveitu á Höfn, en breytti henni í jarðhitaveitu árið 2020 eftir að jarðhiti fannst á svæðinu. Þar með var hætt að hita vatn með rafmagni og olíu til vara, en við það spöruðust um 6 MW í raforku til hitunar og ekki þarf lengur að nota olíu þegar ótryggð raforka er ekki í boði.

Fram kom hjá fulltrúum Orkustofnunar að fjármagn væri til staðar í núverandi niðurgreiðslukerfi stjórnvalda og með stuðningi Orkusjóðs til að spara umtalsverða raforku og skipta út allri olíu sem notuð er sem varaafli til kyndingar í rafkyntum veitum, en viljinn til breytinga þurfi að koma frá dreifiveitunum sjálfum.

3.2.3. Jarðhitaleit og aðrar lausnir á rafhituðum svæðum

Gert er ráð fyrir að spara mætti um 78 GWst með stærri varmadælum eða ef nýtanlegur jarðhiti finnst á svæðum þar sem nú eru rafkyntar veitur, sem er aðallega á Vestfjörðum. Sérstakt jarðhitaleitaráttak er framundan á rafhituðum svæðum og á árunum 2023-2025 munu stjórnvöld styrkja jarðhitaleit þar um samtals 450 m.kr. Stærstu styrkirnir í þessu átaki munu fara til verkefna á Ísafirði og Patreksfirði, sem og við Djúpavog.

⁴³ Skv. ársskýrslu HS Veitna 2022 sparaði sjóvarmadælustöð samtals 147 GWst árin 2019-2022.



Finnist nýtanlegur jarðhiti á Ísafirði og í Patreksfirði, sem samsvarar orkunotkun rafkyntu veitnanna á þessum svæðum munu hátt í 42 GWst af raforku losna til annarra nota. Jafnframt væri hægt að hætta að nota olíu sem varaafli og draga úr losun vegna olíunotkunar um 800 tonn CO₂ að meðaltali á ári.

Fyrir liggur að jarðhita er að finna á fleiri stöðum, t.d. við Hólmavík og á Tálknafirði. Þar hefur hins vegar ekkert orðið af nýtingu jarðhitans, m.a. vegna kostnaðar við veitulagnir. Hafa ber í huga að oft dugar ekki að finna jarðhita ef flækjustig og kostnaður við veitulagnir er of hár. Mikilvægt er því að forvinna fýsileikakannanir áður en byrjað er á kostnaðarsamri jarðhitaleit.

Jarðhita er ekki að finna á öllum rafhituðum svæðum eða nýting hans ekki hagkvæm, t.d. vegna fjarlægðar frá byggð. Í nýlegri skýrslu Orkustofnunar sem ber nafnið „Hugmyndir að aðgerðum til að lækka kostnað við húshitun í þéttbýli“ er bent á mismunandi lausnir við hvern og einn þéttbýlisstað landsins sem nú er með rafhitun. Um er að ræða lifandi skjal, sem er breytt samhliða nýjum upplýsingum eða forsendubreytingum varðandi tækni, kostnað eða nýja þekkingu. Með þessu skjali er mögulegt að forgangsraða verkefnum í jarðhitaleit en einnig líta til annarra lausna þar sem fýsileiki jarðhitanýtingar er lítil.

Orkustofnun bendir á að veita mætti styrki til jarðhitaleitar eða þróunar annarra lausna (t.d. nýtingu glatvarma) í þéttbýliskjörnum með um og yfir 500 íbúum, á grundvelli skýrslunnar. Þessir staðir eru; Ólafsvík, Grundarfjörður, Vopnafjörður, Neskaupstaður, Reyðarfjörður, Fáskrúðsfjörður og Vík í Mýrdal. Ef árangur næst á öllum þessum stöðum myndu allt að 92 GWst af raforku losna til annarra nota.

3.3. Nýting glatvarma

Starfshópnunum var m.a. falið að skoða tækifæri varðandi nýtingu glatvarma, bæði sem varma og til raforkuframleiðslu. Stjórnvöld hafa stutt við verkefni sem tengjast nýtingu glatvarma með viljayfirlýsingum, beinum stuðningi og styrkveitingum Orkusjóðs, auk þess sem einstök fyrirtæki hafa skoðað möguleika á nýtingu glatvarma án stuðnings stjórnvalda.

Glatvarma má skipta í tvennt, annars vegar varma með hitastigi sem dugar til framleiðslu raforku og hins vegar varma sem nýta mætti til annarrar starfsemi, t.d. til húshitunar, matvælaframleiðslu, í fiskeldi, o.fl. Ljóst er að margir stórnotendur raforku hér á landi, t.d. álver, járnblendir, kísilver, aflþynnuverksmiðjur og gagnaver, mynda í starfsemi sinni glatvarma sem hægt væri að nýta til raforkuframleiðslu, húshitunar eða annarrar starfsemi. Áætlað hefur verið að hægt væri að spara 357 GWst af raforku á ári með aukinni/bættri nýtingu stórnotenda raforku á glatvarma héraðs,⁴⁴ en ýmsar hindranir eru þó í vegi fyrir þeim sparnaði, eins og fjallað verður um hér á eftir. Veruleg nýting glatvarma er ekki í auglýningu, en það gæti breyst fyrir árið 2040.

Engar tæknilegar hindranir eru við nýtingu glatvarma, sérstaklega eftir því sem hitastig hans er hærra. Kostnaður við slíka nýtingu er hins vegar mjög breytilegur, einkum ef flókið er að safna varmanum saman og einnig ef varmauppsprettan er ekki stöðug. Vegna þess hve varmi hefur almennt verið ódýr á Íslandi, þá hefur fjárhagslegur hvati til nýtingar hingað til ekki verið mikill.

Engar lagalegar hindranir eru heldur fyrir nýtingu glatvarma, þó skýra þyrfti skilyrði til nýtingar glatvarma betur. Árið 2020 var raforkulögum breytt og bætt við þau ákvæði (18. gr. b) sem gerir stórnotendum raforku kleift að nýta og selja glatvarma. Samkvæmt ákvæðinu er stórnotendum heimilt að sækja um leyfi til Orkustofnunar til að nýta og selja áfram orku sem leysist úr læðingi í formi varma frá eigin framleiðsluferlum og vélbúnaði sem nota orku (glatvarmi). Þessi heimild nær eingöngu til nýtingar og sölu á glatvarma sem myndast frá eigin framleiðsluferlum og ekki er því um að ræða almenna heimild stórnotenda til endursölu eða áframsölu orku sem þeir kaupa, en um slíkt fer samkvæmt samningum milli raforkusala og raforkukaupanda. Ráðherra skal samkvæmt lögunum kveða nánar á um skilyrði til nýtingar glatvarma í reglugerð, en sú reglugerð hefur enn ekki verið sett.

Framleiðsla raforku með glatvarma felur í sér mikil tækifæri til bættrar orkunýtni hjá mörgum stórnotendum raforku. Í starfandi kísilverum er t.d. að finna háhita í framleiðsluferlinu sem hægt er að nýta til raforkuframleiðslu, en sem fyrr segir eru engar lagalegar eða tæknilegar hindranir til staðar og því einungis spurning hvort hagkvæmni slíkra verkefna sé næg til að raungera raforkuframleiðslu úr glatvarma.

⁴⁴ Implement Energy Group (2023). Engin orkusöun. [Möguleikar á betri raforkunýtni á Íslandi](#).

Áætlað er að hjá Elkem á Grundartanga myndist um 100 MWth af háhitavarmaafli í bræðsluofnum sem glatast núna út í andrúmsloftið í afgasi frá strompum verk-smiðjunnar. Árið 2016 fór fram frumgreining á tæknilegum og fjárhagslegum forsendum þess að nýta þennan varma til raforkuframleiðslu og benti hún til þess að það gæti verið fýsilegur kostur að setja þarna upp um 20 - 30 MW glatvarmaorkuver og er þetta valkostur sem full ástæða er að skoða ítarlega. Ef af þessu yrði gæti Elkem ákveðið að nýta þá raforku sem framleidd yrði með þessum háhita í eigin starfsemi eða selja til annarra fyrirtækja á svæðinu.

Annar kostur, sem ekki er eins fýsilegur út frá varmafræðilegum sjónarhóli, er að nýta varmann beint sem varma, t.d. fyrir landeldi eða þörungurækt – eða sem varmaveitu fyrir höfuðborgarsvæðið eða Vesturland. Það þýðir þó að einungis fengist jarðvarma-verð fyrir háhitastigsglatvarma og vafamál er hvort það sé nægilega hátt til að standa undir nauðsynlegum fjárfestingum verkefnisins.

Önnur tækifæri til nýtingar glatvarma á Grundartanga eru nú til skoðunar og þróunar-félagið á Grundartanga fékk styrk frá Orkusjóði árið 2022 fyrir verkefnið „Varmaveita á Grundartanga“. Verkefnið felur í sér að lághita varmi við 40-50°C frá kælikerfum bræðsluofna Elkem verði nýttur sem varmagjafi fyrir varmadælur sem sjá myndu varmaveitu á Grundartangasvæðinu fyrir 65 -75°C heitu vatni. Til skoðunar er einnig að nýta þennan glatvarma fyrir varmadælu sem mundi framleiða gufu fyrir kornþurrkun Líflands og leysa þá af hólmi núverandi olíuketil Líflands sem brennir árlega díselolíu til jafns við 25 vöruflutningabifreiðar.

Varmadæluvarmaveitan á Grundartanga yrði frábrugðin hefðbundnum hitaveitum á Íslandi að því leiti að um yrði að ræða fjarvarmaveitu⁴⁵ sem væri í lokuðu tvöföldu kerfi þannig að vatn til upphitunar væri endurnýtt og því myndi notkun ferskvatns ekkert aukast miðað við núverandi notkun. Með þessu væri dregið úr orkusóun og losun koltvísýrings, stutt við fjölnýtingu, sem og klasamyndun, nýsköpun og tækniþróun.

Glatvarmi hefur annars lítið verið nýttur til húshitunar hérlendis, en í Vestmannaeyjum hefur glatvarmi frá fiskimjölsverksmiðju Ísfélags Vestmannaeyja þó verið nýttur til húshitunar og er áætlað að glatvarminn dugi til að hita upp um 250 hús í Vestmannaeyjum þegar bræðsla stendur yfir, í um 8 vikur á ári.

Forsenda fyrir glatvarmanýtingu til húshitunar er fyrst og fremst að til staðar sé viðtakandi í formi hitaveitu. Vandinn á Íslandi er að flestar hitaveitur nýta jarðvarma sem er bæði ódýr og kemur upp á hitastigi sem nýta má beint til dreifingar í húsnæði. Það kostar alltaf talsverða fjárfestingu að fanga glatvarma sem oft á tíðum er með lægra hitastig en 60-100 gráður sem hefðbundnar jarðvarmaveitur keyra á. Það er því sjaldnast hagkvæmt að nýta glatvarma inn á jarðvarmaveitur hér á landi og gott dæmi um það er glatvarmi frá álþynnuverksmiðju TDK á Akureyri þar sem talsvert orkumagn er í boði en ekki var talið hagkvæmt að nýta það inn á hitaveitukerfi

⁴⁵ Fjarvarmaveitur eru nú þegar til staðar hérlendis, t.d. á Vestfjörðum, Seyðisfirði og í Vestmannaeyjum.

Norðurorku þegar slíkt tækifæri var greint á sínum tíma. Ef notkunarþörf eykst hins vegar í framtíðinni umfram getu jarðhitasvæða á Akureyri gætu forsendur breyst og nú er verið að endurskoða fyrra mat, enda hefur uppbygging á Akureyri verið mun hraðari en jarðvarmakerfin anna og í mars 2023 skrifuðu Norðurorka og TDK á Krossanesi undir viljayfirlýsingu um fýsileikakönnun á nýtingu glatvarma frá TDK.⁴⁶

Öðru máli gegnir um rafkyntar veitur sem nú nýta ótryggða raforku til hitunar, en þess ber að geta að skerðing á afhendingu raforku til þessara veitna er nú mun algengari en áður var. Slíkar veitur eru reknaðar á hærra orkuverði og þola mun hærri fjárfestingu til að nýta glatvarma en jarðvarmaveitur. Vandinn er hins vegar að þar sem slíkar veitur eru staðsettar er lítill sem enginn glatvarmi í boði frá iðnaði eða annarri atvinnustarfsemi. Möguleikar á nýtingu glatvarma hafa verið skoðaðar við álverið í Reyðarfirði, en þéttbýlið Reyðarfjörður er að öllu leyti rafhitað. Ef fyrir væru innviðir fyrir veitu á Reyðarfirði væri verkefnið líklega lengra komið en kostnaður við lagningu veitu er umtalsverður sem legðist ofan á kostnað við föngun glatvarmans, en ef það yrði að veruleika myndu losna um 5MW af raforku sem hingað til hafa farið í rafhitun.

Talsverður glatvarmi fylgir rekstri gagnavera, en stór hluti af orkunni sem gagnaverin nota verður að hitaorku. Það getur þó verið snúið að fanga þennan hita sérstaklega þegar stór hluti kælingar er í gegnum loftun eins og algengt er hérlendis. Þó eru komin í notkun vatnskæld gagnaver en þannig mætti fanga varma sem myndast í gagnaverinu og nýta í fjarvarmaveitukerfi sem í dag eru kynnt með raforku eða olíu. Sama vandamál og áður er þó einnig til staðar þ.e. að gagnaver í rekstri hérlendis eru ekki á rafhituðum svæðum. Huga þarf betur að framtíðaruppbyggingu gagnavera hérlendis og styðja við uppbyggingu slíkrar starfsemi frekar á stöðum þar sem rafhitun er til staðar og sérstaklega rafkyntar veitur. Dæmi um slíkt er Bolungarvík þar sem fyrir er rafkynt veita og sterk varaafstöð sem eykur raforkuöryggi á svæðinu. Í Bolungarvík er rekin 3 MW rafkynt fjarvarmaveita og áhugavert væri að skoða hvort hægt væri að nota glatvarma úr gagnaveri eða öðrum iðnaði, varmadælur og varmageymslur til að draga verulega úr raforkunotkun og koma í veg fyrir bruna á jarðefnaeldsneyti þegar raforka er ekki tiltæk. Slíkt verkefni mætti svo heimfæra á önnur svæði þar sem notast er við rafkyntar hitaveitur.

Þá er í Húnabyggð ætlunin að skoða á næstunni hvernig nýta megi glatvarma frá gagnaveri Borealis Data Center í Húnabyggð í græna atvinnuuppbyggingu á svæðinu, á grundvelli viljayfirlýsingar sem gerð var í október 2023.⁴⁷

Fleiri verkefni hafa einnig verið til skoðunar og má þar nefna hugsanlega glatvarmanýtingu við starfsemi Brims á Vopnafirði þar sem leitað er fjölbreyttra lausna

⁴⁶ Sjá frétt frá Norðurorku: <https://www.no.is/is/um-no/frettir/viljayfirlýsing-um-könnun-a-nytingu-glatvarma-fra-tdk>

⁴⁷ Sbr. viljayfirlýsingu sem umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið, Húnabyggð, Samtök sveitarfélaga á Norðurlandi vestra og Borealis Data Center gerðu í október 2023, um samstarfsverkefni sem stuðlar að nýtingu á glatvarma í Húnabyggð.

til að nýta glatvarma til hitunar á hluta þéttbýlisins, einkum fyrir stærri hús í nágrenni við verksmiðjuna.

Þá fékk Síldarvinnslan hf. styrk frá Orkusjóði árið 2022 fyrir verkefni um nýtingu glatvarma til hitunar neysluvatns. Loks má nefna að allt frá árinu 2008 hafa verið til skoðunar rafeldsneytisverkefni á Grundartanga með nýtingu koltvísýrings úr útblæstri járnblendiverksmiðju Elkem. Nú eru uppi áætlanir um að fanga koldíoxíð frá Elkem og nota til framleiðslu á rafeldsneyti – og eitt fyrirtæki er þegar búið að sækja um lóð fyrir rafeldsneytisframleiðslu á svæðinu.

3.4. Aflaukning virkjana og styrking flutningskerfis raforku

Árið 2022 var lögum um verndar- og orkunýtingaráætlun, nr. 48/2011, breytt á þann hátt að stækkanir á virkjunum sem ekki hafa áhrif á óröskuð svæði þurfa ekki lengur að fara í gegnum málsmeðferð rammaáætlunar. Með því er hægt að hraða aflaukningu þeirra virkjana sem þegar eru í rekstri á landsvæðum sem búið er að taka ákvörðun um að heimila virkjunarrekstur á. Þannig er hægt að auka orkuvinnslu í kerfinu og stuðla að hraðari orkuskiptum eins og markmiðið er. Í árslok 2022 var þegar búið að stækka virkjanir um 12,85 MW á þessum grundvelli og á döfnni eru 300 MW aflstækkanir sem auka munu raforkuframleiðslu viðkomandi virkjana um allt að 400 GWst á ári.⁴⁸

Einnig má nefna að Landsvirkjun er að skoða möguleikann á að bæta nýtingu háþrýstrar gufu þeistareykjastöðvar til raforkuvinnslu með því að breyta vinnslurás stöðvarinnar, en þannig fæst meiri raforka fyrir sama magn af gufu. Gert er ráð fyrir að með því megi bæta uppsett rafafll stöðvarinnar um 20-30 MW.⁴⁹

Þá er að mati Orkustofnunar mögulegt að auka raforkuframleiðslu við háhitavirkjanir sem nemur tugum MW til viðbótar með þekktri tækni í lágvermivélum. Á móti kemur að sú framleiðsla er dýrari en bein gufunýting. Slíkar virkjanir er því ekki alltaf hagkvæmar einar og sér en heildarorkuframleiðsla svæðisins gæti þó verið vel viðunandi. Ef nýtingarkrafa til raforkuframleiðslu háhitavirkjana væri aukin sem myndi t.d. auka raforkuframleiðslu um 5-10% þá gæti heildarorkuframleiðslan mögulega haldist vel innan hagkvæmnismarka þó að lágvermishluti framleiðslunnar væri á yfirverði. Þetta væri þá spurning um opinberar kröfur sem settar væru á auðlindanýtingu háhitavirkjana.

Einnig má benda á að mikil orka fer til spillis vegna flöskuhálsa í flutningskerfi raforku, sérstaklega á norðausturhluta landsins, frá Kárahnjúkum. Áætlað er að vinnslugeta

⁴⁸ https://www.mbl.is/frettir/innlent/2023/11/28/komid_ad_skuldadogum_hja_islendingum/

⁴⁹ Verkís (2024). [Bætt nýting gufu til orkuvinnslu í Þeistareykjastöð. Fyrirspurn um matsskyldu. Mat á umhverfisáhrifum.](#)



hefði getað aukist um á bilinu 200 til 350 GWst vatnsárið 2021-2022 ef ekki hefði verið fyrir takmarkanir í flutningskerfinu og Landsvirkjun áætlað að sumarið 2023 hafi um 1.600 GWst farið til spillis og runnið til sjávar að óþörfu frá Kárahnjúkum. Landsnet vill meira en tvöfalda flutningsgetuna með nýjum línunum en illa hefur gengið að fá framkvæmdaleyfi, m.a. þar sem andstaða hefur verið við loftlínur vegna sjónmengunar og kallað eftir jarðstrengjum í staðinn. Gera verður ráð fyrir að þetta leysist á næstu árum og nýjar loftlínur eða jarðstrengir verði komnir í gagnið fyrir 2040, sem hafa mun í för með sér bættu orkunýtingu.⁵⁰

3.5. Sveigjanlegri orkunotkun

Ljóst er að raforkukerfi landsins mun á næstu árum þurfa að takast á við áskoranir sem tengjast nýjum orkugjöfum á borð við vind, sól og jafnvel sjó, sem gefa breytilegt afl inn á kerfið eftir veðri og vindum. Samhliða því þarf að huga að tækifærum sem felast í sveigjanlegri orkunotkun og orkugeymslum þar sem eftirspurn er mikil í kerfinu og mikilvægt að reyna að jafna út aftoppa til að hámarka nýtni raforkukerfisins.

Auðveldasta leiðin til að minnka aftoppa og dreifa aflþörf betur í samræmi við aflgetu hverju sinni er út frá notendum. Með því að upplýsa betur notendur um aflþörf

⁵⁰ Sjá skýrsluna Þjóðhagslegur kostnaðar vegna takmarkana í flutningskerfi raforku. Raforkuskerðingar 2021-2022 sem EFLA vann fyrir Landsnet 2023 og frétt í Morgunblaðinu 29. desember 2023: <https://www.ruv.is/frettir/innlent/2023-12-29-orka-fra-karahnjukum-komst-ekki-a-sudvesturhornid-og-for-til-spillis-400872>

Í rauntíma og bjóða upp á lægra verð þegar álagið er lítið er hægt að ná umtalsverðum árangri í bættri nýtingu virkjana. Aflsveiflur eru bæði sólahrings- og árstíðabundnar. Allt að 200 MW munur er á milli árstíðatoppa en einnig innan hvers sólahrings. Ef tekst að jafna þessa sveiflur þó ekki væri nema að litlu leyti næst mikill árangur á bættri aflnýtingu.

Nærtækustu aðgerðir til að draga úr árstíðarsveiflum í aflri er að minnka aflþörf við lýsingu og rafhitun sem augljóslega er árstíðabundin. Til að minnka dagsveiflur í aflri er auðveldast að taka upp næturtaxta samhliða vitundarvakningu um afltoppa í kerfinu. Notendur geta þá fært hluta af notkun eins og hleðslu rafbíla, þvott og þurrkun frá afltoppum yfir á aðra tíma.

Ljóst er að hleðsla rafbíla á heimilum mun hafa mikil áhrif á notkunarmynstur í rafveitu á komandi árum og getur valdið auknu álagi á dreifikerfi rafmagns. Nú þegar eru sölufyrirtæki raforku byrjuð að bjóða upp á lægra raforkuverð ef hlaðið er á nóttunni, þegar minnsta álagið er í kerfinu, en það er þó eingöngu í boði þar sem búið er að setja upp snjallmæla.

Jarðhitavinnsla á háhitasvæðum hefur almennt verið talin henta best til framleiðslu rafmagns og varma með stöðugum afköstum og hefur framleiðslu ekki verið sveiflað mikið vegna áhættu á skemmdum í holum. Til að geta samtvinnað nýja og sveiflukenndari orkukosti við jarðvarmavirkjanir er þörf á nýjum lausnum. Í því sambandi má nefna að á vegum OR hefur um nokkurt skeið verið í gangi tilraunaverkefni um sveiflun framleiðslu úr borholum á Nesjavöllum, og er fyrirtækið nú á þeim stað að geta sveiflað rafmagnsframleiðslu í virkjunum sínum um 15-20 MW. Með breyttri holuhönnun og notkun á nýjum búnaði sem þróaður hefur verið af ÍSOR síðastliðin ár hefur OR sett sér það markmið að geta sveiflað raforkuframleiðslu sinni um 10-15% af uppsettu aflri, eða um 40-60 MW. Orkuveitusamstæðan hefur einnig skoðað aðrar leiðir en sveiflun framleiðslu úr háhitasvæðum. Þar ber helst að nefna skoðun á uppsetningu dæluvirkjunar og skoðun á ýmsum rafhlöðulausnum.

Skipulegur markaður með raforku, sem skapar tækifæri fyrir aðila að selja og endurselja raforku, ætti einnig að auka sveigjanleika í raforkukerfinu og bæta orkunýtni. Tvö fyrirtæki hafa fengið leyfi ráðherra til að reka slíkan raforkumarkað og í undirbúningi er lagafrumvarp sem ætlað er að skýra nánar háttænisreglur í raforkuviðskiptum.⁵¹

Til að auka sveigjanleika í raforkukerfinu mætti einnig huga að því hvort takmarka ætti heimildir orkufyrirtækja til að banna endursölu á forgangsorku, en í flestum samningum Landsvirkjunar við stórnotendur er t.d. kveðið á um að þeim sé ekki heimilt að selja orku frá sér aftur inn á kerfið. Tryggja þarf þó að slíkt hafi ekki í för með sér hærra verð til almennra notenda.

⁵¹ Sjá fréttatilkynningu 28. febrúar 2024: [Frumvarp um háttænisreglur í raforkuviðskiptum í samráðsgátt](#).

Orkugeymslur – rafhlöður

Orkugeymslur eru mikilvæg viðbót til að auka sveigjanleika orkukerfisins og mikil þróun er þar í gangi, bæði á stærrri og smærri skala, allt frá rafhlöðum fyrir heimili og rafbíla upp í sérstaka rafhlöðugarða og risarafhlöður. Rafhlöðulausnir munu auk þess spila lykilhlutverk í geymslu sólarorku, eins og fyrr hefur komið fram.

Ýmsar rafhlöðulausnir hafa til að mynda verið innleiddar hérlendis. Orkan kynnti í nóvember 2023 færanlega hraðhleðslustöð, en um er að ræða rafhlöðubanka sem geymir 300 kWst af orku. Með slíkum rafhlöðubanka myndast minna álag á raforkukerfið og gerir það að verkum að hægt er að tengja lausnina við minni rafmagnstengingu en hefðbundin hraðhleðslustöð þarf, en samt sem áður halda fullu afli. Hægt er að nota færanlegu hraðhleðslustöðvarnar þar sem þörf er á orku, m.a. í dreifbýli eða sem neyðarlausn í rafmagnsleysi.⁵² Þá má nefna að íslenska nýsköpunarfyrirtækið Alor, sem hefur sérhæft sig í rafhlöðurannsóknum og prófunum, skoðar nú í samstarfi við N1 hönnun og innleiðingu rafhlöðulausna til að styrkja rafhleðsluinnviði í landinu og minnka álagstoppa í raforkukerfinu.⁵³ Landsnet hefur einnig verið að skoða rafhlöðulausnir, m.a. í samstarfi við Alor og einnig má nefna að Alor vinnur að rannsóknarverkefni, í samstarfi við Háskóla Íslands, sem snýr að því að endurnýta notaðar rafbílarafhlöður sem kyrrstæðar orkugeymslur.

Rafhlöður í rafbílum bjóða upp á mikla möguleika í framtíðinni til að styðja við raforkukerfi og mæta tímabundnu álagi, annað hvort sem orkugeymsla eða varafl. Það mætti t.d. nota þær til að geyma umframorku frá óreglulegum orkugjöfum eins og sólarorku og vindorku. Þá gæti rafhlaðan í framtíðinni virkað sem varaafll og mætt þörfum heimilis í nokkra daga, t.d. ef rafmagn dettur út í óveðri eða vegna viðhalds. Þessi tækni er nú þegar til staðar og gera má ráð fyrir að hún verði nýtt í meira mæli innan skamms með frekari tækniþróun og lækkandi verði.⁵⁴

Risarafhlöður hafa verið í skoðun um tíma hjá Orkusetri Orkustofnunar. Mikil þróun hefur orðið í þessum geira en Ísland er líklega ekki lykilstaður fyrir slíka uppsetningu. Þó eru tveir möguleikar í skoðun þ.e. uppsetning risarafhlöðu við hraðhleðslustöðvar til að minnka aflþörf og hins vegar rafhlaða á Vestfjörðum til að bæta orkuöryggi og draga úr olíunotkun við truflanir í kerfinu. Verð á rafhlöðum fer enn hríðlækkandi og mikilvægt að fylgjast vel með þeirri þróun og uppfæra stöðugt mat á fýsileika þeirra í íslensku raforkukerfi. Góður staður til að prófa og þróa rafhlöðulausnir hér á landi eru í Grímsey og Flatey þar sem slíkar rafhlöður geta bætt nýtni og endingartíma dísilrafstöðva, bætt gæði raforku í veiku dreifikerfi og auðveldað innleiðingu á sólarorku og vindorku. Orkubú Vestfjarða stefnir á uppsetningu rafhlöðu í Flatey á næstu misserum.

⁵²Sbr. frétt á mbl.is: www.mbl.is/vidskipti/frettir/2023/11/29/fyrstu_faeranlegu_hradhledslustodvarnar/

⁵³Sjá frétt á mbl.is: https://www.mbl.is/vidskipti/frettir/2023/10/25/n1_og_alor_i_samstarf_til_ad_styrkja_rafhleðsluinnv/

⁵⁴Sjá frétt: <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2023/02/07/ev-battery-power-your-home/>

Loks ber að nefna að snjallmælavæðing orkukerfisins er nauðsynleg forsenda fyrir sveigjanlega orkunotkun. Snjallmælarnir mæla orkunotkun með reglulegu millibili og senda upplýsingarnar sjálfkrafa til viðkomandi orkufyrirtækis. Snjallmælarnir geta hjálpað að dreifa betur álagi á raforkukerfið sem sparar bæði kostnað við fjárfestingu í dýrum innviðunum og dregur úr raforkuþörf. Snjallmælarnir gefa einnig möguleika á að stjórna orkunotkun heimilisins og bæta orkunýtingu – og þeir eru nauðsynlegir fyrir einstaklinga og fyrirtæki sem eru virkir notendur, til að þeir geti framléitt eigin orku og selt inn á dreifikerfið. Uppsetning snjallmæla er í gangi hjá flestum stærri orkufyrirtækjum.

3.6. Útskipting smárra olíukatla víðs vegar um landið

Starfshópnum var falið að skoða tækifæri til útskiptingar smárra olíukatla víðs vegar um landið. Olíukatlar eru almennt á útleið enda olíuhitun hverfandi og einungis á stöðum utan raforkukerfisins. Í Grímsey er hafin vinna við að taka út niðurgreidda olíukyndingu og skipta út fyrir varmadæluhitun. Olíukötlum í þjónustu og iðnaði hefur fækkað mikið og stórir áfangar náðst á undanförunum árum. Orkusjóður hefur stutt fjölmörg verkefni þar sem olíu er skipt út fyrir umhverfisvæna orku – raforku eða jarðvarma. Olíukatlar eru nú m.a. á útleið hjá Sæplasti, Steinullarverksmiðjunni, Ístex, Malbikunarstöðinni, Ölgerðinni, Vífilfelli og víðar fyrir tilstuðlan styrkja frá Orkusjóði. Mikilvægt er að halda áfram slíkum verkefnum á vegum sjóðsins til að taka út síðustu olíukatla í iðnaði hér á landi og kortleggja mætti, t.d. með Samtökum iðnaðarins, hvar olíukatla sé enn finna í iðnaði.

3.7. Jöfnun orkukostnaðar

Í vinnu starfshópsins kom fram að fjárhagslega væri oft hagkvæmast að fara í aðgerðir á landsbyggðinni til að flýta fyrir nýtingu nýrra orkugjafa og bæta orkunýtni, þar sem orkuverð væri hærra þar en á höfuðborgarsvæðinu.

Það beindi athygli starfshópsins að háu orkuverði á landsbyggðinni. Starfshópurinn telur að stjórnvöld þurfi að auka fjármagn til jöfnunar orkukostnaðar til að standa við fyrirheit í stjórnarsáttmála og aðgerðaáætlun byggðaáætlunar 2022-2026 um jöfnun orkukostnaðar á landsvísu. Hér er bæði um að ræða jöfnun kostnaðar við dreifingu raforku og jöfnun húshitunarkostnaðar, en á fjárlögum árið 2024 eru tæplega 2,4 milljarðar kr. til ráðstöfunar fyrir niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar og tæplega 2,6 milljarðar kr. til jöfnunar kostnaðar við dreifingu raforku.⁵⁵ Þessir 5 milljarðar kr. duga þó ekki til að tryggja jöfnun orkukostnaðar.

⁵⁵ Fjallað er um aðgerðir og styrki til jöfnunar orkukostnaðar í lögum um niðurgreiðslu húshitunarkostnaðar, [nr. 78/2002](#) og lögum um jöfnun kostnaðar við dreifingu raforku, [nr. 98/2004](#).

Annars vegar skortir frekari aðgerðir og fjármagn til að tryggja jöfnun húshitunar-kostnaðar á landsvísu, þar sem ekki dugir eingöngu að niðurgreiða að fullu kostnað við flutning og dreifingu, eins og gert er í dag, auk þess kostnaður við húshitun fer hækkandi án þess að framlög til málaflokksins hækki til samræmis. Samkvæmt skýrslu Byggðastofnunar er árlegur húshitunarkostnaður fyrir viðmiðunareignina (140 m² einbýlishús) langhæstur eða um og yfir 200 þúsund á stöðum þar sem hitaveita er dýr eða notast er við rafkynta hitaveitu eða beina rafhitun. Til samanburðar er kostnaður við húshitun í Reykjavík um 134 þúsund kr. og kostnaðurinn hjá ódýrustu hitaveitunum allt niður í 75 þúsund kr.

Hins vegar skortir meira fjármagn til að tryggja fulla jöfnun kostnaðar við dreifingu raforku, þar sem kostnaður við fulla jöfnun hefur farið hækkandi án þess að framlög á fjárlögum hafi aukist til samræmis. Samkvæmt fjármálaáætlun 2023-2027 var þannig einungis 78% jöfnun náð árið 2022. Í skýrslu Byggðastofnunar um samanburð á orkukostnaði heimila árið 2023 kemur fram að lægsta mögulega raforkuverð á ársgrundvelli fyrir viðmiðunareignina (140 m² einbýlishús), með flutnings- og dreifingarkostnaði, fáiast hjá Veitum á höfuðborgarsvæðinu og á Akranesi, um 87 þ.kr. Hæsta gjaldið í skilgreindu þéttbýli var um 107 þ.kr. hjá Orkubúi Vestfjarða en raforkuverð í dreifbýli, hjá RARIK og Orkubúi Vestfjarða, var enn hærra eða um 116-120 þ.kr.⁵⁶

Jöfnun kostnaðar við dreifingu raforku er fjármögnuð með tvennum hætti, annars vegar framlagi úr ríkissjóði og hins vegar sérstöku jöfnunargjaldi, sem lagt er á alla þá raforku sem fer um dreifikerfi dreifiveitna, með það að markmiði að standa undir fullri jöfnun kostnaðar við dreifingu raforku til almennra notenda, þ.e. heimila og fyrirtækja sem fá raforku sína beint frá dreifiveitunum. Þar sem álver og önnur stóriðja fær sína orku beint frá flutningskerfi Landsnets, en ekki í gegnum dreifiveiturnar, var ákveðið að þau myndu ekki greiða þetta sérstaka jöfnunargjald. Ýmis rök mæla þó með því að stórnotendur greiði einnig jöfnunargjaldið og huga ætti að því hvort tímabært sé að breyta þessu fyrirkomulagi og láta stórnotendur einnig greiða jöfnunargjaldið, til að auðvelda fjármögnun á fullri jöfnun orkukostnaðar, sem og til að draga úr kostnaði ríkisins og almennra notenda við þessa fjármögnun.

3.8. Niðurstöður starfshópsins varðandi bætt orkunýtni

Starfshópurinn telur að mikil tækifæri séu til að bæta orkunýtni héraendis, með aðgerðum til að bæta almenna orkunýtni, orkunýtni í byggingum, nýtingu glatvarma

⁵⁶ Byggðastofnun (2024). Samanburður á orkukostnaði heimila árið 2023.

og draga úr rafhitun. Með hliðsjón af framangreindri umfjöllun telur starfshópurinn að fyrir árið 2040 megi útvega um 2.000 GWst í viðbótarorku með markvissum aðgerðum og hvötum á þessum sviðum. Þar af er gert ráð fyrir að 1.400 GWst komi frá bættri orkunýtni, sveigjanlegri orkunotkun, minni rafhitun og bættri nýtingu glatvarma, 200 GWst vegna styrkingar flutningskerfis raforku og 400 GWst vegna aflaukningu virkjana.

Helstu tillögur starfshópsins varðandi bætta orkunýtni eru settar fram í kaflanum um niðurstöður og tillögur fremst í skýrslunni.

