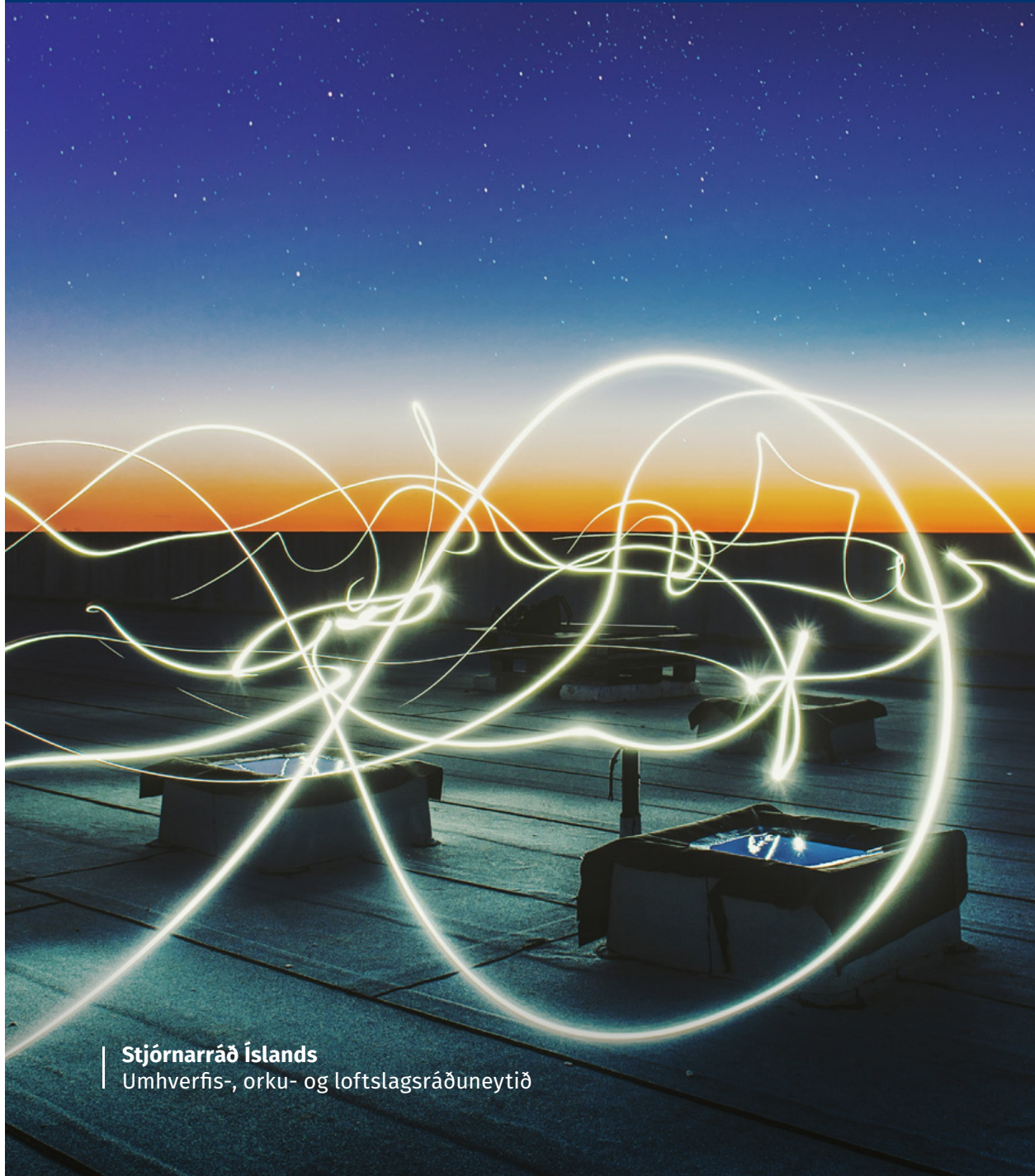


Nóvember 2023



# Fyrirkomulag uppruna- ábyrgða raforku á Íslandi

Skýrsla til umhverfis-, orku-  
og loftslagsráðuneytisins



Stjórnarráð Íslands  
Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið

**Fyrirkomulag upprunaábyrgða raforku á Íslandi**  
Skýrsla til umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins

**Útgefandi:**

Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytið  
Skuggasundi 1 – 101 Reykjavík  
545 8600 – urn@urn.is

©2023 Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytið

Nóvember 2023

[stjornarradid.is](http://stjornarradid.is)

# Efnisyfirlit

<b>1. Samantekt og helstu niðurstöður</b>	<b>7</b>
1.1 Vaxandi viðskipti með upprunaábyrgðir	7
1.1.1 Samkeppnishæfni og upprunaábyrgðir	8
1.1.2 Skattlagning upprunaábyrgða	10
1.1.3 Útflutningsbann AIB	11
1.1.4 Tillögur og úrbætur	12
1.2 Niðurstaða	13
<b>2. Um skýrsluna</b>	<b>15</b>
2.1 Verkbeiðni ráðuneytisins	15
2.2 Öflun upplýsinga og aðferðafræði	16
2.2.1 Innlendir hagaðilar	16
2.2.2 Erlendir hagaðilar	16
2.2.3 Önnur upplýsingaöflun	17
2.3 Efnistöð skýrslunnar	17
2.4 Umsagnarferli	18
2.5 Útflutningsbann AIB	18
<b>3. Tilskipanir ESB í orkumálum</b>	<b>19</b>
3.1 Fyrsti orkupakkinn	19
3.1.1 RES-tilskipunin	19
3.2 Annar orkupakkinn	20
3.3 RED I, endurútgáfa RES tilskipunarinnar	20
3.3.1 Upprunaábyrgðir í RED I	22
3.4 Þriðji orkupakkinn	22
3.5 RED II og hreinorkupakkinn	23
3.6 Hækkandi hlutdeild endurnýjanlegrar orku (RED II/III)	24
3.6.1 Græni samningur Evrópu	25
3.7 RED II í íslensku samhengi	25
3.8 Efnahagsleg áhrif orkupakkanna	25
<b>4. Upprunaábyrgðir í Evrópu og í öðrum ríkjum</b>	<b>26</b>
4.1.1 Markaður í stöðugum vexti	29
4.2 AIB og upprunaábyrgðir	29
4.2.1 Ábati upprunaábyrgðakerfisins	30
4.2.2 Sjálfbæriskýrslugerð og upprunaábyrgðir	31
4.2.3 Vaxandi notkun endurnýjanlegra orkugjafa í ESB	32

4.3 RE100 og græn orka	32
4.3.1 Orkusala til neytenda með upprunaábyrgðum	33
<b>5. Upprunaábyrgðir á Íslandi – Umfjöllun og mat á núverandi fyrirkomulagi þeirra</b>	<b>34</b>
5.1 Hlutverk Landsnets og Orkustofnunar í upprunaábyrgðarkerfinu	34
5.1.1 Upplýsingaskylda Landsvirkjunar gagnvart stórnotendum	36
5.1.2 Upprunaábyrgðir á innlendri raforkunotkun	38
5.1.3 Upprunaábyrgðir til innlendra aðila taka breytingum á árinu 2023	38
5.1.4 Stórnotendur hafa val um að kaupa upprunaábyrgðir	39
5.1.5 Raforkusala á uppruna sinn einungis að hluta til frá endurnýjanlegum orkugjöfum	39
5.1.6 Orkufrekur iðnaður notar meginþorra raforkunnar	39
5.2 Upprunaábyrgðir og matvælaframleiðsla	40
5.3 Gagnrýni á upprunaábyrgðarkerfið	40
5.3.1 Íslenskur iðnaður dregur úr kolefnisspori	41
5.3.2 ESB innleiðir kolefnisaðlögunarkerfi	42
5.3.3 Gagnaver nýta sér upprunaábyrgðir	44
5.3.4 Stórnotendur hafa val um að kaupa upprunaábyrgðir	44
5.3.5 Raforkukostnaður á Íslandi er samkeppnishæfur	45
5.3.6 Upprunaábyrgðir gefa af sér vaxandi tekjur	45
<b>6. Eftirspurn og sala upprunaábyrgða hefur farið vaxandi</b>	<b>47</b>
6.1 Verð upprunaábyrgða hefur hækkað	47
6.2 Sala upprunaábyrgða frá Íslandi	47
6.3 Markaðspróun og upprunaábyrgðir	49
6.3.1 Markaðsóvissa er til staðar	50
6.4 Fyrirkomulag sölu upprunaábyrgða	50
6.4.1 Þróun viðskipta með upprunaábyrgðir	51
6.4.2 Markaðslausn kynnt til sögunnar	51
<b>7. Væru erlendar upprunaábyrgðir keyptar ef ekki væri framboð af innlendum upprunaábyrgðum?</b>	<b>53</b>
<b>8. Ímynd og orðspor Íslands í ljósi sölu á upprunaábyrgðum</b>	<b>55</b>
8.1 Grænt fótspor forsenda fjárfestinga á Íslandi	55
8.1.1 Afstaða iðnaðar til upprunaábyrgða	56
8.1.2 Innlendir aðilar sækjast eftir upprunaábyrgðum	56
8.2 Ímyndar- og orðsporsáhætta	56
<b>9. Nýsköpun, fjárfesting og nýliðun í orkuvinnslu og upprunaábyrgðakerfið</b>	<b>59</b>

9.1 Rammaáætlun	59
9.2 Nýliðun í orkuvinnslu	60
9.3 Mikil fjárfestingarþörf framundan	61
9.3.1 ESB hvetur til smærri verkefna	61
<b>10. Upprunaábyrgðir og skuldbindingar í orku- og loftslagsmálum</b>	<b>62</b>
<b>11. Samanburður á kerfum upprunaábyrgða í öðrum löndum, með sérstakri áherslu á Noreg</b>	<b>63</b>
11.1 Danmörk	63
11.1.1 Upprunaábyrgðir vetnis	63
11.2 Holland	64
11.3 Finnland	64
11.4 Svíþjóð	65
11.5 Noregur	65
11.5.1 Norskir raforkuframleiðendur eru stærstu seljendur upprunaábyrgða	65
11.5.2 Gagnrýni í Noregi	65
11.5.3 Norsk Industri	66
11.5.4 Norsk Energi	66
11.5.5 Olíu- og orkumálaráðuneytið	67
11.5.6 Skattlagning upprunaábyrgða í Noregi	69
11.5.7 Upprunaábyrgðakerfi í löndum utan ESB	69
11.5.8 Upprunaábyrgðir frá þriðja landi eru yfirleitt ekki teknar gildar	71
<b>12. Nýmæli í RED II og möguleg innleiðing tilskipunarinnar hér á landi</b>	<b>72</b>
12.1 Helstu nýmæli í RED II	72
12.1.1 Neytendur sem orkuframleiðendur	72
12.1.2 Orkusamfélag	73
12.1.3 Hita- og kæliveitur	73
12.1.4 Endurnýjanlegir orkugjafar í samgöngum	73
12.2 Uppfærsla á RED II	74
12.3 Vetnisframleiðsla og upprunaábyrgðir	75
12.3.1 Flokkun vetnis	75
12.3.2 Vetni í samgöngum og iðnaði	76
12.3.3 Upprunaábyrgðir vetnis	77
12.4 Upprunaábyrgðir í hita- og kæliveitum	80
<b>13. Vetni á Íslandi</b>	<b>82</b>
<b>14. Neðanmálsgreinar og heimildir</b>	<b>83</b>

# Myndayfirlit

<b>Mynd 1.</b> Frumorkunotkun á Íslandi 1940–2020. _____	8
<b>Mynd 2.</b> Þróun hlutfalls endurnýjanlegra orkugjafa á Íslandi. _____	9
<b>Mynd 3.</b> Tímalína endurnýjanlegra orkugjafa — ESB og Ísland. _____	20
<b>Mynd 4.</b> Þróun hlutfalls endurnýjanlegra orkugjafa á Íslandi. _____	23
<b>Mynd 5.</b> Upprunaábyrgðakerfið er óháð flutningskerfi raforku. _____	26
<b>Mynd 6.</b> Mismunandi fyrirkomulag á rekjanleika endurnýjanlegrar orku. _____	27
<b>Mynd 7.</b> Upprunaábyrgðakerfið er óháð flutningskerfi raforku. _____	30
<b>Mynd 8.</b> Útgáfa og útflutningur upprunaábyrgða á Íslandi. _____	36
<b>Mynd 9.</b> Flutt raforka í kerfi Landsnets (millj. kWst). _____	37
<b>Mynd 10.</b> Raforkusala á Íslandi eftir orkugjöfum. _____	37
<b>Mynd 11.</b> Hlutdeild sjálfbærs flugvélaeldsneytis í eldsneytisblöndu – Markmið „Fit for 55“. _____	43
<b>Mynd 12.</b> Verð upprunaábyrgða 2018-2023. _____	48
<b>Mynd 13.</b> Kaup, sala og afskráð skírteini upprunaábyrgða til Íslands árið 2022 (MWst). _____	53
<b>Mynd 14.</b> Viðskiptakerfi upprunaábyrgða vetnis og rafeldsneytisskírteina (RFNBO). _____	78

# Töfluyfirlit

<b>Tafla 1.</b> Raforkuframlæðsla á Íslandi árið 2022. _____	35
<b>Tafla 2.</b> Raforkuvinnsla 2022 skipt eftir tegund virkjunar. _____	48
<b>Tafla 3.</b> Raforkuvinnsla 2022 skipt eftir framleiðslufyrirtæki. _____	49

# 1. Samantekt og helstu niðurstöður

Stefnumótandi ákvarðanir Íslands í orkumálum um miðja síðustu öld sýna að skynsamlegar ákvarðanir voru teknar varðandi orkuöflun með vatnsaflum sem og jarðhita.

Af frumorkunotkun Íslands er hlutfall jarðhita um 60%, raforku um 25% og jarðefnaeldsneyti er um 15%.<sup>1</sup>

Evrópska orkukreppan hefur sýnt fram á að heimurinn er enn verulega háður jarðefnaeldsneyti og þá sérstaklega jarðgasi. Fara þarf aftur til olíukreppu áttunda áratugar síðustu aldar til að finna sambærilega kreppu og á árinu 2022.<sup>2</sup> Verð á jarðgasi hækkaði mikið í kjölfar innrásar Rússa inn í Úkraínu en hefur lækkað á árinu 2023. Verð á jarðgasi sveiflast enn nokkuð mikið meðal annars vegna fyrirhugaðrar lokunar jarðgaslinda á Groningen svæðinu í Hollandi þann 1. október 2023. Gaslindunum, sem eru með þeim stærstu í Evrópu, var lokað m.a. vegna hættu á jarðskjálftum.<sup>3</sup>

Í kjölfar olíukreppunnar á áttunda áratug síðustu aldar lagði Ísland enn frekari áherslu á jarðhitavæðingu landsins á kostnað olíukyndingar. Í raun fyrstu orkuskiptin hér á landi, sbr. mynd 2 og mynd 1.<sup>4</sup>

Frá því að Parísarsamkomulagið um loftslagsmál var undirritað árið 2015 hefur verið lögð mikil áhersla á fjárfestingar í grænum orkulausnum. Þrátt fyrir það hefur hlutdeild þeirra aukist aðeins lítillega í samanburði við jarðefnaeldsneyti.<sup>5</sup> Hætta er á að hækkanði fjárfmagnskostnaður minnki hvata til fjárfestinga í endurnýjanlegum orkugjöfum enn frekar.<sup>6</sup>

Stjórnvöld víða um heim hafa beitt hvatakerfi sem og styrkjum til að auka endurnýjanlega orkuframleiðslu. Eitt slíkt hvatakerfi eru upprunaábyrgðir raforku sem á sér lagastoð í orkupökkum Evrópusambandsins (ESB).

Bandarísk stjórnvöld hafa einnig hvatt til framleiðslu á endurnýjanlegri orku. Árið 2022 kynntu þau til sögunar löggjöf sem nefnist „Inflation Reduction Act“ sem hefur meðal annars það að markmiði að hvetja til endurnýjanlegrar orkuvinnslu, skapa græn störf og efla bandarískan iðnað.<sup>7</sup>

## 1.1 Vaxandi viðskipti með upprunaábyrgðir

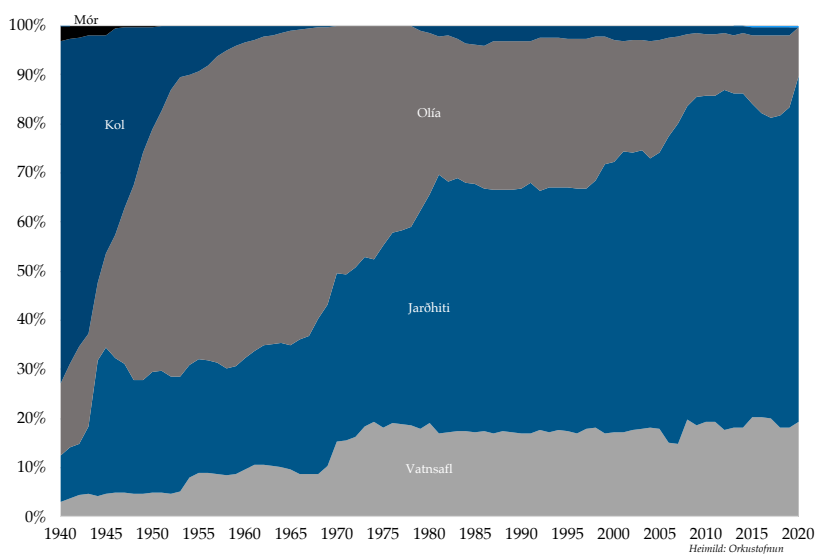
Upprunaábyrgðir (e. Guarantees of Origin, GOs) er kerfi sem byggir á 15. grein tilskipunar Evrópuþingsins og ráðsins nr. 2009/28/EB um endurnýjanlega orku.

Í 4. gr. laga nr. 30/2008 segir um upprunaábyrgðir:

Upprunaábyrgð er eingöngu heimilt að veita vegna liðinna almanaksmánaða. Upprunaábyrgð getur, samkvæmt vali framleiðanda raforku frá endurnýjanlegum orkugjöfum [eða samvinnslu raf- og varmaorku], verið gefin út vegna nýliðins almanaksmánaðar eða vegna [síðustu tveggja til tólf] almanaksmánaða.

Gefa skal út eina upprunaábyrgð fyrir hverja MWst sem framleidd er.

Á undanförunum árum hafa alþjóðleg viðskipti með upprunaábyrgðir vaxið verulega og á sama tíma hafa þær hækkað mikið í verði í kjölfar aukinnar eftirspurnar. Aukin útgáfa og hærra verð hafa gert það að verkum að þær eru mun verðmætari en áður.



**Mynd 1.** Frumorkunotkun á Íslandi 1940–2020.

Áætlað er að verðmæti allra íslenskra upprunaábyrgða, sem gefnar eru út á grundvelli raforkuframleiðslu með endurnýjanlegum orkugjöfum hafi ekki verið undir 100 milljónum evra eða um 14,6 milljarðar króna á meðalgengi evru í október 2023. Þá er gerð sú forsenda að verðmæti hvernar upprunaábyrgðar verði um €5 á megavattstund (MWst) í nánustu framtíð. Sú fjárhæð nemur tæplega 2,5% af verðmæti útfluttra iðnaðarvara á árinu 2022. Rétt er að taka fram að álverð var hátt á árinu 2022.<sup>8</sup>

Íslenskir raforkunotendur, að stórnotendum undanskildum, hafa á liðnum árum fengið orku afhenta með upprunaábyrgðum. Í einhverjum tilfellum hafa stórnotendur kosið að kaupa upprunaábyrgðir að hluta eða öllu leyti.

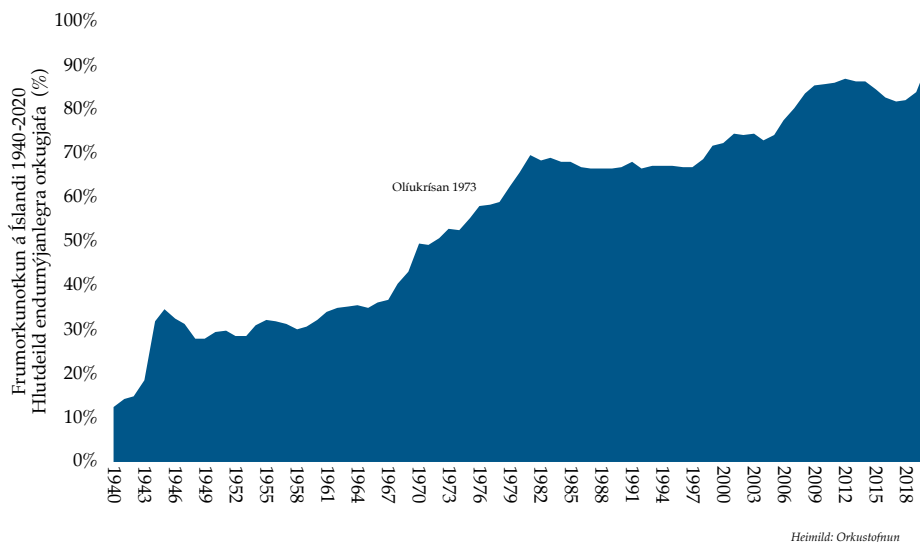
Í lok árs 2022 tilkynnti Landsvirkjun orkusölum að breyting yrði á þessu fyrirkomulagi frá og með árinu 2023. Vegna raforkukaupa fyrir árið 2023 munu upprunaábyrgðir bjóðast á aðlögunarkjörum en fyrir 2024 verða þær seldar á markaðsverði.

Sala upprunaábyrgða frá Íslandi gerir það að verkum að árið 2022 var 33% raforkunotkunar skilgreind sem endurnýjanleg á meðan að 99,9% raforkuframleiðslunar var endurnýjanleg.



### 1.1.1 Samkeppnishæfni og upprunaábyrgðir

Hagaðilar í iðnaði hér á landi sem og í Noregi hafa í gegnum tíðina gert ýmsar athugasemdir við upprunaábyrgðakerfið. Þar má nefna að þeir telja að upprunaábyrgðakerfið geti skaðað samkeppnishæfni iðnaðar til lengri tíma litið. Fyrst og fremst vegna þess að sú græna orka sem sannarlega er notuð fæst ekki vottuð sem endurnýjanleg án tilheyrandi kostnaðar. Þessum sjónarmiðum er sérstaklega haldið á lofti af stórnotendum raforku en einnig í auknum mæli af fyrirtækjum í annarri starfsemi.



**Mynd 2.** Þróun hlutfalls endurnýjanlegra orkugjafa á Íslandi.

Sumir stórnotendur hafa haldið því fram að andi upphaflegra raforkusamninga hafi verið sá að samið hafi verið um kaup á raforku frá endurnýjanlegum orkugjöfum þ.e.a.s. grænni raforku. Ekki tókst að afsanna eða sannreyna þessa fullyrðingu enda ríkir yfirleitt trúnaður um raforkusamninga. Ekki verður séð að minnst sé á sölu á endurnýjanlegri raforku í þeim fjárfestingarsamningum sem íslenska ríkið hefur gert við stórnotendur; það er í þeim samningum sem voru aðgengilegir við vinnslu þessarar skýrslu.<sup>9</sup>

Landsvirkjun áréttaði þessa afstöðu í bréfi til stórnotenda raforku í nóvember 2012. Þar var vísað til reglugerðar nr. 757/2012 um uppruna raforku ásamt því að valkvæð kaup á upprunaábyrgðum voru boðnar til kaups. Reikningar Landsvirkjunar til stórnotenda tilgreina uppruna raforku eftir tegund. Þar má nefna hlutdeild endurnýjanlegrar orku, jarðefnaeldsneytis og kjarnorku.

Íslenskur iðnaður, þar á meðal stóriðjan, hafa lagt mikla áherslu á að draga úr kolefnis- spori sínu á öllum stigum framleiðslu. Umhverfissvæn orkuframleiðsla er því mikilvægur hluti ímyndar iðnaðarins þó að orkunotkun sé með öðrum hætti.<sup>10</sup>

Raforkuframleiðendur benda á að stórnotendur hafi val um að kaupa upprunaábyrgðir. Í einhverjum tilfellum vilja viðskiptavinir stórnotenda fá afhenda viðurkenningu á því að græn orka hafi sannarlega verið nýtt við framleiðslu iðnaðarvara.

Upprunaábyrgðir gefa í mörgum tilfellum kaupendum þeirra aukið aðgengi að mörkuðum og/eða hærra verð fyrir þær afurðir sem þeir framleiða.

Samkvæmt upplýsingum frá Landsvirkjun virðist áhugi innlendra aðila á uppruna- ábyrgðum vera vaxandi, meðal annars þeirra er starfa í orkusæknunum iðnaði.<sup>11</sup>

Samkvæmt upplýsingum frá álframleiðendum er fátt sem bendir til þess að hærra verð fáiast fyrir framleiðsluafurðirnar ef upprunaábyrgðir hafa verið keyptar á markaði. Hvort að aðgengi að mörkuðum er betra með upprunaábyrgðum eða án þeirra er óljóst í tilfelli álafurða.

Uppfærð tilskipun Evrópusambandsins um endurnýjanlega orkugjafa (RED II, 2018/2001/ESB) festi upprunaábyrgðakerfið enn frekar í sessi og nær það til fleiri orkugjafa en áður. Þar má nefna hita, kælingu, vetni o.s.frv. Ráðið og þingið samþykkti síðast uppfærslu á tilskipunni (RED III, 2023/2413/ESB) þann 18. október 2023.<sup>12</sup>

Rétt er að áréttá að kaup á upprunaábyrgðum eru valkvæð. Ef fyrirtæki kaupa almennt upprunaábyrgðir vegna starfsemi sinnar er ljóst að orkukostnaður þessara fyrirtækja eykst um sem nemur kostnaði við kaup á upprunaábyrgðum. Á móti kemur að kaupendur upprunaábyrgða munu að öllum líkindum reyna að draga úr orkunotkun sinni á móti.

Orkuframleiðendur hér á landi taka tillit til sölu á upprunaábyrgðum við gerð viðskipta- áætlana vegna uppbyggingar nýrra vatnsafls- og vindorkuvera. Sala upprunaábyrgða ætti að öllu jöfnu að flýta fyrir orkuskiptum.

## 1.1.2 Skattlagning upprunaábyrgða

Norsk stjórnvöld hafa til skoðunar lagalega og hagræna þætti hvað varðar uppruna- ábyrgðir og hvort að Noregur eigi að leggja fram breytingar á því kerfi innan EES og hjá ESB. Engar ákvarðanir hafa verið teknar í því efni en vekja má athygli á því að norsk stjórnvöld lögðu fram tillögu í fjárlagafrumvarpi ársins 2023 um að skattleggja uppruna- ábyrgðir. Hvaða breytingar verða á kerfinu í kjölfar skattlagningar er erfitt að spá fyrir um.

Í gegnum tíðina hafa hagaðilar hér á landi margir hverjir verið ósáttir við upprunaábyrgðar- kerfið. Það er óljóst á þessum tímamarki hvað ætti að koma í staðinn fyrir kerfið þar sem það er nýtt í umhverfisbókhalda margra alþjóðlegra fyrirtækja. Fjölmörg stórfyrirtæki krefjast þess að endurnýjanlegir orkugjafar séu nýttir í iðnaðarframleiðslu

og því er ekki ólíklegt að eftirspurn eftir upprunaábyrgðum vaxi verulega á næstu árum, þá einnig frá innlendum aðilum. Sú eftirspurn mun líklega ekki fara minnkandi fyrr en markmiðum um endurnýjanlega orkuframleiðslu er náð um miðja þessa öld.

Fleiri ríki utan ESB hafa tekið upp sambærilegt kerfi upprunaábyrgða og því virðist vera sem svo að sá staðall sé að verða alþjóðlegur.

Íslensk stjórnvöld þurfa að fylgjast vel með þróun þessara mála en skynsamlegasta ráðstöfunin væri að fylgja Norðmönnum að málum og kanna hvort að mögulegt sé að gera úrbætur á upprunaábyrgðakerfinu til hagsbóta fyrir alla hagaðila. Græn ímynd íslensks og norsks iðnaðar sem og orkuframleiðenda er mikilvæg og það þarf að hafa þá hagsmuni í huga.

Almennt séð er ólíklegt að hægt sé að ná slíkum breytingum fram þar sem upprunaábyrgðakerfið er byggt á RES tilskipunni sem hefur verið innleidd hér á landi sem og í Noregi.

Að því sögðu er ljóst að upprunaábyrgðir skapa íslenskum raforkuframleiðendum miklar tekjur sem má nýta í uppbyggingu orkuinnviða og orkuskipta. Tekjutap orkuvinnslunnar kæmi niður á fjárhag hennar og drægi úr fjárfestingargetu sem er nauðsynleg íslensku efnahagslífi til framtíðar.

Rétt er samt að taka fram að allar breytingar á upprunaábyrgðakerfinu gætu rýrt verðmæti íslenskra og norskra upprunaábyrgða þar sem kerfið byggir á samevrópsku kerfi. Sérútfærsla einstakra aðildarríkja AIB á kerfinu gæti skaðað útfærsluna með tilheyrandi neikvæðum áhrifum á orkuskipti Evrópu.

Nýleg greining bendir til þess að upprunaábyrgðakerfi Evrópu geti aflað allt að 57 milljörðum evra frá 2023 til 2030. Miðað við að uppsetningarkostnaður hvernar MWst sé um ein milljón evra þá væri möguleiki að uppbygging endurnýjanlegra orkuværa gæti numið um 458 TWst. Þá er miðað við 75% skuldsetningu og að sólar- og vindorkuver myndu nýtast í um tvö þúsund stundir á ári að jafnaði. Hér ber að hafa í huga að höfundar ofangreindrar greiningar eru hagaðilar á markaði og því ber að taka þessar niðurstöður með fyrirvara.<sup>13</sup>

### 1.1.3 Útflutningsbann AIB

Þann 28. apríl 2023 bönnuðu Samtök útgefenda upprunaábyrgða í Evrópu – AIB (e. Association of Issuing Bodies) sölu á íslenskum upprunaábyrgðum. Ákvörðunin var tekin í kjölfar úttektar á framkvæmd upprunaábyrgðakerfisins á Íslandi þar sem vaknaði grunur um tvítalningu þeirra. Nánar tiltekið að stórnotendur haldi því fram í útgefnu efni að endurnýjanleg orka sé nýtt í þeirra starfsemi án þess að upprunaábyrgðir séu afskrifaðar á móti. AIB er mótfallið því að staðbundin skýrslugjöf (e. locational matching) um uppruna raforku sé notuð í kynningarefni eða sjálfbærniskýrslum stórnotenda. AIB leit svo á að Landsnet, sem formlegur aðili af AIB, hafi því mögulega brotið gegn reglum EESC nr. N9.1.1A2.1.2, C3.3.1 og E3.3.14.

Þann 1. júní 2023 aflétti stjórn AIB sölubanninu. Afléttingin var skilyrt því að því að Landsnet geri AIB grein fyrir eftirfarandi þáttum:

- 
- Hvort að markaðstengd skýrslugerð sem byggir á afskráningu upprunaábyrgða og notkun á stöðluðum yfirlýsingum (raforkuleif) Orkustofnunar sé rétt framkvæmd af markaðsaðilum;
- 
- Kanna staðsetningartengdar skýrslugerðir og hvort að upprunaábyrgðir séu gefnar út fyrir raforkunotkun þar og svo afskráðar;
- 
- Hvort að leiðréttingar séu nauðsynlegar og hvort úrbætur hafi verið gerðar;
- 
- Hvort eftirlit og fullnusta þess sé til staðar;
- 
- Síðast en ekki síst, hvort hægt sé að koma í veg fyrir tvítalningu og tvískráningu upprunaábyrgða.
- 

Í skýrslu GHGP frá árinu 2015 er tvítalning orkunotkunar tekin til skoðunar og ekki verður séð að eftirlit og framfylgning laga um upprunaábyrgðir sé með öðrum hætti hér en í öðrum EES löndum. Nefna má að Landsvirkjun óskaði eftir úttekt TÜV SÜD vottunarfyrirtækisins á upprunaábyrgðum fyrirtækisins í lok síðasta árs og staðfesti úttektin að rétt væri staðið að framkvæmd upp-runaábyrgðakerfisins hjá Landsvirkjun.

Í skýrslu ráðgjafarnefndar AIB (e. Compliance Assessment Panel) sem gefin var út 18. apríl 2023, er gefið í skyn í kafla 9.5, að samkvæmt RED II verði þriðja land að vera tengt a.m.k. einu landi sem er á sameiginlegum raforkumarkaði Evrópu. Væri það raunin þá gætu íslenskar upprunaábyrgðir misst viðurkenningu meðal aðildarríkja ESB. AIB tekur samt sem áður fram að sem EES land þá gæti Ísland ekki verið tilgreint sem þriðja land, sbr. 19. grein RED II.

Leitað var til utanríkisráðuneytisins til að fá nánari skýringar á ofangreindu. Álit ráðuneytisins er skýrt um að RED II hefur beina tengingu við EES samninginn og því á grein 19(11) um þriðja land ekki við um EES/EFTA löndin. Upprunaábyrgðir njóta því gagnkvæmar viðurkenningar landa innan EES.<sup>14</sup>

Þann 10. nóvember 2023 lauk stjórn AIB endurskoðun sinni á Landsneti sem útgefanda upprunaábyrgða. Það var álit stjórnar AIB að Landsnet hafi uppfyllt skilyrði ráðgjafarnefndar AIB. Engar frekari aðgerðir eru því fyrirhugaðar af hendi AIB gagnvart Íslandi, sbr. bann á útflutningi upprunaábyrgða. Stjórn AIB var almennt sátt við framgöngu Landsnets og Orkustofnunar í málinu.<sup>15</sup>

### 1.1.4 Tillögur og úrbætur

Samningurinn um Evrópska efnahagssvæðið (EES) tók gildi hér á landi þann 1. janúar 1994. Samningurinn er „eitt víðtækasta alþjóðasamstarf sem Ísland tekur þátt í“.<sup>16</sup> Tilskipanir Evrópusambandsins (ESB) í orkumálum eru samofnar EES samningnum og hafa EFTA löndin aðlagð sig að samevrópskum orkumarkaði. Þó að Ísland sé ekki tengt evrópska raforkumarkaðnum með beinum hætti, það er með sæstreng, þá hefur Ísland tekið upp tilskipanir ESB í orkumálum. RED II er til skoðunar í rýnihóp EFTA/EES og verður að öllum líkindum innleidd í íslensk lög á næstu misserum.<sup>17</sup>

Norska ríkisstjórnin hefur á stefnuskrá sinni að hún vilji yfirgefa upprunaábyrgðarkerfi ESB en það hefur ekki orðið að veruleika. Í því samhengi má nefna að Samtök iðnaðarins og Norsk Industri telja að upprunaábyrgðir séu ávísun á grænþvott og kaup á upprunaábyrgðum séu ekki til þess fallinn að auka við endurnýjanlega orkuvinnslu.

Noregur og Ísland eru bæði í EFTA og eru jafnframt hlutfallslega stórir framleiðendur á endurnýjanlegri orku og hafa tekjur orkuframleiðenda í báðum löndum af sölu upprunaábyrgða farið vaxandi.

Ef Noregur kys að fara út úr upprunaábyrgðakerfinu er ljóst að norsk fyrirtæki þyrftu mögulega að kaupa upprunaábyrgðir erlendis frá. Noregur er langstærsti seljandi upprunaábyrgða á Evrópumarkaði en landið framleiðir um 156 TWst af endurnýjanlegri orku að jafnaði á ári en 90% af orkunni er framleidd með vatnsaflí. Verðmæti upprunaábyrgða Noregs eru því gríðarmikil. Þess má geta að uppsett afl orkuvera í Noregi var um 39.703 MW í upphafi ársins 2023.<sup>18</sup>

Noregur flutti út rúmlega 20,5 TWst af endurnýjanlegri raforku til nágrannalanda sinna árið 2020 en Noregur er einn stærsti útflytjandi raforku í Evrópu.<sup>19</sup>

Allt ofangreint á einnig við Ísland fyrir utan útflutning á raforku, þó landið sé óbeint í útflutningi á endurnýjanlegri raforku í gegnum iðnaðarframleiðslu stórnotenda hennar.

Norsk stjórnvöld hafa ákveðið að skattleggja upprunaábyrgðir og horfa til þess að þær séu hluti af auðlindarentu endurnýjanlegra aflstöðva. Þó að stefna norskra stjórnvalda um að yfirgefa upprunaábyrgðakerfið standi eftir sem áður óhöggð er ólíklegt að m.v. verð upprunaábyrgða að ríkissjóður Noregs gefi frá sér ábatasamar framtíðarskatttekjur.

Í ljósi þessa má geta þess að fjármála- og efnahagsráðherra skipaði á vormánuðum 2023 starfshóp um skattlagningu orkuvinnslu á Íslandi.

## 1.2 Niðurstaða

Lagt er til að ekki verði gerðar neinar breytingar á upprunaábyrgðarkerfinu hér á landi nema í samráði við EFTA löndin.

Fylgjast þarf vel með þeirri þróun sem var kynnt í RED II sem og RED III um upprunaábyrgðir á vetni, lífoldsneyti, hitun og kælingu.

Mælst er til þess að lagalegt og efnahagslegt svigrúm verði skoðað til að koma til móts við hagnun íslensks iðnaðar og tryggja að samkeppnishæfni hans verði tryggð til framtíðar með samkeppnishæfu orkuverði.

## 2. Um skýrsluna

Í maí 2022 barst Reykjavík Economics ehf beiðni frá umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytinu þess efnis að ráðgjafarfyrtækið tæki til skoðunar upprunaábyrgðir (e. Guarantees of Origin – GOs) í tengslum við íslenska raforkumarkaðinn.

### 2.1 Verkbeiðni ráðuneytisins

Í verkbeiðninni segir:

[...] ráðherra [hefur] ákveðið að óska eftir skýrslu um málefnið með það að markmiði að kortleggja betur umhverfi þessara mála á Íslandi og leggja mat á fyrirkomulag upprunaábyrgða á Íslandi. Mikilvægt er að koma upplýsingum á framfæri um málefnið en einnig til að draga fram hvort eitthvað megi betur fara. Þá er mikilvægt að ráðuneytið átti sig á með hvaða hætti tilskipunin frá 2018 muni hafa áhrif á íslenskan rétt og hvernig hún verði innleidd.

Eftirfarandi atriði eru til umfjöllunar í skýrslunni:

- Núverandi fyrirkomulag upprunaábyrgða.
- Fyrirkomulag sölu raforku og upprunaábyrgða til mismunandi hópa (almennings, garðyrkjubænda, stórnotenda).
- Umfang sölu orkufyrirtækja á upprunaábyrgðum á undanförunum árum ásamt tilhögun hennar.
- Tengsl upprunaábyrgða við græna merkingu iðnaðar- og matvara.
- Kaup innlendra aðila á erlendum upprunaábyrgðum.
- Áhrif fyrirkomulagsins á ímynd Íslands sem framleiðanda hreinnar orku.
- Mikilvægi sölu upprunaábyrgða fyrir uppbyggingu nýrra verkefna hjá núverandi orkuframleiðendum sem og fyrir mögulega nýliðun í greininni. Það er að segja vindorku eða smávirkjanir, hitaveitur, vetnisframleiðendur.
- Þróun eftirspurnar eftir upprunaábyrgðum.
- Tengsl milli kerfis um upprunaábyrgðir og skuldbindinga í orku- og loftslagsmálum.
- Samanburður við kerfi upprunaábyrgða í öðrum löndum, með sérstakri áherslu á Noreg.
- Áhrif af nýmælum í tilskipuninni frá 2018 [RED II] hvað varðar upprunaábyrgðir, þ.m.t. fyrir hitaveitur (varma), lífrænt gas og vetni.

## 2.2 Öflun upplýsinga og aðferðafræði

Víðtæk upplýsingaöflun fór fram við vinnslu skýrslunnar.

Hér má helst nefna tilskipanir Evrópusambandsins (ESB) í orkumálum þá sérstaklega tilskipun nr. 2018/2001/ESB öðru nafni RED II. Frumvarp og lög um upprunaábyrgðir nr. 30/2008, reglugerð nr. 757/2012 með síðari breytingum auk framsögu iðnaðarráðherra á 135. löggjafarþingi.<sup>20</sup>

Leitað var til hagaðila á Íslandi, í Noregi, Danmörku og hjá Evrópusambandinu.

Fyrir utan sérfræðinga umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins var leitað til eftirfarandi innlendra hagaðila:

### 2.2.1 Innlendir hagaðilar

Við gerð skýrslunnar var leitað til neðangreindra hagaðila.

- 
- HS Orka

---

  - Landsnet

---

  - Landsvirkjun

---

  - Norðurál

---

  - Orku náttúrunnar

---

  - Orkustofnun

---

  - Samál

---

  - Samorka

---

  - Samtök iðnaðarins
- 

### 2.2.2 Erlendir hagaðilar

- 
- Energi Norge

---

  - Norsk Industri

---

  - Olíu- og orkumálaráðuneyti Noregs

---

  - Oslo Economics

---

  - Association of Issuing Bodies (AIB)
-



- 
- Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins, skrifstofa orkumála
- 
- Grexel
- 
- Energistyrelsen í Danmörku
- 

### 2.2.3 Önnur upplýsingaöflun

Leitað var víða fanga hvað varðar skriflegar og tölulegar upplýsingar sem sjá má í heimildum og neðanmálsskýringum í lok skýrslunnar.

Nema annað sé tekið fram er greining og niðurstöður skýrsluhöfunda.

## 2.3 Efnistöð skýrslunnar

Efnistöð skýrslunnar eru eftirfarandi:

- 
- Í kafla 3 er fjallað um upphaf og tilurð orkustefnu Evrópusambandsins og samhengi hennar við upprunaábyrgðir.
- 
- Kafli 4 fjallar almennt um upprunaábyrgðir og þá hugmyndafræði sem býr að baki þeim.
- 
- Kafli 5 fjallar um upprunaábyrgðir hér á landi og þá aðila sem eiga hlut að máli.
- 
- Kafli 6 fjallar um hvernig markaður með upprunaábyrgðir hefur þróast.
- 
- Í kafla 7 er fjallað um kaup innlendra aðila á erlendum upprunaábyrgðum.
- 
- Ímynd og orðspor Íslands er til umfjöllunar í kafla 8.
- 
- Kafli 9 fjallar um hvaða áhrif upprunaábyrgðir hafa á nýsköpun og fjárfestingu í endurnýjanlegri orku.
- 
- Skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum með hliðsjón af upprunaábyrgðakerfinu er til umfjöllunar í kafla 10.
- 
- Kafli 11 fjallar um framkvæmd upprunaábyrgðakerfisins í öðrum löndum.
- 
- Fjallað er um nýmæli RED II og RED III í kafla 12.
- 
- Loks fjallar kafli 13 um vetni á Íslandi.
-

## 2.4 Umsagnarferli

Skýrslan lá fyrir í drögum í desember 2022 og í byrjun árs 2023 var hagaðilum send skýrslan til umsagnar.

Fjöldamargar tillögur um úrbætur bárust og voru þær hafðar til hliðsjónar við gerð lokaútgáfu skýrslunnar.

## 2.5 Útflutningsbann AIB

Þegar verið var að leggja lokahönd á skýrsluna bárust þau tíðindi að stjórn AIB hafi ákveðið að leggja bann við útflutning á íslenskum upprunaábyrgðum vegna gruns um tvítalningu þeirra. Bannið tók gildi samdægurs eða frá og með 28. apríl 2023. Þetta bann var lagt á þrátt fyrir að þýska TÜV Industrie Service GmbH stofnunin hafi komist að þeirri niðurstöðu að tvítalning væri ekki til staðar í kerfi Landsvirkjunar, en stofnunin afhenti skýrslu til Landsvirkjunar þann 11. nóvember 2022. Einnig hefur komið fram að Landsvirkjun sendi stórnotendum bréf í nóvember 2012 þar sem reglugerð 757/2012 um uppruna raforku var kynnt. Þessu til viðbótar hefur Landsvirkjun sent stórnotendum raforkureikninga þar sem samsetning raforkunotkunar er tilgreind. Það er hlutfall endurnýjanlegrar orku, jarðefnaeldsneytis og kjarnorku.

Ákvörðun AIB leiddi til þess að ákveðið var að taka skýrsluna til endurskoðunar með tilliti til þeirra athugasemda sem komu fram í skýrslu AIB um framkvæmd upprunaábyrgðarkerfisins hér á landi (AIB-2023-CAIS-Report).

Stjórn AIB sendi fréttatilkynningu frá sér þann 1. júní 2023 þar sem útflutningsbanninu var lyft tímabundið frá og með 2. júní. Gaf þá stjórn AIB Landsneti, sem er formlegur aðili AIB, frest til 1. ágúst til úrbóta á framkvæmd upprunaábyrgðarkerfisins hér á landi.<sup>21</sup> Í kjölfarið gaf AIB frá sér tilkynningu þann 10. nóvember um að allt væri með felldu í starfsferlum Landsnets (AIB-2023-BD-15) og að AIB hygðist ekki beita frekari úrræðum gegn Landsneti.

## 3. Tilskipanir ESB í orkumálum

Á tíunda áratug síðustu aldar tóku aðildarríki ESB þá stefnumótandi ákvörðun að markaðsvæða raforku- og jarðgasmarkaði en fyrir þann tíma hafði markaðsgerðin einkennt af einkasölu og fákeppni sem oftast en ekki var háð sérleyfi. Með þessari stefnumótun ESB var horft til langs tíma og er hún enn í mótun. Markaðslegar áherslur hafa einkennt þá fimm orkupakka sem hafa verið innleiddir frá árinu 1996 til ársins 2023 eða yfir tæplega þrjú áratugi. Fimmti orkupakkinn er svokallaður „Fit for 55“ sem var gefin út árið 2021 og lýtur að því ná markmiðum Evrópu í loftslagsmálum annars vegar fyrir árið 2030 og hins vegar fyrir árið 2050. Árið 2050 er ætlunin að ríki ESB verði kolefnishlutlaus (e. climate neutral). „Fit for 55“ hefur m.a. það að markmiði að afkolefnisvæða samgöngu-geirann, t.d. með upptöku notkunar sjálfbærs flugvélaeldsneytis – SAF (e. sustainable aviation fuels – ReFuelEU Aviation).<sup>22</sup>

Inntak orkupakkanna byggir hugmyndafræði innri markaðar ESB og á Evrópska efnahagssvæðisins (EES). Samhliða innleiðingu þeirra jökst áhersla á endurnýjanlega orkugjafa vegna aðgerða loftslagsmálum og frekara öryggis í orkuafhengingu í ESB-löndunum. Því voru stigin skref í átt að aukinni hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa til að styðja við orkupakkana, með RES-tilskipuninni og arftökum hennar, RED I, RED II og nú síðast RED III. Með þessum tilskipunum voru græn skírteini formgerð og kerfi upprunaábyrgða komið á fót. Hér á eftir fylgir stutt sögulegt yfirlit yfir þróun orkustefnu ESB.<sup>23</sup>

### 3.1 Fyrsti orkupakkinn

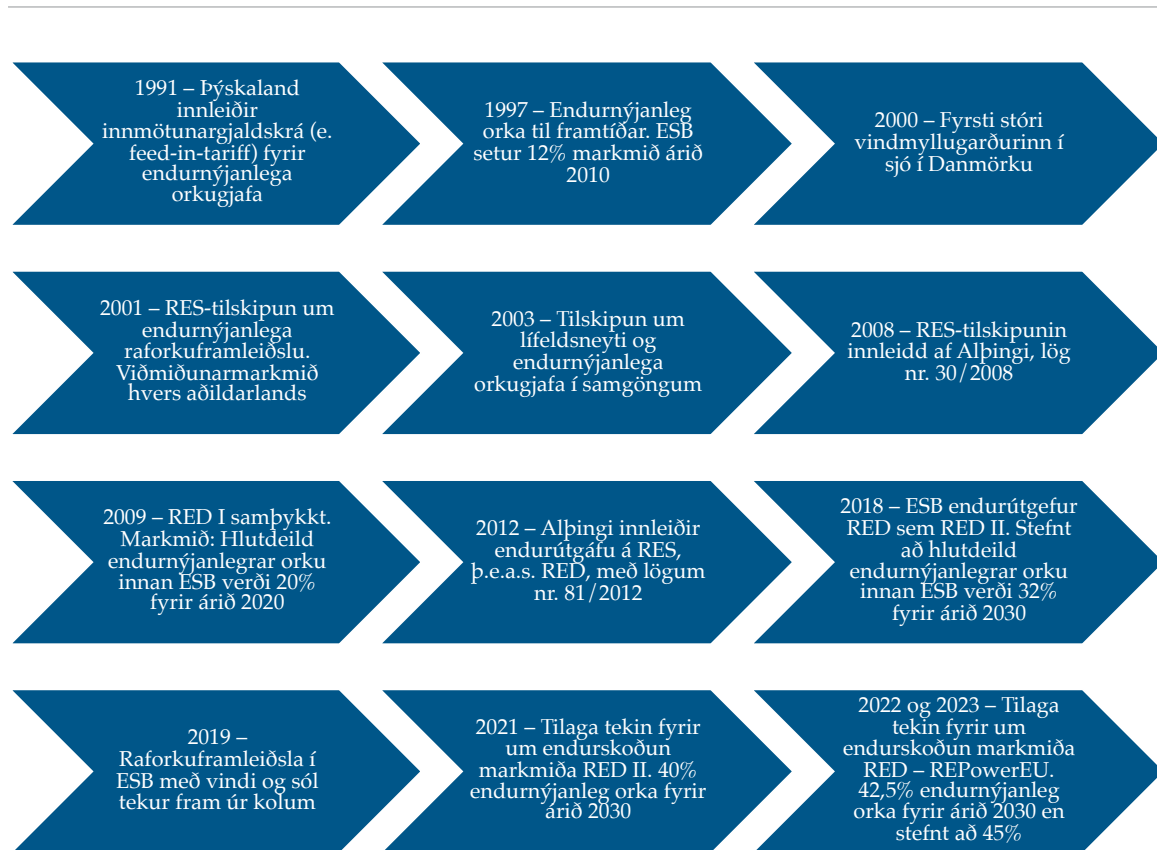
Árið 1996 tók fyrsta tilskipun ESB gildi um samkeppni á raforkumarkaði (1996/92/EB) og tveimur árum síðar önnur sem tók til jarðgasmarkaða (1998/30/EB). Árið 1998 var búið að innleiða fyrri tilskipunina í lög í flestum aðildarríkjum ESB og árið 2000 fyrir jarðgas. Þessar tilskipanir tilheyrðu safni laga og tilskipana Evrópuþingsins og -ráðsins<sup>24</sup> sem oft hefur verið kallaður fyrsti orkupakkinn.

Fyrsti orkupakkinn „varð hluti EES-samningsins með ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar“ (nr. 168/1999) og „leiddi til setningar raforkulaga“ (nr. 65/2003) hér á landi.<sup>25</sup>

#### 3.1.1 RES-tilskipunin

Árið 1997 setti ESB sér markmið um að 12% orkunotkunar kæmi frá endurnýjanlegum orkugjöfum (e. Renewable Energy Sources, RES) fyrir árið 2010. Tilskipun Evrópuþingsins og -ráðsins um endurnýjanlega raforkuframleiðslu (RES-tilskipunin, 2001/77/EB) tók gildi árið 2001, og festi hún í sessi fyrri markmið um aukna hlutdeild endurnýjanlegrar orku. Á eftir henni fylgdi tilskipun um eflingu á notkun lífoldsneytis og annarra endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum (2003/30/EB).

Í kjölfar ákvörðunar sameiginlegu EES-nefndarinnar (nr. 102/2005) um að RES-tilskipunin skyldi tekin upp af aðildarríkjum EES, var hún innleidd í íslensk lög (nr. 30/2008) af Alþingi árið 2008.<sup>26</sup> Þáverandi iðnaðarráðherra sagði af því tilefni að markmið laganna væri að koma „á fót kerfi til að tryggja og sannreyna upprunaábyrgð á raforku sem framleidd er með endurnýjanlegum orkugjöfum“.<sup>27</sup>



Mynd 3. Tímalína endurnýjanlegra orkugjafa – ESB og Ísland.

## 3.2 Annar orkupakkinn

Annar orkupakkinn kom til framkvæmda árið 2003 og kvað m.a. á um að neytendur og fyrirtæki gætu valið sér orkusala (sjá m.a. 2003/54/EB).<sup>28</sup> Aðildarríki ESB höfðu innleitt annan orkupakkann árið 2004, þótt sum efnisatriði hans hafi ekki komið að fullu til framkvæmda fyrr en árið 2007.<sup>29</sup> Ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar (nr. 146/2005) innleiddi annan orkupakkann í EES-samninginn og varð til þess að gerðar voru „breytingar á raforkulögum með lögum nr. 58/2008“.<sup>30</sup>

## 3.3 RED I, endurútgáfa RES tilskipunarinnar

Í mars 2007 einsettu hin 27 ríki ESB sér að hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa yrði 20% fyrir sambandið í heild. Í kjölfarið var tilskipun um endurnýjanlega orku (RED I, 2009/28/

EB) innleidd árið 2009 og yfirtók hún RES-tilskipunina. Í RED I var tiltekið ákveðið hlutfall endurnýjanlegrar orku sem ESB-ríkin ætluðu sér að ná fyrir árið 2020. ESB vísaði til stefnumótunar sem nefnast 20-20-20 markmið í loftslags- og orkumálum. Það markmið fólst í því að draga úr;

- útblæstri gróðurhúsalofttegunda um 20% fyrir árið 2020 í samanburði við grunnárið 1990
- 20% hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa
- 20% bætt orkunýtni, það er 20% minnkun á frumorkuþörf.

Samkvæmt úttekt Umhverfisstofnunar Evrópu – EEA – tókst að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda um 31% innan ESB-27 ríkjanna frá árinu 1990 til 2020. Hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa var metið rúmlega fimmtungur af orkunotkun ESB árið 2020. Sá árangur náðist fyrst og fremst á sviði raforkuvinnslu, hitunar og kælingar. Notkun endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum náði rétt um 10% hlutdeild.

Ekki náðist að draga úr orkunotkun en COVID-19 heimsfaraldurinn virðist hafa haft áhrif á minnkandi orkunotkun á meðan á honum stóð.<sup>31</sup>

Rétt er að taka fram að markmið ríkjanna voru ólík innbyrðis varðandi notkun endurnýjanlegra orkugjafa. Malta setti sér það markmið að ná 10% hlutdeild endurnýjanlegrar orku og Svíþjóð 49%, svo dæmi séu tekin. Tilgreint var í markmiðunum hvernig ESB löndin ætluðu sér að ná markmiðunum og ákveðið að árangurinn skyldi mældur á tveggja ára fresti.<sup>32</sup>

Fleiri stjórnþæki hafa verið innleidd til að ná ofangreindum markmiðum. Þar má nefna skattaávilnanir, styrki, niðurgreiðslur og græn skírteini sem eru ekki tilgreind sem upprunaábyrgðir.

Í maí 2023 tók framkvæmdastjórn ESB ákvörðum um nýtt fjármögnunarkerfi endurnýjanlegrar orku. Fyrirkomulagið er byggt á 33. grein reglugerðar 2018/1999/ESB um hreina orku fyrir alla Evrópubúa (e. Governance Regulation (EU) 2018/1999 of the Clean Energy for All Europeans package).

Markmið ákvörðunar framkvæmdastjórnarinnar er að gera ESB löndunum mögulegt að vinna nánar saman að endurnýjanlegum orkuverkefnum í samræmi við Grænan samning Evrópu (e. European Green Deal).

Dæmi um verkefni er að eitt ESB land getur fjármagnað uppbyggingu í öðru landi þar sem uppbygging orkumannvirkja væri hagkvæmari en á landssvæði landsins sem fjármagnar verkefnið. Landlukt land getur t.d. notið góðs af vindorkuverkefni á sjó. Einkaaðilar geta einnig tekið þátt í þessum verkefnum.

Finnland og Lúxemborg hafa tekið höndum saman um uppbyggingu 400 MW sólar-sellugarðs í Finnlandi gegn valkvæðu framlagi Lúxemborgar að fjárhæð €40 milljónir. Samkomulagið er frá 27. febrúar 2023.<sup>33</sup>

### 3.3.1 Upprunaábyrgðir í RED I

RED I tilskipunin tiltekur í 1. mgr. 15 gr. að öll ríki ESB og EES skuli tryggja að neytendur þekki uppruna orku og hlutdeild eða magn endurnýjanlegra orkugjalda í endanlegri orkuafhendingu (e. energy mix). Áskilið er að upprunaábyrgðir séu útgefnar til framleiðanda endurnýjanlegrar orku.<sup>34</sup>

Árið 2012 innleiddi Alþingi endurútgáfuna með lögum nr. 81/2012 um breytingu á lögum nr. 30/2008 um upprunaábyrgð á raforku sem framleidd er með endurnýjanlegum orkugjöfum o.fl.<sup>35</sup> Einnig var gefin út reglugerð nr. 757/2012 um birtingu upplýsinga sem eru tengdar upprunaábyrgðum raforku. Þar eru m.a. skilgreindar staðlaðar yfirlýsingar, sértækar yfirlýsingar, afskráning o.fl.

Í reglugerðinni segir um staðlaðar yfirlýsingar:

Sölufyrirtæki sem selja raforkuleifar skulu eigi síðar en 1. júlí ár hvert upplýsa notendur sína um uppruna raforku og úrgangsefni. Varðandi hlutdeild raforku af óþekktum uppruna í raforkuleif er sölufyrirtækjunum heimilt að nota upplýsingar um samsetningu sem Orkustofnun birtir opinberlega á heimasíðu sinni, sbr. 8. gr reglugerðarinnar.

Í 4. mgr. 15. gr. 2009/28/EB um endurnýjanlega orku kemur fram að upprunaábyrgðir eru ótengdar því hvort að aðildarland EES uppfylli markmið um hlutdeild orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum, sbr. 1. mgr. 3. gr. RES tilskipunarinnar.<sup>36</sup>

Innleiðing RED hefur því för með sér, skv. 1. mgr. 15. gr. RED I, að aðildarríkjum tilskipunarinnar er skylt að sanna fyrir endanlegum viðskiptavinum hlutdeild eða magn þeirrar orku sem kemur frá endurnýjanlegum orkugjöfum. Það er að segja samsetningu orkunnar eftir uppruna á hlutlægan og gagnsæjan hátt.

## 3.4 Þriðji orkupakkinn

Þriðji orkupakkinn var kynntur til sögunnar í apríl 2009 og hafði hann það að markmiði að markaðsvæða enn frekar innri raforku- og jarðgasmarkaði ESB (sjá m.a. 2009/72/EB).<sup>37</sup> Helstu nýmæli hans var aðgreining á raforkudreifingu og sölu á raforku; sjálfstæði eftirlitsaðila; stofnun Samstarfsstofnunar eftirlitsaðila á orkumarkaði (e. Agency for the Cooperation of Energy Regulators – ACER); aukna samvinnu Evrópuríkja; aukna upplýsingagjöf á markaði og frekari vernd fyrir neytendur og fyrirtæki.<sup>38</sup>

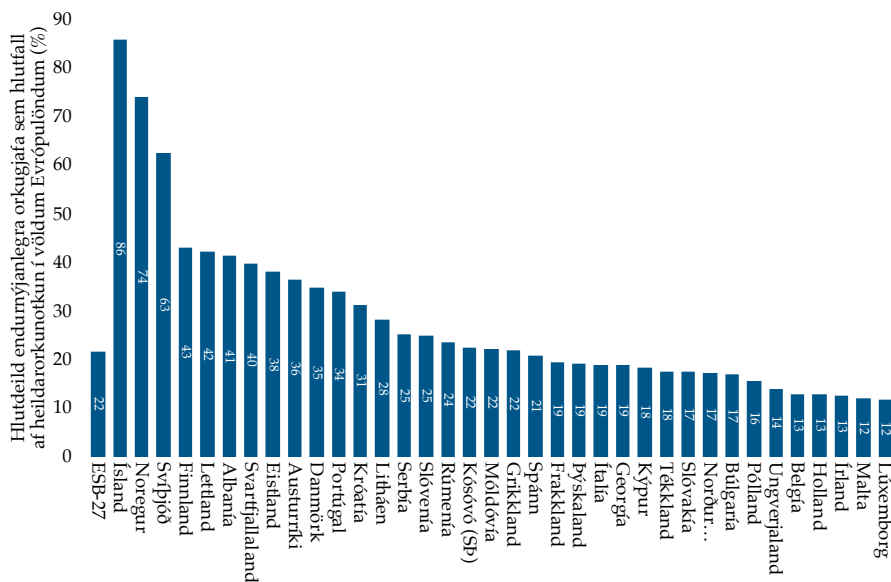
Ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar (nr. 93/2017) um þriðja orkupakkann (breytingu á IV. viðauka [Orka] við EES-samninginn) var staðfest af Alþingi með þingsályktun (nr. 49/149) í september 2019.<sup>39</sup>

### 3.5 RED II og hreinorkupakkinn

Síðan tilskipun um endurnýjanlega orku (RED I) var samþykkt hefur hlutdeild endurnýjanlegrar orku innan ESB haldið áfram að vaxa. Hlutdeild hennar var um 22,1% árið 2020, þó að einstök ríki hafi náð betri árangri og önnur síðri. Á árinu 2021 var hlutdeildin aðeins lægri eða 21,8% af heildarorkunotkun ESB, sbr. mynd 4.<sup>40</sup>

RED I var endurútfegin árið 2018 (RED II, 2018/2001/ESB) og hefur verið lagalega bindandi í ESB-ríkjunum frá því í júní 2021. Sú endurútgáfa felur í sér samevrópskt markmið um endurnýjanlega orkugjafa og innleiðir regluverk sem tekur til samgangna, hitunar og kælingar. RED II setur einnig reglur til að ryðja úr vegi hindrunum til að örva fjárfestingu og auka hagkvæmni endurnýjanlegrar orkutækni.<sup>41</sup> RED II er mikilvægur hluti hins svokallaða hreinorkupakka Evrópu (e. Clean energy for all Europeans package).<sup>42</sup>

RED II setur það markmið að hlutdeild endurnýjanlegrar orku verði 32% fyrir 2030. Þessi markmið hafa verið endurskoðuð til hækkunar eins og kemur fram hér á eftir.



Heimild: Eurostat

**Mynd 4.** Þróun hlutfalls endurnýjanlegra orkugjafa á Íslandi.

## 3.6 Hækkandi hlutdeild endurnýjanlegrar orku (RED II/III)

Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins hefur endurtekið lagt fram tillögur um endurskoðun á RED II svo unnt sé að draga enn frekar úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda. Fyrst í júlí 2021 (COM/2021/557 final) og svo aftur í maí 2022 (REPowerEU-áætlunin, COM/2022/230 final). Markmið endurskoðunarinnar í maí 2022 var að flýta enn frekar orkuskiptum í kjölfar innrásar Rússa í Úkraínu. Það er að gera Evrópu óháða jarðefnaeldsneyti frá Rússlandi.<sup>43</sup> Þessar tillögur leggja til að nýjum aðferðum sé beitt til að efla þann grunn sem lagður var með RED II og forverum hennar, RED I og RES-tilskipuninni. Tillögur framkvæmdastjórnarinnar eiga að tryggja að allir þróunarmöguleikar fyrir endurnýjanlega orkugjafa séu nýttir til hins ítrasta. Þetta er nauðsynlegt skilyrði til að ná markmiðum ESB um loftslagshlutleysi (e. climate neutrality) fyrir árið 2050.<sup>44</sup>

Í júlí 2021 voru kynntar breytingar til að auka hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa enn frekar og styðja þannig við þau orku- og loftslagsmarkmið sem ná á fyrir árið 2030. Þær breytingar kveða á um að hlutdeild endurnýjanlegrar orku verði 40%. Síðari tillagan (COM/2022/230 final) var sett fram af framkvæmdastjórn Evrópusambandsins í maí 2022 og á hún að flýta enn frekar fyrir notkun endurnýjanlegra orkugjafa í ESB-ríkjunum og auðvelda leyfisferli og auka hlutdeild endurnýjanlegrar orku í 45% árið 2030. Framkvæmdastjórnin lagði m.a. til notkun varmadælna, aukna notkun sólarorku sem og innflutning á vetni framleitt með endurnýjanlegri orku og lífmetani til að ná ofangreindu viðmiði. Það er hluti af REPowerEU áætlunni.<sup>45</sup>

Í nóvember 2022 var lögð fram önnur breytingatillaga (RED III, 2023/2413/ESB) þar sem lögð er áhersla á að hraða leyfisveitingum endurnýjanlegra orkuvera enn frekar. Þar er m.a. átt við undanþágur frá umhverfislöggjöf ESB ef ríkir almannahagsmunir eru til staðar.

Í mars 2023 samþykktu Evrópuþingið og ráðið að hækka hlutdeild endurnýjanlegrar orku, sem kveðið er á um í RED III, í 42,5% fyrir árið 2030 en að aðildarríki ESB myndu leitast við að ná 45% hlutdeild. Einnig var í fyrsta sinn samþykkt að iðnaðarframleiðsla í aðildarlöndunum myndi setja sér bindandi (notast við 42% endurnýjanlega vetnisnotkun fyrir árið 2030) og leiðbeinandi markmið (1,6% árleg meðalaukning á notkun endurnýjanlegrar orku reiknað á tímabilunum 2021–2025 og 2026–2030).<sup>46</sup> Tilskipunin var undirrituð þann 18. október 2023 og birt í lögbirtingi ESB þann 31. október (2023/2413/ESB).

Meðal helstu breytinga eru skilgreining stærðar upprunaábyrgða sem eru áfram staðlaðar við 1 MWst en má nú brjóta upp í margfeldi af 1 Wst með hvatningu til tíma-stimplunar. Skýr mörk voru sett á fyrningartíma upprunaábyrgða með 12 mánaða skiptitíma (e. valid for transaction) og 18 mánaða frest til afskráningar (e. cancellability). Hafi upprunaábyrgð ekki verið afskráð 18 mánuðum eftir útgáfu þá renni hún út (e. expiration). Þá er gerð frekari grein fyrir útgáfu upprunaábyrgða fyrir endurnýjanlegt vetni og lífeldsneyti (t.d. hauggas) og gefnar auknar heimildir fyrir ábata minni framleiðenda og „endurnýjanlegra samfélaga“. Þá hvetur löggjöfin til aukins aðgengis að grænum



orkukaupasamningum (PPAs) og myndar laus tengsl við upprunaábyrgðir. Aukning endurnýjanlegra orkugjafa (RES) er aðalmarkmið.

### 3.6.1 Græni samningur Evrópu

Græni samningur Evrópu (e. European Green Deal) er hluti af þessari áætlun en ESB hefur sett sér það markmið að draga verulega úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda (GHG) í samræmi við Parísarsamkomulagið. Samkvæmt áætlunni ætla aðildarríki ESB að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda um 55% fyrir árið 2030. Þessi áætlun gengur undir nafninu „Fit for 55“.

Evrópuríkjum hefur greint á um hvað skuli teljast til endurnýjanlegrar orku. Tíu evrópuríki undir forystu Frakka hafa hvatt til þess að Framkvæmdastjórn ESB viðurkenni kjarnorku sem lágkolefnis orkugjafa, t.d. við framleiðslu á vetni.<sup>47</sup>

## 3.7 RED II í íslensku samhengi

Ísland hefur enn ekki innleitt RED II tilskipunina en hún er enn til skoðunar í rýnihóp EFTA (e. Act under scrutiny by EEA EFTA).<sup>48</sup>

RED II nær ekki einungis til innlends raforkumarkaðar heldur einnig til gass, vetnis, varma og kælingar sem unnin eru með endurnýjanlegum hætti.

Regluverkið er til þess fallið að skapa umhverfi og aðstæður til að flýta fyrir opinberum og einkareknum fjárfestingum í nýsköpun og nútímavæðingu lykilatvinnugreina.

Tillögugerðin kom fram á vettvangi framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins þann 30. nóvember 2016 sem hluti af hreinorkupakknum (e. Clean Energy for all Europeans Package).<sup>49</sup>

Nánar verður fjallað um tengsl hreinorkupakkans við upprunaábyrgðir í kafla 4.

## 3.8 Efnahagsleg áhrif orkupakkanna

Miklar væntingar voru bundnar við markaðsvæðingu orkumarkaða ESB í kjölfar ofangreindrar stefnumörkunar í orkumálum og jákvæð efnahagsleg áhrif á neytenda- og fyrirtækjamarkaðinn.

Rannsóknir á áhrifum umbóta á regluverki jarðgas- og raforkumarkaða á heimili í 15 löndum ESB (ESB-15) á árunum 1990–2007 leiddu í ljós að aðgreining dreifingar og sölu hafi ekki haft tölfræðilega marktæk áhrif á hag heimilanna (M. Florio, 2014; Brau et al., 2010). Svo virðist sem að fáar hagfræðilegar rannsóknir hafi verið gerðar á sameiginlegum raforkumarkaði Evrópu og því er ekki hægt að fullyrða um hagkvæmni hans.

Almennt séð gera hagfræðikenningar ráð fyrir að aukin samkeppni á markaði komi neytendum til góða.

## 4. Upprunaábyrgðir í Evrópu og í öðrum ríkjum

Upprunaábyrgðir raforku hafa verið við lýði víða um heim eða alveg frá 9. áratug síðustu aldar. Græn skírteini sem tengd eru endurnýjanlegum orkugjöfum hafa verið til staðar í Evrópu, Bandaríkjunum og víða í Asíu um nokkurt skeið.

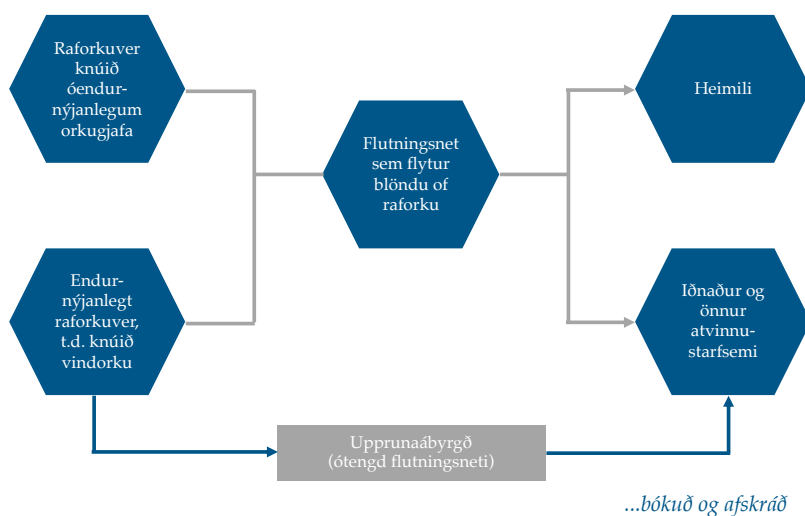
Fyrstu grænu skírteinin, það er forveri upprunaábyrgða, í Evrópu sem tryggðu afhendingu á endurnýjanlegri orku komu fram á 9. og 10. áratug síðustu aldar. Nánar tiltekið í Bretlandi, Sviss, Þýskalandi, Hollandi, Svíþjóð og Finnlandi.<sup>50</sup> Í upphafi voru þau skírteini (e. certificates) ekki endilega markaðshæf.

Eins og áður var komið að kynnti RES-tilskipunin (2001/77/EB) græn skírteini formlega til sögunnar, þ.e.a.s. upprunaábyrgðir.<sup>51</sup> Í annarri grein í RED I (2009/28/EB) eru upprunaábyrgðir skilgreindar á sama hátt og í íslenskum lögum.

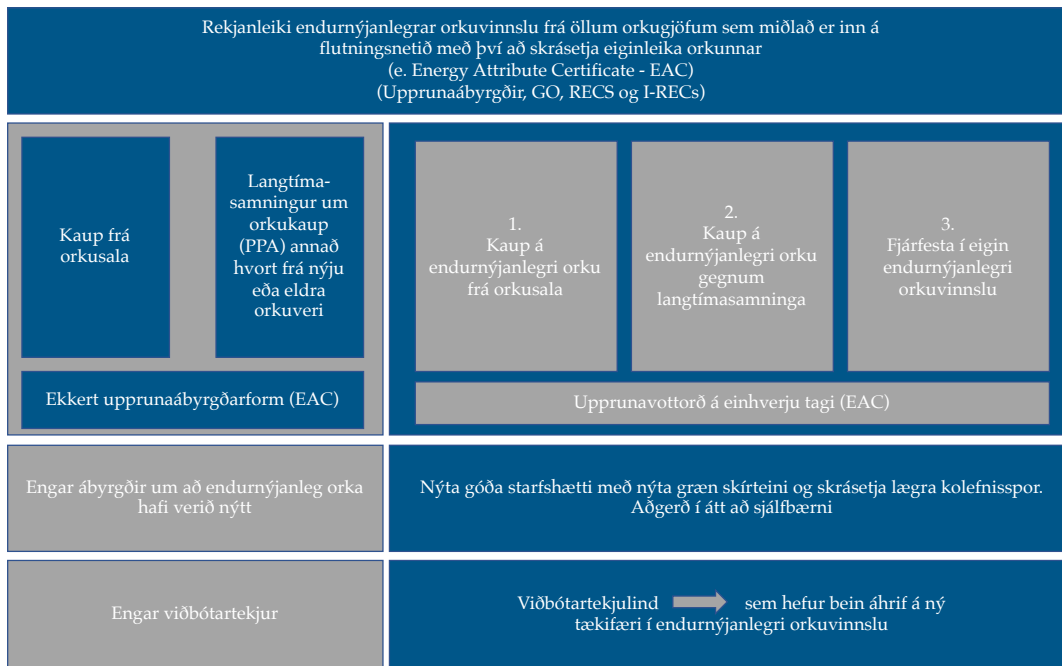
Í 2. og 4. gr. laga nr. 30/2008 eru þær svo skilgreindar:

Upprunaábyrgð á raforku sem framleidd er með endurnýjanlegum orkugjöfum: Staðfesting á að raforka sé framleidd með endurnýjanlegum orkugjöfum, þ.m.t. vindorku, sólarorku, jarðvarmaorku, öldu- og sjávarfallaorku, vatnsorku og orku úr lífmassa, hauggasi, gasi frá skólphreinsunarstöðvum og lífrænu gasi, en ekki orkugjöfum úr jarðefnaeldsneyti. [...] Gefa skal út eina upprunaábyrgð fyrir hverja MWst sem framleidd er.

Upprunaábyrgð...



**Mynd 5.** Upprunaábyrgðakerfið er óháð flutningskerfi raforku.



Heimild: ECOHZ

**Mynd 6.** Mismunandi fyrirkomulag á rekjanleika endurnýjanlegrar orku.

Á sameiginlegum raforkumarkaði Evrópu er nær ómögulegt fyrir viðskiptavin orkusölu-fyrirtækis að fylgjast með uppruna eða framleiðsluaðferð raforkunnar. Það kemur til vegna þess að inn á flutningsnetið kemur rafmagn úr ólíkum áttum, t.d. frá kolaorku-, kjarnorku-, sólarorkuverum o.s.frv. Því getur endanlegur notandi raforkunnar ekki fengið staðfestingu á hver uppruni raforkunnar er. Ef viðkomandi — hvort sem það er fyrirtæki eða heimili — velur að kaupa raforku framleidda með endurnýjanlegum orkugjöfum þá eru upprunaábyrgðir ein af fáum leiðum til að sannreyna afhendingu hennar, sbr. mynd 6.

Upprunaábyrgðir eru í raun fjármálaafurð sem gengur kaupum og sölum á evrópska raforkumarkaðnum. Þær eru aðskildar frá raunverulegum flutningi og dreifingu á orkunni. Eins og áður var komið að fá vinnsluáðilar endurnýjanlegrar orku upprunaábyrgð í hendur fyrir hverja framleidda MWst. Kaupendur upprunaábyrgðarinnar fá í hendur viðurkenningu og tilkall til að nýta hana í starfsemi sinni og geta vottað að vistvænir orkugjafar hafi verið nýttir í viðkomandi starfsemi.

Upprunaábyrgðir geta því gengið kaupum og sölum á markaði þangað til að viðkomandi handhafi þeirra afskráir þær. Með öðrum orðum hafa verið nýttar í framleiðslu eða annarri starfsemi.

Þessari staðfestingu er kaupendum upprunaábyrgða heimilt að miðla áfram til sinna viðskiptavina til að sýna fram á að þeir hafi notað endurnýjanlega orku. Í 4. mgr. 15. gr. tilskipunar 2009/28/EB um endurnýjanlega orku (RED I), kemur skýrt fram að upprunaábyrgðir gegna ekki neinu hlutverki með tilliti til þess hvort að aðildarríki uppfylli landsbundin markmið um hlutdeild orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum, sbr. 1. mgr. 3. gr. RES-tilskipunarinnar. Upprunaábyrgð er með öðrum orðum eingöngu ætlað að sýna notendum orkunnar fram á hvert hlutfall endurnýjanlegrar orku er af samsetningu orkugjafa hjá viðkomandi raforkusala, sbr. 1. mgr. 15. gr. tilskipunarinnar.

Fyrirtæki sem vill tryggja það að endurnýjanleg raforka sé nýtt í framleiðslu á vöru og þjónustu þess, kaupir upprunaábyrgð til að geta sýnt endanlegum viðskiptavinum fram á að viðkomandi vara og/eða þjónusta sé framleidd með sjálfbærum hætti. Það er raunin þrátt fyrir að raforkan sem var afhent fyrirtækinu hafi mögulega verið frá orkuveri sem telst ekki vera að framleiða endurnýjanlega orku.

Upprunaábyrgðarkerfið er hannað með þeim hætti að ábyrgðir eru skráðar og afskráðar eins og í hefðbundnu reikningshaldi. Grundvallarhugmynd kerfisins er að enginn annar hafi heimild til að vísa til endurnýjanlegs uppruna sömu orkueininga og að sömu endurnýjanlegu orkueiningarnar séu ekki tvítaldar. Fjöldi upprunaábyrgða í umferð verður því ávallt að endurspeglar raunverulegt magn endurnýjanlegrar orku. Það er að magn þeirra MWst sem vottaðar hafa verið sbr. 2. mgr. 15. gr. RED I tilskipunarinnar séu í samræmi við fjölda upprunaábyrgða. Tilskipunin vísar einnig í 15. gr. til raforkutilskipunar ESB nr. 2003/54/EB. Raforkutilskipunin fjallar um skyldur raforkusala til að upplýsa viðskiptavinum um uppruna afhentrar orku og þau umhverfisáhrif sem framleiðslan hafði í för með sér. Hér er t.d. átt við losun koldíoxíðs og magn geislavirks úrgangs, sbr. 6 gr. raforkutilskipunar.<sup>52</sup>

Samkvæmt 7.–8. mgr. 15. gr. RED I er raforkusölum gert að samræma fyrrgreind ákvæði í raforkutilskipuninni við sölu upprunaábyrgða.

Þar segir einnig að það magn orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum sem samsvarar upprunaábyrgðum sem raforkusali hefur framselt til þriðja aðila skuli draga frá hlutdeild orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum í orkusamsetningu hans, sbr. 6. mgr. 3. gr. tilskipunar 2003/54/EB.

Sumir kaupendur upprunaábyrgða vilja eiga þess kost að vita um aldur viðkomandi raforkuvers og hvernig framleiðslutækni var nýtt við öflun raforkunnar. Nokkrar leiðir gætu verið að því markmiði.

- 
1. Stórfyrirtæki gæti kosið að fjárfesta í sínum eigin endurnýjanlegu orkuframleiðslu-innviðum til að knýja áfram sína starfsemi.
  2. Raforkusamningur til langs tíma eða fjárfesting í endurnýjanlegri raforkuvinnslu. Ef viðkomandi fyrirtæki ætlar sér að fá afhenta endurnýjanlega orku af flutningsnetinu þá þarf það einnig að tryggja sér upprunaábyrgðir. Dæmi um slíka fjárfestingu er aðkoma fyrirtækisins Apple að vindmyllugarði í Esbjerg í Danmörku.<sup>53</sup>
-

---

### 3. Kaupa græna raforku á markaði sem í öllum tilfellum þarf að fylgja upprunavottorð.

---

Í seinasta tilfallinu gæti viðkomandi orkukaupandi viljað kaupa upprunaábyrgðir af raforkuframleiðanda til að stuðla að frekari grænni uppbyggingu, t.d. á vindmyllum, frekar en að kaupa af raforkuframleiðanda sem rekur eldra vatnsorkuver og hyggst ekki fjárfesta fyrir afrakstur upprunaábyrgðanna.<sup>54</sup> Hér er oft vísað til þess að kaup á upprunaábyrgðum hafi jákvæð viðbótaráhrif (e. additionality) á fjárfestingu í endurnýjanlegum orkugjöfum.<sup>55</sup> Þær fjárfestingar eru eðli málsins samkvæmt háðar því að leyfi fáiist frá þar til bærum leyfisveitendum og eftirlitsaðilum.

#### 4.1.1 Markaður í stöðugum vexti

Markaður með upprunaábyrgðir hefur þroskast mikið á undanförunum áratug en lengi framan af voru fleiri upprunaábyrgðir til en eftirspurn var fyrir. Eftirspurn hefur verið stöðugt vaxandi og er gert ráð fyrir að markaðurinn tvöfaldist til ársins 2025.

## 4.2 AIB og upprunaábyrgðir

Samtök útgefenda upprunaábyrgða í Evrópu – AIB (e. Association of Issuing Bodies IVZW (í. ses)) er óhagnaðardrífín samstarfsvettvangur 35 aðila í 27 Evrópuríkjum. Allir þessir aðilar eru svokallaðir útgefendur (e. issuing bodies) og eru þeir tilnefndir af ríkisstjórnnum lands síns til að hafa umsjón með upprunaábyrgðarkerfinu. Af þessum 35 eru 16 útgefendur upprunaábyrgða raforku, 4 sem gefa út ábyrgðir fyrir gas og 15 sem gefa út upprunaábyrgðir fyrir gas og raforku.<sup>56</sup>

Samtökin hafa það hlutverk að sjá um, samræma og staðla kerfi fyrir vottun fyrir alla orkubera. Það nefnist Evrópska orkuvottorðakerfið (e. European Energy Certificate System – EECs). EECs byggir á verklagsreglum sem tryggja áreiðanlega starfsemi orkuvottorðakerfa í Evrópu.

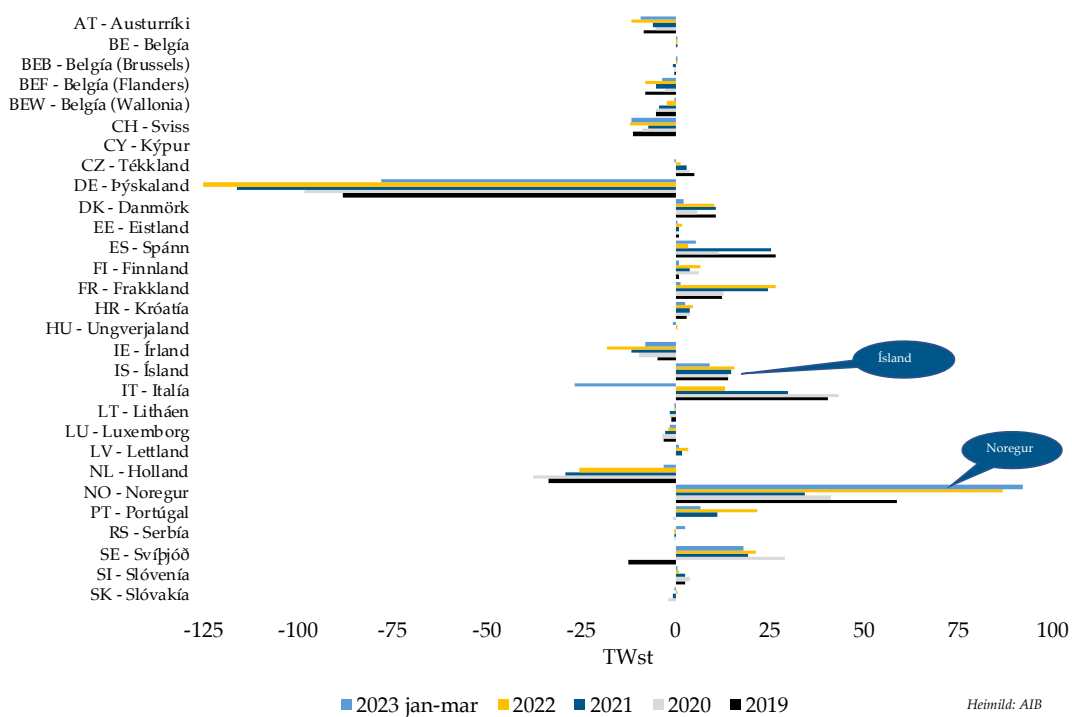
Stjórnvöld í hverju aðildarlandi AIB tilnefna útgáfuaðila upprunavottorða. Hér á landi er Landsnet umsjónaraðili og útgefandi upprunavottorða og hefur fyrirtækið fulla aðild að AIB.

Árið 2022 voru viðskipti með 871 TWst af upprunaábyrgðaskírteinum gegnum AIB Hub.<sup>57</sup> Vaxandi viðskipti hafa verið með upprunaábyrgðir en aukningin í útgáfu upprunaábyrgða nam um 153 TWst milli áráanna 2019–2021.<sup>58</sup>

Mynd 7 hér að neðan sýnir mismuninn milli kaupa- og sölu upprunaábyrgða í aðildarlöndum AIB. Noregur var langstærsti nettó seljandi upprunaábyrgða á árinu 2022. Frakkland var næststærst en Portúgal fylgdi fast á eftir. Ísland var 5. stærsti seljandi upprunaábyrgða á árinu 2022. Á árinu 2023 (jan-mar) stefnir í að Noregur verði enn og aftur langstærsti seljandi upprunaábyrgða og að Ísland verði áfram meðal topp fimm söluaðila þeirra.

Ef horft er til tímabilsins 2019 til mars 2023 eru stærstu seljendurnir Noregur, Ítalía, Frakkland, Svíþjóð og Spánn. Ísland var á tímabilinu 6. stærsti útflytjandi upprunaábyrgða.

Stærsti kaupandi upprunaábyrgða á árinu 2022 var Þýskaland. Næst á eftir með mun minni hlutdeild eru Holland, Írland og Sviss.



**Mynd 7.** Upprunaábyrgðakerfið er óháð flutningskerfi raforku.

#### 4.2.1 Ábati upprunaábyrgðakerfisins

Helstu kostir upprunaábyrgða hafa verið taldir eftirfarandi:

- Neytendur njóta góðs af því að nýta raforku með upprunaábyrgð og geta því sýnt í verki stuðning sinn við endurnýjanlega orkuvinnslu.
- Neytendur gætu haft ábata af því að hafa það skjalfest að framleitt hafi verið sama magn endurnýjanlegrar raforku og sem jafngildir þeirra eigin raforkuneytlu.

- 
- Lögaðilar geta notið sama ávinnings af upprunaábyrgðum og neytendur. Að auki geta lögaðilar nýtt sér upprunaábyrgðirnar í markaðsskyni. Það þýðir að viðkomandi lögaðili getur sagt að notast hafi verið við endurnýjanlega orkugjafa í starfseminni.
- 

#### 4.2.2 Sjálfbærnisráðgjafar og upprunaábyrgðir

Sjálfbærnisráðgjafar lögaðila – eða loftslagsskýrslur – lúta oft mörgum stöðlum og einn þeirra sem nýttur er til mats á kolefnisspori er hið svokallaða Greenhouse Gas Protocol (GHGP). Staðallinn er byggður samstarfi fjölmarga hagaðila út um allan heim. AIB telur GHGP de facto staðallinn þegar kemur að grænu bókhaldi.<sup>59</sup>

Í skýrslu GHGP frá árinu 2015 er tvítalning á endurnýjanleika orkunotkunar tekin til skoðunar. Þar kemur meðal annars fram að lögaðilar geti notað rafmagn sem nýtur upprunaábyrgðar við gerð umhverfis- og loftslagsskýrslugerðar sinnar. Til dæmis velja margir lögaðilar að nota upprunaábyrgðir til að uppfylla kröfur um loftslags-skýrslustaðla, sbr. grænt bókhald.

Loftslagsbókhald sem grundvallast á staðsetningu (e. location based) endurspeglar meðallosun flutningskerfis raforku þar sem orkunotkunin á sér stað og mælir útblástur flutningskerfisins.

Markaðstengd aðferð endurspeglar þann útblástur frá raforkunotkun sem lögaðilarnir hafa valið sér. Samningar um afhendingu endurnýjanlegrar orku t.d. með uppruna-ábyrgðum eða beinum hætti þar sem sannarlega græn orka nýtt.

GHGP staðallinn kveður á um að tvítalning sé ekki liðinn. Sér í lagi þarf að varast tilvik þar sem sölufyrirtæki raforku og kaupandinn notast við mismunandi bókhaldskerfi grænnar raforku.

Til að undirstrika hvernig mistök geta átt sér stað í bókhaldi grænnar orku, setja GHGP samtökin fram dæmi um aðstæður þar sem sú staða getur komið upp. Eitt slíkt er þegar að framleiðandi endurnýjanlegrar orku selur græn skírteini til eins fyrirtækis en orku til annars og það fyrra notast við markaðstengda aðferð í grænu bókhaldi en hið síðara við staðbundna aðferð. Þá segja þeir að staðbundna fyrirtækið sé að tvítelja útblástursheimildir sem endurspeglar þau grænu skírteini sem gefin voru út.<sup>60</sup>

Álit ráðgjafarnefndar AIB er að nauðsynlegt sé að fara í saumanna á GHGP staðlinum hvað varðar kolefnisbókhald og mögulega tvítalningu upprunaábyrgða.

Í svari AIB við könnun GHGP frá því í janúar 2023 kemur fram að staðbundinn aðferðafræði GHGP þurfi gagn Gerrar endurskoðunar við þar sem sú aðferðafræði leiði beint til tvítalningar og grafi undan upprunaábyrgðarkerfinu í heild. Nánar tiltekið þar sem markaðsdrifnið fyrirkomulag grænna skírteina er til staðar eins og í ríkjum EES þá komi ekki annað til greina en að notast við það kerfi í grænu bókhaldi lögaðila. Enn fremur

beri lögaðilum skylda til að notast við orkuleifar (e. Residual Mix), kaupi þeir ekki upprunaábyrgðir, þar sem slíku er unnt að framfylgja (eins og í EFTA löndum), og taka þurfi fram í ráðleggingum GHGP að eina sönnunargagnið sem notast megi við í grænu bókhaldi á slíkum svæðum sé upprunaábyrgðakerfi Evrópu.<sup>61</sup>

Í þessu ljósi má gera ráð fyrir að aukinn þrýstingur verði settur á fyrirkomulag græns bókhalds og sjálfbæriskýrslugerðar.

#### 4.2.3 Vaxandi notkun endurnýjanlegra orkugjafa í ESB

ESB hefur beitt ýmsum hvötum til að auka við raforkuframleiðslu með endurnýjanlegum orkugjöfum. Upprunaábyrgðir eru einn þáttur í því hvatakerfi.

Hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í raforkuframleiðslu ESB var tæplega 40% á árinu 2022. Þar af nam raforkuframleiðsla með vindi og sól um 22% af heildarraforkuframleiðslunni sem var hærrí hlutdeild en raforkuframleiðsla knúin jarðgasi.<sup>62</sup> Eins og áður var komið að hefur framkvæmdastjórn ESB það að markmiði að flýta enn frekar fyrir notkun endurnýjanlegra orkugjafa.

### 4.3 RE100 og græn orka

Regnhlífarsamtökin RE100 hafa innan sinna vébanda alþjóðleg stórfyrirtæki sem hafa skuldbundið sig að notast að lágmarki við 60% endurnýjanlega orkugjafa árið 2030, 90% árið 2040 og 100% árið 2050. Í dag eru meðlimir RE100 yfir 400 talsins. Þessi fyrirtæki hafa tekið höndum saman um að notast einungis við endurnýjanlega orkugjafa fyrir árið 2050 eins og áður sagði. Í hópi fyrirtækja RE100 eru Apple, Alphabet (móðurfyrirtæki Google), Goldman Sachs, General Motors, H&M, Meta (áður Facebook), Microsoft og Samsung svo einhver séu nefnd. Samanlagt nota meðlimir RE100 meiri raforku árlega en Frakkland.<sup>63</sup>

RE100 mælir með því við aðildarfyrirtæki sín að endurnýjanleg orkunotkun sé skilgreind m.v. eftirfarandi kerfi upprunaábyrgða endurnýjanlegrar orku. Hér er átt við:

- 
- REC upprunaábyrgðarkerfið í N-Ameríku, nánar tiltekið í Bandaríkjunum og Kanada.

---

  - Upprunaábyrgðarkerfið í Evrópu (EECS-GO) sem er til umfjöllunar í þessari skýrslu.

---

  - Alþjóðlega REC staðalinn (e. I-REC Standard) sem er einfaldað rakningarkerfi endurnýjanlegrar orku sem nýtt er á markaðssvæðum þar sem gagnsætt og áreiðanlegt rakningarkerfi er ekki enn til staðar.<sup>64</sup>
-



Þar sem að upprunaábyrgðarkerfin eru valkvæð þá er líklegt að samtök eins og RE100 muni vilja festa upprunaábyrgðir endurnýjanlegrar orku í sessi. Með því móti geta meðlimir RE100 sýnt fram á með rekjanlegum hætti að þeir lágmarki kolefnisspor sitt og fært það til bókar.<sup>65</sup>

#### 4.3.1 Orkusala til neytenda með upprunaábyrgðum

Fjöldmargir orkusalar kaupa upprunaábyrgðir fyrir viðskiptavinum sínum til að tryggja framboð endurnýjanlegrar orku. Þessi háttur er t.d. hafður á í Þýskalandi og Svíþjóð á neytendamarkaði og til lítilla og meðalstórra fyrirtækja. Aðrir orkusalar gefa viðskiptavinum sínum kost á því hvort þeir vilji kaupa raforku framleidda með endurnýjanlegum orkugjöfum eður ei.<sup>66</sup>

## 5. Upprunaábyrgðir á Íslandi

### – Umfjöllun og mat á núverandi fyrirkomulagi þeirra

Samningurinn um Evrópska efnahagssvæðið (EES) felur í sér að Ísland er bundið tilskipunum ESB um upprunaábyrgðir á endurnýjanlegri raforku, sbr. lög nr. 30/2008. Vísað er til umfjöllunar um RES-tilskipunina og RED I í kafla 3. RED II tilskipunin hefur ekki enn verið innleidd í íslenskan rétt en er til umfjöllunar í rýnihóp EFTA (e. Act under scrutiny by EEA EFTA).<sup>67</sup> Umsjónar- og eftirlitsaðilar upprunaábyrgða á Íslandi eru annars vegar Landsnet sem á formlega aðild að AIB og hins vegar Orkustofnun.

### 5.1 Hlutverk Landsnets og Orkustofnunar í upprunaábyrgðarkerfinu

Landsnet hf., er rekstraraðili flutningskerfis raforku hér á landi og hefur m.a. það hlutverk að gefa út upprunaábyrgðir og skrá heildarfjölda þeirra. Útgáfa upprunaábyrgða gefur til kynna hve mikil sala innlendra raforkuframleiðenda á upprunaábyrgðum er en heldur ekki utan um hvert þeim er ráðstafað eða hvert þær eru seldar.

Landsnet fylgist með sölu á upprunaábyrgðum en fyrirtækið getur ekki greint á milli þess hvort að þær hafi verið seldar beint á markað eða hvort orkufyrirtæki séu að uppfylla samninga. Fyrirtækið hefur tök á því að sjá hvert upprunaábyrgðirnar hafa verið seldar eftir á, sbr. kafla 4.2 um AIB hér að framan, en ekki á hvaða verði.

Landsnet hf. hefur eftirlit með því að raforka, sem það gefur út upprunaábyrgð fyrir, sé í raun framleidd með endurnýjanlegum orkugjöfum eða samvinnslu raf- og varmaorku „í samræmi við viðmiðanir sem eru hlutlægar, gagnsæjar og án mismununar og hafa hlotið staðfestingu Orkustofnunar“, sbr. lög nr. 30/2008.<sup>68</sup>

Í upplýsingum frá Landsneti segir:

Reglur Evrópusambandsins um upprunaábyrgðir hafa haft áhrif á þróun annarrar orkulöggjafar sambandsins. Reglurnar um upprunaábyrgðir skapa forsendur nákvæmari upplýsingagjafar, hverrar markmiðið er að veita neytendum viðeigandi upplýsingar um raforkuframleiðslu, gera ráð fyrir upplýstu vali neytenda og að val byggist ekki eingöngu á raforkuverði.

Á frjálsum markaði verður birting að byggja á skilgreiningum á nauðsynlegum eiginleikum frá framleiðanda til notanda. Þetta byggir á þeirri stefnu Evrópusambandsins að hafa frumkvæði að því að koma upplýsingum um umhverfisáhrif, a.m.k. með tilliti til losunar koltvísýrings og geislavirks úrgangs sem fellur til við raforkuframleiðslu frá mismunandi orkugjöfum, á framfæri með gagnsæjum og einföldum hætti.

Á grunni þessa er í 9. mgr. 3. gr. tilskipunar 2009/72 (áður 6. mgr. 3. gr. tilskipunar 2003/54) finna svohljóðandi ákvæði:

Aðildarríkin skulu tryggja að raforkubirgjar tilgreini í reikningum eða láti fylgja með þeim og í kynningarefni sem kaupendum er gert tiltækt:

- a. *framlag hvers orkugjafa um sig til heildareldsneytissamsetningar birgisins á árinu á undan, á skiljanlegan og á greinilega samanburðarhæfan hátt á landsvísu,*
- b. *a.m.k. tilvísun í þær heimildir sem til staðar eru, s.s. vefsíður, þar sem upplýsingar um umhverfisáhrif, a.m.k. með tilliti til losunar koltvísýrings og geislavirks úrgangs sem fellur til vegna raforkunnar sem er framleidd með heildareldsneytissamsetningu birgisins á árinu á undan, eru gerðar aðgengilegar öllum,*
- c. *upplýsingar varðandi réttindi þeirra hvað varðar leiðir til lausnar deilumála sem eru aðgengilegar þeim komi til deilna.*

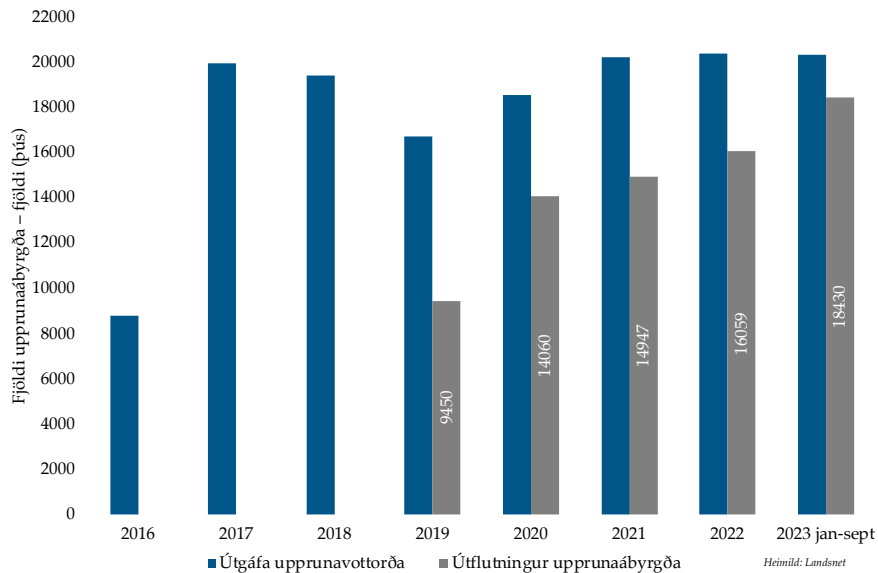
Að því er varðar a- og b-lið fyrstu undirgreinar með tilliti til rafmagns, sem aflað er í raforkukauphöll eða sem er flutt inn frá fyrirtæki sem er staðsett utan ESB, er heimilt að nota samtölur fyrir árið á undan sem kauphöllin eða hlutaðeigandi fyrirtæki veita. Eftirlitsyfirvald eða annað lögbært landsyfirvald skal gera nauðsynlegar ráðstafanir til að tryggja að upplýsingar sem birgjar veita viðskiptavinum sínum á grundvelli þessarar greinar séu áreiðanlegar og veittar á greinilega samanburðarhæfan hátt á landsvísu.

Þessi upplýsingagjöf hefur verið innleidd með ákvæðum reglugerðar nr. 757/2012.

**Tafla 1.** Raforkuframleiðsla á Íslandi árið 2022.

Heimild: Orkustofnun

Endurnýjanleg orka [RES]	MWst	Hlutfall
Vatnsorka	14 195 721	70.55%
Jarðvarmi	5 916 097	29.40%
Vindorka	5 749	0.03%
Sólarorka	6	0.00%
<b>Endurnýjanleg orka [RES]</b>	<b>20 117 567</b>	<b>99.98%</b>
Jarðefnaeldsneyti	4 732	0.02%
<b>Alls</b>	<b>20 122 299</b>	<b>100.00%</b>



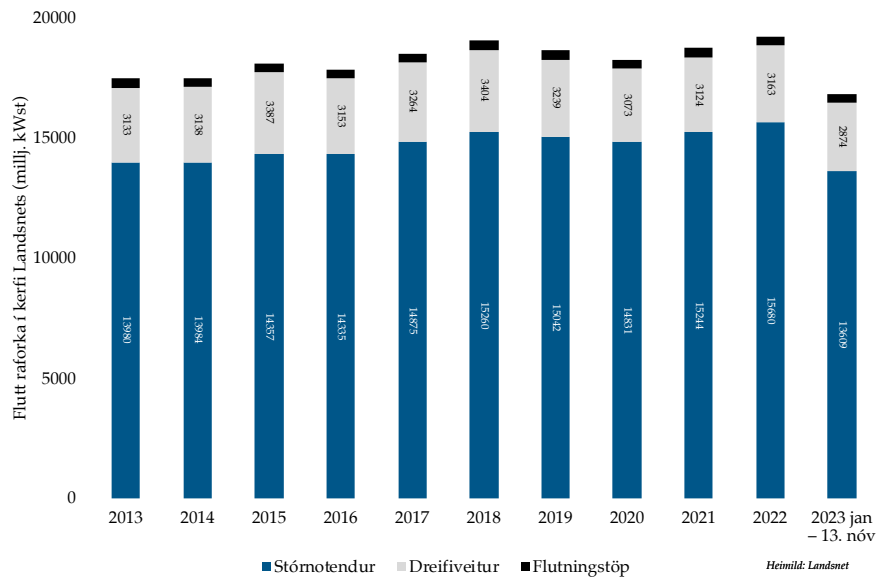
**Mynd 8.** Útgáfa og útflutningur upprunaábyrgða á Íslandi.

Samkvæmt staðlaðri yfirlýsingu frá Orkustofnun var því sem næst öll raforka á Íslandi framleidd með endurnýjanlegum orkugjöfum. Einungis 0,02% átti uppruna sinn frá jarðefnaeldsneyti á árinu 2022, sbr. Tafla 1. Meginþorri innlendar raforkuframleiðslu á annars vegar uppruna sinn frá vatnsaflsvirkjunum eða 70,55% eða sem nemur 14.195,7 GWst og hins vegar frá jarðvarma, 5.916 GWst eða 29,4%.<sup>69</sup>

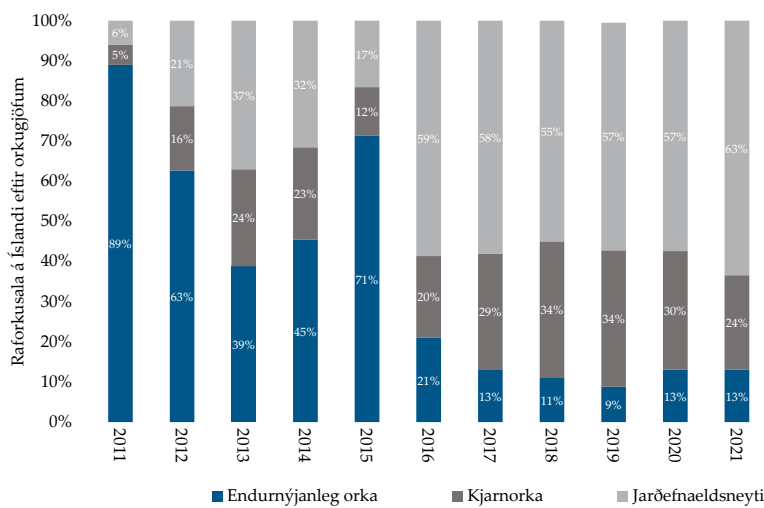
### 5.1.1 Upplýsingaskylda Landsvirkjunar gagnvart stórnotendum

Í kjölfar útgáfu reglugerðar nr. 757/2012 sendi Landsvirkjun stórnotendum bréf í nóvember 2012 þar sem kaupendum var gerð grein fyrir áhrifum reglugerðarinnar á viðskiptavinum fyrirtækisins. Í bréfinu segir meðal annars:

Í byrjun september 2012 var reglugerð um upplýsingaskyldu varðandi upprunaábyrgðir innleidd á Íslandi [...] þessi upplýsingaskylda og hlutverk opinberra aðila er til að koma í veg fyrir tvítalningu sömu orkueininga í útgáfu og sölu á upprunaábyrgðum. [...] Kaupendur upprunaábyrgða eru yfirleitt þeir raforkunotendur, sem sjá hag sinn í því að fá sértækan stuðning sinn til raforkuframleiðslu frá endurnýjanlegum orkugjöfum vottaðan. Þannig geta fyrirtæki styrkt ímynd sína í markaðssetningu á vöru eða þjónustu í Evrópu með kaupum sínum á upprunaábyrgðum.<sup>70</sup>



Mynd 9. Flutt raforka í kerfi Landsnets (míllj. kWst).



Mynd 10. Raforkusala á Íslandi eftir orkugjöfum.

### 5.1.2 Upprunaábyrgðir á innlendri raforkunotkun

Frá árinu 2016 hafa raforkuframleiðendur á Íslandi boðið sölufyrirtækjum á heildsölu-markaði að fá upprunaábyrgðir með raforku sem keypt er í heildsölu fyrir almennan markað, þ.e. fyrir heimili og smærri atvinnurekstur. Nánar tiltekið Landsvirkjun. Tilgangurinn með því fyrirkomulagi er að raforka, sem seld er heimilum, stofnunum og aðilum í atvinnurekstri, sé með upprunaábyrgð á raforku sem framleidd er með endurnýjanlegum orkugjöfum.

Ef orkusölufyrirtæki óskar (valkvætt) þess að fá upprunaábyrgðir með keyptri raforku, þá eru upprunaábyrgðir afskráðar á nafni sölufyrirtækis. Orkusalinn stendur straum af kostnaði við útgáfu og afskráningu.

Með þessu fyrirkomulagi, þ.e.a.s. afskráningu, hefur hingað til verið tryggt að raforka sem afhent er á almennan markað hér á landi sé með upprunaábyrgð sem endurnýjanleg raforka og að ábyrgðir séu ekki framseldar áfram.

### 5.1.3 Upprunaábyrgðir til innlendra aðila taka breytingum á árinu 2023

Í lok nóvember 2022 tilkynnti Landsvirkjun um breytingar á fyrirkomulagi á innlendri afhendingu upprunaábyrgða. Á árabílinu 2018–2020 gáfu allir raforkusalar út sértæka yfirlýsingu sem sýndi fram á að uppruni raforkunnar væri 100% endurnýjanlegur. Sér-tækum yfirlýsingum fækkaði til muna fyrir rekstrarárið 2021 en einungis um helmingur sölufyrirtækjanna gaf út sértæka yfirlýsingu um uppruna raforkunnar.

Vegna mikillar hækkunar á verði upprunaábyrgða á undanförunum misserum eru þær stærri hluti raforkuverðsins en áður og hingað til hafa raforkuframleiðendur ekki innheimt sérstaklega fyrir þær. Þar sem um tvær aðskildar vörur er að ræða hafa komið upp álitamál hvað varðar samtvinnun raforku annars vegar og upprunaábyrgða hins vegar.

Landsvirkjun fór fram á lögfræðialit sérfræðinga í evrópskum ríkisstyrkjareglum og var niðurstaða þess að um ölögmætan ríkisstyrk væri að ræða. Lagaleg áhætta við afhendingu upprunaábyrgðanna í heildsölu er því töluverð. Sölufyrirtæki raforku gætu þurft að inna af hendi endurgreiðslu vegna núverandi fyrirkomulags upprunaábyrgða innanlands.

Upprunaábyrgðir hafa löngum verið ódýrar en vegna mikillar eftirspurnar hefur verðmæti þeirra 44 faldast eða úr tæplega 400 milljónum króna árið 2016 í 14,6 milljarða króna árið 2023. Þá er m.v. rúmlega 20,1 TWst endurnýjanlega raforkuframleiðslu á árinu 2022 og að meðalverð hvernar upprunaábyrgðar verði til framtíðar um €5. Verð fyrir framleiðslu ársins 2024 er í kringum €6/MWst í nóvember 2023.

Landsvirkjun gerði sölufyrirtækjunum kleift að fá upprunaábyrgðir endurgjaldlaust fyrir árið 2022. Nánar tiltekið þá bauð Landsvirkjun sölufyrirtækjunum að kaupa óframseljanlegar upprunaábyrgðir á sérkjörum umfram þá raforku sem hafði verið keypt fyrir 15. desember 2022 með afhendingu árið 2023.

Kaupendur á heildsölumarkaði raforku geta ekki keypt óframseljanlegar upprunaábyrgðir á sérkjörum umfram þá raforku sem hafði verið keypt fyrir 15. desember 2022 með afhendingu árið 2023.

Frá og með árinu 2023 hafa upprunaábyrgðir ekki fylgt með í heildsölu og fyrir raforkunotkun árið 2024 verða framseljanlegar upprunaábyrgðir seldar á markaðsvirði.

Fyrirkomulag viðskiptanna verður með þeim hætti að gert verður sérstakt samkomulag um kaup á upprunaábyrgðum.<sup>71</sup>

#### 5.1.4 Stórnotendur hafa val um að kaupa upprunaábyrgðir

Stórnotendur raforku eru þeir er nota innan þriggja ára á einum stað a.m.k. 80 GWst á hverju ári, sbr. raforkulög nr. 65/2003. Þessir aðilar kaupa raforku beint af flutningsnetinu og er þeim frjálst að kaupa upprunaábyrgðir raforku telji þeir sig þurfa á þeim að halda. Þau kaup eru valkvæð líkt og öll kaup á upprunaábyrgðum. Ekki eru fyrirhugaðar breytingar á því fyrirkomulagi. Þó er vert að taka fram að í gr. 15.8 í RED II og III er ríkjum sérstaklega gert að auðvela endurnýjanlega orkusamninga (renewables PPAs).

#### 5.1.5 Raforkusala á uppruna sinn einungis að hluta til frá endurnýjanlegum orkugjöfum

Orkustofnun tekur saman raforkusölu á Íslandi eftir tegund orkugjafa.

Þar sem að upprunaábyrgðir raforku fylgja sölu hennar þá var á árinu 2022 um 34% raforkunotkunar á Íslandi skilgreind sem endurnýjanleg, sbr. mynd 10. Önnur raforka sem seld var hér á landi átti annað hvort uppruna sinn frá kjarnorku (18%) eða jarðefnaeldsneyti (48%). Hlutdeild endurnýjanlegrar orkunotkunar hér á landi fór alveg niður í 9% á árinu 2019.<sup>72</sup> Til samanburðar er hægt að skoða raforkusölu eftir uppruna í öðrum Evrópulöndum á vefsvæði AIB.<sup>73</sup>

Ástæða þessa, eins og áður var komið að, er sú að einungis lítill hluti raforkunnar er seldur til heimila, stofnana og fyrirtækja með upprunaábyrgðum. Ekki er ljóst hvaða breytingar verða á hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa eftir að breytingar á heildsölumarkaði taka gildi að fullu árið 2024.

#### 5.1.6 Orkufrekur iðnaður notar meginþorra raforkunnar

Orkufrekur iðnaður hér á landi notar meginþorra raforku hér á landi sem hingað til hefur einungis keypt upprunaábyrgðir í litlu mæli. Samkvæmt raforkuspá Landsnets fyrir árið 2023 mun raforkunotkun þeirra þriggja álvera sem eru starfandi hér á landi nema um 64% allrar raforkunotkunar eða um 12.900 GWst. Annar orkufrekur iðnaður er framleiðsla járnblandis og kísils sem og gagnaver. Áætluð notkun annarra stórnotenda verður líklega rúmlega 3.018 GWst á árinu 2023. Samtals nemur orkunotkun orkufreks iðnaðar hér á landi um 80% af heildarraforkunotkuninni. Landsnet spáir því að árið 2050 verði notkun álvera um 13.250 GWst og annarra stórnotenda um 7.056 GWst.<sup>74</sup>

## 5.2 Upprunaábyrgðir og matvælaframleiðsla

Ísland er stór matvælaframleiðandi sérstaklega þegar horft er til útflutnings sjávarafurða.

Kaup á upprunaábyrgðum gefur matvælaframleiðendum tækifæri til að auglýsa að þeirra vara sé framleidd með grænni orku. Ef slíkar heimildir eru ekki fyrir hendi þá er ekki hægt að færa sönnur á græna orkunotkun við framleiðsluna.

Nefna má hér að útflutningur grænmetisafurða frá Íslandi, hefur verið vaxandi. Algengasta útflutningsafurðin er agúrka. Samkvæmt upplýsingum frá forsvarsmönnum garðyrkju-bænda er algengt að erlendir kaupendur óski eftir upprunaábyrgðum þegar varan er afhend. Það er gert í þeim tilgangi að neytandinn sé fullvissaður um að neysluvaran sé í raun og veru græn. Oftar en ekki er mögulegt að fá hærra afurðaverð ef sýnt er fram á að varan sé framleidd með umhverfsvænum hætti. Það er að segja að græn orka sé nýtt við framleiðsluna og að kolefnisspor sé lágmarkað.<sup>75</sup>

Sama fyrirkomulag á við um smærri matvælafyrirtæki en óljóst er hvort að sama eigi við um stærri fiskvinnslur en það fer eftir efni og gerð raforkusamninga. Eitt stærsta sjávarútvegsfyrirtæki landsins hefur ekki séð sér fært að kaupa upprunaábyrgðir af Landsvirkjun þar sem þær myndu hækka raforkukostnað verulega.<sup>76</sup>

Frá og með árinu 2023 munu innlendir matvælaframleiðendur hafa val um að kaupa upprunaábyrgðir með raforku. Mögulegt er að óskað verði eftir þeim í einhverjum tilfellum en margar matvörukeðjur hafa komið sér upp sjálfbærnivottun og munu því líklega krefjast upprunavottorða í auknum mæli vegna raforkunotkunar í matvælaframleiðslu. Nefna má t.d. að matvörukeðjurnar, Target, Tesco, Walmart og Woolworth eru allar meðlimir í samtökunum RE100 sem fjallað var um hér að framan.

## 5.3 Gagnrýni á upprunaábyrgðarkerfið

Gagnrýni hefur komið fram á íslenskar upprunaábyrgðir þar sem Ísland sé ótengt flutningskerfi hins sameiginlega evrópska raforkumarkaðar og geti því ekki afhent raforkuna með beinum hætti, t.d. í gegnum sæstreng. Með því móti eigi Ísland lítið erindi inn í upprunaábyrgðarkerfið.

Í skýrslu sem var unnin fyrir atvinnu- og nýsköpunarráðuneytið árið 2016 er fjallað um þetta álitaefni og segir þar m.a.:

Vegna einangrunar íslenska flutningskerfisins og almennrar vitneskju um endurnýjanlegan uppruna íslenskrar orku er hætt við að upprunninn sé í reynd nýttur í viðskiptalegu tilliti bæði hér á landi (af orkunotendum sem hafa þó ekki keypt upprunaábyrgðir) og erlendis af kaupendum íslenskra upprunaábyrgða á Evrópska efnahagssvæðinu. Það felur í sér tvínýtingu [tvítalningu] endurnýjanlegs uppruna sem fer í bága við skuldbindingar EES-samningsins og stríðir gegn markmiði íslenskrar löggjafar og löggjafar Evrópusambandsins um upprunaábyrgðir.<sup>77</sup>



### 5.3.1 Íslenskur iðnaður dregur úr kolefnisspori

Íslenskur iðnaður, þar á meðal stóriðjan, hafa lagt mikla áherslu á að draga úr kolefnisspori sínu á öllum stigum framleiðslu.

Stóru álfyrirtækin hér á landi búa við stranga umhverfisstaðla og reikna kolefnisspor sitt úr frá orkuvinnslu í grennd við verksmiðjur sínar. Fyrirtækin hafa einnig lagt sitt af mörkum til að bæta framleiðsluferli og stuðla að umhverfsvænni framleiðslu.

Þetta er í samræmi við alþjóðlega þróun en samtök álframleiðenda á heimsvísu hafa markað þá stefnu að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda um 80% fyrir árið 2050.<sup>78</sup> Allir álframleiðendur á Íslandi eru meðlimir sem og vottaðir af sjálfbærnisamtökum áliðnaðarins – Aluminium Stewardship Initiative (ASI) – sem hafa það að markmiði að miðla sjálfbærni í framleiðslukeðju áliðnaðarins. Allt frá námugreftri til fullbúinnar vöru frá álveri.

Nánar tiltekið segir á heimasíðu ASI að hlutverk þeirra sé að:

- 
- Skilgreina alþjóðlega staðla um sjálfbærni áliðnaðarins, þ.e. hvers aðila sem kemur að virðisikeðju áls.
- 
- Stuðla að mælanlegum og stöðugum umbótum á helstu lykilkáttum umhverfis, samfélags, og stjórnarhátta innan álframleiðslu, ásamt notkun og endurvinnslu.
- 
- Þróa trúverðugt vottunarkerfi sem bæði dregur úr hættunni á ósamræmi við aðra ASI staðla og lágmarkar hindranir á víðtækri innleiðingu
- 
- Verða og vera alþjóðlega virt stofnun sem stuðlar að framþróun í sjálfbærni áls virðisikeðjunnar, sem er um leið fjárhagslega sjálfbær og tekur tillit til hagaðila.<sup>79</sup>
- 

Einn af stöðlum ASI er svokallaður vörslukeðjustaðall – Chain of Custody (CoC) Standard – sem tekur til uppruna og skráningar ásamt flutnings [CoC] efna til framleiðslu og þess úrgangs er fellur til. CoC efni er samheiti fyrir bauxít, alumina og álafurðir sem eru framleidd samkvæmt CoC staðlinum.<sup>80</sup>

Hagaðilar í áliðnaði hér á landi benda á að atvinnugreinin eigi í harðri alþjóðlegri samkeppni við aðila utan EES sem selji álframleiðslu sína sem græna. Þeir benda jafnframt á að álframleiðendur í löndum utan Evrópu þurfi ekki að kaupa upprunaábyrgðir sem hækki raforkureikning greinarinnar um rúmar 5 evrur á MWst eins og staðan sé í dag.<sup>81</sup> Áhöld eru um það hvort að viðskiptavinir álframleiðenda séu reiðubúnir að greiða sérstaklega fyrir upprunaábyrgðir til viðbótar við núverandi samningsverð.

Kaupendur íslenskra álafurða láta sér nægja að raforkuframleiðslan sem sé nýtt við framleiðsluna sé endurnýjanleg og horfa því ekki til raforkunotkunar.

Þrátt fyrir að einungis sé horft til raforkuframleiðslu þá getur slík markaðssetning skapað rugling og falið í sér að hún væri mögulega túlkuð sem tvítalning á upprunaábyrgðum. Það er í andstöðu við íslensk lög og tilskipanir Evrópusambandsins.

Það má áætla að það taki að jafnaði um 12,5–15 MWst að framleiða eitt tonn af áli.<sup>82</sup> Kostnaður við kaup á upprunaábyrgðum við framleiðslu á einu tonni á áli getur því verið á milli €62,5–€75 á tonnið, m.v. áætlað framtíðarverð upprunaábyrgða.

Hagaðilar í áliðnaði benda á að norsk og íslensk álver búi þegar við háan kostnaðargrunn en þar má nefna að áliðnaðurinn á Íslandi greiðir samkeppnishæf laun í samanburði við aðrar iðngreinar. Aðilar í greininni óttast að samkeppnisforskot glatist með tíð og tíma þar sem nægilegt magn af grænu áli fái frá Kína og Kanada og vísa þar m.a. til nýlegrar skýrslu Efnahags- og framfarastofnunarinnar – OECD – þar sem lagt var mat á röskun álmarkaða á hverju stigi virðisdeðju álvinnslu.<sup>83</sup>

Álfyrirtækin vísa einnig til hækkandi verðs á útblástursheimildum (e. EU emissions allowance), sbr. tilskipun 2010/75/ESB (Industrial Emission Directive), sem skerði samkeppnistöðu evrópsks áliðnaðar enn frekar. Í nýlegri útgáfu Seðlabanka Evrópu kemur fram að útblástursheimildir (EU ETS) hafi hækkað úr undir 10 evrum kolefnistonnið í tæplega 106 evrur frá því í byrjun árs 2018 til febrúar 2023. Um miðjan nóvember 2023 var verð þeirra rúmlega 82 evrur. Þær álögur koma til viðbótar við möguleg valkvæð kaup á upprunaábyrgðum.<sup>84</sup>

Stærsti hluti kostnaðar við álframleiðslu er raforka og vegur hún mun þyngra í rekstri en önnur aðföng og laun. Samkvæmt upplýsingum frá Landsvirkjun var raforkuverð til stórnotenda 42,9 USD/MWst að jafnaði á árinu 2022. Í núverandi markaðsumhverfi telst það verð mjög samkeppnishæft í alþjóðlegum samanburði.

Rétt er að ítreka að kaup á upprunaábyrgðum eru valkvæð.

AIB gerir athugasemdir við staðsetningartengda aðferðafræði álfyrirtækjanna í matskýrslu sinni (AIB-2023-CAIS-Report). Í kafla 9.2 í skýrslunni segir að það gæti verið skiljanlegt að staðbundinni aðferð um notkun á endurnýjanlegum orkugjöfum gæti verið nýtt í einangruðu raforkukerfi eins og á Íslandi. Það verði hins vegar að hafa það í huga að þar sem upprunaábyrgðir hafa verið innleiddar í löggjöf þá standist það varla skoðun að blanda saman aðferðafræði sem leiðir því sem næst örugglega til tvítalningar upprunaábyrgða. Eins og áður kom fram hefur AIB lokið rannsókn sinni og fallist á úrbætur Landsnets.

### 5.3.2 ESB innleiðir kolefnisaðlögunarkerfi

ESB tilkynnti í desember 2022 að sambandið hygðist innleiða kolefnisaðlögunarkerfi (e. EU Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM) á landamærum sambandsins. Kerfið gengur út á jafna verð á kolefni sem greitt er fyrir vörur sem framleiddar eru

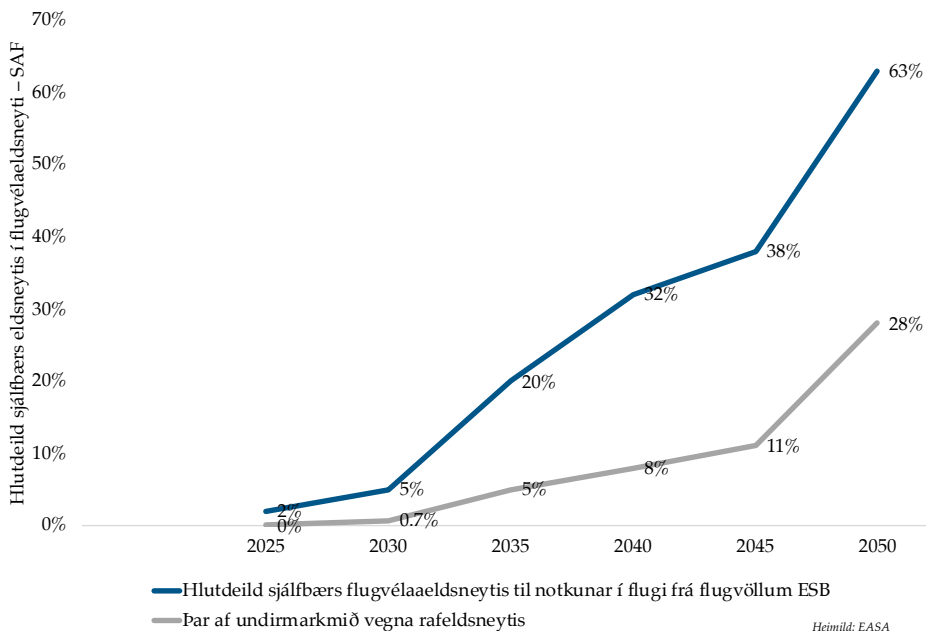
innan ESB og starfa innan svokallaðs viðskiptakerfis með losunarheimildir (e. EU Emissions Trading System) – ETS og aðila utan sambandsins.

Þessu markmiði verður náð með því að skylda fyrirtæki sem flytja inn vörur til ESB til að kaupa kolefnisaðlögunar vottorð – CBAM – til að greiða mismuninn á kolefnisverði sem greitt er í framleiðslulandinu og verði kolefnisheimilda innan ESB. Með öðrum orðum að hvetja framleiðendur til að vera með eins græna framleiðslu og mögulegt er.

Þetta er fyrsti skattur sinnar tegundar á kolefnisinnhald innfluttra vara í heiminum.

Samkvæmt tilkynningu Evrópuþingsins þýða þessar breytingar að aðeins lönd með sömu loftslagsmarkmið og ESB munu geta flutt vörur til ESB ríkja án þess að kaupa CBAM vottorð. Nýju reglurnar munu því tryggja að loftslagsaðgerðir ESB og á heimsvísu grafi ekki undan framleiðslu innan ESB og að hún verði ekki flutt til landa sem gera minni kröfur í þessum efnum.

Kolefnisaðlögunarvottorðin munu m.a. ná yfir innflutning á járn og stáli, sementi, áli, áburði og rafmagni sem og vetni. Frá og með október 2023 þurfa innflytjendur þessara vara að tilkynna ESB um kolefnisspor sitt. CBAM skírteini verða innleidd að fullu frá og með 2026 og mun verðlagning þeirra byggja á ETS kerfinu.<sup>85</sup>



**Mynd 11.** Hlutdeild sjálfbærs flugvélaeldsneytis í eldsneytisblöndu – Markmið „Fit for 55“.

Aðgerðirnar eru hluti af aðgerðum ESB til draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda um 55% fyrir árið 2030 (e. „Fit for 55“ package) í samanburði við grunnárið 1990.

Markmið þeirra er einnig að koma í veg fyrir kolefnisleka.

Útreikningar á losuninni verða byggðir á heildarlosun, gefið upp sem tonn af koltvíoxíð á hverja megavattstund af raforku.

Óljóst er hvaða áhrif þessar nýju reglur hafa á stóriðju á Íslandi og ef upprunaábyrgðir verða nauðsynlegar í útflutningi á afurðum hennar. Líklegt er að EFTA ríkin séu að fullu undanþegin þessum reglum þar sem að ETS kerfi er þegar til staðar í löndunum.<sup>86</sup>

Ekki er ljóst á þessari stundu hvort að CBAM uppfylli skilyrði Alþjóðaviðskiptastofnunarinnar (WTO) en ESB heldur því fram að svo sé. Hér er sérstaklega vísað til GATT samningsins frá 1994 um að ekki megi mismuna innfluttum vörum við vörur sem eru framleiddar innanlands með tilliti til skattlagningar.

Hér má nefna að „Fit for 55“ mun hafa töluverð áhrif á millilandaflug til og frá Íslandi. Íslensk stjórnvöld hafa leitast eftir að fá tímabundnar undanþágur vegna legu landsins og mikilvægi flugsamgangna ásamt tengiflugi til og frá landinu. Dregið verður úr kolefnisþorpi flugs með aðlögun sjálfbærs flugvélaeldsneytis. (e. Sustainable Aviation Fuel – SAF) á næstu árum. ESB hefur sett upp markmið að hlutdeild SAF í flugvélaeldsneyti frá fari vaxandi til ársins 2050. Hlutdeildin verði 2% árið 2025, 5% árið 2030, 20% árið 2035, 32% 2040, 38% árið 2045 og 63% árið 2050.<sup>87</sup>

Þó að umfjöllunin hér að ofan eigi ekki við upprunaábyrgðir í þröngum skilningi verður að gera grein fyrir þessum breytingum og hinu víðtæku áherslum sem ESB hefur í uppbyggingu endurnýjanlegra orkugjafa.

Innleiðing CBAM í Evrópu mun líklega koma til kasta stjórnvalda í öðrum iðnríkjum utan ESB, t.d. í Bandaríkjunum.<sup>88</sup>

### 5.3.3 Gagnaver nýta sér upprunaábyrgðir

Samkvæmt upplýsingum frá AIB afskrá a.m.k. tvö gagnaver hér á landi – sem teljast til stórnotenda raforku – upprunaábyrgðir og geta þar með upplýst sína viðskiptavinum að þau séu knúin endurnýjanlegri orku.<sup>89</sup>

### 5.3.4 Stórnotendur hafa val um að kaupa upprunaábyrgðir

Raforkuvinnslufyrirtækin benda á að stórnotendur hafi val um að kaupa upprunaábyrgðir. Í einhverjum tilfellum gætu viðskiptavinir stórnotenda viljað tryggja að græn raforka hafi sannarlega verið nýtt við framleiðslu iðnaðarvara. Raforkuframleiðendur taka fram að núverandi raforkusamningar við stóriðjuna tiltaki ekki sérstaklega notkun á grænni orku þó að framleiðsla hennar sé græn.

Álframleiðendur hafa nýtt sér ákvæði í fyrrgreindum ASI stöðlum og loftslagsbókhaldi (GHGP) um að staðbundin notkun endurnýjanlegrar orku nægi til að segja að varan teljist græn.

AIB hefur gagnrýnt þetta fyrirkomulag eins og áður hefur komið fram í skýrslunni. Hvort að þessi gagnrýni leiði til breytinga verður tíminn að leiða í ljós.

### 5.3.5 Raforkukostnaður á Íslandi er samkeppnishæfur

Nefna má hér að raforkukostnaður til stóriðju hér á landi er samkeppnishæfur. Í nýlegri skýrslu þýska ráðgjafarfyritækisins Fraunhofer fyrir atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið um samkeppnishæfni stóriðju á Íslandi með tilliti til raforkukostnaðar kemur eftirfarandi fram:

- Raforkukostnaður stórnotenda á Íslandi er breytilegur eftir atvinnugreinum og tegund orkusamninga en raforkukostnaður stóriðju á Íslandi skerðir almennt ekki samkeppnishæfni hennar gagnvart samanburðarlöndunum
- Raforkukostnaður álvera á Íslandi er almennt samkeppnishæfur við Kanada og Noreg og lægri en í Þýskalandi
- Raforkukostnaður gagnavera á Íslandi er almennt um þrisvar sinnum lægri en í Þýskalandi, svipaður og í Noregi og heldur hærri en í Kanada þó að einstakir samningar á Íslandi kunni að vera svipaðir og í Kanada
- Raforkukostnaður annarra stórnotenda (en álvera og gagnavera) á Íslandi er almennt ívið lægri en í Þýskalandi en ívið hærri en í Noregi og Kanada en fremur fá dæmi voru á bak við þann samanburð

Hagaðilar í iðnaði benda á að þrátt fyrir að raforkukostnaður sé samkeppnishæfur þá sé flutningskostnaður til og frá Íslandi hlutfallslega hærri en á meginlandi Evrópu. Það eigi bæði við um innflutning aðfanga sem og útflutning afurða. Raforkukostnaður og tengdur kostnaður eins og kaup á upprunaábyrgðum þarf því að vinna upp það samkeppnisforskot sem erlendir samkeppnisaðilar hafa hvað varðar aðföng, flutning og fleiri kostnaðarþætti sem séu hærri á Íslandi.

### 5.3.6 Upprunaábyrgðir gefa af sér vaxandi tekjur

Íslenskir raforkuframleiðendur hafa um langt árabil selt upprunaábyrgðir raforku inn á Evrópumarkað. Tekjur af sölu hafa farið vaxandi og eru nú töluverðar eins og verður nánar komið að í kafla 6.

Innlendir raforkuframleiðendur leggja mikla áherslu á að Ísland sé áfram aðili að upprunaábyrgðakerfi Evrópu. Það kerfi er grunnur að vottun á grænni raforku. Sambærileg kerfi

hafi einnig verið að ryðja sér til rúms í öðrum löndum utan Evrópu. Öll hafa kerfin þann sameiginlega hvata að auka við fjárfestingar í endurnýjanlegum orkugjöfum.

Raforkuframleiðendur leggja áherslu á að sameiginlegur raforkumarkaður Evrópu sé órjúfanlegur hluti EES samningsins og það sé óráðlegt að gera einhliða breytingar á því fyrirkomulagi.

Ef upprunaábyrgðakerfið væri aflagt hér á landi eða sala skírteinana bönnuð þá yrðu raforkuframleiðendur fyrir verulegu tekjutapi sem yrði með einhverju móti að bæta eigendum fyrirtækjanna. Hafa ber í huga hér að stórnotendur raforku eru flestir með langtímasamninga um kaup á raforku sem ekki er hægt að breyta til skamms tíma í þeim tilgangi að vinna upp tekjutap af tapaðri sölu upprunaábyrgða.

## 6. Eftirspurn og sala upprunaábyrgða hefur farið vaxandi

Markaður með upprunaábyrgðir hefur vaxið í takt við aukna eftirspurn eftir endurnýjanlegri orku í Evrópu.

AIB áætlar að árið 2022 hafi verið gefin út upprunaábyrgðaskírteini sem samsvari 871 TWst (e. number of transfers over AIB hub).

### 6.1 Verð upprunaábyrgða hefur hækkað

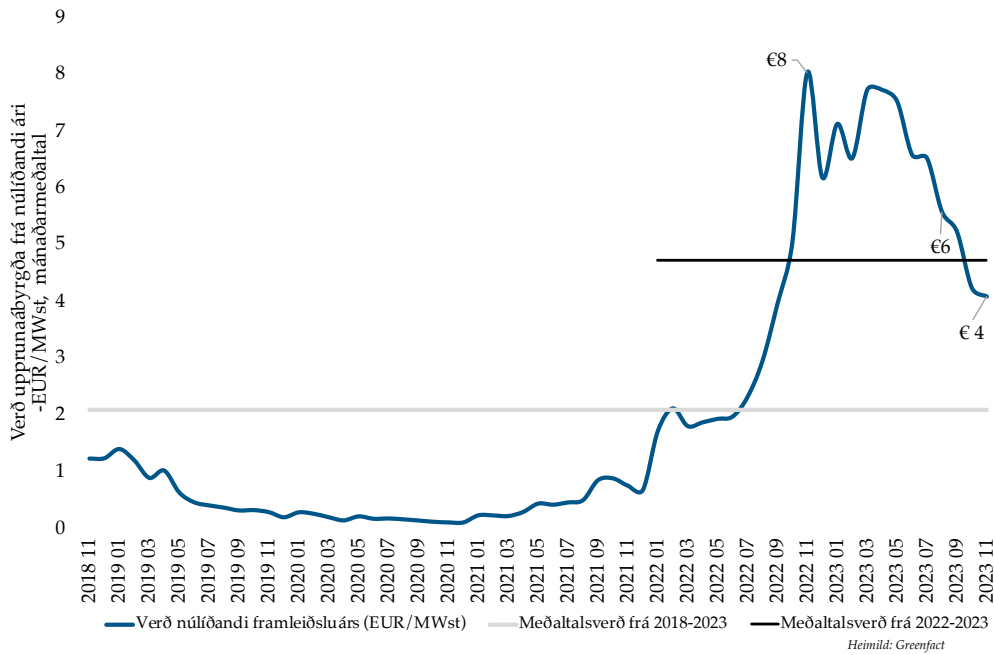
Verð upprunavottorða ræðst á markaði en í nóvember 2018 var verð upprunaábyrgða (Nordic Hydro GO) 1,23 evrur en verðið sveiflaðist á milli 0,64 í 2,16 evrur í nóvember 2021 fyrir framleiðsluárin 2021–2025. Frá árslokum 2021 hefur verð upprunaábyrgða hækkað mikið og fór verðið hæst í 8 evrur að meðaltali í nóvember 2022, sbr. mynd 12. Verð upprunaábyrgða hefur því næstum sexfaldast á fjórum árum. Meðalverð í nóvember 2023 fyrir núlíðandi framleiðsluár nam um €4,08 fyrir hverja upprunaábyrgð. Lægra verð endurspeglar minnkandi líftíma vörunnar við árslok. Verð fyrir framleiðsluárið 2024 er um €6/MWst sem stendur í nóvember 2023.

### 6.2 Sala upprunaábyrgða frá Íslandi

Landsvirkjun, Orka náttúrunnar (ON) og HS orka eru ábyrg fyrir 97,1% allrar raforkuvinnslu hér á landi. Raforkuframleiðsla ársins 2022 nam samtals 20,1 TWst og jókst hún um 506 megavattstundir frá fyrra ári.

Raforkuvinnsla Íslandi er því sem næst öll endurnýjanleg, sbr. töflu 3.

Orkustofnun gefur árlega út staðlaða yfirlýsingu um uppruna raforku ásamt umhverfisáhrifum. Staðlaða yfirlýsingin og upplýsingar í henni byggja á reglugerð nr. 757/2012 sem tekur til raforkuframleiðslu á Íslandi og viðskipta með upprunaábyrgðir. Nánar tiltekið þegar upprunaábyrgðir vegna framleiðslu á endurnýjanlegri orku eru seldar frá Íslandi til Evrópulanda þarf að taka tillit til sölu á samsvarandi magni af raforku sem seld er í Evrópu. Í staðlaðri yfirlýsingu Orkustofnunar segir: „Í íslenskum gögnum koma þess vegna fram orkugjafar sem annars eru ekki notaðir til orkuframleiðslu hér á landi en eru notaðir í Evrópu. Með þessu móti er komið í veg fyrir tvítalningu á upprunaábyrgðum.“ Uppruni raforkunotkunar hér á landi var með þeim hætti að endurnýjanleg raforka var 33% af raforkunotkun ársins 2022 en 48% átti uppruna sinn frá jarðefnaeldsneyti og 18% frá kjarnorku. Árið 2021 var endurnýjanleg raforkunotkun 13%.



Mynd 12. Verð upprunaábyrgða 2018-2023.

Tafla 2. Raforkuvinnsla 2022 skipt eftir tegund virkjunar.

	Jan GWh	Feb GWh	Mars GWh	Apríl GWh	Mái GWh	Júní GWh	Júlí GWh	Ágúst GWh	Sept GWh	Okt GWh	Nóv GWh	Des GWh	Alls GWh	Skipting %
Vatnsaflsvirkjun	1,220	1,069	1,128	1,126	1,233	1,140	1,183	1,214	1,206	1,242	1,185	1,249	14,195	70.6%
Jarðvarmavirkjun	530	473	533	509	488	472	486	475	445	495	503	507	5,916	29.4%
Eldsneytisstöð	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,0%
Vindorka	0.647	0.525	0.365	0.505	0.441	0.388	0.223	0.399	0.314	0.480	0.852	0.594	5.733	0.0285%
<b>Samtals</b>	<b>1,750</b>	<b>1,543</b>	<b>1,662</b>	<b>1,635</b>	<b>1,722</b>	<b>1,613</b>	<b>1,670</b>	<b>1,690</b>	<b>1,651</b>	<b>1,737</b>	<b>1,689</b>	<b>1,757</b>	<b>20,120</b>	<b>100%</b>



**Tafla 3.** Raforkuvinnsla 2022 skipt eftir framleiðslufyrirtæki.

	Jan GWh	Feb GWh	Mars GWh	Apríl GWh	Mái GWh	Júní GWh	Júlí GWh	Ágúst GWh	Sept GWh	Okt GWh	Nóv GWh	Des GWh	Alls GWh	Skipting %
Landsvirkjun	1,283	1,134	1,190	1,171	1,253	1,170	1,219	1,256	1,241	1,298	1,240	1,300	14,755	73.3%
Orka náttúrunnar	308	269	308	297	294	269	286	276	265	296	294	299	3,462	17.2%
HS Orka	116	107	120	114	112	113	108	111	103	101	106	107	1,320	6.6%
Orkusalan	19	15	22	24	24	24	21	13	11	12	18	22	224	1.1%
Orkubú Vestfjarða	6	5	6	7	9	11	11	10	9	9	7	6	96	0.5%
Fallorka	3	2	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3	46	0.2%
Aðrir	15	11	13	18	24	23	21	19	17	17	20	19	217	1.1%
<b>Samtals</b>	<b>1,750</b>	<b>1,543</b>	<b>1,662</b>	<b>1,635</b>	<b>1,722</b>	<b>1,613</b>	<b>1,670</b>	<b>1,690</b>	<b>1,651</b>	<b>1,737</b>	<b>1,689</b>	<b>1,757</b>	<b>20,120</b>	<b>100%</b>

## 6.3 Markaðspróun og upprunaábyrgðir

Eins og áður var komið að samsvarar ein upprunaábyrgð einni megavattstund af endurnýjanlegri orku. Verð upprunaábyrgða hefur lengi vel sveiflast um og yfir eina evru á MWst. Aukin eftirspurn ásamt minna framboði af upprunaábyrgðum á árinu 2022 gerði það að verkum að verð þeirra náði nýjum hæðum í desember 2022 eða um 10 EUR/MWst fyrir upprunaábyrgðir af norrænu vatnsaflí. Verð þeirra hefur sveiflast í kringum 5 til 6 EUR/MWst á þessu ári en framvirkir samningar gefa vísbendingu um að verðið verði eitthvað hærra á næstu árum.<sup>vi</sup>

Frá því í maí 2023 hefur slaknað á þeirri spennu sem einkenndi orkumarkaði Evrópu. Gasverð lækkaði í verði yfir sumarmánuðina en hefur aðeins farið hækkandi á haustmánuðum, aukin framleiðsla raforku með kjarnorku og betri vatnsbúskapur, þá sérstaklega á Norðurlöndum hefur haft þau áhrif að verð upprunaábyrgða hefur gefið eftir. Verð þeirra fór niður fyrir 5,5 EUR/MWst um miðjan september sl. í fyrsta skipti frá því október 2022.<sup>vii</sup>

Flestir greiningaraðilar gera ráð fyrir að upprunaábyrgðakerfið verði fest enn frekar í sessi. Aukin útbreiðsla endurnýjanlegra orkugjafa í Evrópu ásamt metnaðarfullum markmiðum Evrópusambandsins í loftslagsmálum og hertari reglum um lofsslags-skýrslugerðir mun hafa áhrif á hvert markaðurinn með upprunaábyrgðir stefnir. Fleiri fyrirtæki kaupa nú upprunaábyrgðir til að uppfylla auknar kröfur neytenda og fjárfesta í loftslagsmálum.

Evrópusambandið hefur með RED III (bráðabirgðasamkomulag 2023) hækkað hlutfall endurnýjanlegrar orkunotkunar í 42,5% fyrir árið 2030.

Ef horft er til hraða í orkuskiptum Evrópu þá má gera ráð fyrir að markaður fyrir upprunaábyrgðir verði blómlegur a.m.k. fram til ársins 2030 en eftir því sem hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa í Evrópu eykst þá má ætla að verð upprunaábyrgða taki að síga lítilllega allt þar til að fullum orkuskiptum er náð.

Hér hefur ekki verið horft til upprunaábyrgða af hita, kælingu og vetni sem tekið er á í RED II (2018/2001/ESB) og RED III (2023/2413/ESB). RED II tilskipunin er nú til skoðunar í rýnihóp EFTA/EES.

### 6.3.1 Markaðsþóvissa er til staðar

Markaðir með upprunaábyrgðir geta einkennst af markaðsþóvissu (e. liquidity) og töluverðum verðsveiflum. Verð getur sveiflast mikið, jafnvel milli daga. Þetta getur orsakast af því að lítil spurn er á kaupendahlíð markaðarins en einnig vegna þess að kaupendur hafi takmarkaðan áhuga á að kaupa íslenskar upprunaábyrgðir. Markaðsaðilar, það er seljendur, takast á við markaðsþóvissuna með því að selja upprunaábyrgðir framvirkt. Hvati til þess að selja framvirkt er meiri ef mikill fjöldi skírteina er í boði.

Samkvæmt AIB þá seldu íslensku raforkuvinnslufyrirtækin að jafnaði um 14 milljónir skírteina eða u.þ.b. 14 TWst á árinu 2021 en rúmlega 15 milljónir skírteina árið 2022.

Rétt er að geta þess að vegna markaðsþóvissu getur fræðilegt útflutningsverðmæti upprunaábyrgða sveiflast mikið.<sup>90</sup>

Benda má á að árið 2019 seldu íslensku orkuvinnslufyrirtækin upprunaábyrgðir fyrir um 900 milljónir króna.<sup>91</sup>

## 6.4 Fyrirkomulag sölu upprunaábyrgða

Við vinnslu skýrslunnar voru tekin viðtöl við fulltrúa stóru raforkuvinnslufyrirtækjanna. Nánar tiltekið Landsvirkjun, HS Orku og Orku náttúrunnar. Allir þessir aðilar selja upprunaábyrgðir raforku á markaði bæði heima og heiman.

Þar sem raforkuframleiðsla og raforkunotkun er einangruð við Ísland hafa þær upprunaábyrgðir sem hingað til hafa verið seldar verið einangraðar við þá sem eru skilgreindir sem stórnotendur raforku. Eins og áður var komið að nýtir stóriðjan á Íslandi um 80% raforkunnar og fara næstum allar framleiðsluafurðir hennar til útflutnings. Með nokkurri einföldum má halda því fram að raforka til stóriðju fari til útflutnings í föstu formi áls, kísils og járnbendis.

Upprunaábyrgðarkerfið hefur ekkert með staðsetningu að gera og því er mögulegt að selja upprunaábyrgðir eins og ávísun á óáþreifanleg verðmæti á Evrópumarkaði. Hvorki íslensk lög né tilskipanir Evrópusambandsins hamla viðskiptum með slík græn skírteini.

Raforkuframleiðendur hérlandis finna í auknum mæli fyrir aukinni eftirspurn innanlands eftir upprunaábyrgðum. Sú þróun hófst eftir COP26 loftslagsráðstefnuna í Glasgow árið

2021 en í kjölfar hennar hefur áhugi fyrirtækja á upprunaábyrgðum vaxið og er jafnvel farið að bera á því að aðilar í orkufrekum iðnaði hér á landi óski eftir upprunaábyrgðum til þess að uppfylla væntingar viðskiptavina í Evrópu, sbr. umfjöllun um RE100 hér að framan.<sup>92</sup>

#### 6.4.1 Þróun viðskipta með upprunaábyrgðir

Sögulega séð hafa viðskipti með upprunaábyrgðir farið fram í tvíhliða viðskiptum (e. over-the-counter) þar sem í mesta lagi fóru fram viðskipti með eina TWst í einu.

Áður en upprunaábyrgðir voru kynntar til sögunnar árið 2009 var óformlegur markaður með annars konar græn skírteini, svokölluð RECS, sem var óregluvætt upprunakerfi endurnýjanlegrar raforku sem kom ekki í veg fyrir tvítalningu grænna skírteina. Líkja mætti þeim markaði við það sem kallast grár markaður í verðbréfavíðskiptum.

#### 6.4.2 Markaðslausn kynnt til sögunnar

Upprunaábyrgðir raforku leystu þennan vanda á gagnsæjan hátt og gerðu það að verkum að hægt var að rekja uppruna raforkunnar. Þarna var komin til markaðslausn sem skapaði um leið hvata í gegnum verðlagningu til uppbyggingar endurnýjanlegrar orkuvinnslu. Áður höfðu opinberir aðilar styrkt við uppbyggingu grænnar orkuvinnslu með því að tryggja verð fyrir orkuna til langs tíma, t.d. til 15–20 ára, það er með svokallaðri innmötunargjaldskrá (e. feed-in-tariff).<sup>93</sup>

Með öðrum orðum að koma á stuðningskerfi vegna uppbyggingar grænnar raforkuframleiðslu án þess að brjóta gegn ríkisstyrkjareglum ásamt því að auka hlutdeild grænnar raforku á kostnað svartrar/grárrar raforku.

Þar sem að upprunaábyrgðir tilheyra samevrópsku (e. Pan-European) kerfi þá er öll endurnýjanleg raforkuvinnsla færð til bókar og leyfir því ekki að slík orka sé tvíbókuð eða tvínýtt. Upprunaábyrgðir sem ekki hafa verið afskráðar fyrir 31. mars á ári hverju eru taldar með svokallaðri raforkuleif (e. residual mix) sem að Orkustofnun kallar staðlaða yfirlýsingu. Fyrirtæki sem afskrá upprunaábyrgðir eiga að birta svokallaða sértæka yfirlýsingu sem Orkustofnun samþykkir.<sup>94</sup>

Nánar tiltekið segir m.a. í RED II (57) tilskipuninni:

**Aðildarríki ESB eiga að tryggja að upprunaábyrgðir séu gefnar út fyrir allar einingar [MWst] af þeirri endurnýjanlegu orku sem framleidd er, nema að þau ákveði að gefa ekki út upprunaábyrgðir til þeirra [orku]framleiðenda sem hafa hlotið fjárhagslegan stuðning.**

Þegar kemur að skráningu á upprunaábyrgðum þá eru tveir aðilar leiðandi. Annars vegar Grexel sem er með höfuðstöðvar sínar í Helsinki og er dótturfélag EEX Group og hins vegar ungverska upprunaábyrgða kauphöllin HUPX. Grexel er leiðandi í skráningu orkuskrírteina og sér fyrirtækið um viðskipti/uppboð fyrir yfir um einn milljarð MWst á hverju ári.<sup>95</sup> Grexel hefur séð um skráningu upprunaábyrgða fyrir íslensk orkufyrirtæki.

Markaður með upprunaábyrgðir er tilboðsmarkaður (e. spot market) þar sem fjölmörg fyrirtæki frá öllum ríkjum ESB taka þátt í að gera nafnlaus tilboð í kaup og sölu á upprunaábyrgðum sem eru hluti af evrópska orkuvottorðskerfinu (EECS) sem er í umsjón AIB.

Tilboðsfyrirkomulagið býður upp á þrjár víddir sem hafa það að markmiði að koma til móts við óskir markaðsaðila. Nánar tiltekið taka hinar þrjár víddir til raforkuframleiðslutækni (vatns-, vind- eða sólarorka), útgáfulands innan ramma AIB og stuðningsfyrirkomulags. Þetta er gert til að mæta aukinni eftirspurn eftir tilteknum upprunaábyrgðum frá markaðsaðilum eins og áður var komið að. Þetta fyrirkomulag skapar því hagfellda markaðseiginleika (e. liquidity). Uppboð sem þessi fara fram mánaðarlega.

Í HUPX eru græn skírteini skráð fyrir orkutækni eins og;

- 
- lífmassa,

---

  - lífrænt gas,

---

  - jarðvarma,

---

  - vatnsafl,

---

  - gas frá landfyllingum,

---

  - sólarorku,

---

  - orku frá sorpi,

---

  - vind,

---

  - annars konar orkutækni sem uppfyllir EECS staðla AIB.<sup>96</sup>

---

Þær orkulausnir sem uppfylla EECS staðlana eru eftirfarandi:

- 
- Endurnýjanleg orka – EECS-GO eða upprunaábyrgðir heyra undir tilskipun 2009/28/EB

---

  - Jarðefnaeldsneyti og kjarnorka heyra undir EECS upplýst skírteini (e. EECS disclosure certificates) og byggja þau á orkutilskipun nr. 2009/72/EB

---

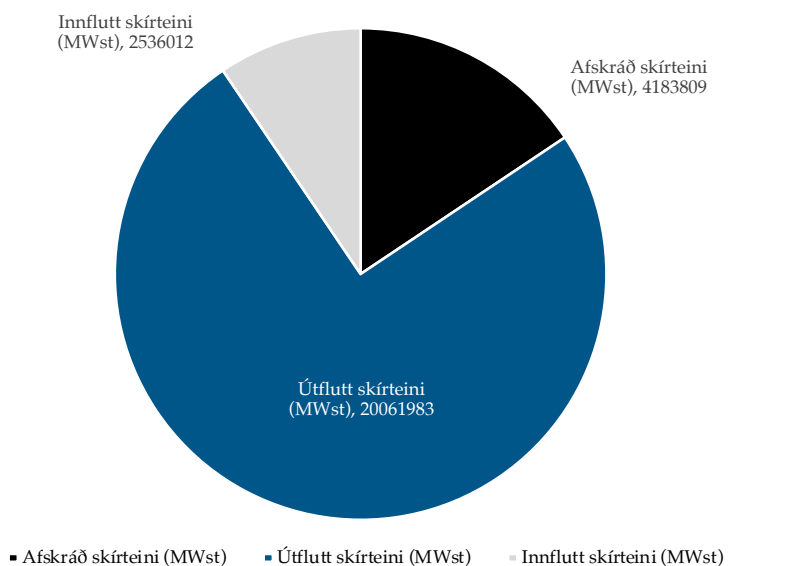
  - Jarðvarmavirkjanir (e. High efficiency combined heat and power) sem eiga sér stoð í CHP-GO upprunaábyrgðum sbr. tilskipun nr. 2012/27/EB.<sup>97</sup>

---

## 7. Væru erlendar uppruna- ábyrgðir keyptar ef ekki væri framboð af innlendum uppruna- ábyrgðum?

Íslenskir orkuframleiðendur kaupa upprunaábyrgðir erlendis frá fyrst og fremst til að uppfylla kröfur viðskiptavina sinna við uppgjör upprunaábyrgða í lok mars ár hvert. Samkvæmt upplýsingum Landsnets hf. hafa íslensk orkufyrirtæki keypt upprunaábyrgðir. Þau kaup hafa hingað til verið hverfandi miðað við sölu þeirra en jukust til muna árið 2022.<sup>98</sup> Mynd 13 sýnir kaup, sölu og afskráningu. Á árinu 2022 voru útflutt skírteini samtals 20.061.983 MWst en innflutt skírteini voru 2.536.012 MWst. Afskráð skírteini voru 4.183.809 MWst.

Einnig má nefna breytta túlkun Orkustofnunar á notagildi og líftíma skírteina en stofnunin leyfir t.d. að skírteini sem eru gefin út á öðrum til fjórða ársfjórðungi ársins 2022 séu afskráð 2023. Það er til samræmis við 12 mánaða líftíma þeirra. Nánar er vísað til umfjöllunar um RED III.



**Mynd 13.** Kaup, sala og afskráð skírteini upprunaábyrgða til Íslands árið 2022 (MWst).

Upprunaábyrgðir hafa á undanförunum misserum fest sig í sessi sem ábyggilegt gagn í loftslagsbókhaldi fyrirtækja (GHGP). Ísland er stór matvælaútflytjandi og án efa eru einhverjir kaupendur sjávar-, eldis-, eða landbúnaðarafurða sem krefjast upprunaábyrgða eða annarra staðbundina grænna skírteina sem teljast gild innan staðla loftslagsbókhalds (GHGP). Tíminn verður að leiða það í ljós hvort að matvælaframleiðendur á Íslandi muni þurfa að kaupa upprunaábyrgðir í auknum mæli þó að þeir geri það ekki í dag.

Leiða má líkur að því að ef ekki væri til staðar framboð af innlendum upprunaábyrgðum þá myndu útflytjendur kaupa erlendar upprunaábyrgðir í því skyni að uppfylla kröfur erlendra viðskiptavina um græna framleiðslu.

Stórnotendur sem og útflytjendur í öðrum atvinnugreinum eins og í sjávarútvegi og landbúnaði væru líklegir kaupendur á erlendum upprunaábyrgðum ef kerfið væri ekki til staðar hér á landi eða væri lagt af. Ef kerfið væri lagt af þá myndu erlendir raforkuframleiðendur njóta ábatans af sölu upprunaábyrgða en ekki innlendir orkuframleiðendur endurnýjanlegrar orku.

## 8. Ímynd og orðspor Íslands í ljósi sölu á upprunaábyrgðum

Ísland er þekkt á alþjóðavettvangi sem framleiðandi grænnar orku. Ímynd landsins er samofin náttúru og nýtingu hennar til orkuöflunar, annars vegar með vatnsafla og hins vegar jarðvarma. Ímyndin er sú að Ísland sé sjálfbært og í fremstu röð í umhverfismálum.

Í ljósi þess að sala upprunaábyrgða til Evrópu hefur verið umdeild var leitað til innlendra hagaðila varðandi hver áhrif sölu upprunaábyrgða gæti haft á ímynd og orðspor Íslands.

Skiptar skoðanir eru meðal hagaðila hvað varðar áhrif upprunaábyrgða á ímynd og orðspor Íslands.

Raforkuframleiðendur og -flytjendur raforku benda á að Ísland sé í fremstu röð sem raforkuframleiðandi í heiminum og næstum öll raforka sé framleidd með endurnýjanlegum orkugjöfum. Hverfandi hluti raforkunnar er framleiddur með jarðefnaeldsneyti.

Hagaðilar iðnaðarins benda á að upprunaábyrgðir skerði mögulega samkeppnisstöðu Íslands sem græns valkost í orkumálum. Þetta á sérstaklega við stórnotendur raforku sem séu í harðri alþjóðlegri samkeppni við vörur eins og ál sem er merkt grænt frá upprunalöndum utan Evrópu. Hér má nefna Rússland, Kanada og Kína sem framleiða ál að hluta eða öllu leyti til með endurnýjanlegum orkugjöfum.<sup>99</sup>

Fjárfestingarstofa Quebec fylkis í Kanada auglýsir t.d. að ál sem er framleitt þar hafi lágt kolefnisspor og sé því grænt ál.<sup>100</sup> Íslensk álfyrirtæki telja sig einnig í þeim hópi.<sup>101</sup>

Innlendir orkuframleiðendur benda á að þvert á móti staðfesti upprunaábyrgðir Ísland sem grænan valkost. Áhugi innlendra stórnotenda á kaupum á upprunaábyrgðum er vaxandi að mati orkuframleiðenda. Án upprunaábyrgða geti stórnotendur ekki uppfyllt þarfir margra viðskiptavina sinna um græna framleiðsluafurð.

Þessi sjónarmið stangast á en líklega skiptir mestu máli hvaða kröfur endanlegur kaupandi íslenskra afurða gerir til stórnotendans í hverju tilfelli fyrir sig.

Hér verður að hafa í huga að ef valkvæð kaup á upprunaábyrgðum væru ekki í boði innanlands þá er líklegt að útflytjendur þyrftu að afla sér þeirra frá þriðja landi til þess að uppfylla evrópska staðla um framleiðslu með endurnýjanlegum orkugjöfum. Aðrir grænir orkustaðlar gætu falið í sér tvítalningu á grænni orku sem er ekki leyfilegt samkvæmt núverandi regluverki ESB.

### 8.1 Grænt fótspor forsenda fjárfestinga á Íslandi

Hagaðilar íslensks iðnaðar benda á að Ísland sé ekki beintengt við raforkuflutningskerfi Evrópu eins og flest önnur Norðurlönd. Einnig að stórnotendur hafi með starfsemi sinni hér á landi stuðlað að uppbyggingu endurnýjanlegra orkugjafa. Það hafi ávallt verið tilgangurinn með uppbyggingu áliðnaðar hér á landi sem og annarrar stóriðju að kaupa

græna orku og því hafi innleiðing upprunavottorða mögulega skaðað samkeppnisstöðu orkufreks iðnaðar til skamms og langs tíma.<sup>102</sup>

### 8.1.1 Afstaða iðnaðar til upprunaábyrgða

Hagaðilar íslensks iðnaðar telja að mikil tækifæri séu fólgin í því að uppruni orkunnar hér á landi sé endurnýjanlegur. Stefnumörkun stjórnvalda í loftslagsmálum sé græn enda sé stefnt að kolefnishlutleysi árið 2040. Stofnun Grænvangs og Græna dregilsins séu til þess fallnar að skapa þá ímynd að Ísland og afurðir landsins séu framleiddar með grænni orku. Sú kerfisbreyting sem átti sér stað árið 2016 um að upprunaábyrgðir skyldu vera afhentar ásamt raforkunni í heildsölu voru til bóta en nú liggur fyrir að það fyrirkomulag hefur verið endurskoðað. Taka verður afstöðu til þess hversu þungt það vegur á vogarskálum grænnar ímyndar að fórna því tækifæri að allur íslenskur iðnaður skuli ekki vera grænn í skilningi upprunaábyrgðakerfisins.

Rétt er að geta þess að með því að samtvinna upprunaábyrgðir og raforkusölu gæti skapast lagaleg áhætta um að hér væri um ólögmeta ríkisaðstoð að ræða. Samtíðinnun gæti einnig verið í andstöðu við 11. gr. samkeppnislaga.

Sú lagalega óvissa var staðfest með lögfræðialiti sem Landsvirkun aflaði sér annars vegar frá belgískri og hins vegar frá innlendri lögmannsstofu.<sup>103</sup>

### 8.1.2 Innlendir aðilar sækjast eftir upprunaábyrgðum

Þrátt fyrir ofangreinda afstöðu hefur eftirspurn innlendra aðila eftir upprunaábyrgðum farið vaxandi.

Stórnotendur hafa, samkvæmt upplýsingum Landsvirkjunar, sýnt upprunaábyrgðum aukin áhuga en mögulega er afstaða margra stórnotenda hér á landi að breytast eins og í Noregi.<sup>104</sup>

Landeldi hf. fyrirhugar rekstur á laxeldisstöð á landi og skrifaði í árslok 2022 undir samning við Landsvirkjun um kaup á allt að 20 MW af grænni raforku. Samningur felur einnig í sér kaup á upprunaábyrgðum.<sup>105</sup> Landeldi telur að kaup á upprunaábyrgðum gefi fyrirtækinu forskot í markaðsstarfi og sölu.<sup>106</sup>

## 8.2 Ímyndar- og orðsporsáhætta

Leitað var til Íslandsstofu um hvort að upprunaábyrgðir og sala á þeim gætu haft áhættu í för með sér fyrir ímynd og orðspor Íslands sem land grænnar orku og leiðandi lands á sviði sjálfbærni. Eftirfarandi kom fram í svörum stofnunarinnar:

Undanfarin þrjú ár hefur Íslandsstofa átt í talsverðum samskiptum við tæplega 100 erlenda blaðamenn sem fjalla um orkumál í tengslum við blaðamannaferðir og viðburði erlendis. Nokkrir hafa spurt beint um upprunaábyrgðir, en hingað til



hefur einungis einn blaðamaður skrifað umfjöllun sem fjallar um ósamræmi í orðræðu um íslenska orku og í opinberum gögnum. Þetta þýðir að sjálfsögðu ekki að frekari umfjöllun geti ekki komið fram síðar.

Erlendir fjárfestar hafa ekki gert að umræðuefni þá staðhæfingu að 100% af raforku á Íslandi sé framleidd með endurnýjanlegri orku í samskiptum við Íslandsstofu. Hafa þeir þó í huga að mögulegir fjárfestar sem vilja skoða Ísland sem fjárfestinga[r]kost hafa að sjálfsögðu aðgang að öllum opinberum gögnum um annars vegar framleiðslu og hins vegar uppruna raforku á Íslandi. Ef uppruni raforku er forgangsmatariði er hætt við [að] viðkomandi horfi annað en til Íslands ef opinber gögn benda til þess að á Íslandi sé ekki græn orka.

Hvert er mat Íslandsstofu á því að umfjöllun um sölu upprunaábyrgða muni hafa áhrif á orðspor og ímynd Íslands sem upprunalands grænnar orku? Annars vegar meðal almennings og hins vegar fjárfesta.

Í langtímastefnumótun fyrir íslenskan útflutning sem samþykkt var af útflutnings- og markaðsráði árið 2019 var mörkuð sú framtíðarsýn að Ísland skuli vera þekkt sem leiðandi land á sviði sjálfbærni. Íslandsstofa hefur í gegnum tíðina lagt mikla áherslu á að kynna landið með þeim hætti og lagt ríka áherslu á sjálfbæran uppruna orku á Íslandi, bæði í samskiptum við erlenda fjölmiðla sem og í almennu markaðsstarfi.

Það er mat Íslandsstofu að sala upprunavottorða frá Íslandi feli í sér áhættu fyrir orðspor og ímynd Íslands í þessu samhengi. Umræða í erlendum fjölmiðlum um sölu upprunaábyrgða myndi kalla á skýringar frá íslenskum stjórnvöldum og öðrum aðilum sem málinu tengjast, þ.m.t. orkufyrirtækjunum og Íslandsstofu. Það er alls óvíst hvernig slík umfjöllun myndi þróast sérstaklega þegar horft er til þess að upplýsingar frá opinberum aðilum eru með þeim hætti sem gröf Orkustofnunar um uppruna raforku á Íslandi eftir viðskipti með upprunaábyrgðir sýna [myndir 11 og 9]. Þar kemur fram að einungis 13% eigi uppruna í endurnýjanlegum orkugjöfum. Þó er ljóst að að nýlegur úrskurður AIB ætti að gagnast vel í opinberri umræðu og hann dregur klárlega úr orðsporsáhættunni. Slík umfjöllun kynni að rýra trúverðugleika landsins sem leiðandi lands á sviði sjálfbærni og sem framleiðanda grænnar orku, en hvort tveggja eru ímyndarþættir sem hefur verið fjárfest í með markaðsstarfi og almannatengslum, bæði meðal almennings og fjárfesta.

Í ljósi ofangreinds álits Íslandsstofu er nauðsynlegt að gera frekara áhættumat á ímynd og orðspori landsins með tilliti til sölu upprunaábyrgða. Hugmyndafræði upprunaábyrgða er sú að þær eigi að stuðla að uppbyggingu endurnýjanlegra orkugjafa og framgangi loftslagsmarkmiða Evrópuríkja. Ef slíkt skapar orðsporsáhættu fyrir einstök lönd og ríki þá þarf að gaumgæfa það betur.

Í umsögn Samtaka iðnaðarins var lögð áhersla á frekari úttekt eða rannsókn á mögulegri orðsporsáhættu Íslands sem græns orkuframleiðenda í samhengi við sölu upprunaábyrgða.

Einstakir innlendir orkuframleiðendur fullyrða að þátttaka í viðurkenndu evrópsku kerfi sem er í samræmi við EES samninginn geti vart talist til orðsporsáhættu. Að auki séu sambærileg kerfi og upprunaábyrgðir að ryðja sér til rúms víða um heim. Þekktar staðlaðar lausnir til viðurkenningar á endurnýjanlegri orku séu betur til þess fallnar að laða að erlenda fjárfesta heldur en sértækar lausnir sem gætu flækt viðskipti með vörur og þjónustu.

Orðsporsáhættan raungerðist í lok apríl 2023 þegar AIB ákvað að banna sölu á upprunaábyrgðum frá Íslandi vegna mögulegrar tvítalningar. AIB setti af stað rannsókn í kjölfar birtingar blaðagreinar í þýsku vef tímariti í nóvember 2022.<sup>107</sup> Mikil umfjöllun var um bannið í innlendum fjölmiðlum. Ekki virðist hafa verið fjallað mikið um bannið í erlendum fjölmiðlum.

Fjallað hefur verið um rannsókn AIB og niðurlög hennar fyrir í þessari skýrslu.

Færa mætti rök fyrir því að afrakstur upprunaábyrgðakerfisins hafi verið hagfelldur fyrir innlenda orkuvinnslu og mögulega hraðað framkvæmdum við uppbyggingu endurnýjanlegra orkugjafa og orkuskipta. Sala upprunaábyrgða hefur án alls vafa bætt afkomu orkufyrirtækja sem hafa getað nýtt sjóðsstreymi sitt til fjárfestinga.

Ef til vill hefur þeim þáttum ekki verið haldið nægilega vel á lofti af hálfu orkuframleiðenda, þ.e.a.s. að afrakstur upprunaábyrgða geri þeim kleift að ráðast í nýframkvæmdir, sbr. 5. gr. reglugerðar um framkvæmd raforkulaga. Landsvirkjun hefur fjallað um nýframkvæmdir á opinberum vettvangi en gera mætti betur grein fyrir hvernig afrakstri upprunaábyrgða er varið.

Rétt er að taka fram að allar nýfjárfestingar í endurnýjanlegri orkuframleiðslu eru háðar ýmiss konar leyfisveitingum sveitarfélaga, Orkustofnunar, Umhverfisstofnunar og fleiri eftir atvikum.

## 9. Nýsköpun, fjárfesting og nýliðun í orkuvinnslu og upprunaábyrgðakerfið

Upprunaábyrgðir eru þess eðlis að það er ekki skylda að fjárfesta afrakstri þeirra í grænum verkefnum. Eðli þeirra er fyrst og fremst að hvetja raforkuframleiðendur sem þurfa að kaupa upprunaábyrgðir fyrir viðskiptavinum sína til að fjárfesta frekar í endurnýjanlegum orkugjöfum til að geta notið hærra verðs í framtíðinni. Þetta á t.d. við raforkuframleiðenda sem framleiðir raforku með brennslu kola. Hér er oft vísað til jákvæðra viðbótaráhrifa (e. additionality) eða nýframkvæmda í endurnýjanlegri orkuvinnslu.

En hvernig hefur sala upprunaábyrgða innlendra aðila áhrif á uppbyggingu nýrra verkefna hjá núverandi orkuframleiðendum sem og nýliðum í greininni? Hér er t.d. átt við fjárfestingar í vindorku-, smávirkjunum, hitaveitum og vetnisframleiðendum.

### 9.1 Rammaáætlun

Alþingi samþykkti á 152. löggjafarþingi þingsályktun um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða öðru nafni rammaáætlun. Öll þau verkefni sem samþykkt voru í orkunýtingarflokki teljast vera endurnýjanleg orkuverkefni og uppfylla því skilyrði upprunaábyrgða. Þau verkefni sem eru í nýtingarflokki eru vatnsaflsvirkjanir, vindorkugarðar og jarðhita-verkefni.<sup>108</sup>

Virkjanaframkvæmdir eru almennt fjármagnsfrekar og því skiptir raforkuverð miklu máli fyrir framkvæmda- og rekstraraðila orkuversins. Áður hefur komið fram að upprunaábyrgðir raforku fylgi með í raforkusamningum til heimila, fyrirtækja og stofnana sem eru á dreifikerfinu en því fyrirkomulagi verður breytt frá og með árinu 2023.

Þó að ekki sé skylda að fjárfesta afrakstri upprunaábyrgða í nýjum endurnýjanlegum orkuverum þá er rétt að benda á það að stóru íslensku raforkuframleiðendurnir hafa fjárfest töluvert á undanförunum árum í endurnýjanlegum orkugjöfum.<sup>109</sup> Í viðtölum við raforkuframleiðendur kom fram að einhverjir þeirra hafi nýtt auknar tekjur af sölu upprunaábyrgða til að stuðla að nýjum fjárfestingum eða orkuskiptum.

Hinir þrír stærstu raforkuframleiðendur, þ.e.a.s. Landsvirkjun, HS Orka og Orkuveita Reykjavíkur ásamt Landsneti hafa áform um að fjárfesta fyrir rúma 110 milljarða króna á árabílinu 2022–2024. Sú upphæð er líklega mun hærrí en sala upprunaábyrgða er á tímabilinu.<sup>110</sup>

Frekari upplýsingar um fjárfestingaráform fengust hjá Landsvirkjun. Fyrirtækið áformar að fjárfesta í fjórum aflstöðvum á næstu árum þar sem undirbúningur framkvæmda er

á lokastigum. Aflstöðvarnar eru Búrfellslundur (120 MW eða 440 GWst), Hvammsvirkjun (95 MW eða 720 GWst), Þeistareykir (55 MW eða 450 GWst) ásamt aukningu í vinnslugetu Sigölduvirkjunar (15 MW). Landsvirkjun áformar að fjárfesta yfir 1 milljarð evra eða 147,5 milljarða króna (gengi evru í nóvember 2023) í ofangreindum verkefnum á næstu 5 árum. Verkefnin munu auka framleiðslugetu Landsvirkjunar um 1,6 TWst eða u.þ.b. 11%.

Nýfjárfestingar Landsvirkjunar í nýjum aflstöðvum frá því að fyrirtækið hóf að selja upprunaábyrgðir árið 2012 námu 533,7 milljónum bandaríkjadala eða um 73,5 milljörðum króna á gengi ársins 2023. Vegna tafa á virkjanaframkvæmdum þá hefur ekki verið fjárfest í nýframkvæmdum frá árinu 2019.

Samkvæmt upplýsingum frá raforkuframleiðendum eru tekjur af upprunaábyrgðum í einhverjum tilfellum hluti af forsendum í viðskiptaáætlunum þegar arðsemi virkjanakosta er metin. Þær tekjur geta haft úrslitaáhrif um hvort að virkjanakostur er arðbær eður ei. Verðhækkunar á upprunaábyrgðum gera fleiri orkukosti arðbæra en áður. Raforkuframleiðendur líta því sem svo á að upprunaábyrgðakerfið sé stuðningskerfi við græna orkuframleiðslu.

## 9.2 Nýliðun í orkuvinnslu

Nýliðun í orkuvinnslu hefur verið töluverð á undanförunum árum og þá sérstaklega hvað varðar vatnsaflsvirkjanir sem eru undir 10 MW að afli. Virkjanir sem eru undir 10 MW heyrja ekki undir rammaáætlun. Átta virkjanir sem eru 5–9,9 MW að afli hafa hafið starfsemi á undanförunum árum. Áform eru um að reisa 8–9 vatnsaflsvirkjanir af þessari gerð á næstu misserum.<sup>111</sup> Nefna má einnig áhuga fjárfesta á uppbyggingu vindmyllugarða víða um land en vindmyllur yfir 2 MW eru tilkynningaskyldar til Skipulagsstofnunar. Mikill fjöldi vindmylluverkefna eru í umsagnarferli hjá stofnuninni.<sup>112</sup> Samkvæmt náttúrukorti Landverndar eru um 38 vindmyllugarðar til skoðunar hér á landi en kortið er byggt á rammaáætlun og opinberum gögnum.<sup>113</sup>

Hvað varðar verðmæti upprunaábyrgða fyrir svokallaðar smávirkanir þá má taka dæmi um 9,9 MW virkjun. Slík virkjun framleiðir m.v. full afköst 86,7 GWst á ári. Ef gert er ráð fyrir 95% afkastagetu virkjunarinnar eru möguleg verðmæti upprunaábyrgða 9,9 MW virkjunar um 60 milljónir kr. Verðmætið miðast við að verð hvefarr upprunaábyrgðar væri rúmar 5 evrur til náinnar framtíðar.

Búhnykkur sem þessi hvetur til frekari fjárfestinga í endurnýjanlegum orkugjöfum að uppfylltum hefðbundnum leyfisveitingum hins opinbera.

Þrátt fyrir töluverða nýliðun í orkuvinnslu benda hagaðilar í iðnaði á að hér á landi sé einn markaðsráðandi aðili í raforkuframleiðslu.

## 9.3 Mikil fjárfestingarþörf framundan

Í nýlegri skýrslu orku-, umhverfis- og loftslagsráðuneytisins um *Stöðu- og áskoranir í orkumálum* kemur fram að tvöfalda þurfi orkuframleiðslu á Íslandi til ársins 2040 eða með orðum skýrsluhöfunda:

Mat á raforku- og jarðvarmaþörf landsins til næstu tveggja til fjögurra áratuga er sett fram með tölulegum orkuspám sem þarfnast reglulegrar endurskoðunar. Sex sviðsmyndir eru settar fram í skýrslunni, þar af fjórar sem taka mið af loftslagsmarkmiðum Íslands, en þær spanna allt frá lítilli sem engri viðbót við raforkuframleiðslu Íslands til ríflega tvöföldunar hennar eða 124% aukningar fram til ársins 2040.<sup>114</sup>

Landsnet kemst að svipaðri niðurstöðu í raforkuspá sinni fyrir 2023–2060.

Almenn sala á upprunaábyrgðum myndi í þessu ljósi auka afrakstur endurnýjanlegra orkugjafa verulega og skapa frekari hvata til fjárfestinga.

Nýframkvæmdir í orkuvinnslu eru þess eðlis að ná þarf samfélagsátt um slíkar fjárfestingar. Oft hafa ný orkuverkefni óafturkræf áhrif á náttúru og umhverfi. Þó að tekjur af upprunaábyrgðum skapi hvata til nýfjárfestinga þarf að taka tillit til sjónarmiða hagaðila, umhverfis og náttúru þannig að átt skapist um orkuvinnsluna.

### 9.3.1 ESB hvetur til smærri verkefna

RED II tilskipun framkvæmdastjórnar ESB (17) leggur áherslu á samfélagslegan ábata smávirkjanna. Markmiðið er meðal annars að fá fram jákvæð viðhorf almennings til endurnýjanlegra orkugjafa og til aukinnar orkuframleiðslu í nærumhverfi notenda. ESB telur að sumir orkukostir gætu þurft innmötunargjaldskrá (e. feed-in-tariffs) til að slík orkumannvirki yrðu hagkvæmur kostur. Evrópureglur um ríkisaðstoð kveða á um hvernig slík orkumannvirki skuli skilgreind. Með RED III er ýtt enn frekar undir minni verkefni með því að auðvelda skráningarferli og lækka gjöld þar sem virkjun er undir 50 kW og í endurnýjanlegum orkusamfélögum (e. renewable energy communities).

## 10. Upprunaábyrgðir og skuldbindingar í orku- og loftslagsmálum

Ísland er aðili að loftslagssamningi Sameinuðu þjóðanna og hefur með því móti skuldbundið sig til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Markmiðin í loftslagsmálum taka mið af alþjóðlegu og evrópsku regluverki. Ísland hefur sett sér markmið um kolefnishlutleysi fyrir árið 2040.<sup>115</sup>

Til að ganga úr skugga um hvort að upprunaábyrgðir hefðu mögulega áhrif á skuldbindingar Íslands í orku- og loftslagsmálum var send fyrirspurn til skrifstofu orkumála hjá framkvæmdastjórn ESB. Spurningin sneri að því hvort að upprunaábyrgðakerfið hefði áhrif á útreikninga losunar gróðurhúsalofttegunda Íslands. Þrátt fyrir að nánast öll raforkuframleiðsla hér á landi fari fram með endurnýjanlegum orkugjöfum þá segir kolefnisbókhald raforku Íslands annað, m.v. sölu upprunaábyrgða til erlendra aðila.

Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins skýrði afstöðu sína með eftirfarandi hætti:

Upprunaábyrgðir þjóna einungis því hlutverki að sýna endanlegum viðskiptavini hlutdeild endurnýjanlegrar orku í raforkublöndu þess raforkusala sem þjónar viðkomandi viðskiptavini. Þær hafa engin áhrif á útreikning á útblæstri gróðurhúsalofttegunda sem er óbreytt þrátt fyrir að ef allar upprunaábyrgðir raforku væru seldar til Evrópusambandsins.<sup>116</sup>

Niðurstaðan er því sú að sala upprunaábyrgða hefur engin áhrif á skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum. Af þeim sökum er erfitt að draga þá ályktun að kerfið hafi neikvæð áhrif á ímynd Íslands sem græns orkuframleiðanda.

# 11. Samanburður á kerfum upprunaábyrgða í öðrum löndum, með sérstakri áherslu á Noreg

Flest Evrópulönd hafa innleitt upprunaábyrgðakerfi raforku og eins og komið að hér að framan eru aðildarlönd AIB 27 talsins.

Áður hefur komið fram að upprunaábyrgðarkerfið er eina leiðin til að sýna fram á að uppruni raforku í ESB ríkjunum sé frá endurnýjanlegum orkugjöfum.

Upprunaábyrgðarkerfið hefur verið innleitt með sambærilegum hætti í öllum ESB ríkjunum þar sem neytendur, fyrirtæki og stofnanir þurfa að kaupa upprunaábyrgðir þannig að hægt sé að færa sönnur á hlutdeild grænnar orku í notkun orkukaupandanna. Á Íslandi hafa upprunaábyrgðir fylgt raforkunotkun til heimila, fyrirtækja og stofnana. Það er til þeirra sem eru ekki beintengdir flutningskerfinu en eins og kom fram hér var tilkynnt um breytingar á því fyrirkomulagi í nóvember 2022.

Almennt séð þegar að viðskiptavinur kaupir raforku án sérstakra skilyrða þá fær hann afhenta raforku sem er upprunnin frá mismunandi raforkuvinnsluaðferðum. Þessi blanda af raforku er kölluð raforkuleif (e. residual mix).

Norðurlönd eiga það öll sameiginlegt að hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa er tiltölulega hátt. Því eru löndin tiltölulega stórir þátttakendur í markaði með upprunaábyrgðir.

## 11.1 Danmörk

Energinet er rekstraraðili og eigandi flutningskerfa raforku, gas og vetnis. Fyrirtækið er í eigu danska ríkisins. Á sama hátt og Landsnet hér á landi þá gefur Energinet út upprunaábyrgðir og er fulltrúi Danmerkur í AIB.<sup>17</sup> Eins og önnur Norðurlönd notar Energinet Grexel sem rekstraraðila gagna hvað varðar upprunaábyrgðir raforku.

### 11.1.1 Upprunaábyrgðir vetnis

Energinet hefur hafið þróun á upprunaábyrgðum vetnis í samvinnu við Orkustofnun Danmerkur og í samráði við hagaðila. Upprunaábyrgðakerfi græns vetnis uppfyllir skilyrði 19. greinar RED II. Energinet sér fyrir sér að kerfið gæti orðið vísir að uppbyggingu markaðar fyrir vetnisinnviði.

Aukinn áhugi er í Danmörku á grænum gastegundum eins og vetni og metani sem skapar þörf fyrir rekjanleika og útgáfu ábyrgða.

Energinet áætlaði að útgáfuviðmið fyrir grænt vetni yrðu tilbúin fyrir árslok 2022 og að kerfið yrði starfhæft frá og með miðju ári 2023.

Hagaðilar hafa lýst áhuga á því að kerfi upprunaábyrgða gæti stutt við rafeldsneyti eins og vetni, ammoníak og metanól, sbr. 27. gr. RED II um lágmarkshlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum.<sup>118</sup>

## 11.2 Holland

Fyrstu upprunaábyrgðir græns vetnis voru gefnar út í Hollandi í október 2022 sem er jafnframt fyrsta landið í Evrópu til að innleiða kerfið. HyXchange í samvinnu við Vetrogas, sem er viðurkenningaraðili fyrir hauggas (e. biogas), unnu að tilraunaverkefni á sviði græns vetnis. Verkefnið hefur það að markmiði að gefa út skírteini og styðja við viðskipti með vetni milli Evrópuríkja sem og innflutnings vetnis frá ríkjum utan ESB.

Ofangreint kerfi er einungis gilt innan Hollands og er framtakið stutt af nokkrum fyrirtækjum, þar á meðal Gasunie, Rotterdamhöfn og Amsterdamhöfn.<sup>119</sup>

Hollenska ríkisstjórnin tilkynnti í lok júní 2023 að hún myndi auka niðurgreiðslur til framleiðslu græns vetnis um €1 milljarð á árinu 2024 og svo um €3,9 milljarða næstu ár á eftir.

Holland hefur markað sér þá stefnu að framleiða sem samsvarar 4 GW af grænu vetni fyrir árið 2030. Áætlanir eru uppi um að tvöfalda þá getu fyrir árið 2032. Þær áætlanir eru háðar nægu framboði af orku frá vindmyllum, stöðugu og öflugum flutningskerfi raforku ásamt nægilegri eftirspurn frá iðnfyrirtækjum.<sup>120</sup>

Hollenska orkuinnviðafyrirtækið Gasunie tilkynnti í lok júní 2023 um fjárfestingu í neti vetnisleiðslna sem mun verða tengt við stærri iðnaðarsvæði í Hollandi og í nágrennaríkjum, það er Belgíu og Þýskalandi. Leiðslurnar munu einnig tengjast við innflutningshafnir, framleiðslustaði og stærri birgðastaði vetnis. Áætlað er að vetnisleiðslurnar verði komnar í gagnið árið 2030. Áætlaður kostnaður við lagningu þeirra er €1,5 milljarður.

Þann 1. janúar 2023 stofnaði Gasunie í samstarfi við Tennet sem er leiðandi umsjónaraðili flutningskerfis raforku í Evrópu fyrirtækið VertiCer. VertiCer er stofnun í Hollandi sem gefur út upprunaábyrgðir ásamt skírteinum um uppruna (e. Certificate of Origin) fyrir öll form sjálfbærra orkubera.

## 11.3 Finnland

Fingrid Oyj eða finnska flutningsfyrirtækið ber ábyrgð á útgáfu upprunaábyrgða og er aðili að AIB. Fingrid útvistaði útgáfu upprunaábyrgða til dótturfélags síns Finextra Oy. Finextra sér einnig um heildsölumarkað fyrir raforku (e. power reserve service).<sup>121</sup>



## 11.4 Svíþjóð

Energimyndigheten, þ.e. orkustofnun Svíþjóðar, hefur umsjón með upprunaábyrgðum raforku og er útgefandi þeirra. Nánar tiltekið gefur Energimyndigheten út staðbundnar sænskar upprunaábyrgðir sem og EECS upprunaábyrgðir.

Staðbundnar upprunaábyrgðir eru þekktar í fleiri löndum utan Svíþjóðar. Slíkum upprunaábyrgðum er hægt að umbreyta í EECS upprunaábyrgðir sem hægt er þá að flytja út. Þetta ferli gildir einungis í eina átt. Útgáfa staðbundinna upprunaábyrgða á stoð í lögum hvers lands sem er með slíkt fyrirkomulag. Ekki er ljóst hvers vegna sum lönd búa við tvöfalt kerfi.<sup>122</sup>

## 11.5 Noregur

Statnett er útgefandi upprunaábyrgða raforku en eftirlitsaðilinn er Norges Vassdrags og Energidirektorat.<sup>123</sup>

Fjöldi vatnsaflsvirkjana er í Noregi og rekja margar þeirra sögu sína til fyrri hluta 20. aldar. Statkraft sem er í eigu norska ríkisins hefur reist og rekið vatnsaflsvirkjanir í 125 ár. Hið sama á við um Norsk Hydro sem er einkafyrirtæki sem hefur álíka langa rekstrarsögu. Noregur er stærsti raforkuframleiðandi með vatnsafl í Evrópu og sá 6. stærsti í heiminum.<sup>124</sup> Norska iðnaðarsögu má rekja til frumkvöðulsins Sam Eyde, sem tryggði sér vatnsréttindi í Telemark í lok 19. aldar.

### 11.5.1 Norskir raforkuframleiðendur eru stærstu seljendur upprunaábyrgða

Í þessu samhengi má nefna að norskir raforkuframleiðendur hafa verið einna stórtækastir í sölu upprunaábyrgða en eins og hér á landi er meginþorri raforku í Noregi framleiddur með endurnýjanlegum orkugjöfum.

Við ritun skýrslunnar var rætt við hagaðila í Noregi þar sem sérstök áhersla var lögð á umfjöllun um upprunaábyrgðir þar á landi.

### 11.5.2 Gagnrýni í Noregi

Svipuð gagnrýni hefur komið fram í Noregi þar sem ýjað hefur verið að því að upprunaábyrgðir hafi óveruleg áhrif á þróun nýrra endurnýjanlegra orkugjafa til að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda. Ástæðan er t.d. sala á upprunaábyrgðum frá eldri vatnsaflsvirkjunum (Martinsen, T. & Mouileron, M. 2020).<sup>125</sup>

Á sama hátt og á Íslandi er hagaðilum í norskum iðnaði mjög umhugað um upprunaábyrgðir og áhrif þeirra á græna ímynd Noregs.

### 11.5.3 Norsk Industri

Norsk Industri eru samtök iðnrekenda í Noregi. Afstaða þeirra varðandi upprunaábyrgðir er mjög skýr en þau telja að kerfið skaði ímynd Noregs og samkeppnisforskot norsks iðnaðar.

Norsk industri ásamt sérhæfðum atvinnurekendasamtökum og nokkrum af stærstu verkalýðsfélögum Noregs rituðu í september 2022 bréf til olíu- og orkumálaráðherra Noregs.<sup>126</sup> Þar er lögð áhersla á að ríkisstjórn Noregs setji norskan iðnað í forgang hvað varðar græna orku. Upprunaábyrgðarkerfið grafi undan grænu forskoti Noregs og beinni erlendri fjárfestingu.

Í bréfinu er lögð áhersla á að útflutningur á upprunaábyrgðum verði takmarkaður við raunverulegan raforkuútflutning og að upprunaábyrgðir séu innifaldar án endurgjalds við sölu á raforku á innanlandsmarkaði í Noregi sem og í langtíma samningum (PPAs). Innlendir aðilar fá forgang að upprunaábyrgðum.

Stuðla eigi að staðsetningartengdri aðferð til skráningar kolefnislosunar frá orkunotkun og að innlendir markaðir fyrir upprunaábyrgðir verði í forgangi fram yfir alþjóðlega markaði. Bréfið leggur til að Statnett segi sig úr AIB. Þar að auki er þess krafist að NVE orkustofnun Noregs hanni yfirlýsingu sem styðji við staðsetningartengdar upprunalýsingar.

Lagt er til að staðsetningartengd græn skírteini verði kynnt ESB.

Að lokum er hvatt til þess að vinnu við þessar breytingar verði hraðað í tengslum við fjárlagagerð ríkisstjórnar Noregs.

Norsk Industri og Samtök iðnaðarins hafa lagt fram sameiginlega yfirlýsingu um fyrirkomulag upprunaábyrgða. Sú yfirlýsing var m.a. afhent á fundi þessara aðila með Elisabeth Sæther, aðstoðarorkumálaráðherra Noregs, sem fram fór í Osló þann 1. desember 2022.

Eins og áður var komið að felur slíkt fyrirkomulag, það er að tvinna saman sölu á raforku og upprunaábyrgðum, líklega í sér ólögsmætan ríkisstuðning. Líklega hefur aðilum yfirlýsingarinnar ekki verið kunnugt um þau lögfræðilít sem hér hafa verið reifuð og komu fram seint í nóvember 2022.

### 11.5.4 Norsk Energi

Norsk Energi eru systursamtök Samorku. Á fundi með forsvarsmönnum Norsk Energi kom fram að upprunaábyrgðir væru mikilvægur tekjustraumur fyrir orkuiðnaðinn þar í landi. Umræðan um upprunaábyrgðir hefur þróast með sambærilegum hætti í Noregi og hér á landi þar sem meginágreiningurinn er á milli raforkuframléiðenda og stórnotenda raforku. Eins og hér á landi hafa raforkuframléiðendur í Noregi viljað styðja vel við sína viðskiptavinum en á sama hátt telja þeir að upprunaábyrgðir séu mikilvægt framlag til uppbyggingar grænnar orkuframléiðslu.

Noregur innleiddi RES-tilskipunina árið 2005 og upprunaábyrgðir árið 2007. Samkvæmt upplýsingum Norsk Energi var lítil vitund um upprunaábyrgðakerfið og almennt séð

sóttist iðnaðurinn ekki eftir þeim. Eftir því sem upprunaábyrgðarkerfinu hefur vaxið ásmegin hefur vitundin aukist þá sérstaklega í ljósi innleiðingar ýmissa staðla hvað varðar kolefnisspor og loftslagsmál. Sterkari lagaumgjörð upprunaábyrgða á sviði ESB hefur einnig fest kerfið í sessi.

Í Noregi eins og á Íslandi hafa iðnfyrirtæki haldið því fram að þau þyrftu ekki að kaupa upprunaábyrgðir þar sem þau hefðu beinan aðgang að staðbundinni endurnýjanlegri raforku. Reynt var að koma til móts við aðila með því að hanna sérstakt innanlandskerfi. Það kerfi fékk ekki náð fyrir augum eftirlitsaðila.

Þó að ESB hafi haft frumkvæðið að upprunaábyrgðakerfinu og hafi haldið áfram að þróa og útvíkka það hafa ýmsir grænir staðlar í iðnaði samtvinnast við upprunaábyrgðakerfið.

Samkvæmt Norsk Energi hafa mörg stóriðjufyrirtæki í Noregi hvatt til áframhaldandi notkunar á upprunaábyrgðakerfinu vegna krafna viðskiptavina þeirra um kolefnishlutleysi. Því hafa fyrirtækin hafið kaup á upprunaábyrgðum til að tryggja að framleiðsluvörur þeirra séu sannarlega grænar. Nefna má áburðarframleiðandann Yara, iðnfyrirtækin Wacker og OMYA.<sup>127</sup> Á síðasta ári (2022) gerði raforkuframleiðandinn Statskraft sjö ára raforkusamning við H2 Green Steel í Boden í Svíþjóð. Samningur hljóðar upp á 2 TWst raforkunotkun á ári og munu upprunaábyrgðir fylgja raforkunni. Upprunaábyrgðirnar koma frá vatnsaflsvirkjunum Statskraft í N-Svíþjóð.<sup>128</sup>

Samkvæmt Norsk Energi er óljóst hvernig norska ríkisstjórnin myndi haga útgöngu úr upprunaábyrgðakerfinu og hvaða áhrif það hefði á norskan iðnað.

Ef það eru agnúar á kerfinu eins og norska ríkisstjórnin heldur fram þá þyrfti að leysa úr þeim spurningum í samvinnu við hagaðila. Norsk Energi er fylgjandi því að evrópskum stöðlum sé fylgt og það yrði erfiðleikum bundið að víkja að hluta frá RED I eða RED II. Það væri ekki efnahagslega skynsamlegt fyrir Norðmenn að yfirgefa kerfið einhliða og jafnframt óljóst hvernig kerfi tæki við af upprunaábyrgðarkerfinu. Græn skírteini – sambærileg upprunaábyrgðum – eru að ryðja sér til rúms alþjóðlega og markaðsaðilar krefjast í æ ríkara mæli slíkra viðurkenninga.

Upprunaábyrgðakerfið er enn í þróun þrátt fyrir að hafa verið fest í sessi í RED II. Landfræðileg sjónarmið hafa verið reifuð en sum fyrirtæki vilja kaupa innlendar upprunaábyrgðir en þar má nefna gagnaver á vegum Alphabet (móðurfyrirtækis Google).

Orkuframleiðendur í Noregi vilja samstarf við iðnrekendur og stjórnvöld til að leita leiða hvernig hægt væri að breyta kerfinu til hins betra og til hagsbóta fyrir alla aðila.<sup>129</sup>

### 11.5.5 Olíu- og orkumálaráðuneytið

Embættismenn olíu- og orkumálaráðuneytisins vísuðu til stefnuyfirlýsingar norsku ríkisstjórnarinnar varðandi upprunaábyrgðir. Í henni kemur fram að norsk stjórnvöld vilji yfirgefa upprunaábyrgðarkerfið eða eins og segir:

Fjerne ordningen med opprinnelsesgarantier og prioritere industriens kraftbehov.

Hér vill norska ríkisstjórnin setja græna orkuþörf iðnfyrirtækja í forgang.

Vegna fyrirspurnar norska Stórþingsins sendi ráðuneytið bréf til þingsins þann 28. október 2019 þar sem m.a. segir:

Olje- og energidepartementet (OED) arbeider for tiden med å se på løsninger som kan gjøre at systemet med opprinnelsesgarantier kan fungere bedre. (...) Det er ennå for tidlig å konkludere arbeidet. Jeg vil komme tilbake til Stortinget når arbeidet er sluttført.

Ráðuneytið segir hér að kerfi upprunaábyrgða sé til skoðunar og það sé ekki tímabært að taka frekari ákvarðanir varðandi þær að svo stöddu.

Ráðuneytið átti fund með skýrsluhöfundum og þar kom fram eftirfarandi afstaða ráðuneytisins út frá stefnumörkun núverandi ríkisstjórnar:

Afstaða núverandi ríkisstjórnar er að skoða lagalegt og efnahagslegt svigrúm til að forgangsraða hagsmunum norsks iðnaðar til að tryggja samkeppnisforskot sem endurnýjanleg raforka á tiltölulega lágu verði hefur gefið iðnaðinum. Verkefnið er enn í gangi.

Í þessu samhengi er áhugavert að í fjárlagafrumvarpi fyrir árið 2023 sem nú er til afgreiðslu á Stórþinginu er gert ráð fyrir skattlagningu á upprunaábyrgða eða eins og segir í frumvarpinu:

**Inkludering av opprinnelsesgarantier i grunnrenteskatten på vannkraft**

Regjeringen foreslår at inntekter fra opprinnelsesgarantier skal inngå i grunnlaget for grunnrenteskatt på vannkraft med virkning fra og med inntektsåret 2023. Inntektene bør inkluderes i grunnlaget for grunnrenteskatten for bedre å reflektere den fulle verdien av kraftproduksjonen. Forslaget anslås på svært usikkert grunnlag å øke provenyet fra grunnrenteskatten på vannkraft med om lag 1 mrd. kroner påløpt i 2023, bokført i 2024. Forslaget vil innebære noe økt ressursbruk i Skatteetaten. Departementet viser til forslag til ny bokstav e i skatteloven § 18-3 annet ledd. Det foreslås at endringen trer i kraft straks med virkning fra og med inntektsåret 2023.

Norsk stjórnvöld hafa um langt árabíl skattlagt orkumannvirki og raforkuframleiðslu. Skattlagning í Noregi rennur að hluta til í ríkissjóð en einnig til sveitarfélaga og fylkja þar í landi.

Skattlagningin byggir á þeim sjónarmiðum að raforkuframleiðsla knúin vatnsafla skapi auðlindarentu sem er umfram eðlilega ávöxtun á því fjármagni sem bundin er í framleiðslunni.

Hér hafa norsk stjórnvöld ákveðið að skattleggja upprunaábyrgðir og því vaknar sú spurning hvort að slík skattlagning sé óháð fyrirhuguðum tillögum um breytingar á upprunaábyrgðarkerfinu.

Rétt er að taka fram ríkisstjórn Noregs hefur ekki breytt afstöðu sinni til upprunaábyrgða þrátt fyrir að hafa ákveðið að skattleggja þær.

### 11.5.6 Skattlagning upprunaábyrgða í Noregi

Leitað var til fjármála- og efnahagsráðuneytisins hér á landi til að leita svara hjá norska fjármálaráðuneytinu um skattlagningu upprunaábyrgða.

Svar barst frá norska fjármálaráðuneytinu í annarri viku maímánaðar. Þar kemur fram:

In Norway, income earned from guarantees of origin is considered taxable income. With regards to hydroelectric power plants, income earned by the sales of guarantees of origin is included in the tax base for the resource rent tax as from the income year of 2023. The Norwegian Government considered that income earned from guarantees of origin should be included in the resource rent tax, to better reflect the full value of the power production. The income from such instruments is directly related to the power production, and should therefore be included in the resource rent tax base.

Corresponding to this, the Ministry of Finance has suggested to include guarantees of origin in its proposal for a new resource rent tax for land-based wind power plants. The proposal was put forward in a consultation paper of 16 December 2022.

Norska ráðuneytið flokkar upprunaábyrgðir sem hluta af auðlindarentuskatti. Það er að segja, afrakstur upprunaábyrgða væri hluti af virðisauka orkuframleiðslunnar.<sup>130</sup>

Ekki verður fjallað um framkvæmd auðlindarentuskatta í þessari skýrslu en vísa má til nýlegrar skýrslu Reykjavík Economics sem ber heitið: *Hagfræðileg álitæfni varðandi skattlagningu orkumannvirkja* (2022).

### 11.5.7 Upprunaábyrgðakerfi í löndum utan ESB

Hér ber að hafa í huga að lönd eins og Bandaríkin, Kanada, Ástralía, S-Afríka og Japan hafa innleitt svipað rakningarkerfi raforku og upprunaábyrgðir endurnýjanlegrar orku. Í Bandaríkjunum nefnast græn skírteini RECs (e. Renewable Energy Certificates) og svipar þeim til evrópska kerfisins. Neytendum er ekki skylt að kaupa slíkar ábyrgðir en hvert skírteini jafngildir einni MWst eins og í evrópska kerfinu.

Gögn frá Umhverfisstofnun Bandaríkjanna (EPA) benda til þess að slík skírteini hafi hækkað í verði en eftirspurn eftir þeim hefur farið vaxandi að undanfögnu.<sup>131</sup> Það er áætlað að verð grænna skírteina (RECs) hafi hækkað úr \$1,50 í \$6,60 á MWst frá desember 2020 til ágúst 2021.<sup>132</sup> Standard & Poors ætlar að viðskipti með RECs muni tvöfaldist til ársins 2030 og þau muni nema um 25 milljörðum bandaríkjadala.<sup>133</sup>

RECs kerfið er tvískipt. Annars vegar þurfa raforkusalar að uppfylla ákveðið hlutfall grænnar orku og ef það skilyrði er ekki uppfyllt þarf viðkomandi orkusali að tryggja sér græn skírteini. Hins vegar er markaður þar sem neytendur geta valið sér að kaupa slík skírteini og fá þá afhenda græna orku.<sup>134</sup>

RECs skírteinin innihalda m.a. eftirfarandi þætti:

- 
- Gögn um skírteinið

---

  - Tegund skírteinis

---

  - Auðkenni rakningar

---

  - Eldsneytistegund endurnýjanlegrar orku

---

  - Staðsetning endurnýjanlegu orkuvinnslunar

---

  - Skráningarnúmer verkefnisins

---

  - Nafn verkefnis

---

  - Stofndagur verkefnis (byggingardagur)

---

  - Vottorð (kynslóð orkuvinnslunar) árgangur

---

  - Einkvæmt kenninúmer vottorðs

---

  - Nafn veitufyrirtækis sem verkefnið er tengt

---

  - Hæfi fyrir vottun endurnýjanlega orku (RPS)

---

  - Losunarhlutfall hinnar endurnýjanlegu orkuauðlindar

---

RECs gegnir því mikilvægu hlutverki í að rekja og bóka uppruna endurnýjanlegrar orku hvort sem hún er framleidd nærri viðtakanda eður ei.

RECs byggir á bandarískum lögum og er stutt af opinberu stofnanaumhverfi sem og öðrum hagaðilum.<sup>135</sup>

Algengustu grænu skírteinin eru eftirfarandi:

- 
- Upprunaábyrgðir (e. Guarantees of Origin (GOs))

---

  - Endurnýjanleg orkuskírteini (e. Renewable Energy Certificates (RECs))

---

  - Viðskiptahæf skírteini með endurnýjanlega orku (e. Tradable Renewable Energy Certificates (TRECs))

---

- 
- Viðskiptahæf endurnýjanleg (orku) skírteini (e. Tradable Renewable Certificates (TRCs))
- 
- Græn skírteini<sup>136</sup>
- 

### 11.5.8 Upprunaábyrgðir frá þriðja landi eru yfirleitt ekki teknar gildar

Upprunaábyrgðir frá löndum utan ESB/EES eru yfirleitt ekki teknar gildar nema að ESB hafi náð samningum við það land sem stendur utan EES um gagnkvæma viðurkenningu á upprunaábyrgðum. Það er að segja þær ábyrgðir sem annars vegar eru gefnar út á ESB/EES svæðinu og hins vegar sambærilegum upprunaábyrgðum sem gefnar eru út í þriðja landinu. Þetta fyrirkomulag á einungis við ef það er beinn inn- eða útflutningur á orku.<sup>137</sup>

## 12. Nýmæli í RED II og möguleg innleiðing tilskipunarinnar hér á landi

Fjallað var um tilurð RED II í kafla 3.5 hér að framan.

Upprunaábyrgðir eru festar í sessi í tilskipuninni og þær útfærðar á fleiri orkugjafa en tilgreindir eru í 2. og 4. gr. laga nr. 30/2008.

Í 19. gr. RED II er fjallað um upprunaábyrgðir vetnis, gas, hita og kælingar ásamt raforku. Sömu skilyrði eru fyrir hendi hvað varðar skráningu upprunaábyrgða fyrir ofangreinda orkugjafa og raforku. Skilyrðin eru eftirfarandi:

- orkugjafinn sem orkan var framleidd úr og upphafs- og lokadagsetning framleiðslunnar,
- hvort orkugjafinn tengist: (i) rafmagni; (ii) gasi, þ.m.t. vetni; eða (iii) hitun eða kælingu;
- auðkenni, staðsetning, gerð og afkastageta vinnslustöðvarinnar þar sem orkan var framleidd;
- hvort stöðin hafi notið styrkja og hvort orkueiningin hafi á einhvern annan hátt notið góðs af innlendu styrkjafyrirkomulagi og þá hvers konar stuðnings;
- dagsetning um hvenær vinnslustöðin tók til starfa; ásamt
- útgáfudegi og útgáfulandi ásamt auðkennisnúmeri.
- Heimilt er að notast við einfaldari framsetningu upplýsinga um upprunaábyrgðir frá stöðvum sem eru undir 50 kW að afli.<sup>138</sup>

### 12.1 Helstu nýmæli í RED II

Helstu nýmæli tilskipunarinnar eru meðal annars í endurnýjanlegri orkunotkun í samgöngum, hitun og kælingu, lífrænu gasi þar með talið vetni.

#### 12.1.1 Neytendur sem orkuframleiðendur

Tilskipunin (21. gr) gerir neytendum/heimilum kleift að vera þátttakendur í raforkumarkaðnum. Það er með framleiðslu endurnýjanlegrar raforku til einkanota, geymslu, eða með sölu inn á dreifikerfi raforku. Samkvæmt tilskipuninni eru neytendur undanþegnir íþyngjandi gjöldum og málsmeðferð.



Undanþágur frá þessu ákvæði kveða á um að aðildarríki ESB geti lagt gjöld á raforkuframleiðslu neytenda svo lengi sem þau fela ekki í sér mismunun (e. non-discriminatory) ef að eftirfarandi skilyrði eru uppfyllt:

- Raforkuframleiðslan hefur hlotið opinberan stuðning af einhverju tagi.
- Ef hlutfall eigin raforkuframleiðslu neytenda af heildar raforkuframleiðslu í viðkomandi aðildarlandi er hærrí en 8% frá og með 1. desember 2026.
- Ef raforkuframleiðsla viðkomandi neytanda er meiri en 30 kW.

Raforkukerfi í íbúðarhúsnæði eða fjölbýli sem og rekstur þess má vera í eigu og umsjón þriðja aðila.

### 12.1.2 Orkusamfélag

Orkusamfélag um framleiðslu á endurnýjanlegri orku getur falist í samstarfi íbúa ákveðins svæðis, lítilla fyrirtækja og sveitarfélaga til að framleiða, stýra og neyta eigin orku. Slík samfélög geta tekið til ýmissa þátta orkuvirðisþeðjunnar, þar með talið framleiðslu, dreifingu, og neyslu.

Dæmi um slík samfélög hér á landi eru t.d. félög sumarbústaðaeigenda sem sum hver hafa sameinast um að leggja hitaveitu í sumarhús á tilteknu landsvæði.

### 12.1.3 Hita- og kæliveitur

Eitt markmið RED II er að notkun hita- og kæliveitna verði almennari innan aðildarríkja ESB. Stefnumarkmiðið er að aðildarríkin auki við notkun endurnýjanlegrar orku af þessu tagi um 1,3% á ári að jafnaði reiknað fyrir annars vegar árabilið 2021–2025 og hins vegar árabilið 2026–2030. Grunnreikningsárið er 2020.

Aðildarlönd þar sem hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa, eins og hita frá úrgangi, varma og kælingu í hita- og kæliveitum, er yfir 60% geta talið slíka hlutdeild til fullnægjandi meðalaukningar slíkra orkugjafa á ári. Samanber hér að framan (24. gr.).

### 12.1.4 Endurnýjanlegir orkugjafar í samgöngum

Samkvæmt 25. grein RED II er aðildarlöndum ESB sett þau skilyrði að hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í endanlegri orkuneyslu samgangna sé að lágmarki 14% árið 2030.

Hér er átt við endurnýjanlega orkugjafa í vökvaformi, eldsneyti unnið úr gastegundum sem eiga ekki uppruna sinn í lífríkinu (e. non-biological origin) – RFNBOs – ásamt endurnýttu kolefniseldsneyti.

Eldsneyti sem ekki á uppruna sinn í lífríkinu er eldsneyti unnið úr endurnýjanlegri raforku eða hita. Hér er t.d. átt við grænt vetni sem er hægt að nýta sem beinan orkugjafa

í samgöngum. Einnig má nýta vetni ásamt endurnýttu koltvíoxíði til framleiðslu á öðru rafeldsneyti eins og metani, metanóli, etanóli, dímetýl eter, bensíni, steinolíu og dísel. Einnig má nefna endurnýjanlegt ammoníak sem framleitt er með Haber-Bosch-ferlinu, þar sem köfnunarefni hvarfast við vetni.<sup>139</sup>

Sjálfbært flugvélaeldsneyti – SAF er dæmi um slíkt eldsneyti, sbr. „Fit for 55“.

Nánar verður fjallað um vetnisvæðingu í ESB síðar í kaflanum.

## 12.2 Uppfærsla á RED II

Þann 14. júlí 2021 birti framkvæmdastjórn Evrópusambandsins tillögur um endurskoðun á RED II. Þær hafa það að markmiði að uppfylla kröfur Græna samningsins (e. European Green Deal) um 55 prósent hreinan samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2030 og ryðja þannig brautina til kolefnishlutleysis fyrir árið 2050. Það er „Fit for 55“.

Samkvæmt RED II er ESB ríkjum skylt að tryggja að að minnsta kosti 32% af orkunotkun þeirra komi frá endurnýjanlegum orkugjöfum (RES) fyrir árið 2030. Endurskoðuð RED II styrkir þetta ákvæði enn frekar og setur það markmið um að lágmarki 40% endanlegrar orkunotkunar verði endurnýjanleg fyrir árið 2030. Í REPowerEU áætluninni (maí 2022), leggur framkvæmdastjórnin til að hækka enn frekar hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í 45% fyrir árið 2030.<sup>140</sup> Þessum hærrí markmiðum fylgja einnig skýrari viðmið um hita- og kæliveitur, vetni, lífeldsneyti og hlutfall endurnýjanlegra orku í samgöngum og mannvirkjum.

Breytingartillögur urðu loks að veruleika þann 18. október með samþykkt tilskipunar framkvæmdarstjórnar ESB nr. 2023/2413/ESB (RED III). Þar er kveðið á um að hlutdeild endurnýjanlegrar orku í Evrópu verði 42,5% fyrir 2030 og hvatt til þess að ná fram aukalegum 2,5% til að mæta takmarki REPowerEU áætlunarinnar. Með tilskipuninni verður framvegis séð til þess að gefin sé út upprunaábyrgð fyrir RFNBOs (sér í lagi grænt vetni). Útreikningur heildarnotkunar endurnýjanlegrar orku (e. gross final consumption) hvers ríkis tekur nú orkusamfélög og RFNBOs með í reikninginn. Skilgreining endurnýjanleika lífeldsneytis er þrengd þannig að lífmassi frá svæðum með mikinn líffræðilegan fjölbreytileika eða háa kolefnisbindingu og rætur geti ekki talist endurnýjanlegir orkugjafar. Ríkjum er gert að fjarlægja óþarfa hindranir sem gætu staðið í vegi endurnýjanlegra orkusamninga (e. renewables PPAs) og að hvetja til að slíkir samningar séu gerðir. Í slíkum samning á að tryggja að upprunaábyrgðir geti fylgt með orkukaupunum enda kveði samningurinn á um það.

Áfram verður ein og aðeins ein upprunaábyrgð gefin út fyrir hverja MWst en með RED III kemur fram sá möguleiki að hægt sé að skipta upprunaábyrgð upp í hluta með því skilyrði að hver hlutur sé margfeldi af 1 Wst. Þetta er gert til þess að færa skráninguna nær því að gerast í rauntíma allan sólarhringinn en þegar er gerð krafa um að endurnýjanlegt gas sé skráð á minnst klukkustundar fresti og rafmagn í takti við

uppgjörstímabil (e. imbalance settlement period), sbr. tilskipun 2019/943/ESB, gr. 2, mgr. 15. Líftími upprunaábyrgðar er með þeim hætti að hægt er að eiga í viðskiptum með hverja upprunaábyrgð í 12 mánuði frá útgáfu og unnt er að afskrá upprunaábyrð í 18 mánuði frá útgáfu áður en hún rennur út.

Markmið tengd hita- og kæliveitum hafa verið hækkuð úr að meðaltali 1,3% á ári í 2,2% reiknað yfir allt tímabilið 2021–2030. Þá skal auka hlutdeild endurnýjanlegrar orku í annarri hita- og kælitækni um 0,8% árlega á árunum 2021–2025 og um 1,1% árlega á árunum 2026–2030. Sérstök áhersla er lögð á nýtingu umframhita og -kulda sem skuli endurnýttast eftir fremsta megni.

Samgögnmarkmiðið er einnig hækkað úr 14% í 29% endurnýjanlega orku fyrir árið 2030 eða að öðrum kosti 14,5% minnkun kolefnisspors. Þá eru ný ákvæði um að iðnaður skuli auka hlutdeild endurnýjanlegrar orku um 1,6% árlega að jafnaði á árunum 2021–2025 annars vegar og 2026–2030 hins vegar.

## 12.3 Vetnisframleiðsla og upprunaábyrgðir

Vetni er einn af þeim orkugjöfum sem leikur lykilhlutverk í orkuskiptum til að ná kolefnis-hlutleysi árið 2050.<sup>141</sup>

RED II gerir eins og áður sagði ráð fyrir að neytendur og fyrirtæki hafi aðgang að lausnum um hvernig innkaupum á vetni er háttað. Samkvæmt 19. gr. RED II er gert ráð fyrir að vetnisframleiðendur búi yfir kerfi þar sem skráðar eru upplýsingar um umhverfisþætti framleiðslunnar til hagsbóta fyrir viðskiptavinum.

Í vetnisstefnu ESB er gert ráð fyrir að uppsett afl rafgreiningar til vetnisframleiðslu verði 2x40 GW árið 2030. Þá er átt við að uppsett afl verði 40 GW innan ESB og 40 GW í löndum utan ESB eins og N-Afríku og Úkraínu. Tiltölulega hagstætt er að framleiða endurnýjanlega raforku í N-Afríku með sólarsellum og vindi. Úkraína getur framleitt endurnýjanlega orku með vindi, sól og lífmassa. Sú orka yrði nýtt til rafgreiningar.<sup>142</sup>

### 12.3.1 Flokkun vetnis

Vetni er léttasta og eitt algengasta frumefni alheimsins. Það fyrirfinnst í náttúrunni fyrst og fremst sem sameind við önnur frumefni eins og vökva, gas og föst efni. Vatn (H<sub>2</sub>O) er þekktasta form vetnissameinda og súrefnis. Hægt er að framleiða vetni með rafgreiningu vatns, jarðefnaeldsneytis eða lífmassa og nýta það sem orkugjafa.<sup>143</sup>

Algengt er að vetni sé skipt í flokka eftir því hversu umhverfisvæn framleiðsla þess er.

- 
- Grænt vetni er skilgreint sem það vetni sem er framleitt úr vatni með rafgreiningu með endurnýjanlegum orkugjöfum. Ekki falla til gróðurhúsalofttegundir við framleiðslu græns vetnis.
-

- Blátt vetni er framleitt með jarðgasi og gufu. Koltvísíð fellur til við framleiðsluna sem þýðir að fanga þarf kolefnið, t.d. með niðurdælingu eða endurnýtingu. Áætlanir eru uppi um að flytja slíkt vetni með skipum frá Sáði Arabíu til Japans í formi ammoníaks.<sup>144</sup>
- Grátt vetni er algengasta form vetnis sem unnið er úr jarðgasi, metani án kolefnisföngunar.
- Svart eða brúnt vetni er framleidd úr kolum.
- Bleikt vetni er framleitt með kjarnorku og hefur nýlega verið skilgreint af ESB sem lágkolefnisvetni, sbr. umfjöllun hér að framan.
- Túrkís vetni er framleitt með háhitameðferð á metani (e. methane pyrolysis).
- Gult vetni framleitt með sólarorkuafgreiningu.
- Hvítt vetni er fangað með jarðborunum (e. fracking).<sup>145</sup>
- Gull vetni er í þróun. Framleiðsla á því fer þannig fram að örverum er komið fyrir í olíulindum sem eru ekki lengur nýtanlegar.<sup>146</sup>

Grænt vetni, eða það vetni sem er framleitt með lágu kolefnisspori, uppfyllir skilyrði til útgáfu upprunaábyrgða. Grænt vetni sem unnið er með endurnýjanlegri orku t.d. vatnsafla, vindi, sólarorku eða lífmassa.

Vetni er í öndvegi í orkustefnu ESB en stefnt er að því að vetnisorkunotkun, t.d. í formi rafeldsneytis, verði 20 Mt (milljón tonn) árið 2030, þ.a. verði 10 Mt framleidd innan sambandsins en 10 Mt flutt inn. Innflutningur vetnis hvílir á innviðum, reglum um meðhöndlun og öðrum stuðningi. Þessir þættir eru ekki að fullu til staðar. Hvað varðar flutning á vetni þá má flytja það með vetnigásleiðslum eða skipum.<sup>147</sup>

Meginhluti vetnis sem framleitt er í dag er framleitt með jarðefnaeldsneyti eins og jarðgasi, olíu og kolum.<sup>148</sup>

Heildareftirspurn eftir vetni nam 94 milljónum tonna árið 2021.

Einungis var framleitt 1 Mt af vetni með lágu kolefnisspori (e. low emission). Alþjóða orkumálastofnunin – IEA – spáir því að framleiðsla vetnis með þessari aðferð verði um 16–24 Mt árið 2030. Þá er gert ráð fyrir að öll fyrirhuguð umhverfisvæn vetnisverkefni verði að veruleika.<sup>149</sup>

### 12.3.2 Vetni í samgöngum og iðnaði

Vetni er nýtt víða í iðnaði eins og í olíuhreinsun, málmiðnaði, áburðarframleiðslu og matvælaframleiðslu.

Vetni er í auknum mæli nýtt sem varaafli til rafmagnsframleiðslu eða nýtt á þeim landsvæðum sem eru ekki tengd við flutningskerfi raforku eða hafa ótrygga orku.

Nefna má nokkur nýleg erlend vetnisverkefni í þungaflutningum, flugi og sjóflutningum:

- 
- KLM flugfélagið, Shell International og hollenska innviðaráðuneytið framkvæmdu fyrsta flug farþegaþotu sem var að hluta til knúin áfram með umhverfissvænni steinolíu (e. synthetic kerosene – H2 og CO2) í febrúar 2021.<sup>150</sup>
- 
- Þýski vörubílaframleiðandinn Daimler og Shell hófu samstarf um þróun vetnisflutningabifreiða og innviða þeim tengdum. Ætlunin er að tengja saman Rotterdam, Hamborg og Köln. Svipað verkefni er nú þegar hafið í Sviss þar sem Hyundai er í samvinnu við svissneska fyrirtækið H2 um rekstur vöruflutningabifreiða.<sup>151</sup> Án efa munu flutningsaðilar hér á landi horfa til þessarar þróunar í orkuskiptum.
- 
- Franska samgöngulausnafyrirtækið Alstom hefur hafið framleiðslu á járnbrautarlestum knúnum vetni og eru þær nú þegar í rekstri í Þýskalandi. Þær koma í stað járnbrautalesta sem hingað til hafa verið knúnar díselolíu.<sup>152</sup> Ein vetnislest dregur úr útblæstri koltvívíoxíðs sem jafngildir útblæstri 400 bifreiða.
- 
- Norska ferjufyrirtækið Norled hefur þegar hafið uppbyggingu ferju sem er að hluta til knúin vetni.<sup>153</sup>
- 
- Vélaframleiðandinn Cummings vinnur nú að verkefni með ASKO, stærsta matvælaheildsala Noregs, þar sem Scania vöruflutningabifreiðar eru knúnar vetni (e. fuel cells).
- 
- Sænski stálframleiðandinn SSAB hefur hafið framleiðslu á umhverfissvænu stáli (SSAB Fossil-free) þar sem grænt vetni er nýtt í stað kola. Í stað koldíoxíðsmengunar fellur vatn til frá framleiðslunni.<sup>154</sup>
- 

Auka þarf hlutdeild endurnýjanlegs eldsneytis í samgöngum verulega fyrir árið 2030 skv. RED II og III.<sup>155</sup>

### 12.3.3 Upprunaábyrgðir vetnis

Viðskipti með upprunaábyrgðir vetnis eru með svipuðu sniði og upprunaábyrgða endurnýjanlegrar raforku.

Ef grænt vetni er flutt eftir vetnisgasleiðslum þá blandast það eðli málsins samkvæmt við annars konar vetni, t.d. brúnt vetni. Því er mikilvægt að upprunaábyrgðir fylgi með græna vetninu og stuðli að frekari framleiðslu á slíkum orkugjöfum.

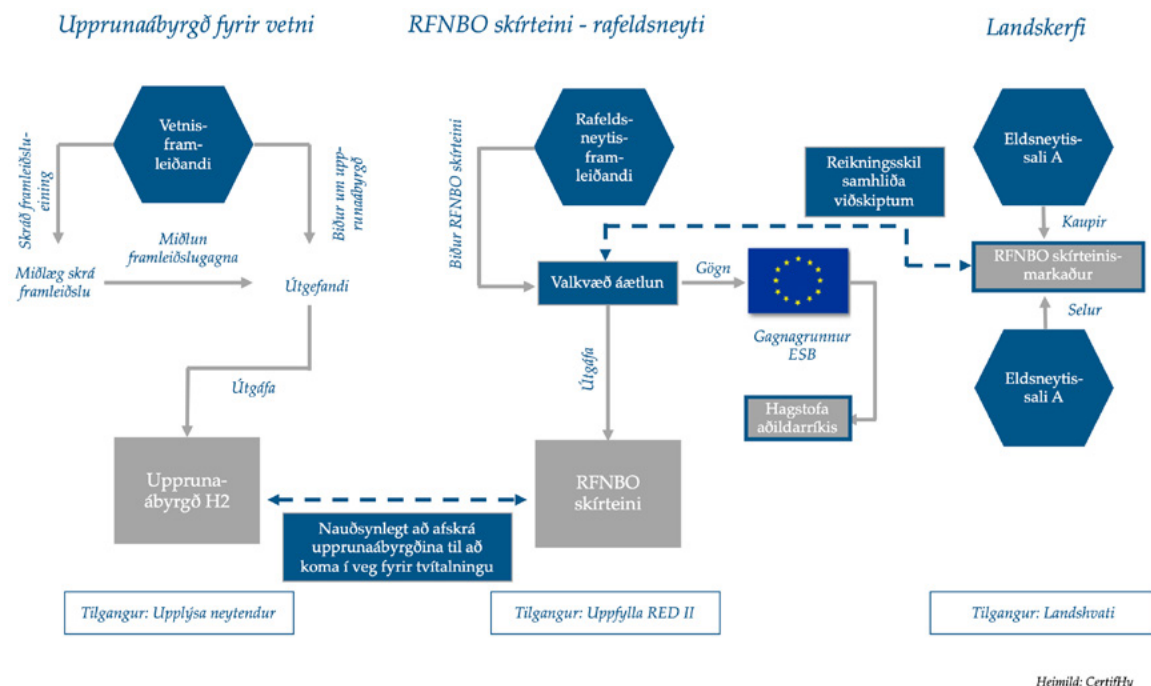
Unnið hefur verið að útgáfu upprunaábyrgða fyrir vetni um langt árabíll. Þau skref sem hafa verið stigin hingað til eru:

- 
- Skilgreina í viðtækri sátt hvað sé grænt vetni
-

- Hönnun á upprunaábyrgðarkerfi vetnis í ESB löndunum
- Þróa og hanna upprunaábyrgðir lágkolefnis og græns vetnis
- Næsta skref felst í að hringja verkefninu í framkvæmd innan ESB m.a. í samvinnu við stýrihóp AIB um gas. En EECS gas ágætlunin (e. European Energy Certificate System Gas Scheme) hefur verið við líði síðan 2019. Ætlunin er að uppfæra EECS reglur um vetni
- Næstu skref er að varða leiðina til þróunar útfærslu á 25-31. gr. RED II. Hér er t.d. átt við upprunaábyrgðir vegna eldsneytis frá endurnýjanlegum orkugjöfum – RFNBOs (e. Renewable Fuels of Non-Biological Origin)<sup>156</sup>

Gert er ráð fyrir að raforka sem nýtt er til rafgreiningar vatns þar sem sameindir þess rofna í vetni og súrefni fái upprunaábyrgð í samræmi við mælda vetnisframleiðslu svo lengi sem að raforkan til framleiðslunnar komi frá:

1. endurnýjanlegum orkugjöfum
2. að orkan sé ekki upprunnin af flutningskerfi raforku en skírteini þess efnis verða að vera fyrirbyggjandi.



**Mynd 14.** Viðskiptakerfi upprunaábyrgða vetnis og rafeldsneytisskírteina (RFNBO).

Nú þegar RED III liggur fyrir hefur þessi vinna borið árangur. Heimilt er að gefa út upprunaábyrgð fyrir hlutdeild þess vetnis sem framleitt er með raforku frá sölufyrirtæki þar sem upprunaábyrgðir fylgja. Mögulegt er að hluti raforkunnar sem nýtt er í vetnisframleiðsluna sé endurnýjanleg.

Við umbreytingu gass í orku má gefa út upprunaábyrgð fyrir þann hluta framleiddrar orku sem samsvarar hlutdeild endurnýjanlegs gass í ferlinu. Fyrir vetni í gasformi sem fer inn á gasflutningskerfið má gefa út vetnisupprunaábyrgð.

Dönsk stjórnvöld hafa innleitt reglugerð (LBK nr. 913) um RED II. Vegna þessa var leitað eftir upplýsingum hjá Orkustofnun Danmerkur – Energistyrelsen – um hvaða breytingar væru í vændum. Nánar tiltekið um upprunaábyrgðir vetnis, varma og kælingar. Danir fyrirhuga mikla framleiðslu á grænu vetni til notkunar innanlands og til útflutnings sem og að efla það sem kallast „Power-to-X“ sem er almennt séð geymsla á umframorku.<sup>157</sup>

Reglugerðin um upprunaábyrgðir á raforku, gasi (þ.m.t. vetni), hitaveitu og kælingu frá endurnýjanlegum orkugjöfum skilgreinir upprunaábyrgðir á fyrrgreindum orkugjöfum.<sup>158</sup>

Danir hafa m.a. litið til Hollands þar sem kerfið hefur verið einfaldað og upprunaábyrgðir raforku eru afskráðar í framleiðsluferli á grænu vetni. Þar með er staðfest að afurðin sé framleidd með grænni og endurnýjanlegri raforku. Þ.e.a.s. vetnið er þá skilgreint sem grænt. Eins og áður var komið að voru fyrstu upprunaábyrgðir græns vetnis gefnar út í Hollandi í október 2022.

Energinet í Danmörku gerir ráð fyrir að hefja útgáfu upprunaábyrgða fyrir grænt vetni sumarið 2023.

REGATRACE (e. Renewable GAs TRAdE Centre in Europe) er nýleg stofnun sem nýtur m.a. stuðnings ESB og AIB.

Stofnunin hefur það hlutverk að koma á fót skilvirku viðskiptakerfi upprunaábyrgða fyrir lífrænt metan (e. biomethane) – oft nefnt hauggas – sem og aðrar endurnýjanlegar gastegundir eins og vetni.

Útgáfa upprunaábyrgða með gas færi fram í hverju aðildarlandi fyrir sig á sama hátt og fyrir rafmagn.

Sameiginlegur markaður fyrir lífrænt metan og aðrar endurnýjanlegar lofttegundir í Evrópu er skref í þá átt að ná fram markmiðum ESB um að gera sambandið í meira mæli óháð jarðefnaeldsneyti.

Lífrænt metan og endurnýjanlegar gastegundir er t.d. hægt að framleiða úr úrgangi og geyma í núverandi innviðum sem gerir það mögulegt að samtvinna evrópska jarðgas- og raforkuflutningskerfið.<sup>159</sup>

Mynd 14 sýnir hvernig viðskiptakerfi upprunaábyrgða og skírteina sjálfbærs eldsneytis (rafeldsneyti) gæti litið út.

## 12.4 Upprunaábyrgðir í hita- og kæliveitum

RED II gerir ráð fyrir að grænar hita- og kæliveitur (e. district heating and cooling) geti sótt um upprunavottorð á sambærilegan hátt og endurnýjanleg raforka.

Markmið tilskipunarinnar er að leggja grunn að uppbyggingu nýrra innviða fyrir hita- og kæliveitur sem eru knúnar endurnýjanlegum orkugjöfum. Það er skref í þeirri vegferð að 42,5–45% af endanlegri orkunotkun aðildarríkja ESB komi frá endurnýjanlegum orkugjöfum árið 2030.<sup>160</sup> Orkugjafi endurnýjanlegrar hitunar og kælingar er t.d. upprunninn frá lífmassa, sólarorku, varmadælum, jarðvarmavirkjunum ásamt umframhita og -kulda (e. waste heat and cold).

Mikil uppbygging hefur verið á veitukerfum hita (fjarvarmi) og kælingar víða um Evrópu. Hitaveita er þekkt hér á landi en margar Evrópuþjóðir hafa nýtt sér veitukerfi sem nýta varma úr orkugjöfum eins og:

- 
- Lífrænu gasi sem unnið er úr úrgangi.
  - Sorpbrennslu sem m.a. er nýtt til upphitunar vatns
  - Affalli kælivatns gagnavera og kæligeymslna til hitaveitu
- 

Kæliveitur veita köldu vatni til kælingar á húsakynnum. Áætlað er að slíkar veitur dragi úr kolefnisspori hefðbundinna kælitækja, sem algeng eru í híbýlum í heitari löndum, um 50%.<sup>161</sup>

Hita- og kæliveitur gegna lykilhlutverki í hringrásarhagkerfinu. Það er að samþætta staðbundna orkugjafa eins og:

- 
- jarðhita,
  - annan umframhita – glatvarma,
  - staðbundna nýtingu skóga með sjálfbærum hætti,
  - varma frá metangasi (CH<sub>4</sub>) sem er lofttegund sem myndast við niðurbrot á lífrænum úrgangi,
  - sólarorku,
  - sólarvarmaorku
  - og svo mætti lengi telja.
- 

Hita- og kæliveitur af þessum toga stuðla að hagkvæmri orkunýtingu.



Nánar tiltekið má nýta:

- 
- Kælingu (e. free-cooling) með lofti, ám, vötnum eða sjó<sup>162</sup>
- 
- Endurheimt varma frá iðnaðarframleiðsluferlum, brennslu heimilissorps, gagna-  
verum, neðanjarðarlestum, o.s.frv.
- 
- Endurnýjanlega orkugjafa (lífmassa, jarðhita, sólarorku, orku úr trjáviði, lífrænt  
gas og grænt vetni)
- 
- Samvinnslu – hita, kulda og rafmagns sem svipar til jarðvarmavirkjanna hér á landi  
(CCHP)<sup>163</sup>
- 
- Hefðbundið jarðgas
- 

Í dönsku reglugerðinni (LBK nr. 913, 22. júní 2023) er fjallað um upprunaábyrgðir vegna hitunar og kælingar sem og vetnis.

Þær verða að uppfylla ákveðin skilyrði en þar má nefna að heimilt er að gefa út uppruna-  
ábyrgðir fyrir hlutdeild þeirrar endurnýjanlegu orku sem nýtt er t.d. til hitunar eða kælingar.

Í sorpbrennslu er 55% af raforkuframleiðslu skilgreind endurnýjanleg. Það sama á við  
um varmaframleiðslu þar sem hlutfallið er það sama.

Upprunaábyrgðir fyrir varma og kælingu má einungis gefa út ef endurnýjanlegur orku-  
gjafi er nýttur til hita- eða kæliveitu.

Reglugerðin var gefin út í Lögbirtingi Danmerkur (d. Lovtidende A) þann 27. júní 2023.

Í ljósi ofangreinds er mikilvægt að greina hvaða skilyrði eru sett þegar kemur að endur-  
nýtingu varma frá hitaveitum, þ.e. bakrásarvatns.<sup>164</sup> Ekki liggur fyrir ítarleg úttekt  
á hvernig hitaveitur hér á landi nýta heitt vatn til endurupphitunar.

Finnar hafa þegar innleitt RED II hvað varðar varma- og kæliorku án nokkurra tak-  
markana. Þær upprunaábyrgðir ganga kaupum og sölum á sameiginlegum markaði  
Evrópu. Markaður með vetni, hita og kælingu verður sambærilegur við núverandi  
upprunaábyrgðamarkað en mögulegt er að sérstakar kröfur um þann markað verði  
innleiddar.<sup>165</sup>

Í RED III eru sett hærri markmið um endurnýjanlega orku að baki hitaveitum og kæli-  
veitum, en kveðið er á um 2,2% árlega hækkun hlutdeildar endurnýjanlegrar orku  
á árunum 2021–2030 skv. 4 mgr. í 24. gr. Þá er áhersla á notkun afgangshita og -kulda  
m.a. með varmadælum.

## 13. Vetni á Íslandi

Vetnisframleiðsla á sér nokkuð langa sögu á Íslandi. Bragi Árnason, prófessor í efnafræði við Háskóla Íslands var frumkvöðull hér á landi í rannsóknum á vetni sem orkubera fyrir bifreiðar og skip.<sup>166</sup>

Fyrsta vetnisstöðin á Íslandi var reist árið 2003 af Skeljungu hf. við Grjótháls 8 í Reykjavík. Samkvæmt Morgunblaðinu var um að ræða fyrstu vetnisstöð heims fyrir almenning.<sup>167</sup> Vetnið var meðal annars nýtt til að knýja Daimler strætisvagna á vegum NýOrku.<sup>168</sup>

Orkan ehf. rekur tvær áfyllingarstöðvar sem selja vetni, það er við Miklubraut og á Fitjum við Reykjanesbæ.

Vetni hefur því lengi verið þekkt sem orkugjafi í samgöngum og mun notkun þess eða annarra vetnisorkugjafa líklega aukast til muna á næstu árum.

Nokkur áhugi hefur verið fyrir grænni vetnisframleiðslu til útflutnings hér á landi. Orkuþörf fyrirhugaðra verkefna er mjög mikil og það er ólíklegt að orka til rafgreiningar sé til reiðu í nánustu framtíð nema á smærri skala og þá til innanlandsnotkunar, þá í formi rafeldsneytis.<sup>169</sup>

Í dag framleiðir Orka náttúrunnar vetni á Hellsheiði en framleiðslan hófst árið 2020.<sup>170</sup>

Varaafsstöðvar knúna vetni eru einn angi af vetnisvæðingunni. Þar má nefna verkefni sem Landsvirkjun og gagnaverið Verne Global eru að vinna að í Reykjanesbæ.<sup>171</sup>

Nefna má að á ársfundi Samáls í júní 2022 vakti forstjóri Landsvirkjunar athygli á því að nauðsynlegt væri að forgangsraða nýtingu raforku á næstu árum. Í forgangi hjá fyrirtækinu eru núverandi viðskiptavinir og verkefni sem tengjast orkuskiptum.<sup>172</sup> Íslensk stjórnvöld hafa lagt áherslu á orkuskipti þá sérstaklega í samgöngum á láði, legi og í lofti.<sup>173</sup>

Tafir á uppbyggingu samþykktra endurnýjanlegrar orkuuppbyggingar hér á landi mun líklega seinka þessari þróun um einhver misseri.

## 14. Neðanmálsgreinar og heimildir

Neðangreindar heimildir voru skoðaðar á tímabilinu maí 2022 til nóvember 2023.

- <sup>1</sup> <https://orkuskipti.is> Frumorka er orkuaúðlind sem er að finna í náttúrunni og hefur ekki orðið fyrir neinu umbreytingarferli. Frumorkugjafar taka á sig ýmsar myndir en þar á meðal er kjarnorka, jarðefnaeldsneyti - eins og olía, kol og jarðgas - og endurnýjanlegar orkulindir eins og vindur, sól, jarðhiti og vatnsorka. Þessum frumgjöfum er hægt að umbreyta aðra orkubera.
- <sup>2</sup> <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022/executive-summary>
- <sup>3</sup> <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/oil/110223-shell-sees-higher-q4-upstream-output-despite-groningen-gas-field-closure>
- <sup>4</sup> <https://orkustofnun.is/jardhiti/jardhitanotkun/hitaveitur-a-islandi/>
- <sup>5</sup> Undantekning meðal stærri ríkja heims er Kína.
- <sup>6</sup> Sama heimild.
- <sup>7</sup> <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/19/fact-sheet-the-inflation-reduction-act-supports-workers-and-families/>
- <sup>8</sup> Samtals voru fluttar út iðnaðarvörur, sem eru að stærstu hluta ál og álafurðir, fyrir um 571,7 milljarða kr. á árinu 2022. <https://hagstofa.is/utgafur/frettasafn/utanrikisverslun/voruvidskipti-endanlegar-tolur-fyrir-arid-2021/>
- <sup>9</sup> Á heimasíðu Norðurorku kemur eftirfarandi fram: „PCC Bakki Silicon hf. sem er íslenskt dótturfélag PCC SE í Þýskalandi hefur skrifað undir samning við Landsvirkjun um kaup á raforku unninni úr endurnýjanlegum orkugjöfum.“ Sjá: <https://www.no.is/is/um-no/frettir/kisilmalmverksmidja-a-bakka> Þess má geta að RED III fjallar nánar um orkusölusamninga (PPA).
- <sup>10</sup> <https://skagafrettir.is/2021/03/10/tugmilljarda-solusamningur-um-umhverfisvaent-al/> [https://nordural.is/wp-content/uploads/2020/10/Natural\\_fact-sheet\\_2020-02-19\\_A4\\_OPT-1.pdf](https://nordural.is/wp-content/uploads/2020/10/Natural_fact-sheet_2020-02-19_A4_OPT-1.pdf)
- <sup>11</sup> Fundur með fulltrúum Landsvirkjunar þann 8. mars 2023.
- <sup>12</sup> <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/10/09/renewable-energy-council-adopts-new-rules/#:~:text=The%20current%20renewable%20energy%20directive,by%202030%20at%20EU%20level.>
- <sup>13</sup> [https://www.ecohz-com.cdn.ampproject.org/c/s/www.ecohz.com/press-releases/a-booming-guarantees-of-origin-market-could-drive-record-investments-in-renewable-energy-production-in-europe?hs\\_amp=true](https://www.ecohz-com.cdn.ampproject.org/c/s/www.ecohz.com/press-releases/a-booming-guarantees-of-origin-market-could-drive-record-investments-in-renewable-energy-production-in-europe?hs_amp=true)
- <sup>14</sup> Sjá t.d. minnisblað utanríkisráðuneytisins dags. 11. september 2023 (HDJ).

- <sup>15</sup> <https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/press-releases/2023/AIB-2023-BD-15%20Press%20release%20Iceland%20Rectification%20Order.pdf>
- <sup>16</sup> <https://www.stjornarradid.is/verkefni/utanrikismal/evropusamvinna/ees-upplysin-gaveitan/almennt-um-ees-samninginn/>
- <sup>17</sup> <https://www.efta.int/eea-lex/32022R0759>
- <sup>18</sup> <https://energifaktanorge.no/en/norsk-energiforsyning/kraftproduksjon/#:~:text=At%20the%20beginning%20of%202023,of%20Norway%27s%20total%20power%20production..>
- <sup>19</sup> <https://www.iea.org/reports/norway-2022/executive-summary>
- <sup>20</sup> <https://www.althingi.is/altext/raeda/135/rad20071211T212518.html>
- <sup>21</sup> <https://www.landsnet.is/gjaldskra/upprunaabyrgdir/>
- <sup>22</sup> <https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/fact-sheet---alternative-fuels/>
- <sup>23</sup> [https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/45/internal-energy-market?fbclid=IwAR3LSb3XTH\\_T9sQrDiabQSK0TSqHqqeHEHuHeC9NA1oyK--E0s7C7xmbvs](https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/45/internal-energy-market?fbclid=IwAR3LSb3XTH_T9sQrDiabQSK0TSqHqqeHEHuHeC9NA1oyK--E0s7C7xmbvs)
- <sup>24</sup> Nánar um stjórnskipulag ESB má finna hér: [https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/types-institutions-and-bodies\\_en](https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/types-institutions-and-bodies_en)
- <sup>25</sup> <https://www.althingi.is/altext/pdf/149/s/1237.pdf>
- <sup>26</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:22005D0102&rid=6>
- <sup>27</sup> <https://www.althingi.is/altext/135/12/r11212518.sgml>
- <sup>28</sup> <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/internal-market-for-energy-until-march-2011.html>
- <sup>29</sup> Fleiri tilvísanir geta átt við...
- <sup>30</sup> <https://www.althingi.is/altext/pdf/149/s/1237.pdf>
- <sup>31</sup> <https://www.eea.europa.eu/highlights/eu-achieves-20-20-20>
- <sup>32</sup>
- <sup>33</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/financing/eu-renewable-energy-financing-mechanism\\_en#:~:text=The%20renewable%20energy%20financing%20mechanism,and%20the%20territory%20for%20that.](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/financing/eu-renewable-energy-financing-mechanism_en#:~:text=The%20renewable%20energy%20financing%20mechanism,and%20the%20territory%20for%20that.)
- <sup>34</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0028>

<sup>35</sup> <https://www.althingi.is/altext/pdf/149/s/1237.pdf>

Lög um breytingu á lögum nr. 30/2008, um upprunaábyrgð á raforku sem framleidd er með endurnýjanlegum orkugjöfum o.fl., með síðari breytingum (innleiðing EES-gerðar).

<sup>36</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0077>

<sup>37</sup> Fyrir nánari upplýsingar um þriðja orkupakkann má sjá [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package_en).

<sup>38</sup> Sjá einnig svar utanríkisráðherra: <https://www.althingi.is/altext/149/s/1315.html>.

<sup>39</sup> Þriðji orkupakkinn fór í ítarlega málsmeðferð á Alþingi og vísað er til þeirrar umræðu fyrir frekari upplýsingar.

<sup>40</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics)

<sup>41</sup> [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/welcome-jec-website/reference-regulatory-framework/renewable-energy-recast-2030-red-ii\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/welcome-jec-website/reference-regulatory-framework/renewable-energy-recast-2030-red-ii_en)

<sup>42</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en)

<sup>43</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-eu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en)

<sup>44</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en)

<sup>45</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en) og [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698781/EPRS\\_BRI\(2021\)698781\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698781/EPRS_BRI(2021)698781_EN.pdf)

<sup>46</sup> <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/70/renewable-energy>

<sup>47</sup> <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/france-finally-satisfied-with-eu-deal-on-renewables-directive/> og <https://www.euractiv.de/wp-content/uploads/sites/3/2023/06/Declaration-on-behalf-of-the-Commission-on-Article-22a-and-Article-22b-of-RED-3.pdf>

<sup>48</sup> 3. júní 2023 <https://www.efta.int/eea-lex/32018L2001>

<sup>49</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en)

<sup>50</sup> Sjá t.d. Hamburger, Ákos. (2019). "Is guarantee of origin really an effective energy policy tool in Europe? A critical approach." *Society and Economy* 41, 490, 10.1556/204.2019.41.4.6.

<sup>51</sup> Ibid., 488.

<sup>52</sup> [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:caeb5f68-61fd-4ea8-b3b5-00e692b1013c.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:caeb5f68-61fd-4ea8-b3b5-00e692b1013c.0004.02/DOC_1&format=PDF)

<sup>53</sup> <https://www.apple.com/newsroom/2020/09/apple-expands-renewable-energy-foot-print-in-europe/>

<sup>54</sup> Fyrirlestur Dirk Van Evercooren, AIB. Dags. 13. nóvember 2017. Leonardo Energy Webinar.

<sup>55</sup> Sjá t.d. Gillenwater, Michael. (2012). What Is Additionality? Part 1: A long standing problem.

<sup>56</sup> Alþjóðleg stofnun sem er ekki rekin í hagnaðarskyni. Sjá ársskýrslu AIB fyrir árið 2022. <https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/annual-reports/AIB%20Annual%20Report%202022.pdf>

<sup>57</sup> <https://www.aib-net.org/newsletter/web.html?n2g=exu6l9s3-nqrqjg0j-zyo#AIB%20stats>

<sup>58</sup> Sjá ársskýrslu AIB fyrir árið 2022.

<sup>59</sup> [https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/Other%20news/AIB-2023-EECSU-01-04c%20GHG%20Protocol%20update\\_AIB%20response\\_20230124.pdf?fbclid=IwAR0ih8NitjC84N1Vv96s4FBkqwYVW\\_PdtB-7\\_GvmTugt96aRAZXTwoYkld4](https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/Other%20news/AIB-2023-EECSU-01-04c%20GHG%20Protocol%20update_AIB%20response_20230124.pdf?fbclid=IwAR0ih8NitjC84N1Vv96s4FBkqwYVW_PdtB-7_GvmTugt96aRAZXTwoYkld4)

<sup>60</sup> [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/standards/Scope%202%20Guidance\\_Final\\_0.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/standards/Scope%202%20Guidance_Final_0.pdf) Sjá bls. 7 og 40.

<sup>61</sup> [https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/Other%20news/AIB-2023-EECSU-01-04c%20GHG%20Protocol%20update\\_AIB%20response\\_20230124.pdf?fbclid=IwAR0ih8NitjC84N1Vv96s4FBkqwYVW\\_PdtB-7\\_GvmTugt96aRAZXTwoYkld4](https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/news-events/Other%20news/AIB-2023-EECSU-01-04c%20GHG%20Protocol%20update_AIB%20response_20230124.pdf?fbclid=IwAR0ih8NitjC84N1Vv96s4FBkqwYVW_PdtB-7_GvmTugt96aRAZXTwoYkld4)

<sup>62</sup> [https://www.energymonitor.ai/tech/renewables/europe-renewables-in-2022-in-five-charts-and-what-to-expect-in-2023/:~:text=In%202022,%20wind%20and%20solar,\(TWh\)%20compared%20with%202021.](https://www.energymonitor.ai/tech/renewables/europe-renewables-in-2022-in-five-charts-and-what-to-expect-in-2023/:~:text=In%202022,%20wind%20and%20solar,(TWh)%20compared%20with%202021.)

<sup>63</sup> <https://www.there100.org/technical-guidance>

<sup>64</sup> <https://www.there100.org/sites/re100/files/2020-09/RE100%20Making%20Credible%20Claims.pdf> og <https://www.irecstandard.org/about-us/>

<sup>65</sup> <https://www.there100.org/sites/re100/files/2022-10/RE100%20FAQs%20-%20October%202022%20update.pdf>

<sup>66</sup> Dæmi um orkusala: <https://godel.cdn.triggerfish.cloud/uploads/2022/05/20182110/klimatanalys-2021.pdf>

<sup>67</sup> 3. júní 2023 <https://www.efta.int/eea-lex/32018L2001>

<sup>68</sup> <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2008030.html>

<sup>69</sup> <https://orkustofnun.is/media/upprunaabyrgdir/Stodlud-yfirlýsing-OS-2022-02-x.pdf>

<sup>70</sup> Almenn bréf Landsvirkjunar til stórnotenda dagsett 9. nóvember 2012.

<sup>71</sup> Kynning Landsvirkjunar: „Heildsalan og upprunaábyrgðir“. Nóvember 2022.  
<https://www.landsvirkjun.is/frettir/upprunaabyrgdir-fylgja-ekki-lengur-i-heildsolu>

<sup>72</sup> Sjá t.d. staðlaða yfirlýsingu Orkustofnunar sem sýnir uppruna raforku ásamt umhverfisáhrifum. Niðurstöður yfirlýsingarinnar byggja á gögnum um raforkuframléiðslu á Íslandi og viðskiptum með upprunaábyrgðir raforku. Upplýsingar í yfirlýsingunni eru settar fram með vísan í reglugerð nr. 757/2012.  
<https://orkustofnun.is/fr/roe-uppruni-stodld-yfirlýsing>

<sup>73</sup> [https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/facts/residual-mix/2021/AIB\\_2021\\_Residual\\_Mix\\_Results\\_1\\_1.pdf](https://www.aib-net.org/sites/default/files/assets/facts/residual-mix/2021/AIB_2021_Residual_Mix_Results_1_1.pdf)

<sup>74</sup> <https://www.landsnet.is/library?itemid=1b9f4026-dbf0-4bc2-a496-60bb2bd99088>

<sup>75</sup> Heimild: Viðtal við framkvæmdastjóra Sölufélags garðyrkjumanna.

<sup>76</sup> Í sjálfbæriskýrslu Brims kemur fram: „[...] En stundum er örðugt um vik eins og nú þegar Landsvirkjun hefur ákveðið að selja upprunaábyrgðir fyrir raforku sem þýðir að Brim þarf að greiða fyrirtækinu fyrir að geta sýnt sínum viðskiptavinum fram á að raforka á Íslandi sé græn. Þetta þýðir aukinn raforkukostnað og er öfugur hvati til að fjárfesta í raforkukostum við vinnslu og vinnur því gegn markmiðum stjórnvalda um orkuskipti og kolefnishlutleysi. Brim mun ekki kaupa upprunaábyrgðir af Landsvirkjun á árinu 2023.“ <https://arsskyrsla2022.brim.is>

<sup>77</sup> <https://www.stjornarradid.is/media/atvinnuvegaraduneyti-media/media/2015/161018-upprunaabyrgdir-i-islensku-samhengi.pdf>

<sup>78</sup> <https://international-aluminium.org/resource/aluminium-sector-green-house-gas-pathways-to-2050-2021/>

<sup>79</sup> <https://aluminium-stewardship.org/about-asi/vision-mission-values>

<sup>80</sup> <https://aluminium-stewardship.org/wp-content/uploads/2023/04/ASI-Chain-of-Custody-Standard-V2.1-April-2023.pdf>

<sup>81</sup> Meðalverð upprunaábyrgða m.v. upplýsingar Greenfact (Nordic Hydro) var um 6,12 evrur í ágúst 2023.

<sup>82</sup> Tækni framfarir í álvinnslu hafa gert það að verkum að nýjustu og fullkomnustu álverk-smiðjurnar nota um 12,2-12,5 MWst við framleiðslu á einu tonni af áli. Sjá: <https://aluminiuminsider.com/global-aluminium-smelters-production-costs-on-decline/>

<sup>83</sup> <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/c82911ab-en.pdf?expires=1669213761&id=id&accname=guest&checksum=D6EB9E3B826D9D84238FDCF7F909C62B>

<sup>84</sup> [https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox-202203\\_06~ca1e9ea13e.en.html](https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox-202203_06~ca1e9ea13e.en.html) og <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>

<sup>85</sup> <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20221212IPR64509/deal-reached-on-new-carbon-leakage-instrument-to-raise-global-climate-ambition> og <https://www.wsj.com/articles/europe-reaches-deal-on-landmark-carbon-import-tax-11670921011>

<sup>86</sup> [https://www.akingump.com/en/insights/alerts/eu-reaches-provisional-agreement-on-carbon-import-charge#\\_ftn3](https://www.akingump.com/en/insights/alerts/eu-reaches-provisional-agreement-on-carbon-import-charge#_ftn3)

<sup>87</sup> <https://www.easa.europa.eu/eco/eaer/topics/sustainable-aviation-fuels/figures-and-tables>

<sup>88</sup> [https://www.americanactionforum.org/insight/u-s-carbon-border-adjustment-proposals-and-world-trade-organization-compliance/#\\_ftn13](https://www.americanactionforum.org/insight/u-s-carbon-border-adjustment-proposals-and-world-trade-organization-compliance/#_ftn13)

<sup>89</sup> <https://www.golem.de/news/erneuerbare-energien-wie-island-seinen-oekostrom-doppelt-verkauft-2211-169902.html>

<sup>90</sup> Samskipti HS Orka

<sup>91</sup> <https://samorka.is/allt-um-upprunaabyrgdir/>

<sup>92</sup> Samtal við forstjóra Landsvirkjunar.

<sup>93</sup> Þýskaland leyfir ekki raforkuframleiðendum sem eru með „feed-in-tariff“ samninga að selja upprunaábyrgðir. Það á hins vegar ekki við um sænska eða danska raforkuframleiðendur svo einhverjir séu nefndir.

<sup>94</sup> <https://orkustofnun.is/media/raforka/Stodlud-yfirlýsing-Skyringar-29.10.12-Loka.pdf>

<sup>95</sup> Í raun er um rafræna skráningu svipað og rafræn skráning verðbréfa hjá Verðbréfamíðstöð Íslands.

<sup>96</sup> Þessi undirkafla er byggður á viðtali við Markus Klimscheffskij hjá Grexel.

<sup>97</sup> <https://www.aib-net.org/faq/types-certificate>

<sup>98</sup> <https://landsnet.is/gjaldskra/upprunaabyrgdir/>

<sup>99</sup> Kína framleiðir um 1.355 TWst á ári með vatnsafla (2020). <https://www.hydropower.org/country-profiles/china>. Kína stefnir að því að álframleiðsla þar í landi noti í æ meira mæli endurnýjanlega orkugjafa. <https://www.weforum.org/agenda/2022/04/how-china-is-decarbonizing-the-electricity-supply-for-aluminium/>

<sup>100</sup> <https://www.investquebec.com/international/en/industries/aluminum/the-greenest-aluminum-in-the-world.html>



<sup>101</sup> <https://nordural.is/en/nordural-csr-report-2021/>

<sup>102</sup> Heimild: Viðtal við framkvæmdastjóra Samáls.

<sup>103</sup> Sjá lögfræðiálit: Clayton & Segura og Mörk lögmannsstofu. Dags nóvember 2022.

<sup>104</sup> Sjá umfjöllun um Wacker og Yara síðar í þessari skýrslu.

<sup>105</sup> <https://www.landsvirkjun.is/frettir/landsvirkjun-og-landeldi-gera-20-mw-graenan-raforkusamning>

<sup>106</sup> Forstjóri Landeldis fjallaði kosti upprunaábyrgða fyrir markaðsstarfs fyrirtækisins á opnum fundi Landsvirkjunar þann 18. janúar 2023.

<sup>107</sup> <https://www.golem.de/news/erneuerbare-energien-wie-island-seinen-oe-kostrom-doppelt-verkauft-2211-169902.html>

<sup>108</sup> <https://www.althingi.is/altext/152/s/1299.html>

<sup>109</sup> Í samtölum við hagaðila innanlands sem utan er bent á að þetta sé ákveðin galli við upprunaábyrgðakerfið þar sem fjárhagslegur ábati er ekki endilega nýttur til að fjárfesta í nýjum verkefnum á sviði endurnýjanlegra orkugjafa.

<sup>110</sup> <https://www.vb.is/frettir/um-110-milljarda-fjarfestingar/> <https://www.visir.is/g/20222341825d/breyttar-aherslur-i-rekstri-landsvirkjunar-og-horft-til-aukina-fjarfestinga>

<sup>111</sup> <https://www.ruv.is/kveikur/virkjanirnar-sem-thurfa-ekki-ad-fa-samthykki-althingis/>

<sup>112</sup> <https://www.skipulag.is/media/pdf-skjol/Um-skipulag-og-vindorkunyingu.pdf>  
<https://www.skipulag.is/leit?q=vindmyllur>

<sup>113</sup> <https://www.mbl.is/mogginn/bladid/grein/1823710/?t=130196326&t=1669756108.6715863> og <https://landvernd.is/natturukortid/>

<sup>114</sup> <https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/Stoeduskysrsla%20asko-ranir%20%C3%AD%20orkumalum%2008032022.pdf>

<sup>115</sup> <https://www.stjornarradid.is/verkefni/umhverfi-og-natturuvernd/loftslagsmal/adgerdaaetlun-i-loftslagsmalum/markmid-og-skuldbindingar/>

<sup>116</sup> Bréfasamskipti við Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins. Directorate-General for Energy  
Unit A3 – Legal Affairs.: „Guarantees of origin only serve the purpose of demonstrating to final customers the share of renewable energy in their supplier’s energy mix. They have no effect on the calculation of the share of renewable energy in Iceland nor on the calculation of greenhouse gas emissions, which remain the same even if all guarantees of origin issued to Icelandic producers are sold to the EU.“

<sup>117</sup> <https://en.energinet.dk/Electricity/Green-electricity/Guarantees-of-origin>

<sup>118</sup> <https://en.energinet.dk/Hydrogen/Hydrogen-GOs> Einnig má nefna að danskir aðilar vinna nú að undirbúningi rafeldsneytisverksmiðju á Reyðarfirði sem og vindmyllugarðs á Fljótsdal. [https://www.mbl.is/vidskipti/frettir/2022/11/21/vilja\\_selja\\_og\\_dreifra\\_rafeldsneyti\\_a\\_islandi/](https://www.mbl.is/vidskipti/frettir/2022/11/21/vilja_selja_og_dreifra_rafeldsneyti_a_islandi/)

<sup>119</sup> <https://www.iea.org/policies/16994-hydrogen-guarantee-of-origin-scheme>

<sup>120</sup> <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/netherlands-increases-subsidies-green-hydrogen-production-2023-06-23/>

<sup>121</sup> <https://www.fingrid.fi/en/pages/company/finextra-oy/>

<sup>122</sup> Upplýsingar frá Markus Klimscheffskij, forstjóra Grexel.

<sup>123</sup> <https://www.statnett.no/en/for-stakeholders-in-the-power-industry/system-operation/the-power-market/elcertificates-and-guarantees-of-origin/>

<sup>124</sup> <https://www.regjeringen.no/en/topics/energy/renewable-energy/the-history-of-norwegian-hydropower-in-5-minutes/id2346106/>

<sup>125</sup> <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/2680991/mif67.pdf?sequence=1>

<sup>126</sup> Undir bréfið rita: LO, Fellesforbundet, Industri Energi, El og IT-forbundet, Norsk Industri, Offshore Norge og Nelfo.

<sup>127</sup> <https://www.yara.com/siteassets/investors/057-reports-and-presentations/other/2021/yara-cicero-shades-of-green-report-2021.pdf/>

<sup>128</sup> <https://www.statkraft.com/globalassets/1-statkraft-public/05-investor-relations/4-reports-and-presentations/2022/q4-2022/statkraft-as-2022-annual-report.pdf>

<sup>129</sup> Fundur með Norsk Energi.

<sup>130</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/a2e9d69b159d47e-28d188e41a72ad38e/20221216-consultation-paper-on-resource-rent-tax-on-on-shore-wind-power-english-summary.pdf>

<sup>131</sup> <https://www.epa.gov/green-power-markets/green-power-pricing>

<sup>132</sup> NREL er hugveita Orkumálaráðuneytis Bandaríkjanna. <https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/81141.pdf>

<sup>133</sup> <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/us-renewable-energy-credit-market-size-to-double-to-26-billion-by-2030#:~:text=This%20is%20expected%2C%20given%20that,per%20credit%20for%20voluntary%20RECs.>

<sup>134</sup> <https://www.epa.gov/green-power-markets/us-renewable-electricity-market>

<sup>135</sup> <https://www.epa.gov/green-power-markets/renewable-energy-certificates-recs>

<sup>136</sup> <https://www.aib-net.org/faq/types-certificate>

<sup>137</sup> Sjá mgr. 11 í grein 19. í tilskipun 2018/2001/EB.

<sup>138</sup> 19. gr. RED II tilskipunarinnar.

<sup>139</sup> [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1097045/rtfo-guidance-for-renewable-fuels-of-non-biological-origin.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1097045/rtfo-guidance-for-renewable-fuels-of-non-biological-origin.pdf)

<sup>140</sup> [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_BRI\(2021\)698781](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2021)698781)

<sup>141</sup> <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2021/11/Hydrogen-for-Net-Zero.pdf>

<sup>142</sup> [https://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2021/11/Hydrogen-Europe\\_2x40-GW-Green-H2-Initiative-Paper.pdf](https://hydrogeneurope.eu/wp-content/uploads/2021/11/Hydrogen-Europe_2x40-GW-Green-H2-Initiative-Paper.pdf)

<sup>143</sup> <https://www.eia.gov/energyexplained/hydrogen/>

<sup>144</sup> <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2020/first-blue-ammonia-shipment>

<sup>145</sup> <https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/hydrogen-colour-spectrum>

<sup>146</sup> Gull vetni vísar til svarta gullsins, þ.e.a.s. olíu.  
<https://www.wired.co.uk/article/gold-hydrogen>

<sup>147</sup> Hydrogen can be imported via pipeline or ship (e.g., liquid hydrogen, liquid organic hydrogen carriers (LOHC), methanol, ammonia and synthetic methane). [https://gasforclimate2050.eu/wp-content/uploads/2022/10/2022\\_Facilitating\\_hydrogen\\_imports\\_from\\_non-EU\\_countries.pdf](https://gasforclimate2050.eu/wp-content/uploads/2022/10/2022_Facilitating_hydrogen_imports_from_non-EU_countries.pdf)

<sup>148</sup> <https://www.althingi.is/alttext/pdf/149/s/2043.pdf>

<sup>149</sup> <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2022/executive-summary>

<sup>150</sup> <https://news.klm.com/world-first-in-the-netherlands-by-klm-shell-and-dutch-ministry-for-infrastructure-and-water-management-first-passenger-flight-performed-with-sustainable-synthetic-kerosene/>

<sup>151</sup> <https://fuelcelltrucks.eu/hyundai-ships-first-hydrogen-trucks-to-switzerland/>

<sup>152</sup> <https://energycapitalmedia.com/2021/02/18/cummins-ferry-hydrogen/> <https://www.alstom.com/solutions/rolling-stock/coradia-ilint-worlds-1st-hydrogen-powered-train>

<sup>153</sup> <https://www.linde.com/news-media/press-releases/2021/linde-to-supply-world-s-first-hydrogen-powered-ferry>

<sup>154</sup> <https://www.ssab.com/en/fossil-free-steel>

<sup>155</sup> Benda má á skýrslu ferðamála-, iðnaðar- og nýsköpunarráðherra til Alþingis um innlenda eldsneytisframleiðslu. 149. löggjafarþing 2018–2019.  
<https://www.althingi.is/altext/pdf/149/s/2043.pdf>

<sup>156</sup> [https://www.regatrace.eu/wp-content/uploads/2022/11/REGATRACE-Conference-2022\\_FINAL.pdf](https://www.regatrace.eu/wp-content/uploads/2022/11/REGATRACE-Conference-2022_FINAL.pdf)

<sup>157</sup> <https://brintbranchen.dk/brintprojekter-i-danmark/>

<sup>158</sup> BEK nr 1216 af 07/06/2021 og BEK nr 913 af 22/06/2023

<sup>159</sup> <https://www.regatrace.eu/about/>

<sup>160</sup> Evrópuþingið samþykkti þann 14. september 2022 að hækka hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa af orkunotkun (e. final energy consumption) ESB í 45% árið 2030.  
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220909IPR40134/parliament-backs-boost-for-renewables-use-and-energy-savings>

<sup>161</sup> <https://www.engage.com/en/activites/heating-cooling-networks>

<sup>162</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217364676>

<sup>163</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/cogeneration-heat-and-power\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/cogeneration-heat-and-power_en)

<sup>164</sup> [https://reykjavik.is/sites/default/files/yomis\\_skjol/skjol\\_frettir/hringrasarhagkerfid\\_i\\_reykjavik\\_-\\_tillogur\\_starfshops.pdf](https://reykjavik.is/sites/default/files/yomis_skjol/skjol_frettir/hringrasarhagkerfid_i_reykjavik_-_tillogur_starfshops.pdf)

<sup>165</sup> Viðtal við Markus Klimscheffskij hjá Grexel.

<sup>166</sup> [https://www.mbl.is/frettir/innlent/2017/09/10/andlat\\_bragi\\_arnason/](https://www.mbl.is/frettir/innlent/2017/09/10/andlat_bragi_arnason/)

<sup>167</sup> <https://www.mbl.is/greinasafn/grein/714007/?t=528701509&t=168555524.704901>

<sup>168</sup> [https://www.mbl.is/frettir/innlent/2005/04/26/toluverd\\_vandamal\\_komu\\_upp\\_vid\\_rekstur\\_vetnisstodva/](https://www.mbl.is/frettir/innlent/2005/04/26/toluverd_vandamal_komu_upp_vid_rekstur_vetnisstodva/)

<sup>169</sup> <https://kjarninn.is/frettir/skeljungur-undirritar-viljayfirlysingu-um-solu-og-dreifingu-a-rafeldsneyti/>

<sup>170</sup> <https://www.skipulag.is/media/attachments/Greinargerd-um-VON.pdf>

<sup>171</sup> <https://verneglobal.com/news/news-verne-global-and-landsvirkjun-team-up-to-fuel-icelandic-data-centers-back-up-power-with-green-hydrogen%E2%80%A2%E2%80%A2/>

<sup>172</sup> <https://www.vb.is/frettir/beint-arsfundur-samals-a/>

<sup>173</sup> Hér má nefna að Ícelandair hefur til skoðunar kaup á flugvélum til innanlandsflugs sem ganga fyrir rafmagni eða vetni. Sjá: <https://www.visir.is/g/20212133356d>

