

# Innviðir kolefnisjöfnunar á Íslandi

## Umræðuplagg fyrir Loftslagsráð

### Janúar 2020

---



Tekið saman í janúar 2020

Birna Sigrún Hallsdóttir og Stefán Gíslason  
Umhverfisráðgjöf Íslands ehf. (Environice)

Mynd á forsíðu:  
Harðsporar í Borgarfirði  
Ljós.: Stefán Gíslason

## Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	5
2	Skilgreiningar .....	7
2.1	Kolefnisspor .....	7
2.2	Kolefnisjöfnun .....	7
2.3	Kolefnishlutleysi.....	8
2.4	Kolefniseiningar (kolefnisjöfnunarvottorð) .....	8
3	Útreikningar á losun gróðurhúsalofttegunda .....	10
3.1	Útreikningar á losun og kolefnisspori.....	10
3.2	Aðferðafræði við mat á samdrætti í losun.....	13
3.3	Aðferðafræði við mat á eftirstandandi losun og þörf á kolefniseiningum .....	15
3.4	Birting upplýsinga og yfirlýsingar um kolefnishlutleysi.....	15
4	Tilurð kolefniseininga .....	17
4.1	Kröfur um aðferðafræði, gæði mælinga og eftirlit með árangri verkefna .....	17
4.2	Kröfur til kolefniseininga.....	18
4.2.1	Lágmarkskröfur .....	19
4.2.2	Algengar viðbótarkröfur.....	20
4.3	Útgáfa og skráning kolefniseininga.....	20
5	Staða kolefnisjöfnunar hérlendis.....	22
5.1	Aðilar á markaði .....	22
5.1.1	Kolviður.....	22
5.1.2	Votlendissjóðurinn .....	23
5.1.3	TreememberMe .....	24
5.1.4	Skógarkolefni .....	25
5.2	Umfang viðskipta með kolefniseiningar .....	26
5.3	Helstu hættur og leiðir til úrbóta .....	26
5.3.1	Hraði bindingar .....	26
5.3.2	Óvissa um árangur .....	27
5.3.3	Óvissa um varanleika.....	27
5.3.4	Landþörf og aukaverkanir .....	27
6	Vottun.....	29
6.1	Hvað er „trúverðug“ vottun?.....	29
6.2	Rekjanleiki.....	30
6.3	Leiðir til að tryggja aðgengi að vottun .....	30
7	Lokaorð.....	32

---

Heimildir ..... 33

## 1 Inngangur

Þessi skýrsla er unnin af Umhverfissráðgjöf Íslands ehf. (Environice) fyrir Loftslagsráð í samræmi við verksamning aðila, dags. 24. janúar 2020. Tilgangur verkefnisins er að fjalla um kolefnisjöfnun og hvernig nýta má hana á ábyrgan hátt sem hluta af viðbrögðum við loftslagsvá.

Loftslagsbreytingar eru hnattrænt viðfangsefni og um leið brýnt úrlausnarefni fyrir íslenska þjóð. Þekking og skilningur almennings og atvinnulífsins á málaflokknum hefur aukist hratt á síðustu árum og á sama tíma hefur færst í aukana að fyrirtæki (og einstaklingar) meti kolefnisspor sitt og grípi til aðgerða til að kolefnisjafna starfsemina.

Ríkisstjórn Íslands hefur sett sér það markmið að Ísland verði kolefnishlutlaust árið 2040. Ætlunin er að ná kolefnishlutleysinu „með varanlegum samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda en einnig með breyttri landnotkun í samræmi við alþjóðlega viðurkennda staðla og með hliðsjón af vistkerfisnálgun og skipulagssjónarmiðum. Stutt verður við atvinnugreinar, fyrirtæki, stofnanir og sveitarfélög í þeirri viðleitni að setja sér loftslagsmarkmið“.<sup>1</sup> Þessi stefna var ítrekuð í Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum 2018 – 2030 (fyrstu útgáfu) sem kynnt var af sjö ráðherrum ríkisstjórnarinnar í september 2018. Í aðgerðaáætluninni kemur enn fremur fram að unnin verði loftslagsstefna fyrir Stjórnarráðið þar sem sett verða fram „markmið um markvissan samdrátt í losun frá starfsemi Stjórnarráðsins og um kolefnishlutleysi“ (aðgerð nr. 24).

Skv. 5. gr. c. í lögum nr. 70/2012 um loftslagsmál skulu „Stjórnarráð Íslands, stofnanir ríkisins, fyrirtæki í meirihlutaeigu ríkisins og sveitarfélög [...] setja sér loftslagsstefnu. Stefnan skal innihalda skilgreind markmið um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda og kolefnisjöfnun starfseminnar ásamt aðgerðum svo að þeim markmiðum verði náð“.

Lagaákvæði og stefnumörkun ríkisins um kolefnisjöfnun og kolefnishlutleysi gera það að verkum að brýnt er að skilgreina þessi hugtök með skýrum hætti. Kolefnisjöfnun er reyndar skilgreind svo í lögum nr. 70/2012: „Þegar aðili hlutast til um aðgerðir annars aðila til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og/eða binda kolefni úr andrúmslofti og notar staðfestingu á slíkum samdrætti eða bindingu til að jafna út sína eigin losun að hluta eða öllu leyti“, (3. gr., 13. tl.). Hins vegar skortir skilgreiningu á því hvaða skilyrði kolefnisjöfnun þurfi að uppfylla til að hægt sé að taka hana gilda sem mótvægi við tiltekna losun viðkomandi aðila.

Sú þörf sem vikið er að hér að framan snýr ekki einvörðungu að kolefnisjöfnun eða kolefnishlutleysi opinberra aðila, heldur þurfa stjórnvöld jafnframt að gefa fordæmi og skapa grundvöll fyrir áreiðanleg viðskipti með losunarheimildir innanlands. Nú þegar bjóða nokkrir aðilar á Íslandi kolefniseiningar af einhverju tagi til sölu. Líklegt er að þessi markaður þróist hratt á næstu mánuðum og misserum og því er brýnt að formgera þau skilyrði sem markaðurinn þarf að uppfylla til að tryggja áreiðanleika, gagnsæi og heilbrigt samkeppnisumhverfi.

Rétt er að taka fram að þessari skýrslu er fyrst og fremst ætlað gefa yfirlit yfir helstu innviði kolefnisjöfnunar og hvað þurfi að vera til staðar til að hægt sé að tala um slíka

<sup>1</sup> Ríkisstjórn Íslands, 2017.

---

jöfnun á trúverðugan hátt. Þörf er á að kafa dýpra í ýmsa þætti í framhaldinu. Þetta er breitt svið og málaflokkurinn að mörgu leyti flókinn.

## 2 Skilgreiningar

### 2.1 Kolefnisspor

*Kolefnisspor* er sú heildarlosun gróðurhúsalofttegunda sem einstaklingur, viðburður (t.d. tónlistarhátíð), fyrirtæki (t.d. álfyrirtæki) eða framleiðsla tiltekinnar vöru (t.d. lambakjöt) veldur á einu ári. Sporið er myndlíking fyrir áhrifin sem einstaklingurinn, viðburðurinn, fyrirtækið eða varan hefur á loftslagið svipað og þegar við skiljum eftir fótspor í rökum sandi eða snjó. Stærð og dýpt fótsporsins, sem við skiljum eftir í sandi eða snjó, fer eftir því hversu stór og þung við erum. Sama gildir um kolefnisfótspor. Því stærra sem kolefnisfótspor tiltekinnar vöru er því meiri áhrif hefur framleiðsla og neysla vörunnar á loftslagið.



### 2.2 Kolefnisjöfnun<sup>2</sup>

Skv. lögum nr. 70/2012 um loftslagsmál er það kolefnisjöfnun þegar aðili hlutast til um aðgerðir annars aðila til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og/eða binda kolefni úr andrúmslofti og notar staðfestingu á slíkum samdrætti eða bindingu til að jafna út sína eigin losun að hluta eða öllu leyti. Þetta er oftast gert með því að fjármagna verkefni sem:

- a) koma í veg fyrir losun á samsvarandi magni gróðurhúsalofttegunda annars staðar, eða
- b) fjarlægja samsvarandi magn gróðurhúsalofttegunda úr andrúmsloftinu.

Orðið *kolefnisjöfnun* vísar alla jafna til þess þegar bætt er fyrir losun gróðurhúsalofttegunda (GHL) án lagaskyldu, þ.e. í öðrum tilgangi en að uppfylla lagalegar kröfur um skil á losunarheimildum. Slíka kolefnisjöfnun má kalla *valkvæða kolefnisjöfnun*. Misjafnt er hvaða ástæður liggja að baki valkvæðum kaupum á kolefniseiningum, (sjá kafla 2.4). Fyrir fyrirtækjum vakir gjarnan að sýna samfélagslega ábyrgð og bæta ímynd sína gagnvart viðskiptavinum. Ætla má að opinberir aðilar sem kaupa kolefnisjöfnun á valkvæðum mörkuðum geri það yfirleitt í því skyni að framfylgja opinberri stefnumörkun í loftslagsmálum, t.a.m. markmiði um kolefnishlutleysi.

Með breytingum á lögum nr. 70/2012 um loftslagsmál, sem tóku gildi í júlí 2019, var Stjórnarráði Íslands, stofnunum ríkisins, fyrirtækjum í meirihlutaeigu ríkisins og sveitarfélögum gert skylt að setja sér loftslagsstefnu með skilgreindum markmiðum um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda og kolefnisjöfnun starfseminnar ásamt aðgerðum svo að þeim markmiðum verði náð.<sup>3</sup> Kaup opinberra aðila á kolefniseiningum geta verið hluti af framfylgd slíkrar stefnu.

Hafa þarf í huga að ekki eru alltaf skýr skil milli valkvæðrar kolefnisjöfnunar annars vegar og kaupa á losunarheimildum til að uppfylla lagalegar skyldur hins vegar. Bæði ríki og fyrirtæki geta heyrt undir kerfi sem gera þeim lagalega skylt að standa skil á

<sup>2</sup> Þessi kafla er að hluta byggður á óbirtu minnisblaði sem Hrafnhildur Bragadóttir hjá Environice vann fyrir Umhverfisstofnun í febrúar 2019. (Hrafnhildur Bragadóttir, 2019: *Kolefnisjöfnun Stjórnarráðsins og ríkisstofnana. Helstu kröfur sem kolefnisjöfnun þarf að uppfylla*. Minnisblað, unnið fyrir Umhverfisstofnun. (Óbirt). (Með leyfi Umhverfisstofnunar)).

<sup>3</sup> Lög nr. 70/2012, gr. 5.c.

losunarheimildum vegna losunar GHG. Dæmi um það eru kerfi alþjóðlegra losunarheimilda samkvæmt Kýótó-bókuninni og viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir. Reglur slíkra kerfa gera oft ráð fyrir því að efna megi skyldur kerfisins að hluta til með einingum sem gefnar eru út vegna ávinnings af loftslagsvænum verkefnum, eða með öðrum orðum kolefnisjöfnun. Ef einingar af þessu tagi ganga kaupum og solum á frjálsum markaði er ekkert því til fyrirstöðu að nýta slíkar einingar til valkvæðrar kolefnisjöfnunar. Dæmi um þetta gætu verið svonefndar CER-einingar (Certified Emissions Reduction Units) sem gefnar eru út vegna loftslagsverkefna í þróunarríkjum á grundvelli 12. gr. Kýótó-bókunarinnar, (sjá umfjöllun um alþjóðlegar einingar í kafla 2.4).

Hægt er að binda kolefni úr andrúmsloftinu í bergi á varanlegan hátt, líkt og gert hefur verið við Hellsheiðarvirkjun.<sup>4</sup> Slík binding liggur þó utan ramma loftslagslaga, þar sem binding kolefnis úr andrúmslofti er skilgreind í 1. tl. 3. gr. sem „Fjarlægging frumefnisins kolefnis úr andrúmslofti með tilteknum aðgerðum sem auka ljóstillífun, svo sem skógrækt og landgræðslu“. Í grein 32.a. er jafnframt ákvæði um að óheimilt sé „að geyma koldíoxíð í jarðlögum, sérefnahagslögsögu og á landgrunni“. Bannið tekur þó ekki til „verkefna í rannsóknar-, þróunar- eða prófunarskyni ef um er að ræða verkefni þar sem ætlunin er að geyma minna en samtals 100 kílótonn koldíoxíðs“. Þetta ákvæði átti að endurskoða ekki síðar en árið 2020 og er þeirri endurskoðun ekki lokið. Í þessari skýrslu er því ekki fjallað nánar um bindingu kolefnis í bergi.

### 2.3 Kolefnishlutleysi

*Kolefnishlutleysi* vísar til þess að losun og binding kolefnis sé í jafnvægi, þ.e. að losun koldíoxíðs og annarra gróðurhúsalofttegunda sé ekki meiri en það magn kolefnis sem fjarlæggt er úr andrúmsloftinu, t.d. með því að binda það í jarðvegi eða gróðri eða með öðrum hætti (m.a. með geymslu og bindingu í jörðu, (sjá þó framar)). Kolefnishlutleysi má hugsanlega einnig ná með fjármögnun verkefna sem koma í veg fyrir losun gróðurhúsalofttegunda annars staðar eða með kaupum á alþjóðlegum einingum. Ekki er til opinber skilgreining á hugtakinu, en með skipunarbréfi Loftslagsráðs var því falið að vinna greinargerð um kolefnishlutleysi.<sup>5</sup> Þeirri vinnu er enn ólokið.

### 2.4 Kolefniseiningar (kolefnisjöfnunarvottorð)

Ein *kolefniseining* (eða eitt *kolefnisjöfnunarvottorð*) er fjárhagsleg eining sem felur í sér sönnun þess að losun á einu tonni koldíoxíðsígilda út í andrúmsloftið hafi sparast miðað við óbreytt ástand. Kaupandi slíkrar einingar (vottorðs) getur notað hana til að sýna fram á að hann hafi kolefnisjafnað eitt tonn af eigin losun GHG, t.d. vegna raforkunotkunar, flugferða, bílferða o.s.frv. Viðskipti með kolefniseiningar fara að miklu leyti fram á svokölluðum *valkvæðum kolefnismörkuðum* (e. voluntary carbon markets). Seljendur á slíkum mörkuðum geta verið t.d. fyrirtæki, sjóðir og stofnanir sem hafa milligöngu um að veita fé í verkefni á sviði kolefnisjöfnunar. Einnig tíðkast að kolefniseiningar séu keyptar beint af framkvæmdaraðilum verkefna.<sup>6</sup> Kaupendur kolefniseininga geta verið hvaða aðilar sem vera skal, s.s. einstaklingar, fyrirtæki, stofnanir, opinberir aðilar og þjóðríki.

<sup>4</sup> OR, 2020.

<sup>5</sup> Loftslagsráð, 2018.

<sup>6</sup> Hafa ber í huga að Ísland uppfyllir ekki skilyrði til að taka með beinum hætti þátt í verkefnum samkvæmt 6. og 12. gr. Kýótó-bókunarinnar. Sjá nánar Hagfræðistofnun Háskóla Íslands (2017), bls. 158.



Misjafnt er hvaða ástæður liggja að baki kaupunum. Fyrir fyrirtækjum vakir gjarnan að sýna samfélagslega ábyrgð og bæta ímynd sína gagnvart viðskiptavinum. Sem fyrr segir má ætla að opinberir aðilar sem kaupa kolefnisjöfnun á valkvæðum mörkuðum geri það yfirleitt í því skyni að framfylgja opinberri stefnumörkun í loftslagsmálum, t.a.m. markmiði um kolefnishlutleysi.

*Alþjóðlegar einingar* eru kolefniseiningar sem gefnar hafa verið út í samræmi við ákvæði 6. eða 12. gr. Kyoto-bókunarinnar við loftslagssamning Sameinuðu þjóðanna vegna þátttöku í verkefnum sem leiða til skerðingar á losun gróðurhúsalofttegunda. Um er að ræða:

- ERU-einingar: Einingar sem tengjast samvinnuverkefnum (JI), þ.e. loftslagsverkefnum sem iðnríki standa fyrir í öðrum iðnríkjum, og
- CER-einingar: Einingar sem tengjast loftslagsvænum þróunarverkefnum (CDM), þ.e. loftslagsverkefnum sem iðnríki standa fyrir í þróunarríkjum. CER-einingar eru gefnar út af alþjóðlegum umsjónaraðila sem starfar á vegum skrifstofu loftslagssamningsins.

Ríki og einkaaðilar hafa á síðustu árum átt viðskipti með allar tegundir losunarheimilda/eininga sem gefnar eru út á grundvelli Kyoto-bókunarinnar, þ.e. alþjóðlegu einingarnar sem getið er um hér að framan og einnig svonefndar AAU-einingar<sup>7</sup> og RMU-einingar<sup>8</sup>. Ólíkt Kyoto-bókuninni gerir Parísarsamningurinn hvorki ráð fyrir úthlutun losunarheimilda/eininga né útgáfu á einingum vegna kolefnisbindingar eða loftslagsverkefna. Þess í stað ákveða ríki að stórum hluta sjálf hvaða viðmið og aðferðir þau nota til að sýna fram á árangur sinn í loftslagsmálum. Aðilar Parísarsamningsins ákváðu þó að halda þeim möguleika opnum að ríki geti átt einhvers konar viðskipti sín á milli til að ná markmiðum landsframlaga (NDC) með hagkvæmari hætti. Sjötta gr. samningsins fjallar þannig um heimild ríkja til að framfylgja landsframlögum sínum með svokallaðri „valkvæðri samvinnu“. Enn á eftir að útfæra sjöttu greinina en sem kunnugt er tókst ekki að ljúka þeirri útfærslu á síðasta aðildarríkjaþingi loftslagssamningsins (COP 25) í Madrid. Ljóst er að í framtíðinni verður markaður til staðar fyrir einingar vegna kolefnisjöfnunar einstaklinga, fyrirtækja og ríkja. Eftirspurn eftir slíkum einingum mun væntanlega koma úr ýmsum áttum. Þannig hefur stór hluti þjóða sem á aðild að Alþjóðaflugmálastofnuninni (ICAO) skuldbundið sig til þátttöku í CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation),<sup>9</sup> sem hefur það m.a. að markmiði að „ná fram kolefnishlutlausum vexti í alþjóðaflugi frá og með árinu 2020 með losunarheimildum og losun koltvísýrings í gegnum verkefnavottorð (project certificates)“.<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Úthlutaðar einingar, þ.e. upphaflegur kvóti hvers iðnríkis á hverju skuldbindingartímabili.

<sup>8</sup> Einingar sem gefnar eru út vegna kolefnisbindingar með landnotkunaraðgerðum.

<sup>9</sup> ICAO, 2019.

<sup>10</sup> Umhverfisstofnun, 2019a.

### 3 Útreikningar á losun gróðurhúsalofttegunda

Mikilvægt er að beitt sé samræmdum aðferðum við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda, en slíkt er m.a. forsenda þess að hægt sé að fjalla um kolefnisjöfnun og haga henni þannig að hún teljist ábyrg í heildarsamhengi viðbragða við loftslagsvá. Í þessum kafla verður fjallað um aðferðir við slíka útreikninga, svo og aðferðir við mat á samdrætti í losun og birtingu upplýsinga.

#### 3.1 Útreikningar á losun og kolefnisspori

Aðildarríki Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna skila árlega *landsbókhaldi* sínu til skrifstofu samningsins.<sup>11</sup> Landsbókhaldið inniheldur upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda og bindingu kolefnis úr andrúmslofti. Bókhaldið nær yfir 7 gróðurhúsalofttegundir (GHL), nánar tiltekið koldíoxíð (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), glaðloft (N<sub>2</sub>O), vetnisflúorkolefni (HFC), perflúorkolefni (PFC), brennisteinshexaflúoríð (SF<sub>6</sub>) og köfnunarefnistríflúoríð (NF<sub>3</sub>). Aðferðafræði landsbókhaldsins við mat á losun og bindingu er í samræmi við reiknireglur Vísindanefndar Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (IPCC).<sup>12</sup> Losun er gefin upp í tonnum CO<sub>2</sub>-ígilda, að teknu tilliti til mismunandi hlýnunarmáttar lofttegundanna. Hlýnunarmáttur (global warming potential (GWP)) er tala sem tekur mið af mismunandi áhrifum gróðurhúsalofttegundanna á geislunarjafnvægi í lofthjúpinum og þar með áhrifum þeirra til hækkunar hitastigs á jörðinni. Losuninni er skipt niður eftir uppsprettum í eftirtalda yfirflokka en losun er reiknuð fyrir fjölmargar uppsprettur í hverjum yfirflokki:

- Orka,
- iðnaðarferlar og efnanotkun,
- landbúnaður,
- landnotkun, breytt landnotkun og skógrækt (land use, land-use change and forestry (LULUCF)) og
- úrgangur.

*The Greenhouse Gas Protocol Initiative* (GHG-Protocol) sem varð til í samstarfi *World Resources Institute* (WRI) og *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) samanstendur af leiðarvísunum, leiðbeiningum og reiknivélum til að aðstoða fyrirtæki og stjórnvöld við að meta og stýra losun gróðurhúsalofttegunda. GHL-leiðarvísirinn fyrir fyrirtæki (*A Corporate Accounting and Reporting Standard*, hér eftir nefndur „fyrirtækjaleiðarvísirinn“)<sup>13</sup> er ætlaður fyrirtækjum sem vilja halda bókhald yfir losun sína og er notaður af fyrirtækjum víða um heim. Leiðarvísirinn og þær reiknivélar sem honum fylgja byggja á aðferðafræði IPCC líkt og landsbókhald aðildarríkja loftslagssamningsins. Í leiðarvísinum er m.a. mælt til að fyrirtæki noti gildi fyrir hlýnunarmátt úr nýjustu matsskýrslu IPCC, en megi einnig nota gildi úr eldri matsskýrslum. Algennt er að fyrirtæki noti sömu gildi fyrir hlýnunarmátt og gert er í landsbókhaldi.<sup>14</sup>

<sup>11</sup> Skil Íslands til loftslagssamningsins samanstanda annars vegar af fjölmörgum töflum sem skilað er á excel-formi og nefnast CRF (Common Reporting Format) og hins vegar af skriflegri skýrslu – NIR (National Inventory Report) – þar sem aðferðafræði útreikninga og helstu niðurstöðum er lýst. (Sjá: Umhverfisstofnun, 2019b og 2019c).

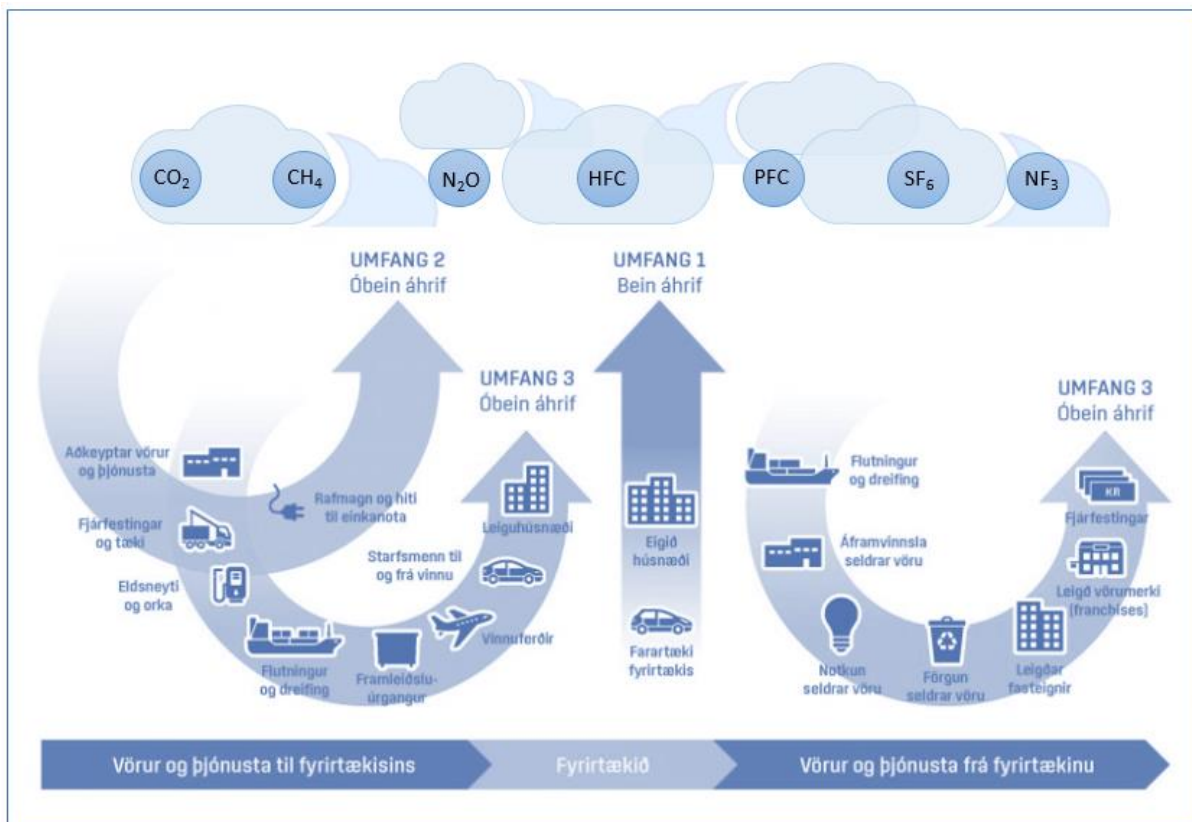
<sup>12</sup> IPCC, 2019.

<sup>13</sup> World Resources Institute, 2004.

<sup>14</sup> Nú um stundir nota aðildarríki loftslagssamningsins hlýnunarmátt úr Matsskýrslu 4 (AR4) (IPCC, 2007), en nýrri gildi fyrir hlýnunarmátt er að finna í Matsskýrslu 5 (AR5) (IPCC, 2014).

Auk fyrirtækjaleiðarvísisins hafa m.a. verið gerðar sérleiðbeiningar fyrir fyrirtæki í landbúnaði (GHG Protocol Agricultural Guidance),<sup>15</sup> og sérstakur leiðarvísir fyrir samfélög (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)).<sup>16</sup> Sá leiðarvísir er notaður fyrir losunarbókhald borga og bæja um allan heim.

Samkvæmt fyrirtækjaleiðarvísinum er losun flokkuð eftir því hvar losunin á sér stað í virðiskeðju starfseminnar. Í fyrsta lagi (umfang 1 (e. scope 1)) er um að ræða beina losun vegna starfsemi sem er í eigu fyrirtækisins eða er stýrt af því. Í öðru lagi (umfang 2 (e. scope 2)) er um að ræða óbeina losun vegna kaupa fyrirtækisins á rafmagni, gufu, hita eða kælingu. Samkvæmt GHG-leiðarvísinum skal meta bæði framleiðslutengda (*location based*) losun og markaðstengda (*market-based*) losun vegna raforkunotkunar, en við útreikninga á markaðstengdri losun er tekið mið af sölu upprunaábyrgða.<sup>17</sup> Í þriðja lagi (umfang 3 (e. scope 3)) er svo um að ræða óbeina losun í virðiskeðju fyrirtækisins, bæði aðfangamegin („up-stream“) og frálagsmegin („down-stream“).



Mynd 1. Yfirlit yfir flokka (umfang) og losun gróðurhúsalofttegunda í virðiskeðju fyrirtækja skv. fyrirtækjaleiðarvísinum (GHG Protocol).<sup>18</sup>

Algengt er að fyrirtæki útbúi losunarbókhald í þeim tilgangi að finna leiðir til að draga úr losun, til að geta birt upplýsingar um losun, til að geta tekið þátt í valkvæðum eða lagalega

<sup>15</sup> World Resources Institute, á.á.

<sup>16</sup> World Resources Institute, 2014.

<sup>17</sup> Hrafnhildur Bragadóttir og Birna S. Hallsdóttir, 2016.

<sup>18</sup> Byggt á: Festa og Reykjavíkurborg, 2016.

bindandi kolefnismörkuðum eða til að koma auga á snemmbærar valkvæðar aðgerðir (m.a. til að draga úr líkum á íþyngjandi stjórnvaldsaðgerðum).

Samhliða útreikningi á losun GHG frá fyrirtækjum skv. leiðarvísinum er gjarnan unnin skýrsla sem lýsir aðferðafræðinni, gögnunum sem byggt er á, og losunarstuðlunum. Slík skýrsla ætti að innihalda allar þær upplýsingar sem nauðsynlegar eru til að setja fram og bæta losunarbókhaldið. Þannig er tryggt að bókhaldið sé viðeigandi (innihaldi nauðsynlegar upplýsingar fyrir ákvarðanatöku), ítarlegt (innihaldi mat á losun frá öllum uppsprettum), samkvæmt sjálfu sér (þ.e. að sama aðferðafræði sé notuð til að meta losun (og bindingu) frá sömu uppsprettum (og svelgjum) með notkun sömu gagna fyrir öll ár sem bókhaldið nær til), nákvæmt (að hvorki sé um ofmat né vanmat að ræða) og gegnsætt (geri grein fyrir forsendum og aðferðum við útreikninga og fjalli um hvar og hvers vegna bókhaldinu séu takmörk sett).

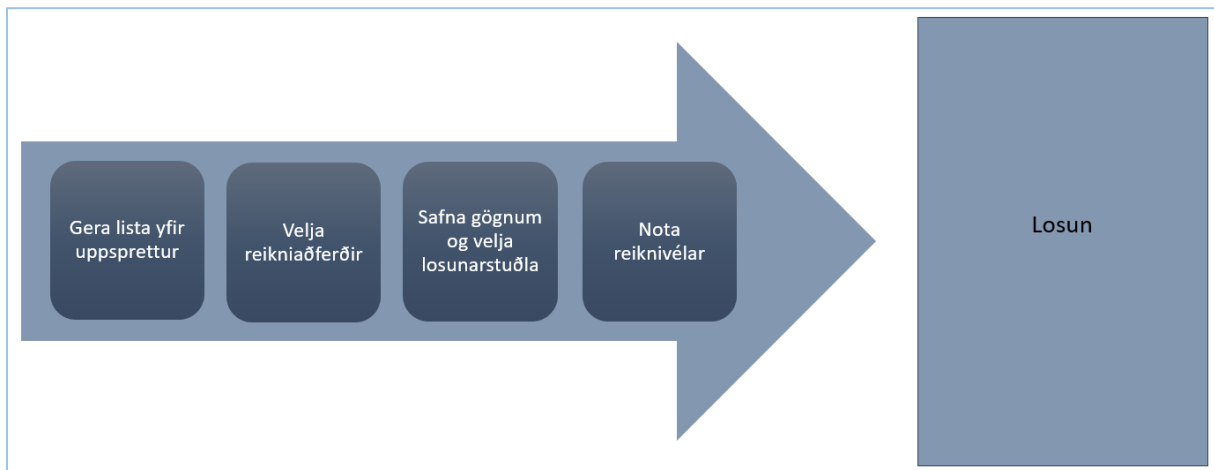
Val á losunarstuðlum hefur, eðli málsins samkvæmt, afgerandi áhrif á niðurstöður útreikninga á losun GHG. Sumir losunarstuðlar byggjast á tiltölulega einfaldri efnafræði og fela í sér litla óvissu. Þetta á m.a. við um losunarstuðla fyrir brennslu jarðeldsneytis, þar sem brennsla á einum lítra tiltekens eldsneytis hefur nær alltaf sömu losun í för með sér, með smávægilegum frávikum eftir því í hvaða tækjum eldsneytinu er brennt. Óvissan er talsvert meiri þegar reikna á losun frá búfé og meðhöndlun úrgangs, svo dæmi séu tekin, og enn meiri þegar um er að ræða útreikninga á losun frá landi.

Til að einfalda val á losunarstuðlum hafa Alþjóðasamtök seljenda kolefnisvottorða (International Carbon Reduction and Offset Alliance (ICROA)) gefið út eftirfarandi lista yfir losunarstuðla sem samtökin samþykkja:<sup>19</sup>

- Nýja Sjáland: Umhverfissráðuneytið – National Emissions Factors
- Ástralía: Umhverfis- og orkumálaráðuneytið – National Greenhouse Accounts Factors
- Þýskaland: BMU (Umhverfissráðuneyti Sambandslýðveldisins)
- Holland: Innviða- og umhverfissráðuneytið – National Emission Factors
- Bretland: Ráðuneyti viðskipta, orku og iðnaðarstefnu (BEIS) – Current GHG conversion factors
- Vísindanefnd Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (IPCC): Emission Factors Database

Mynd 2 gefur yfirlit yfir helstu skref við mat á losun gróðurhúsalofttegunda.

<sup>19</sup> ICROA, 2020.



Mynd 2. Yfirlit yfir skref við mat á losun gróðurhúsalofttegunda.

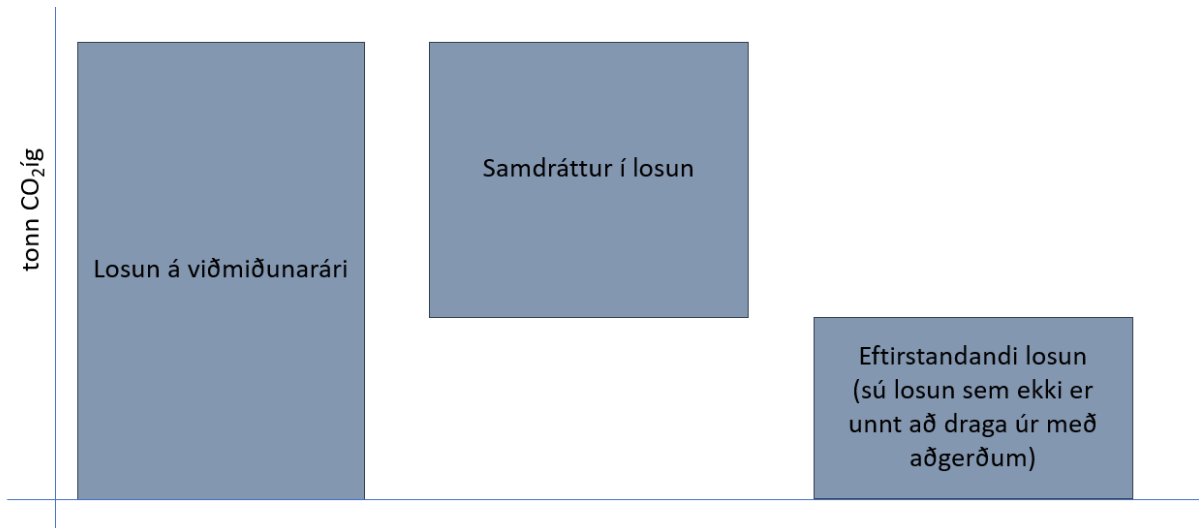
Auk þess sem fram kemur hér að framan er mikilvægt að skilgreina kerfismörk þegar losun GHG er reiknuð. Fyrirtæki geta haft mest áhrif á þá losun sem fellur undir umfang 1. Þau geta hins vegar einnig haft áhrif á losun bæði aðfanga- og frálagsmegin í aðfangakeðjunni (umfang 3), t.d. með því að gera kröfur til birgja, með vistvænni hönnun m.t.t. förgunar framleiddrar vöru, o.s.frv. Ef ætlunin er að kolefnisjafna starfseminu er mikilvægt að tilgreina með skýrum hætti hver kerfismörk kolefnisjöfnunarinnar eru, þ.e. hvort hún nái eingöngu til losunar innan umfangs 1 eða hvort hún nái að hluta einnig til losunar innan umfangs 2 og 3 (t.d. frá vöggum að hliði eða frá vöggum til grafar).

### 3.2 Aðferðafræði við mat á samdrætti í losun

Þegar kerfismörk hafa verið ákveðin og losun starfseminnar reiknuð þarf að leita allra leiða til að draga úr losun. Rétt er að undirstrika mikilvægi þess að gripið sé hratt til aðgerða í loftslagsmálum. Þegar jarðeldsneyti er brennt losnar kolefni sem áður var bundið í jarðlögum. Koldíoxíð sem myndast við brunann safnast fyrir og flyst til milli lofthjúpsins, hafsins, landmassans og plantna og dýra í lífhjúpnunum. Koldíoxíð helst í lofthjúpnunum í langan tíma, jafnvel þúsundir ára. Það getur orðið að steintegund þegar skeljar kalkmyndandi lífvera setjast og mynda lög á hafsbotni, en slík bergmyndun getur tekið þúsundir ára. Af þessum sökum er stór hluti þess koldíoxíðs sem mannkynið hefur sett út í andrúmsloftið frá upphafi iðnbyltingar enn til staðar í andrúmsloftinu. Að sama skapi tekur það langan tíma að draga úr styrk koldíoxíðs í andrúmslofti, jafnvel þótt losun dragist saman. Þar sem loftslagsbreytingar eru uppsöfnunarvandi er mikilvægt að grípa fljótt til aðgerða til þess að árangur verði sem mestur.

Aðgerðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda eru því hagkvæmari og árangursríkari því fyrr sem er gripið til þeirra. Sem dæmi má nefna aðgerð sem myndi kosta 350 milljónir og gæti dregið úr losun um 100 þúsund tonn á ári. Ef slík aðgerð kemur til framkvæmda árið 2020 kemur hún í veg fyrir losun 100 þúsund tonna á ári frá og með árinu 2021. Árið 2030 hefur aðgerðin því skilað milljón tonna samdrætti. Ef beðið hefði verið með aðgerðina til ársins 2027 hefði uppsafnaður samdráttur í losun aðeins numið 300 þúsund tonnum árið 2030. Útlagður kostnaður hefði hins vegar verið sá sami, með fyrirvara um þróun verðlags. Af þessu leiðir að aðgerðir sem ráðist er í án tafar verða mun hagkvæmari en verða myndi að nokkrum árum liðnum.

Við mat á losun í samræmi við fyrirtækjaleiðarvísinn er notuð neðansækin nálgun (e. bottom-up approach) sem felur í sér að losun er reiknuð frá hverri einstakri uppsprettu innan fyrirtækisins og heildarlosun því summa allra uppsprettna. Við gerð bókhaldsins fæst þannig góð yfirsýn yfir starfsemi fyrirtækisins og þar með hvaða leiða sé hægt að leita til að draga úr losun.



Mynd 3. Losun, samdráttur í losun og eftirstandandi losun.

Aðgerðir til að draga úr losun felast einkum í eftirfarandi þáttum:

- Orkusparnaður
- Orkuskipti
- Samdráttur í framleiðslu
- Breytt tækni í framleiðsluferlum
- Útskipti aðfanga og/eða búnaðar (t.d. HFC-kælimiðlar)
- Lagfæringar á leka og/eða uppsetning lekaskynjara
- Samdráttur í notkun aðfanga sem valda losun (t.d. tilbúnum áburði)
- Úrgangsförvarnir og minni urðun úrgangs
- Föngun og förgun koldíoxíðs í útblæstri

Þá eru ótaldar aðgerðir til að fyrirbyggja nýja losun, en haft hefur verið á orði að „gramm af forvörnum sé betra en kíló af lækningu“.

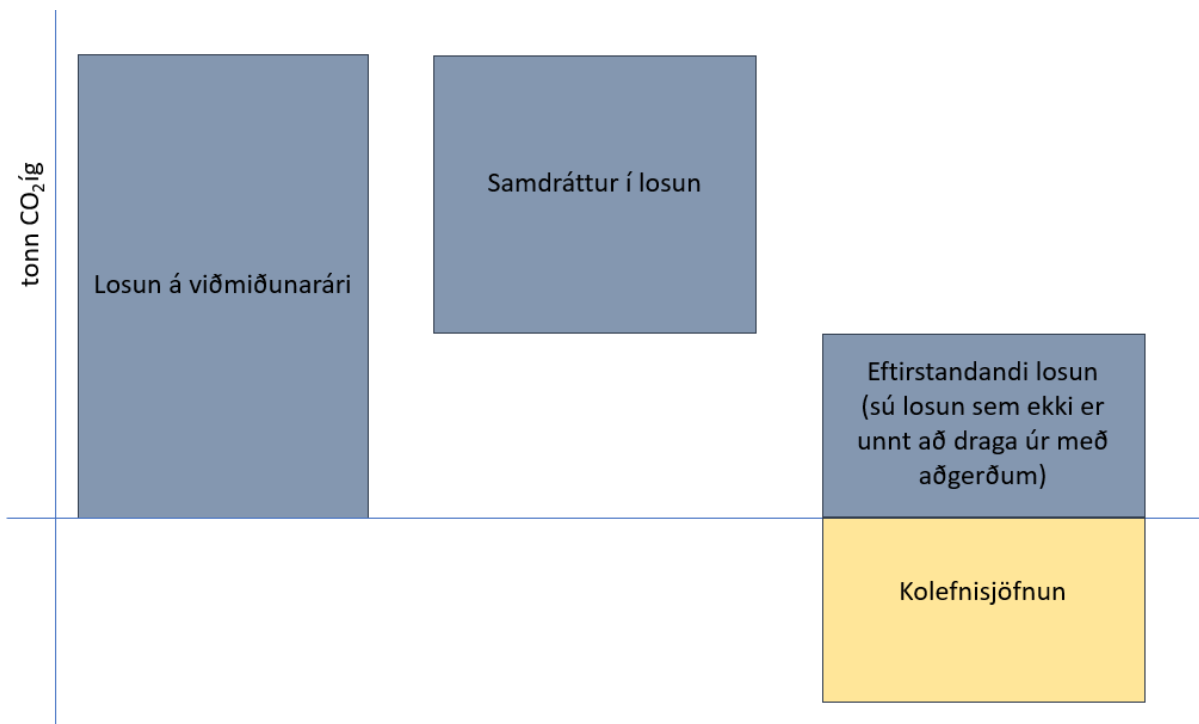
Til að fá samanburð við önnur fyrirtæki í sambærilegum rekstri geta fyrirtæki flett upp í BAT-skjölum (skjöl sem lýsa *bestu fáanlegu tækni* (e. *BAT, Best Available Technology*) í viðkomandi iðngrein) sem gefin eru út af evrópsku IPPC-skrifstofunni (e. *The European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau*).<sup>20</sup> Slíkur samanburður getur gefið vísbendingar um hvar frekari tækifæri eru til að draga úr losun. Þá getur verið gott að fá utanaðkomandi aðila til að rýna losunarbókhaldið og starfsemi fyrirtækisins því *betur sjá augu en auga*. Aðgerðir þurfa að byggja á bestu fáanlegu þekkingu á hverjum tíma og síðan þarf að endurreikna og uppfæra þær áætlanir sem liggja til grundvallar, eftir því sem þekkingunni vindur fram.

<sup>20</sup> European IPPC Bureau, 2019.

Sem fyrr segir geta fyrirtæki haft mest áhrif á þá losun sem fellur undir umfang 1. Hér á landi er svo til öll raforka framleidd með endurnýjanlegum orkugjöfum þannig að sú aðgerð að skipta um orkusala breytir litlu sem engu varðandi losun vegna raforkunotkunar (umfang 2). Fyrirtæki geta hins vegar keypt upprunaábyrgðir en slíkt hefði ekki áhrif á losun, heldur einungis á upplýsingagjöf varðandi markaðstengda raforkunotkun. Þá geta fyrirtæki haft áhrif á losun bæði aðfanga- og frálagsmegin í aðfangakeðjunni, t.d. með því að gera kröfur til birgja, með vistvænni hönnun m.t.t. förgunar framleiddrar vöru, o.s.frv.

### 3.3 Aðferðafræði við mat á eftirstandandi losun og þörf á kolefniseiningum

Markviss viðleitni til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda getur valdið verulegum samdrætti í losun. Engu að síður er oftast óhjákvæmilegt að grípa til frekari aðgerða til að kolefnisjafna þá losun sem ekki tekst að koma í veg fyrir. Þá losun, sem á sér stað hjá fyrirtæki eftir að dregið hefur verið úr þeirri losun sem hægt er, má kalla *eftirstandandi losun*.



Mynd 4. Losun, samdráttur í losun, eftirstandandi losun og magn kolefnisjöfnunar.

Til að kolefnisjafna eftirstandandi losun þarf fyrirtæki að útvega sér kolefniseiningar sem samsvara þeirri losun.

### 3.4 Birting upplýsinga og yfirlýsingar um kolefnishlutleysi

Upplýsingar um kolefnisbókhald, markmið um samdrátt í losun og árangur eru gjarnan birtar á heimasíðum fyrirtækja. Mikilvægt er að slíkar upplýsingar séu trúverðugar og réttmætar.

Til þess að geta sett fram réttmæta og trúverðuga fullyrðingu um kolefnishlutleysi þurfa eftirtaldir þættir að vera til staðar:

- Loftslagsstefna
- Losunarbókhald
- Mat á árangri
- Upplýsingar um endurskoðun markmiða og áætlana

Engin opinber viðmið eða reglur eru til fyrir framsetningu upplýsinga um kolefnisjöfnun eða kolefnishlutleysi. Í fyrirtækjaleiðarvísinum (sjá kafla 3.1) er þó fjallað almennt um trúverðugleika kolefnisjöfnunar. Þar kemur m.a. fram að vegna óvissu um árangur kolefnisjöfnunarverkefna sé jafnan erfitt að fullyrða að þessi árangur vegi nákvæmlega upp á móti þeirri losun sem ætlunin sé að kolefnisjafna. Þess vegna ættu upplýsingar fyrirtækis um losun frá starfseminni alltaf að vera aðskildar frá upplýsingum um árangur kolefnisjöfnunar. Þannig ætti með öðrum orðum aldrei að gefa upp eina nettótölu fyrir kolefnissporið í heild, heldur ættu niðurstöðutölur kolefnisbókhaldsins að vera tvær, annars vegar fyrir losun í starfseminni og hins vegar fyrir aðgerðir til kolefnisjöfnunar. Einnig sé mikilvægt að meta áreiðanleika kolefnisjöfnunarinnar vandlega og gera grein fyrir niðurstöðum þess mats. Þar þurfi m.a. að tilgreina eftirtalda þætti:

- Gerð verkefnis
- Bakhjarlar og staðsetning
- Aðferðir við magntöku
- Hvort utanaðkomandi vottun/staðfesting sé til staðar (svo sem CDM, JI o.s.frv.).<sup>21</sup>

Mikilvægur liður í að auka trúverðugleika upplýsinga um kolefnisjöfnun eða kolefnishlutleysi er að sjá til þess að í umfjölluninni sé getið um alla þá þætti sem tilgreindir eru í kafla 4.2.

---

<sup>21</sup> World Resources Institute, 2004.



## 4 Tilurð kolefniseininga

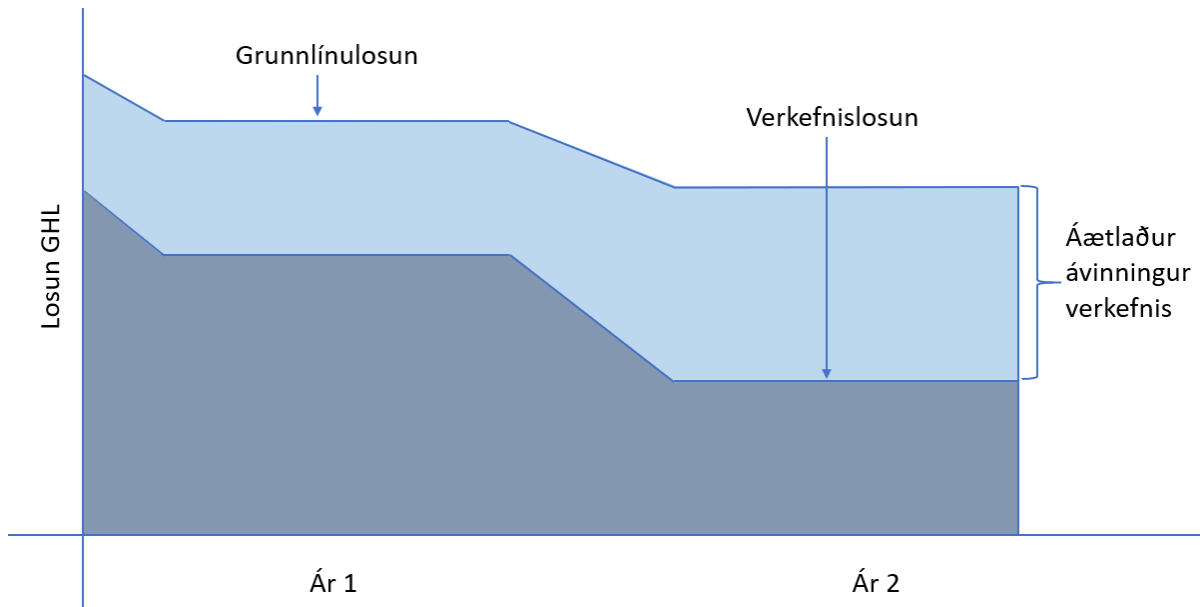
Tilgangur kolefnisjöfnunar er sem fyrr segir að gera einstaklingum og lögaðilum kleift að bæta fyrir eigin losun með því að fjármagna verkefni sem hafa loftslagsávinning í för með sér og geta því leitt til myndunar kolefniseininga. Í þessum kafla verður fjallað um kröfur sem eðlilegt er að gera til verkefna af þessu tagi og til eininganna sem verða til í þeim og eru hugsanlega boðnar til sölu.

### 4.1 Kröfur um aðferðafræði, gæði mælinga og eftirlit með árangri verkefna

Svonefndur verkefnaleiðarvísir (*The GHG Protocol for Project Accounting (The Project Protocol)*)<sup>22</sup> inniheldur meginreglur og aðferðafræði til að meta og birta upplýsingar um losunarávinning einstakra GHL-verkefna, þ.e. verkefna sem miða að samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda eða aukningu í bindingu og/eða geymslu kolefnis (carbon storage).

Eins og fram kemur í verkefnaleiðarvísinum er nauðsynlegt að þekkja grunnástandið áður en verkefnið hefst, þ.e.a.s. þá losun sem á sér stað á þeim tímapunkti. Auk þess þarf að liggja fyrir sviðsmynd um þróun losunar miðað við að ekki verði ráðist í verkefnið, þ.e.a.s. sú grunnlína sem lýsir líklegri þróun án verkefnisins. Að þessu leyti er mat á árangri verkefnis ólíkt mati á losun tiltekins fyrirtækis þar sem nægir að skoða aðeins þá breytingu sem orðið hefur á grunnástandinu, (t.d. frá síðasta ári eða frá árinu 1990).

Umrædd grunnlína er óhjákvæmilega háð nokkurri óvissu, þar sem hún getur ekki annað en byggt á tilgátum miðað við bestu mögulegu þekkingu og spár. Árangur verkefnisins er síðan reiknaður sem samdráttur í losun miðað við grunnlínu, (sjá mynd).



Mynd 5. Áætlaður árangur GHL-verkefnis miðað við grunnlínulosun.<sup>23</sup>

Nauðsynlegt er að GHL-verkefni hafi „viðbótarvirði“, þ.e. að árangurinn sem verkefnið skilar hefði ekki orðið hvort sem var, (sjá einnig myndina hér að framan). Með öðrum

<sup>22</sup> World Resources Institute, 2005.

<sup>23</sup> Byggt á World Resources Institute, 2005, bls. 13.

orðum þurfa kolefniseiningar sem verða til í verkefni af þessu tagi að endurspegla raunverulegan samdrátt í losun umfram það sem orðið hefði án verkefnisins. Sömuleiðis er nauðsynlegt að taka tillit til afleiddra breytinga á losun, þ.m.t. vegna áhrifa verkefnisins ofar eða neðar í virðiskeðjunni svo og hugsanlegs kolefnisleka (sjá kafla 4.2).

Auk þess sem tilgreint er hér að framan þurfa verkefni að standast lágmarkskröfur um varanleika, þ.e. að árangurinn sem næst með verkefninu gangi ekki til baka. Þannig getur kolefni sem binst í skógi orðið aftur að koldíoxíði í andrúmslofti ef skógurinn brennur eða er felldur. Við hönnun verkefnis þarf að meta hættuna á atburðum af þessu tagi. Þá þarf einnig að fyrirbyggja að árangurinn verði á einhvern hátt tvítalinn, t.d. bæði hjá eiganda verkefnisins og kaupanda eininganna sem verða til í verkefninu. Dæmi um tvítalningu væri ef verkefnið snerist um orkuskipti í samgöngum sem m.a. leiddi til minni notkunar jarðeldsneytis hjá aðila sem síðan gæti kolefnisjafnað hluta af þeirri losun sem eftir stendur með kaupum á kolefniseiningum sem urðu til í verkefninu. Eignarhald árangursins þarf líka að vera á hreinu, t.d. þegar verkefnið skilar óbeint árangri hjá öðrum en „verkefnishafa“. Þá þarf að liggja fyrir hver eignist einingarnar sem árangurinn skapar, þannig að þær verði ekki tvítaldar.

Ekki er sjálfsagt að hægt sé að breyta árangri GHG-verkefnis í kolefniseiningar sem síðan verða boðnar til sölu. Ein forsenda þess að slíkar einingar verði til er að árangur verkefnisins sé ekki talinn fram í losunarbókhalda eiganda verkefnisins.

#### 4.2 Kröfur til kolefniseininga

Til að tryggja að verkefni sem leiða af sér kolefniseiningar séu ósvikin og leiði í reynd til þess ávinnings sem til er ætlast er algengt að kaupendur geri tilteknar kröfur um efnislega og formlega þætti viðkomandi verkefna. Hér verður vísað til slíkra krafna sem *gæðakrafna*.

Á síðustu árum hafa þróast tilteknar lágmarkskröfur um gæði og eiginleika verkefna af því tagi sem hér um ræðir, sem almennt virðast lagðar til grundvallar í viðskiptum á valkvæðum kolefnismörkuðum. Ber þar einkum að nefna viðmið sem lögð eru til grundvallar hjá alþjóðasamtökum seljenda kolefnisvottorða (International Carbon Reduction and Offset Alliance (ICROA)), en viðmiðin koma fram í sérstöku skjali sem gefið var út af samtökunum árið 2019.<sup>24</sup> Í skjalinu eru skilgreindar bestu venjur við kaup á kolefnisjöfnun sem og lágmarkskröfur til seljenda kolefnisjöfnunarvottorða sem aðild eiga að samtökunum. Í stuttu máli ber aðilum að samtökunum að nota kolefniseiningar sem uppfylla eftirtalin sex grunnskilyrði:<sup>25</sup>

- Raunverulegar
- Mælanlegar
- Varanlegar
- Aukalegar (viðbót við það sem annars væri)
- Staðfestar af óháðum aðila
- Einstakar

<sup>24</sup> ICROA, 2019.

<sup>25</sup> ICROA, 2020.

Þá ber aðilum að samtökunum að haga kolefnismælingum sínum í samræmi við alþjóðlega staðla á borð við GHG-leiðarvísana og ISO 14064.<sup>26</sup> ICROA hvetur aðila að samtökunum einnig til að styðja við sjálfbæra þróun með verkefnum sínum.

Íslensk löggjöf hefur ekki að geyma fyrirmæli um hvaða gæðakröfur beri að gera til kolefnisjöfnunar sem opinberir aðilar kaupa til að uppfylla markmið stjórnvalda. Þá hafa stjórnvöld enn sem komið er ekki mótað sér nein viðmið hvað þetta varðar.

Við gerð minnisblaðs sem Hrafnhildur Bragadóttir hjá Environice gerði fyrir Umhverfisstofnun í febrúar 2019<sup>27</sup> var leitað upplýsinga um hvaða gæðakröfur eru almennt gerðar í viðskiptum með kolefniseiningar á valkvæðum kolefnismörkuðum. Meginniðurstaðan var sú að almennt virtist litið á viðmiðin í framangreindu skjali ICROA sem lágmarkskröfur á alþjóðlegum valkvæðum kolefnismörkuðum. Til viðbótar lágmarkskröfunum gera kaupendur stundum ítarlegri kröfur sem tengjast sérstökum markmiðum þeirra eða áherslum. Í undirköflunum hér neðan er að finna yfirlit yfir lágmarkskröfurnar og algengar viðbótarkröfur.<sup>28</sup>

Þrátt fyrir framangreint ber að hafa í huga að kaupendur á valfrjálsa kolefnismarkaðnum ákveða jafnan sjálfir hvaða kröfur þeir gera varðandi kolefnisjöfnunina sem þeir kaupa. Þeir þurfa að sama skapi sjálfir að ganga úr skugga um að seljendur uppfylli umræddar kröfur og hafi burði og hæfni til að standa við fullyrðingar sínar.<sup>29</sup> Ljóst er að vinna og áhætta kaupenda myndi minnka ef hægt væri að kaupa kolefnisjöfnun af seljendum sem hafa skuldbundið sig til að fylgja stöðlum eða ferlum sem fela í sér neðangreindar kröfur og hafa öðlast trúverðugleika og jafnvel alþjóðlega viðurkenningu á borð við vottun sem viðurkennd er af ICROA, (sjá síðar).

#### 4.2.1 Lágmarkskröfur

##### *Raunverulegur árangur*

Hægt þarf að vera að sýna fram á að aðgerðir til að koma í veg fyrir losun gróðurhúsalofttegunda eða auka kolefnisbindingu fari raunverulega fram og beri tilskilinn árangur.

##### *Mælanlegur árangur*

Árangur við að draga úr losun eða auka bindingu þarf að vera mælanlegur í samræmi við viðurkenndar aðferðir. Einnig þarf að skilgreina viðmiðunarástand með viðurkenndum aðferðum til að unnt sé að sýna fram á hvaða losun hefði átt sér stað miðað við óbreytt ástand, þ.e. án viðkomandi verkefnis.<sup>30</sup>

##### *Varanlegur árangur*

Verkefni á sviði kolefnisjöfnunar þarf að leiða til þess að varanlega sé komið í veg fyrir að tiltekið magn GHG berist út í andrúmsloftið. Gera þarf sérstakar ráðstafanir í tengslum við verkefni sem fela í sér áhættu á að árangur gangi til baka.

<sup>26</sup> ICROA, 2020.

<sup>27</sup> Hrafnhildur Bragadóttir, 2019. (Óbirt).

<sup>28</sup> Einkum byggt á ICROA, 2019 og Hrafnhildur Bragadóttir, 2019. (Óbirt).

<sup>29</sup> Hrafnhildur Bragadóttir, 2019. (Óbirt).

<sup>30</sup> Viðurkenndar aðferðir geta t.d. byggst á GHG Protocol, staðlinum ISO 14064 eða leiðbeiningarreglum IPCC.

### *Viðbótarkrafa*

Sýna þarf fram á að loftslagsávinningur af viðkomandi verkefni hefði ekki orðið hvort sem er, þ.e.a.s. án kaupa á kolefnisjöfnun. Hér skiptir einkum máli að meta hvort viðkomandi verkefni sé háð fjármögnun sem fæst með sölu kolefnisjöfnunar. Ef til stóð að fjármagna verkefnið með öðrum hætti, s.s. með framlögum úr ríkissjóði eða opinberum styrkjum, telst viðbótarkrafan ekki uppfyllt.

### *Ráðstafanir til að koma í veg fyrir tvítalningu*

Tryggja þarf að árangur við að koma í veg fyrir losun eða auka bindingu sé eingöngu notaður einu sinni til kolefnisjöfnunar, þ.e. að aðeins eitt kolefnisjöfnunartottorð sé gefið út vegna hvers tonns af koldíoxíðsígildum sem komið er í veg fyrir að verði eftir í andrúmsloftinu. Ein leið til að uppfylla þetta skilyrði er að vista vottorð í rafrænu skráningarkerfi og tryggja að hvert vottorð sem keypt er til kolefnisjöfnunar sé afskráð.

### *Verkefni leiðir ekki til kolefnisleka*

Tryggja þarf að árangur sem liggur að baki kolefnisjöfnunartottorði hafi ekki kolefnisleka í för með sér, þ.e. byggist ekki á því að viðkomandi losun flytjist til annarra aðila eða svæða.

### *Óháð vottun*

Síðast en ekki síst er lágmarkskrafa kolefnisjöfnunar að óháður vottunaraðili staðfesti árangur af verkefnum sem liggja að baki vottorði. Hafa ber í huga að vottun getur verið í höndum opinberra aðila.

## 4.2.2 Algengar viðbótarkröfur

### *Hliðarávinningur*

Til viðbótar við lágmarkskröfurnar að framan er algengt að kaupendur kolefnisjöfnunar krefjist þess að verkefni hafi, auk loftslagsávinninga, samfélagslegan, efnahagslegan eða umhverfislegan ávinning í för með sér. Stundum er gerð skýr krafa um hvers konar hliðarávinning er vænst. Í tengslum við verkefni sem fara fram héraðs mætti t.d. hugsa sér að gerð yrði krafa um að verkefni hafi jákvæð áhrif á byggðapróun eða atvinnumál eða feli í sér hliðarávinning sem tengist starfssviði viðkomandi kaupanda.

### *Sjálfbær þróun*

Algengt er að fjármögnun kolefnisjöfnunarverkefna sé bundin því skilyrði að verkefni stuðli almennt að sjálfbærri þróun eða vinni að tilgreindum sjálfbærnimarkmiðum Sameinuðu þjóðanna.

## 4.3 Útgáfa og skráning kolefniseininga

Aðilar sem standa fyrir verkefnum á sviði kolefnisjöfnunar geta gefið út kolefniseiningar í samræmi við árangur verkefnanna. Hver slík eining á að fela í sér sönnun þess að losun á einu tonni koldíoxíðsígilda út í andrúmsloftið hafi sparast miðað við óbreytt ástand, (sjá kafla 2.4). Enn sem komið er hefur ekki verið komið upp opinberu samræmdu skráningarkerfi fyrir slíkar einingar, hvorki á landsvísu né á heimsvísu, ef frá eru talin skráningarkerfi sem sett hafa verið upp sem hluti af sérstökum viðskiptakerfum á borð við viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (EU Emission Trading System (ETS)). Í ETS-kerfinu er þeim fyrirtækjum sem í hlut eiga skylt að eiga sérstaka vörslureikninga í skráningarkerfinu. Skráningarkerfið virkar þá í raun eins og netbanki, þar sem reikningshafar geta millifært losunarheimildir sín á milli í samræmi við kaupsamninga. Fyrirtæki og einstaklingar, sem ekki hafa fengið úthlutað losunarheimildum innan

kerfisins, geta orðið sér úti um þær á uppboðum, í gegnum kauphallir, eða keypt beint af eigendum losunarheimilda utan skipulagðra markaða.<sup>31</sup>

Miðlæg skráning kolefniseininga er í sjálfu sér ekki forsenda þess að viðskipti með slíkar einingar geti átt sér stað, ekki frekar en fiskmarkaður er forsenda viðskipta á milli útgerða og vinnslustöðva. Skráning tryggir hins vegar nákvæmt bókhald yfir allar skráðar einingar, eignarhald þeirra og afskráningu á sama hátt og bankakerfi sem skráir eignarhald fjármagns eða bifreiðaskrá sem heldur utan um upplýsingar um eigendur ökutækja, eigendasögu, eigendaskipti og afskráningu. Líta má á skráningarkerfi ETS sem fyrirmynd fyrir kerfi af þessu tagi.

Skráningarkerfi fyrir kolefniseiningar hlýtur alltaf að gera kröfur til þeirra eininga sem þar eru skráðar, rétt eins og kauphöll skráir ekki hlutabréf í félögum nema að tiltekin skilyrði hafi verið uppfyllt. Þessar kröfur myndu væntanlega í flestum tilvikum og í flestum atriðum vera þær sömu og tilgreindar eru í kafla 4.2 hér að framan. Væntanlega væri þá jafnframt gerð krafa um að einingarnar séu vottaðar af þriðja aðila, því að með því móti kemst rekstraraðili skráningarkerfisins hjá því að ganga sjálfur úr skugga um að einingarnar uppfylli öll skilyrðin. Skráning kolefniseininga í skráningarkerfi af þessu tagi felur þá um leið í sér gæðavottun sem auðveldar kaupandanum ákvörðunartökuna og styrkir áreiðanleika þeirra upplýsinga sem hann birtir um kolefnisbúskap sinn.

Enda þótt heimsbyggðin hafi ekki komið sér saman um eitt opinbert samræmt skráningarkerfi fyrir kolefniseiningar, eru nokkur slík kerfi þegar í rekstri á alþjóðlegum vettvangi. Eitt dæmi um slíkt er kerfi félagsins Gold Standard sem stofnað var árið 2003 af WWF og nokkrum öðrum alþjóðlegum félagasamtökum. Félagið spratt í raun upp úr áhyggjum þessara samtaka af því að kolefnismarkaðir myndu leita að lægsta samnefnara í stað þess að fylgja ströngum kröfum um umhverfismál og sjálfbæra þróun. Á bak við Gold Standard standa nú rúmlega 80 alþjóðleg félagasamtök og kerfið spannar meira en 1.400 verkefni í 80 löndum.<sup>32</sup>

Eins og nafnið bendir til hefur Gold Standard byggt upp staðla fyrir kolefnisjöfnunarverkefni. Í stöðlunum eru ekki aðeins gerðar kröfur um loftslagsávinning verkefna, heldur er þar einnig að finna kröfur um framlag verkefnanna til sjálfbærrar þróunar í heimahéraði og til sjálfbærnimarkmiða Sameinuðu þjóðanna (SDGs).<sup>33</sup> Staðlapakki Gold Standard er einn af sjö slíkum sem viðurkenndir eru af ICROA (sjá síðar).

Óháðir úttektaraðilar sem samþykktir eru af Gold Standard ganga úr skugga um að verkefni uppfylli kröfur staðalsins og að því fengnu eru kolefniseiningar sem verða til í viðkomandi verkefni skráðar í gagnagrunn félagsins. Gold Standard rekur því í raun bæði staðalinn sem slíkan og skráningarkerfi þar sem hægt er að kaupa vottaðar einingar. Félagið er ekki hagnaðardrifið en fær fjármagn til rekstrar annars vegar í gegnum vottunargjöld frá viðkomandi verkefnum og hins vegar í formi styrkja frá ríkisstjórnnum Lúxemborgar, Þýskalands o.fl.<sup>34</sup>

<sup>31</sup> Umhverfisstofnun, á.á.

<sup>32</sup> Gold Standard, 2020.

<sup>33</sup> Sama heimild.

<sup>34</sup> Sama heimild.

## 5 Staða kolefnisjöfnunar hérlendis

Á Íslandi bjóða fjórir aðilar kolefnisjöfnun, en einnig hafa fyrirtæki staðið sjálf fyrir kolefnisjöfnun án milligöngu þessara aðila, gjarnan í samstarfi við stofnanir á borð við Landgræðsluna, Skógræktina og Votlendissetur LBHÍ. Í því sambandi má nefna samstarf Alcoa Fjarðaáls við Landgræðsluna varðandi endurheimt votlendis í Fjarðabyggð,<sup>35</sup> samning Rio Tinto Alcan við Votlendissetur um fjögurra ára verkefni sem hafði að markmiði að bleyta aftur í 5 km<sup>2</sup> af framræstu votlendi<sup>36</sup> og nýlega kolefnisjöfnun sem Olís býður viðskiptavinum sínum upp á í samstarfi við Landgræðsluna.<sup>37</sup> Einnig eru til dæmi um að fyrirtæki hafi ráðist í kolefnisjöfnun upp á eigin spýtur. Forsvarsmenn fyrirtækisins hafa þá t.d. „reiknað út hversu margar plöntur þurfi að gróðursetja til að jafna losun fyrirtækisins, smalað starfsmönnum upp í rútur og gróðursett einhvers staðar uppi í sveit“.<sup>38</sup> Í einhverjum tilvikum munu skógræktarfélag hafa aðstoðað við slík verkefni.

### 5.1 Aðilar á markaði

Hér á eftir verður fjallað um þá fjóra aðila hér á landi sem vitað er til að bjóði eð hyggist bjóða kaupendum, þ.á m. ríkinu, kolefnisjöfnun. Í öllum þessum tilvikum er kolefnisjöfnunin undir eftirliti utanaðkomandi innlendra aðila sem ætlað er að tryggja trúverðugleika viðkomandi kerfis. Eftirlitinu er komið á fót af viðkomandi seljendum og er ekki samræmt á milli seljenda. Enginn þessara aðila á aðild að ICROA og ekki verður séð að þeir nýti sér vottunarkerfi sem ICROA samþykkir.

Um er að ræða eftirtalda aðila (raðað eftir stofnári):

- a) Kolviður (<http://kolvidur.is>)
- b) Votlendissjóðurinn (<https://votlendi.is>)
- c) Treemember me (<https://treememberme.com>)
- d) Skógarkolefni  
(<https://www.skogur.is/is/nyskograekt/fraedsluefni/skogarkolefni>)

#### 5.1.1 Kolviður

Kolviður er sjálfseignarstofnun sem sett var á laggirnar árið 2003 af Skógræktarfélagi Íslands og Landvernd. Kolefnisjöfnunin sem sjóðurinn býður á sér stað með skógrækt í skógum sem Kolviður hefur umsjón með. Kolviður starfar undir eftirliti Ríkisendurskoðunar, Skógræktarinnar og ytri endurskoðenda sem yfirfara og sannreyna að nauðsynleg plöntun og umhirða eigi sér stað og að fjármunir séu tryggðir til umhirðu þar til trjáræktin hefur skilað þeirri bindingu sem kolefnisjöfnunin miðar að. Frekari upplýsingar um vottun og eftirlit liggja ekki fyrir.

Kolviður miðar við að hvert tré bindi að meðaltali 100 kg af koldíoxíði á vaxtartíma sínum, sem reiknast vera 60 ár. Gert er ráð fyrir að hver hektari af skógi bindi samtals 300 tonn á vaxtartímanum,<sup>39</sup> sem samsvarar bindingu upp á 5 tonn á hektara á ári. Til að tryggja að

<sup>35</sup> Alcoa, 2018.

<sup>36</sup> Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2016.

<sup>37</sup> OLÍS, á.á.

<sup>38</sup> RÚV, 2019.

<sup>39</sup> Kolviður, 2020.

skógurinn standi óhaggaður í 60 ár er þinglýst kvöð á það land sem nýtt er undir Kolviðarskóg. Í fyrsta loftslagsskógi Kolviðar var reiknaður binditími 90 ár.<sup>40</sup>

Kolviður reiknar aðeins þá kolefnisbindingu sem á sér stað í stofni og grófrótarkerfi trjáanna, en umtalsverð binding verður að auki í jarðvegi og skógarbotni (sverði). Kolviður gerir langtímasamninga við landeigendur og skógræktendur um ræktun kolefnisskóga á áður skóglausu landi, þar sem m.a. er kveðið á um að landið skuli áfram vera skógi vaxið eftir að binditíma lýkur. Ekki kemur þó fram hvernig því ákvæði verði fylgt eftir. Gengið er þannig frá samningum við landeigendur að ef skógur þarf að víkja fyrir öðrum landnotum fái Kolviður tapaða bindingu að fullu bættu.<sup>41</sup>

Kolviður selur kolefnisbindinguna á 2.200 kr./tonn CO<sub>2</sub> skv. gjaldskrá sjóðsins 2020 og fyrir þessa upphæð er plantað 10 trjám. Gjaldið er innheimt í upphafi en bindingin tekur 60 ár eins og fram hefur komið. Það þýðir að 1 tonn sem slapp út í andrúmsloftið á árinu 2019 verður væntanlega ekki að fullu jafnað fyrr en á árinu 2080.

#### 5.1.2 Votlendissjóðurinn

Votlendissjóðnum var komið á fót árið 2018. Hlutverk sjóðsins er að vinna að því að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda með endurheimt votlendis í samstarfi við landeigendur, ríki, sveitarfélög, félagasamtök og einstaklinga. Votlendissjóðurinn hefur það hlutverk að vera milliliður milli þeirra sem eiga framræst land og vilja endurheimta það og þeirra sem vilja leggja til fjármagn eða vinnu til að láta endurheimta votlendi. Framkvæmdaaðilar geta lagt til tæki og mannskap. Votlendissjóðurinn skipuleggur framkvæmdir, tryggir að losun sé stöðvuð og heldur utan um allt ferlið. Fagrað sér um að þær jarðir sem unnið er með séu raunverulega með votlendisjarðveg og að framkvæmdir séu faglega unnar.<sup>42</sup>

Á heimasíðu Votlendissjóðsins kemur fram hvaða fyrirtæki styrktu endurheimt votlendis árið 2018 (13 fyrirtæki) og 2019 (10 fyrirtæki). Ekki liggur fyrir hversu margir einstaklingar hafa nýtt sér þjónustu sjóðsins. Ekki kemur heldur fram hversu mikla losun hefur verið komið í veg fyrir, né er yfirlit yfir svæði þar sem endurheimt hefur farið fram.

Sjóðurinn býður upp á fjórar leiðir til endurheimtar:<sup>43</sup>

- Votlendissjóðsleiðin
- Landeigendaleiðin
- Fósturlandsleiðin
- Stórkaupendaleiðin

Staðfesting á endurheimt og á að unnið hafi verið skv. leiðbeiningum virðist vera út frá ljósmyndum, en framkvæmdastjóri Votlendissjóðsins ber ábyrgð á að fylgst sé með viðkomandi jörð í 3 ár. „Jarðir sem sjóðurinn vinnur með fara í gegnum [f]agrað [...] sem leggur faglegt mat á það hvort tiltekið landssvæði uppfylli skilyrðin sem sett eru, áætla

<sup>40</sup> Kolviður, 2020.

<sup>41</sup> Sama heimild

<sup>42</sup> Votlendissjóðurinn, 2020.

<sup>43</sup> Votlendissjóðurinn, 2018b.

*flatarmálið sem verður endurheimt og ráðleggur á hvern hátt eigi að standa að framkvæmd“.*<sup>44</sup>

Þeir sem greiða inn í Votlendissjóðinn fá staðfestingu á framlagi sínu frá sjóðnum, sem nýtir peningana til að endurheimta votlendi. Sams konar staðfestingu fá þeir sem endurheimta votlendi á eigin kostnað í samvinnu við sjóðinn. Kaupendur og þeir sem framkvæma á eigin kostnað geta skráð ávinninginn af því í loftslagsbókhald sitt. Landeigandi fær einnig staðfestingu á því að hafa sýnt samfélagslega ábyrgð og tekið þátt í að vinna að loftslagsmálum heimsins. Endurskoðendaskrifstofa fer yfir allt bókhaldið og metur ferlið.<sup>45</sup>

Engar upplýsingar liggja fyrir á heimasíðu um það hvernig árangur verkefna er staðfestur umfram það sem tilgreint er hér að framan.

Votlendissjóðurinn selur kolefnisjöfnunina á 2.000 kr./tonn CO<sub>2</sub>. en stórkaupendur geta samið um lægra verð.<sup>46</sup> Þetta verð gildir væntanlega frá og með 1. janúar 2020. Fyrir þann tíma var tonnið selt á 5.000 kr. og á heimasíðu sjóðsins kemur fram að fyrir 500.000 kr. sé hægt að stöðva árlega losun á 100 tonnum.<sup>47</sup> Kostnaðarlíkani sjóðsins var breytt í árslok 2019 og þegar þetta er skrifað virðist heimasíða sjóðsins ekki nema að hluta til hafa verið aðlöguð þeim breytingum. Því er óljóst hvort kolefnisjöfnun eigi sér stað innan ársins eða á 2,5 árum. Jafnframt er óljóst hvort eða hvernig ætlunin sé að ráðstafa þeim ávinningi sem verður að þessum tíma liðnum, þar sem aðgerðir til að endurheimta votlendi eru varanlegar á meðan ekki er hróflað við hinu endurheimta landi, þ.e.a.s. jafn lengi og framræsta landið hefði haldið áfram að losa koldíoxíð.

Í útreikningum sínum miðar Votlendissjóður við að losun gróðurhúsalofttegunda frá framræstu votlendi sé 20 tonn CO<sub>2</sub>/ha/ár.<sup>48</sup> Sú tala er í námunda við þann stuðul sem notaður er í losunarbókhaldi þjóða.

### 5.1.3 TreememberMe

TreememberMe ehf. var stofnað í febrúar 2019 ef marka má kennitöluna. Fyrirtækið býður viðskiptavinum sínum upp á gróðursetningu trjáa til kolefnisjöfnunar. Samstarfsaðili TreememberMe er Skógræktin sem sér um að planta og hirða um trén. Þá sér endurskoðunarstofan EY um gerð árlegrar skýrslu. Viðskiptavinir fá staðfestingu frá fyrirtækinu um magn þess kolefnis sem trén binda og geta fylgst með lífshlaupi trjáanna sinna („from its infancy to adulthood“) og stýrt viðskiptum sínum í gegnum eigin notendasíðu á vefsíðu TreememberMe.<sup>49</sup> Í þessu skyni verður sérhvert tré tengt viðskiptavininum persónulega á korti. Nokkur fyrirheit (e. promises) eru gefin á heimasíðu fyrirtækisins varðandi áreiðanleika, varanleika, viðbótarvirði bindingar o.fl. en upplýsingarnar eru þó af mjög skornum skammti. Allar upplýsingar á heimasíðunni eru á ensku. Ekkert liggur fyrir um vottun þriðja aðila.

<sup>44</sup> Votlendissjóðurinn, 2018b.

<sup>45</sup> Votlendissjóðurinn, 2020.

<sup>46</sup> Votlendissjóðurinn, 2018b.

<sup>47</sup> Sama heimild.

<sup>48</sup> Votlendissjóðurinn, 2018a.

<sup>49</sup> TreememberMe, 2020.



Samkvæmt greiðsluvél á heimasíðu TreememberMe borgar viðskiptavinurinn 395 kr. fyrir hvert tré sem plantað er.<sup>50</sup> Svo virðist sem gert sé ráð fyrir að tréð bindi að meðaltali 194 kg af koldíoxíði á 50 árum, miðað við samsetninguna eins og hún er sögð hafa verið 1. maí 2019 (81% fura og 19% greni).<sup>51</sup> Verðið samsvarar þá því að greiddar séu 2.036 kr. fyrir hvert tonn. Ekki liggur fyrir hversu mikilli bindingu er reiknað með á hverjum hektara lands.

Af upplýsingum á heimasíðu TreememberMe má ráða að 1 tonn sem slapp út í andrúmsloftið á árinu 2019 og er kolefnisjafnað hjá fyrirtækinu, verði fulljafnað 50 árum eftir gróðursetningu viðkomandi trjáa, líklega á árinu 2070.

#### 5.1.4 Skógarkolefni

Skógarkolefni er „verkefni sem Skógræktin hefur hrundið af stað til að koma á fót viðurkenndu ferli vottunar á bindingu kolefnis með nýskógrækt“, eins og það er orðað á heimasíðu verkefnisins.<sup>52</sup> Fyrstu drög að Skógarkolefni voru kynnt í árslok 2019 en stefnt er að því að hægt verði að skrá fyrstu einingarnar á árinu 2020. Þær verða þá væntanlega skráðar „í bið“ (sjá síðar). Til að unnt verði að skrá einingar og feril þeirra er ætlunin að koma á laggirnar Skógarkolefnisskrá sem heldur utan um skógræktarverkefni frá því að stofnað er til þess og þar til vottaðar skógarkolefniseiningar hafa verið notaðar á móti losun. Skógarkolefnisskrá er því eins konar banki sem tryggir að einingar standist settar kröfur og að þær séu aðeins notaðar einu sinni á móti losun. Einingarnar þarf að votta af til þess bærum vottunaraðila. Skógarkolefni gefur út viðmið fyrir vottun og skráningu á kolefnisbindingu með nýskógrækt á frjálsum markaði. Almennigur, stofnanir og fyrirtæki sem vilja leggja sitt af mörkum til loftslagsbættunnar og binda kolefni fá þannig fullvissu um bindingu sína. Skógræktin hefur gefið út *Skilyrði fyrir kolefnisbindingu með skógrækt til vottunar*.<sup>53</sup> Tilgangurinn með þessum skilyrðum er að tryggja:

- Að öll umhirða skóganna verði í anda sjálfbærni og standist gæðakröfur Skógræktarinnar.
- Að bestu aðferðum við kolefnisbókhald skóganna sé beitt.
- Að notaðar séu vísindalega grundaðar aðferðir við mælingu á kolefnisinnihaldi skóga sem tryggi samræmi og nákvæmni í útreikningum á kolefnisupptöku skóglendis.
- Trúverðugleika með óháðum gæðastöðlum, vottun og reglubundinni eftirfylgni.
- Opna og gagnsæja skráningu verkefna, úthlutun heimilda og rekjanleika bundinna kolefniseininga.

Verkefni sem skráð eru í Skógarkolefnisskrá geta verið af hvaða stærð sem er. *Upphafsdagur verkefnis* er sá dagur þegar gróðursetning á viðkomandi landi hefst og skal þá meta kolefnisforða svæðisins í gróðri og jarðvegi og gera grein fyrir þeirri nettókolefnisbindingu eða -losun sem þá er í gangi. Gert er ráð fyrir að gróðursetning á viðkomandi svæði taki allt að 5 ár samfellt. Litið er á dagsetninguna þegar 5 ár er liðin sem *stofndag verkefnisins*.

<sup>50</sup> TreememberMe, á.á.

<sup>51</sup> TreememberMe, 2019.

<sup>52</sup> Skógræktin, 2020.

<sup>53</sup> Skógræktin, 2019.

Skógarkolefniseiningar eru skráðar „í bið“ til að byrja með. Á vefsíðu verkefnisins kemur fram að eftir fimm ár frá gróðursetningu sé skógurinn metinn „til að sjá hvort hann sé á réttu róli og muni binda það sem til er ætlast. Með óháðri vottun eru þessar úttektir staðfestar og þar með verða skógarkolefniseiningarnar fullgildar. Tíu árum seinna er skógurinn fyrst mældur og kolefnisbinding staðfest og vottuð“.<sup>54</sup>

Tiltækar upplýsingar um Skógarkolefni eru mun ítarlegri en upplýsingar hinna þriggja aðilanna sem bjóða kolefnisjöfnun til kaups og eru tilgreindir hér að framan. Skógarkolefni er þannig eina verkefnið sem tilgreinir með skýrum hætti hvernig viðkomandi kolefniseiningar verða til og hvernig skráningu þeirra, vottun, sölu og afskráningu verður háttað. Hins vegar liggja ekki fyrir upplýsingar um verð þessara eininga, enda má ætla að það ráðist af markaðsaðstæðum þegar einingarnar verða boðnar til sölu. Ekki kemur heldur fram með óyggjandi hætti hvort einingarnar samsvari eingöngu þeirri bindingu sem þegar er orðin þegar einingarnar eru gefnar út, eða hvort þær endurspegli væntanlega bindingu á næstu árum eða áratugum með svipuðum hætti og gildir um Kolvið og TreememberMe. Af tilvitnuninni hér að framan má þó ráða að skógarkolefniseiningarnar endurspegli að einhverju leyti framtíðarbindingu, þar sem þær teljast fullgildar þegar búið er að staðfesta úttektir sem sýna að skógurinn „muni binda það sem til er ætlast“.

## 5.2 Umfang viðskipta með kolefniseiningar

Hér á landi er takmörkuð reynsla komin á viðskipti með kolefnisjöfnun og aðra loftslagstengda gerninga. Litlar sem engar upplýsingar er að finna á heimasíðum þeirra aðila sem bjóða upp á kolefnisjöfnun um viðskipti og landfræðilega dreifingu þeirra verkefna sem ráðist hefur verið í. Engin miðlæg skráning er til staðar og upplýsingar um heildarfjárhæðir eða fjölda tónna liggja ekki fyrir þegar á heildina er litið. Þessi atriði verða væntanlega í fastari skorðum þegar viðskiptakerfi Skógarkolefnis er komið í fulla virkni, en það kerfi mun eðli málsins samkvæmt eingöngu ná til viðskipta með einingar sem verða til innan þess tiltekna verkefnis.

## 5.3 Helstu hættur og leiðir til úrbóta

Eins og fram hefur komið tengjast innlendir valkostir til kolefnisjöfnunar fyrst og fremst verkefnum á sviði landnotkunar og því er tilefni til að rýna nánar í nokkur atriði sem einkenna þessa tegund verkefna og hafa þýðingu varðandi gæði kolefnisjöfnunar.

### 5.3.1 Hraði bindingar

Árangur verkefna á sviði landnotkunar kemur oftast en ekki fram á löngum tíma. Sem dæmi má nefna að kolefnisbinding með skógrækt getur tekið tugi ára. Það er þó mismunandi eftir tegund og útfærslu verkefna af þessu tagi hversu lengi þarf að bíða eftir að bindingin raungerist að fullu. Með hliðsjón af þessu má ætla að kaupandi kolefnisjöfnunar þurfi að gera upp við sig hvort hann geri sérstakar kröfur um hraða bindingar.

Í raun getur spurningin um hraða bindingar snúist um það hvort útgefnar kolefniseiningar samsvari eingöngu þeirri bindingu sem þegar er orðin þegar einingarnar eru gefnar út, eða hvort þær endurspegli væntanlega bindingu á næstu árum eða áratugum með

<sup>54</sup> Skógræktin, 2020.

svipuðum hætti og gildir í það minnsta um Kolvið og TreememberMe, þar sem kolefnisjöfnuninni er ekki að fullu lokið fyrr en að 50 eða 60 árum liðnum. Ef útgefin og seld kolefniseining samsvarar bindingu sem á sér stað á 60 árum verður eitt tonn sem slapp út í andrúmsloftið á árinu 2019 ekki fulljafnað fyrr en árið 2080. Sá árangur verður að teljast hægur í samanburði við það markmið ríkisstjórnar Íslands að Ísland verði kolefnishlutlaust árið 2040. Á þeim tímapunkti verður aðeins búið að kolefnisjafna þriðjung af umræddu tonni.

Önnur hlið á þessu sama máli er framsetning kolefnisbókhalds. Í slíku bókhaldi má í reynd líta á losun sem útgjöld en bindingu sem tekjur. Í hefðbundnu fjárhagsbókhaldi myndi það þykja skjóta skökku við að sýna fram á jafnvægi eða hagnað af rekstri með því að setja væntanlegar tekjur margra næstu áratuga í tekjudálkinn en aðeins útgjöld reikningsársins í gjaldadálkinn.

### 5.3.2 Óvissa um árangur

Erfitt getur verið að meta árangur af verkefnum á sviði landnotkunar og í sumum tilvikum ríkir óvissa um umfang og hraða bindingar vegna skorts á rannsóknnum og viðeigandi aðferðafræði. Kaupandi kolefnisjöfnunar gæti þurft að leggja mat á hvernig viðkomandi verkefni tekur tillit til slíkrar óvissu og mismunandi valkosta við aðferðafræði.

### 5.3.3 Óvissa um varanleika

Ljóst er að auknar áskoranir fylgja því að uppfylla kröfuna um varanlegan árangur þegar um er að ræða kolefnisjöfnun með aðgerðum á sviði landnotkunar, enda getur kolefni sem bundið er t.d. í skóga og jarðveg borist aftur út í andrúmsloftið vegna breytinga á landnotkun. Hægt er að bregðast við þessu með sérstökum ráðstöfunum, svo sem með því að gera kröfu um að fylgst verði með varanleika árangurs í tiltekinn tíma og/eða að gripið sé til aðgerða til að lágmarka áhættu á losun kolefnis og að bætt verði fyrir slíka losun með öðrum aðgerðum ef hún á sér stað. Ætla má að trúverðug vottun leysi þetta vandamál (sjá umfjöllun í kafla 6).

### 5.3.4 Landþörf og aukaverkanir

Rétt er að minna á að binding kolefnis með aðgerðum á sviði landnotkunar er landfrek og kann að hafa áhrif á aðra landnotkun, landbúnað, viðkvæm vistkerfi, líffræðilega fjölbreytni, o.s.frv. Eðlilegt kann að vera að gera sérstakar kröfur varðandi þessa þætti þegar keypt er kolefnisjöfnun sem tengist landnotkun, (sjá einnig umfjöllun í kafla 4.2).

Ljóst er af framansögðu að ýmis sérsjónarmið kunna að eiga við um kolefnisjöfnun sem byggist á aðgerðum á sviði landnotkunar. Þörf er á að skoða þessa tegund verkefna sérstaklega í tengslum við loftslagsstefnu stjórnvalda og fjalla m.a. um hvort skilgreina eigi almennar kröfur eða viðmið sem gilda um sölu kolefnisjöfnunar vegna verkefna á sviði landnotkunar hér á landi. Í því sambandi má benda á staðalinn UK Woodland Carbon Code, sem nær yfir kolefnisbindingu með nýskógrækt í Bretlandi og var samþykktur af þarlandum stjórnvöldum árið 2018.<sup>55</sup> Æskilegt væri að opinberir aðilar sem sinna verkefnum á sviði landnotkunar, svo sem Skógræktin, Landgræðslan og Landbúnaðarháskóli Íslands, komi að því að þróa viðmið sem gilda eiga hér á landi.

<sup>55</sup> UK Woodland Carbon Code, 2019

---

Enda þótt kolefniseiningar séu aldrei seldar í þeim tilgangi að veita kaupandanum friðþægingu eða undanþágu frá því að þurfa að takast á við eigin losun, þá getur slík staða engu að síður komið upp. Kostnaður við kolefnisjöfnun einstaklinga og lítilla fyrirtækja hleypur sjaldnast á háum tölum, sérstaklega þegar um er að ræða kolefniseiningar sem skila bindingu á mjög löngum tíma. Kaup á slíkum einingum geta því dregið úr tilfinningu kaupandans fyrir þörfinni á að gera breytingar á eigin starfsemi og að sama skapi á tilfinningu samfélagsins fyrir þörfinni á samfélagslegum eða pólitískum breytingum. Þegar um fyrirtæki er að ræða geta keyptar kolefniseiningar jafnvel verið þvottaefni fyrir grænþvott, þar sem vara fyrirtækisins er t.d. boðin til sölu sem „græn“, enda þótt kaup fyrirtækisins á kolefniseiningum hafi engin áhrif á umhverfislegt ágæti vörunnar.

## 6 Vottun

### 6.1 Hvað er „trúverðug“ vottun?

Eins og vikið er að hér að framan er vottun kolefniseininga ein helsta forsenda þess að hægt sé að nota einingarnar á ábyrgan hátt til kolefnisjöfnunar. Allmargir aðilar bjóða nú slíkar vottanir, þ.á m. a.m.k. einn aðili hérlendis, iCert ehf., sem stofnað var árið 2018 og býður m.a. vottun á kolefnishlutleysi. Þess má geta að iCert hefur m.a. verið Skógræktinni innan handar við að byggja upp vottunarkerfi Skógarkolefnis.<sup>56</sup>

Orðið „vottun“ felur ekki í sér trúverðugleika eitt og sér. Meginforsenda þess að vottun sé trúverðug er að vottunarkerfið í heild sé óháð bæði seljendum og kaupendum þess sem vottað er. Með „vottunarkerfi“ er í þessu samhengi bæði átt við aðilann sem veitir vottunina og staðalinn sem vottað er eftir. Það að vottunaraðilinn sé eigandi staðalsins rýrir út af fyrir sig ekki trúverðugleikann, en oft er þó farin sú leið að skilja þar á milli. Vottunaraðilinn þarf þá að sýna fram á að hann sé til þess bær að votta skv. umræddum staðli, t.d. með því að framvísa staðfestingu þar um frá eiganda staðalsins, faggildingarstofu eða þar til bæru yfirvaldi.

Sem fyrr segir þarf vottunarkerfið í heild að vera óháð bæði seljendum og kaupendum. Með öðrum orðum nægir ekki að vottunaraðilinn sé óháður, heldur má staðallinn sem vottað er eftir hvorki taka mið af hagsmunum seljandans né kaupandans. Þannig eru til dæmi um að seljandi vöru eða þjónustu hafi fengið utanaðkomandi aðila til að votta að viðkomandi vara eða þjónusta uppfylli allar þær kröfur sem seljandinn hefur sjálfur skilgreint. Slíka vottun skortir trúverðugleika.

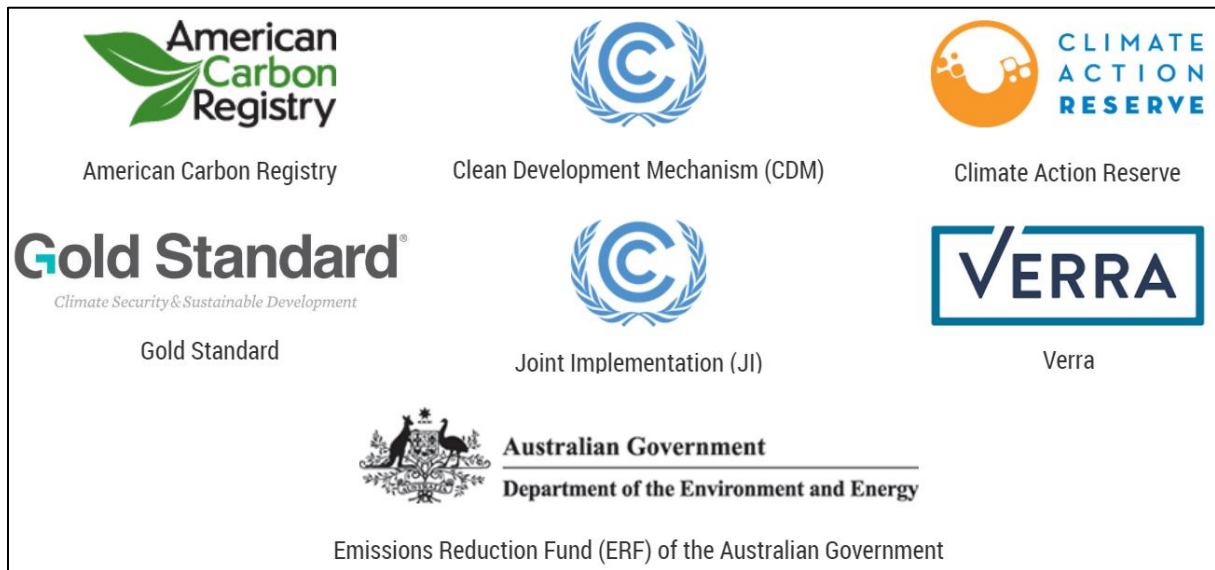
Fátt, ef nokkuð, kemur í veg fyrir að hver sem er geti boðið upp á vottun hvers sem er. Sá sem sækist eftir vottuninni þarf þá að gera upp við sig hvaða kröfur hann vil gera til aðilans. Þegar um vottun kolefniseininga er að ræða er eðlilegt að sá sem vill bjóða slíkar einingar gangi annars vegar úr skugga um að staðallinn sem vottað er eftir samræmist alþjóðlegum reglum eða leiðbeiningum, svo sem GHL-leiðarvísinum og staðlaröðinni ISO 14064,<sup>57</sup> og hins vegar að sá sem annast vottunina skv. staðlinum hafi til þess tilskilin leyfi eða faggildingu. Nokkuð flókið getur reynst að fóta sig á þessum vettvangi og því er hér lagt til að fylgt sé leiðbeiningum Alþjóðasamtaka seljenda kolefnisvottorða (International Carbon Reduction and Offset Alliance (ICROA)), eins og nánar er tilgreint hér að neðan.

Þeir sem aðild eiga að ICROA skuldbinda sig til að nota eingöngu kolefniseiningar sem eru eða munu verða staðfestar, vottaðar og skráðar í samræmi við einhvern af eftirtöldum stöðlum (í stafrófsröð), (sbr. einnig Mynd 6):

- American Carbon Registry
- Clean Development Mechanism (CDM)
- Climate Action Reserve
- Emissions Reduction Fund (ERF) of the Australian Government
- Gold Standard
- Joint Implementation (JI)
- Verra

<sup>56</sup> iCert, 2019.

<sup>57</sup> ISO, 2018, 2019a og 2019b.



Mynd 6. Staðlar fyrir kolefniseiningar, samþykktir af ICROA.<sup>58</sup>

Séu kolefniseiningar keyptar af fyrirtækjum eða samtökum sem aðild eiga að ICROA ætti að vera tryggt að einingarnar uppfylli skilyrði framangreindra staðla. Hægt er að nálgast félagatal ICROA á heimasíðu samtakanna.<sup>59</sup> Aðild seljandans að ICROA er þó ekki forsenda þess að einingarnar uppfylli skilyrðin, heldur nægir að seljandinn framvísi staðfestingu á vottun skv. einhverjum þessara staðla.

## 6.2 Rekjanleiki

Rekjanleiki kolefniseininga er forsenda trúverðugra viðskipta með þær og trúverðugar kolefnisjöfnunar. Í þessu sambandi er rekjanleikinn sérstaklega mikilvægur til að koma í veg fyrir að sama einingin sé notuð tvisvar, eða með öðrum orðum að tryggja að sérhver eining sé afskráð þegar henni hefur verið ráðstafað til jöfnunar á losun. Trúverðug vottun felur í sér staðfestingu á rekjanleika og ætti ein og sér að vera nægjanleg trygging hvað þetta varðar. Miðlæg skráning kolefniseininga er mikilvægur liður í þessu en nægir ekki ein og sér.

Skrásetning í landupplýsingakerfi á staðsetningu bindingar, sem gefnar hafa verið út kolefniseiningar fyrir, er til þess fallin að auka gagnsæi og traust og skilning kaupenda eininganna á raunverulegri tilurð þeirra. Sömuleiðis getur slík skráning komið til móts við byggðasjónarmið sem hugsanlega hafa áhrif á val kaupenda á kolefniseiningum. Almennt er þó skráning í landupplýsingakerfi engin forsenda áreiðanlegra viðskipta með einingar, enda ætti trúverðug vottun að tryggja samsvörun á milli útgefna eininga og raunverulegra verkefna.

## 6.3 Leiðir til að tryggja aðgengi að vottun

Af því sem fram hefur komið í þessari skýrslu má draga þá ályktun að áreiðanleiki kolefnisjöfnunar sé best tryggður með vottun sem viðurkennd er af ICROA. Sem stendur virðist enginn aðili á Íslandi bjóða kolefniseiningar með slíkri vottun, sem þýðir að annað

<sup>58</sup> ICROA, 2020.

<sup>59</sup> ICROA, á.á.

---

hvort ætti að mæla með kaupum kolefniseininga frá erlendum aðilum eða vinna að því að íslenskir aðilar verði sér úti um slíka vottun. Eðlilegt virðist að stjórnvöld hafi frumkvæði í þessum efnum, í fyrsta lagi með því að vekja athygli á mikilvægi trúverðugar vottunar, í öðru lagi með því að greiða götu íslenskra aðila sem vilja afla sér slíkrar vottunar og í þriðja lagi með því að beina eigin viðskiptum til aðila með viðurkennda vottun.

## 7 Lokaorð

Enda þótt viðskipti með kolefnisjöfnun hafi verið stunduð hérlandis í nokkur ár fer því fjarri að innviðir kolefnisjöfnunar séu fullmótaðir. Þrír til fjórir innlendir aðilar bjóða kolefnisjöfnun eða kolefniseiningar til sölu, en einnig hafa fyrirtæki staðið sjálf fyrir kolefnisjöfnun án milligöngu þessara aðila, annað hvort í samstarfi við tilteknar stofnanir eða upp á eigin spýtur, t.d. með starfsmannaferðum út fyrir þéttbýlismörkin þar sem trjáplöntur hafa verið settar niður í hentuga reiti.

Kolefnisjöfnunin sem boðin er til sölu hérlandis er í öllum tilvikum undir eftirliti óháðra aðila, svo sem opinberra stofnana eða endurskoðunarskrifstofa, sem ganga úr skugga um að ráðstöfun fjármuna sé með þeim hætti sem sagt er, að plantað sé réttum fjölda trjáa o.s.frv. Í engu tilviki er þó um að ræða eiginlega vottun skv. óháðum staðli.

Alþjóðasamtök seljenda kolefnisvottorða (International Carbon Reduction and Offset Alliance (ICROA)) hafa byggt upp alþjóðlegt kerfi sem flest bendir til að sé áreiðanlegasti grunnurinn undir ábyrg viðskipti með kolefniseiningar. Samtökin hafa m.a. rýnt mismunandi staðla og gefið út lista yfir þá þeirra sem þau mælast til að seljendur kolefniseininga nýti til að fá einingar sínar vottaðar. Vottun skv. einhverjum þeirra staðla sem ICROA viðurkennir ætti þannig að vera besta fánlega tryggingin fyrir trúverðugleika kolefniseininga og verkefnanna sem þær endurspeglar. Því er eðlilegt að mæla með því að aðilar sem vilja stunda ábyrg viðskipti með kolefniseiningar nýti sér þessa staðla. Þetta á jafnt við um seljendur sem kaupendur eininga.

Ólíklegt má telja að seljendur kolefniseininga sem hyggjast tryggja trúverðugleika eininganna með eigin yfirlýsingum eða uppáskrift heimatilbúinna vottunarkerfa endist lengi á kolefnismarkaðnum. Þó er alls ekki loku fyrir það skotið að þeir eigi sér framtíð á eins konar B-markaði þar sem óskráðar kolefniseiningar ganga kaupum og solum á fremur lágu verði og án tilhlýðilegrar vissu um raunverulegan árangur.

Eðlilegt virðist að stjórnvöld hafi frumkvæði að því að styrkja innviði kolefnisjöfnunar á Íslandi, í fyrsta lagi með því að vekja athygli á mikilvægi trúverðugrar vottunar, í öðru lagi með því að greiða götu íslenskra aðila sem vilja afla sér slíkrar vottunar og í þriðja lagi með því að beina eigin viðskiptum til aðila með viðurkennda vottun.



## Heimildir

1. Alcoa, 2018: *Endurheimta votlendi í Fjarðabyggð*. Frétt á heimasíðu, 4. maí 2018. <https://www.alcoa.com/iceland/ic/news/releases.asp?id=2018/05/endurheimta-votlendi-i-fjardabyggd&year=y2018>.
2. European IPPC Bureau, 2019: *Reference Documents*. <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>.
3. Festa og Reykjavíkurborg, 2016: *Loftslagsmarkmið fyrirtækja. Tillögur að sniðmáti til að mæla og setja markmið*. Glærुकyning vinnuhóps Festu 24. febrúar 2016. <https://www.slideshare.net/festacs/festa-loftslagsmarkmi-snimt-v05>.
4. Gold Standard, 2020: *Gold Standard*. <https://www.goldstandard.org>.
5. Hagfræðistofnun Háskóla Íslands, 2017: *Ísland og loftslagsmál*. Skýrsla nr. C17:01. Feb. 2017. [https://www.stjornarradid.is/media/umhverfisraduneyti-media/media/pdf/strar/island\\_og\\_loftslagsmal\\_hhi\\_feb\\_2017.pdf](https://www.stjornarradid.is/media/umhverfisraduneyti-media/media/pdf/strar/island_og_loftslagsmal_hhi_feb_2017.pdf).
6. Hrafnhildur Bragadóttir og Birna S. Hallsdóttir, 2016: *Upprunaábyrgðir í íslensku samhengi Skýrsla unnin fyrir atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið*. <https://www.stjornarradid.is/media/atvinnuvegaraduneyti-media/media/2015/161018-Upprunaabyrgdir-i-islensku-samhengi.pdf>.
7. ICAO, 2019: *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSA)*. Upplýsingar á heimasíðu. <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSA/Pages/default.aspx>.
8. iCert, 2019: *Skógarkolefni*. Frétt á heimasíðu 20. desember. <http://icert.is/skogarkolefni>.
9. ICROA, 2019: *Code of Best Practice for Carbon Management Services – Technical Specification*. [https://www.icroa.org/resources/Documents/ICROA\\_Code\\_Of\\_Best\\_Practice\\_2019\\_TS.pdf](https://www.icroa.org/resources/Documents/ICROA_Code_Of_Best_Practice_2019_TS.pdf).
10. ICROA, 2020: *The ICROA Code of Best Practice*. <https://www.icroa.org/The-ICROA-Code-of-Best-Practice>.
11. ICROA, á.á.: *Our Members*. <https://www.icroa.org/page-18187>.
12. IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]*. IPCC, Genf, Sviss. <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr>.
13. IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]*. IPCC, Genf, Sviss. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr>.
14. IPCC, 2019: *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl>.
15. ISO, 2018: *ISO 14064-1:2018. Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*. <https://www.iso.org/standard/66453.html>.
16. ISO, 2019a: *ISO 14064-2:2019. Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements*. <https://www.iso.org/standard/66454.html>.
17. ISO, 2019b: *ISO 14064-3:2019. Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements*. <https://www.iso.org/standard/66455.html>.
18. Kolviður, 2020: *Kolviður. Iceland Carbon Fund*. <https://kolvidur.is>.
19. Loftslagsráð, 2018: *Fundargerð 2. fundar 14. september 2018*. <https://www.stjornarradid.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=99e65032-3537-11e9-9436-005056bc4d74>.
20. OLÍS, á.á.: *Við greiðum helming á móti*. <https://www.olis.is/kolefnisjofnun>.
21. OR, 2020: *Carbfix*. <https://www.carbfix.com>.

22. RÚV, 2019: *Umhverfisstofnun vill skýrari leikreglur*. Frétt á heimasíðu, 4. júní 2019. <https://www.ruv.is/frett/umhverfisstofnun-vill-skyrari-leikreglur>.
23. Skógræktin, 2019: *Skógarkolefni. Skilyrði fyrir kolefnisbindingu með skógrækt til vottunar*. <https://www.skogur.is/static/files/Skogarkolefni/skogarkolefni-vefutgafa.pdf>.
24. Skógræktin, 2020: *Skógarkolefni*. <https://www.skogur.is/is/nyskograekt/fraedsluefni/skogarkolefni>.
25. TreememberMe, 2019: *The process in a nutshell*. <https://treememberme.com/our-process>.
26. TreememberMe, 2020: *TreememberMe*. <https://treememberme.com>.
27. TreememberMe, á.á.: *One tree at a time*. <https://treememberme.com/product/tree>.
28. UK Woodland Carbon Code, 2019: *UK Woodland Carbon Code*. <https://www.woodlandcarboncode.org.uk>.
29. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2016: *Endurheimt votlendis. Aðgerðaáætlun. Samráðshópur um endurheimt votlendis, 7/3/2016*. [https://www.stjornarradid.is/media/umhverfisraduneyti-media/media/PDF\\_skrar/sk160307\\_endurheimt\\_votlendis.pdf](https://www.stjornarradid.is/media/umhverfisraduneyti-media/media/PDF_skrar/sk160307_endurheimt_votlendis.pdf).
30. Umhverfisstofnun, á.á.: *Viðskiptakerfi ESB – ETS*. Upplýsingar á heimasíðu. <https://ust.is/loft/vidskiptakerfi-esb-ets>.
31. Umhverfisstofnun, 2019a: *Corsia*. <https://www.ust.is/atvinnulif/ets/flug/corsia>.
32. Umhverfisstofnun, 2019b: *Iceland. 2019 Common Reporting Format (CRF) Table*. <https://unfccc.int/documents/201113>.
33. Umhverfisstofnun, 2019c: *Iceland. 2019 National Inventory Report (NIR)*. <https://unfccc.int/documents/194840>.
34. Votlendissjóðurinn, 2018a: *Ferlið við endurheimt votlendis*. <https://votlendi.is/ferlid>.
35. Votlendissjóðurinn, 2018b: *Votlendissjóðurinn hefur þróað fjórar leiðir til að vinna að endurheimt votlendis*. <https://votlendi.is/fjorar-leidir-endurheimtar>.
36. Votlendissjóðurinn, 2020: *Færum land til fyrra horfs*. <https://votlendi.is>.
37. World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2004: *The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard*. Revised Edition. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>.
38. World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2005: *The Greenhouse Gas Protocol. The GHG Protocol for Project Accounting*. <http://ghgprotocol.org/standards/project-protocol>.
39. World Resources Institute, 2014: *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities*. <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>.
40. World Resources Institute, á.á.: *GHG Protocol Agricultural Guidance*. <https://ghgprotocol.org/agriculture-guidance>.