

Kolefnisspor Vesturlands 2024



Skýrsla fyrir Samtök sveitarfélaga á Vesturlandi

Desember 2025

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

Mynd á forsíðu:
Svöðufoss á Snæfellsnesi
Ljósm. Stefán Gíslason

Efnisyfirlit

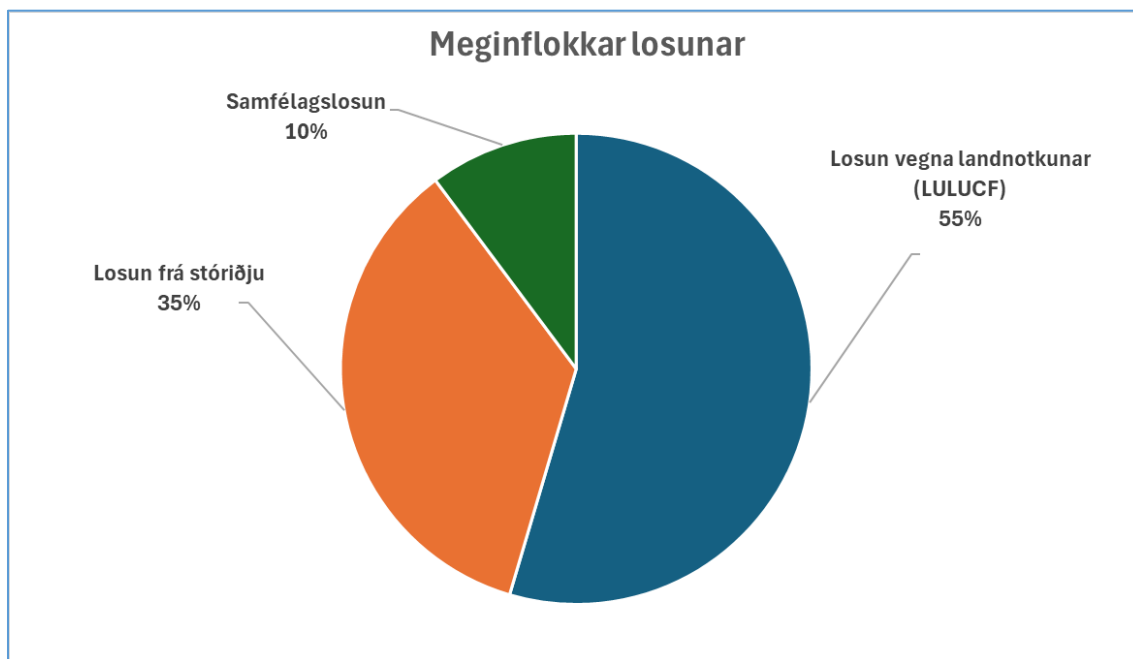
1	Samantekt.....	5
2	Inngangur.....	8
3	Vesturland	9
4	Tól og tæki	10
4.1	Samfélagsleiðarvísirinn	10
4.2	CIRIS-reiknilíkanið	14
4.3	Landsskýrsla Íslands.....	15
5	Losunarbókhald	16
5.1	Staðbundin orkunotkun	16
5.1.1	Íbúðarhúsnæði.....	21
5.1.2	Atvinnuhúsnæði og stofnanir.....	21
5.1.3	Iðnfyrirtæki og verktakar	21
5.1.4	Orkuframleiðsla.....	22
5.1.5	Landbúnaður, skógrækt, útgerð og fiskvinnsla.....	23
5.1.6	Ótilgreindar uppsprettur	24
5.2	Orkunotkun í samgöngum.....	24
5.2.1	Vegasamgöngur	25
5.2.2	Samgöngur á sjó og vötnum.....	27
5.2.3	Samgöngur í lofti	27
5.3	Meðhöndlun úrgangs.....	28
5.3.1	Urðun.....	29
5.3.2	Brennsla, jarðgerð og endurvinnsla	30
5.3.3	Fráveituvatn.....	30
5.4	Iðnaður og efnanotkun	30
5.4.1	Iðnaðarferlar.....	30
5.4.2	Efnanotkun	31
5.5	Landbúnaður og landnotkun	32
5.5.1	Búfé.....	32
5.5.2	Landnotkun	35
5.5.3	Garðyrkja, kölkun o.fl.	38
5.6	Framleiðsla og flutningur eldsneytis (WTT).....	39
6	Niðurstöður og umfjöllun	40
6.1	Stærstu losunarþættirnir	42
6.1.1	Losun vegna landnotkunar	44

6.1.2	Losun frá stóriðju.....	44
6.1.3	Samfélagslosun	44
6.2	Stærstu tækifærin	45
6.2.1	Endurheimt votlendis	47
6.2.2	Skógrækt og landgræðsla	50
6.2.3	Loftslagsvænni vegasamgöngur.....	50
6.2.4	Endalok urðunar	50
6.3	Samanburður við 2019	51
7	Aðgerðaáætlun.....	55
7.1	Kortlagning votlendis og framræsts lands á Vesturlandi.....	55
7.2	Kortlagning lands til skógræktar og landgræðslu	56
7.3	Hvatning til minni losunar frá vegasamgöngum.....	56
7.4	Hvatning um endalok urðunar.....	57
7.5	Hvatning um orkuskipti í höfnum	57
7.6	Hvatning til orkuskipta í iðnaðar- og verktakastarfsemi	58
7.7	Hvatning um úrbætur í fráveitumálum	58
7.8	Samstarf við fyrirtæki um loftslagsaðgerðir	59
8	Kolefnisjöfnun.....	60
	Heimildir	62
	Viðauki: Sundurliðun losunar á Vesturlandi 2024	64

1 Samantekt

Skýrslan sem hér birtist um kolefnisspor Vesturlands 2024 var unnin af Umhverfisráðgjöf Íslands ehf. (Environice) fyrir Samtök sveitarfélaga á Vesturlandi (SSV). Skýrslan hefur að geyma endurmat og uppfærslu á fyrri útreikningum sem Environice vann fyrir SSV á árunum 2020-2021¹ og er unnin á sambærilegan hátt hvað aðferðir og efnistöð varðar. Megintilgangurinn er að skapa nýjan grunn fyrir ákvarðanatöku um loftslagsmál í landshlutanum, svo og að draga upp mynd af umgjörð loftslagsmála og þeim tækifærum og ógnum sem sveitarfélög standa frammi fyrir á því sviði.

Meginniðurstaða skýrslunnar er að samanlagt kolefnisspor svæðisins árið 2024 hafi numið 2.390.448 tonnum koldíoxíðsígilda (CO₂íg) eða um 135 tonnum á hvern íbúa. Tveir þættir hafa langmest vægi í þessu sambandi, þ.e.a.s. losun vegna landnotkunar og losun frá iðnaðarferlum stóriðjunnar á Grundartanga. Reiknuð losun vegna landnotkunar var þannig 1.304.345 tonn (um 55% af heildarlosuninni) og losun frá stóriðju 842.149 tonn (um 35% af heildarlosuninni). Reiknuð samfélagslosun, þ.e.a.s. losun frá öllum öðrum athöfnum á svæðinu, var 243.954 tonn, eða aðeins um 10% af heildarlosuninni. Þessi þrískipting er sýnd á eftirfarandi mynd.²



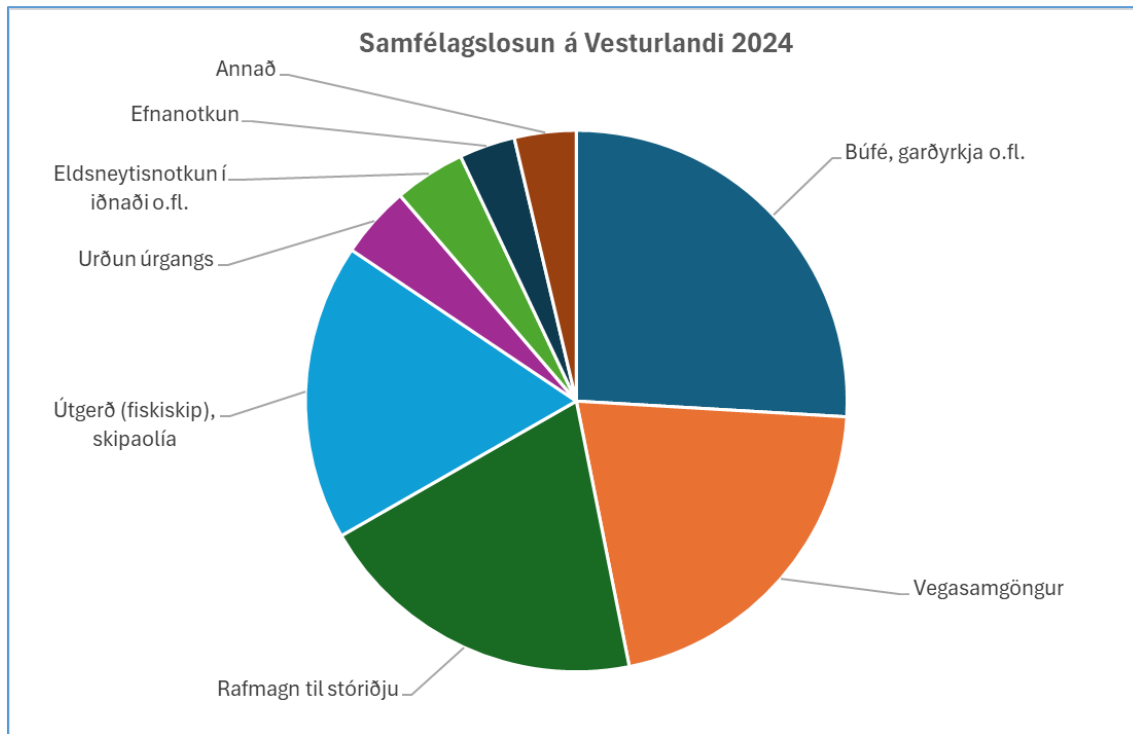
Mynd 1. Meginflokkar losunar á Vesturlandi 2024.

Undir samfélagslosun fellur öll losun frá daglegum athöfnum almennings og atvinnulífs (að stóriðju frátalinni), svo sem losun frá heimilum, þjónustu, samgöngum, landbúnaði, sjávarútvegi, smáiðnaði og meðhöndlun úrgangs. Þarna munar mest um fjóra þætti, þ.e. losun frá landbúnaði (búfé o.fl.) upp á 63.254 tonn (2,65% af heildarlosun), losun frá vegasamgöngum (51.083 tonn) (2,14% af heildarlosun), losun vegna framleiðslu raforku fyrir stóriðjuna (48.404 tonn) (2,02% af heildarlosun) og losun vegna olíunotkunar

¹ Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir (2021).

² Sjá einnig kafla 6.1.

fiskiskipa (43.218 tonn) (1,81% af heildarlosun). Eftirfarandi mynd gefur hugmynd um helstu þætti samfélagslosunar (án talnagilda).³



Mynd 2. Samfélagslosun á Vesturlandi 2024.

Sem fyrr segir má rekja um 55% af allri losun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi 2024 til landnotkunar. Þar liggja að sama skapi langstærstu tækifærin til að draga úr losun – og þar geta aðgerðir sveitarstjórna og almennings skipt verulegu máli. Öðru máli gegnir um stóriðjuna, en losun hennar fellur undir Viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (ETS: Emission Trading System). Aðferðafræði við útreikninga á þessari losun er mjög traust og óvissa í niðurstöðum lítil, en almenningur og sveitarstjórnir hafa takmarkaða möguleika á að stuðla að breytingum.

Stærstu tækifærin til að draga úr losun vegna landnotkunar liggja án nokkurs vafa í endurheimt votlendis. Aðrar landbótaaðgerðir, svo sem skógrækt og landgræðsla, geta einnig skilað verulegum árangri. Óvissa í mælingum hefur það vissulega í för með sér að mælingar á árangri verða háðar talsverðri skekkju, en jafnvel þótt skekkjan væri talin í tugum prósentu liggur fyrir að enginn annar losunarpáttur, að iðnaðarferlum undanskildum, kemst nálægt landnotkuninni í koldíoxíðsígildum talið. Auk heldur eru aðgerðir til að lækka kolefnisspor landnotkunar tæknilega einfaldar, tiltölulega ódýrar og í mörgum tilvikum einnig til þess fallnar að styðja við líffræðilega fjölbreytni, draga úr flóðahættu, auka virði lands o.s.frv.

Hvað samfélagslosunina varðar liggja tækifæri sveitarstjórna og almennings til að draga úr losun m.a. í loftslagsvænni vegasamgöngum og endalokum urðunar. Fjallað er um þessi tækifæri í kafla 6.2.

³ Sjá einnig kafla 6.1.3.

Svæðisbundið losunarbókhald eins og það sem hér er kynnt er mikilvæg forsenda þess að sveitarstjórnir geti uppfyllt lögbundnar skyldur og aðrar skuldbindingar sem þær hafa undirgengist á sviði loftslagsmála, svo sem skyldur til að mæla og birta upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda í tengslum við loftslagsstefnur sveitarfélaganna. Skýrslan sem hér birtist ætti að nýtast kjörnum sveitarstjórnarfulltrúum á Vesturlandi vel í þessum efnum, þar sem skýrslan gefur færi á að greina hvar helst séu tækifæri til að bæta frammistöðu svæðisins í loftslagsmálum, svo sem með því að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og auka bindingu kolefnis í jarðvegi og gróðri. Geta sveitarfélaga til aðgerða í loftslagsmálum veltur á góðu aðgengi að áreiðanlegum gögnum um losun gróðurhúsalofttegunda á viðkomandi svæði, auk þess sem fjármögnun aðgerða getur verið krefjandi.

Samtök sveitarfélaga á Vesturlandi eru ekki stjórnvald og geta því ekki tekið ákvarðanir um beinar aðgerðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda í landshlutanum. Hins vegar geta samtökin staðið fyrir greiningum og birtingu niðurstaðna sem nýtast sveitarfélögum og öðrum aðilum á svæðinu í loftslagsstarfi þeirra. Í þessari skýrslu eru settar fram tillögur um átta aðgerðir af þessu tagi. Aftast í skýrslunni er síðan að finna stutta umfjöllun um kolefnisjöfnun, en við núverandi aðstæður er það miklum vandkvæðum bundið fyrir sveitarfélög og samtök þeirra að nýta kolefniseiningar til mótvægis við losun í þeim tilgangi að ná tilteknum markmiðum um samdrátt.

2 Inngangur

Þessi skýrsla er unnin af Umhverfissráðgjöf Íslands ehf. (Environice) fyrir Samtök sveitarfélaga á Vesturlandi (SSV) í samræmi við verksamning aðila, dags. 6. júní 2025. Skýrslan hefur að geyma endurmat og uppfærslu á fyrri útreikningum af sama tagi sem Environice vann fyrir SSV á árunum 2020-2021⁴ og er unnin á sambærilegan hátt hvað aðferðir og efnistöður varðar. Samkvæmt verksamningi áttu drög að aðgerðaáætlun að fylgja með niðurstöðum útreikninganna, svo og almenn og leiðbeinandi umfjöllun um kolefniseiningar og um notkun slíkra eininga til kolefnisjöfnunar. Megintilgangur verkefnisins var að skapa nýjan grunn fyrir ákvarðanatöku um loftslagsmál í landshlutanum, svo og að draga upp mynd af umgjörð loftslagsmála og þeim tækifærum og ógnum sem sveitarfélög standa frammi fyrir á því sviði.

Skýrslan sem hér birtist nær yfir kolefnisspor Vesturlands á árinu 2024, en í fyrri skýrslu var kolefnissporið reiknað fyrir árið 2019. Útreikningur á kolefnisspori Vesturlands er hluti af viðleitni landshlutans til að uppfylla Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna nr. 13 um aðgerðir gegn loftslagsbreytingum, stuðla að því að Ísland nái markmiðum sínum um samdrátt í losun og styðja við yfirlýsingu ríkisstjórnar Íslands um kolefnishlutlaust Ísland árið 2040.

Útreikningar á kolefnisspori heils landshluta er tiltölulega flókið verkefni, en stærsti þröskuldurinn í slíkri vinnu er þó alla jafna gagnaöflunin. Yfirleitt er fremur auðvelt að nálgast upplýsingar um tiltekna starfsemi á landsvísu, t.d. um notkun jarðefnaeldsneytis, en málið flækist til muna þegar skipta á notkuninni eftir landshlutum, sveitarfélögum eða atvinnugreinum innan sveitarfélaga. Sundurliðun af því tagi er mikilvæg í vinnu sem þessari, þar sem hún gerir sveitarstjórnarfólki og öðrum sem hlut eiga að máli mögulegt að greina hvar tækifæri til úrbóta liggja. Þegar sú greining liggur fyrir er fyrst hægt að leggja á ráðin um markvissar aðgerðir til að draga úr losun.

Þessi skýrsla er þannig upp byggð að fyrst er aðstæðum á Vesturlandi lýst mjög stuttlega. Í kafla 4 er gerð grein fyrir helstu tólum og tækjum sem notuð voru við útreikningana og í kafla 5 er nánar fjallað um aðferðir og gagnaöflun, auk þess sem helstu niðurstöður eru kynntar. Aftast í skýrslunni er síðan almenn umfjöllun um niðurstöðurnar, heimildaskrá o.fl.

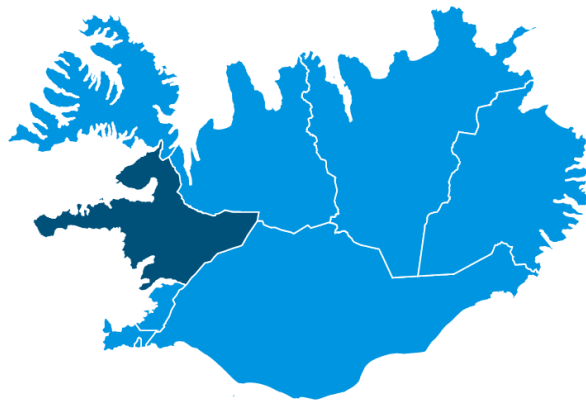
Á síðustu árum hefur Umhverfissráðgjöf Íslands ehf. (Environice) reiknað kolefnisspor nokkurra landshluta og einstakra sveitarfélaga. Tilteknir hlutar skýrslunnar sem hér birtist eru eðli málsins samkvæmt keimlíkir eða samhljóða samsvarandi köflum í fyrri skýrslum sama efnis. Þetta á einkum við um kafla 4, svo og aðra þá kafla þar sem fjallað er almennt um útreikninga á kolefnisspori.

⁴ Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir (2021).

3 Vesturland

Starfssvæði Samtaka sveitarfélaga á Vesturlandi (SSV) nær frá botni Hvalfjarðar í suðri að botni Gilsfjarðar í norðri. Þessi skýrsla byggir á útreikningum á kolefnisspori alls þessa svæðis, en landfræðileg mörk þess eru sýnd í grófum dráttum á Mynd 3.

Vesturland



Mynd 3. Vesturland (auðkennt með dökkbláum lit). (Mynd af vef Sambands íslenskra sveitarfélaga (www.samband.is)).

Á Vesturlandi eru 9 sveitarfélög. Tafla 1 sýnir flatarmál hvers sveitarfélags um sig,⁵ íbúafjölda 1. janúar 2025 skv. tölum Hagstofu Íslands⁶ og íbúapéttni. Tímasetning íbúatalsins tekur mið af þeirri venju sem fylgt er við birtingu ársreikninga íslenskra sveitarfélaga, þ.e. að miðað sé við íbúafjölda við lok reikningsárs.

Tafla 1. Flatarmál og íbúafjöldi sveitarfélaga á Vesturlandi 1. janúar 2025.

Sveitarfélag	Flatarmál km ²	Íbúafjöldi 1.1.2025	Íbúar á hvern km ²
Akraneskaupstaður	10	8.285	828,5
Hvalfjarðarsveit	479	760	1,6
Skorradalshreppur	216	65	0,3
Borgarbyggð	4.927	4.102	0,8
Eyja- og Miklaholtshreppur	384	124	0,3
Snæfellsbær	682	1.669	2,4
Grundarfjarðarbær	149	826	5,5
Sveitarfélagið Stykkishólmur	254	1.285	5,1
Dalabyggð	2.427	645	0,3
Samtals	9.528	17.761	1,9

Eins og sjá má á töflunni var samantlagður íbúafjöldi sveitarfélaganna sem í hlut eiga 17.761 þann 1. janúar 2025, en þá voru landsmenn samtals 389.444 skv. tölum Hagstofunnar. Íbúafjöldi Vesturlands var því 4,5606% af heildaríbúafjölda landsins.

Heildarflatarmál svæðisins er 9.528 km², skv. Sveitarfélagasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands, eða um 9,25% af flatarmáli Íslands, sem almennt er áætlað um 103.000 km².

⁵ Náttúrufræðistofnun (2025).

⁶ Hagstofa Íslands (2020b).

4 Tól og tæki

Sveitarfélög geta valið um mismunandi kerfi til að halda utan um losunarbókhald sitt og gera það aðgengilegt. Hér verður getið um helstu verkfæri sem notuð voru við útreikninga á kolefnisspori Vesturlands 2024.

4.1 Samfélagsleiðarvísirinn

Losunarbókhald Vesturlands eins og það birtist hér er í öllum aðalatriðum unnið í samræmi við svonefndan *samfélagsleiðarvísi* (*Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)*). World Resources Institute gaf leiðarvísinn upphaflega út árið 2014 í samvinnu við ICLEI og C40 Cities, en uppfærð útgáfa („Version 1.1“) var birt 2021.⁷ Þessi leiðarvísir er notaður fyrir losunarbókhald borga og bæja um allan heim.

Samkvæmt samfélagsleiðarvísinum er talin fram losun gróðurhúsalofttegunda á einu bókhaldsári og nær bókhaldið yfir þær sjö gróðurhúsalofttegundir sem taldar eru fram í landsbókhaldi ríkja, þ.e. koldíoxíð (CO₂), metan (CH₄), glaðloft (N₂O), vetnisflúorkolefni (HFC), perflúorkolefni (PFC), brennisteinshexaflúoríð (SF₆) og köfnunarefnistríflúoríð (NF₃). Losun framangreindra sjö gróðurhúsalofttegunda er gefin upp í tonnum CO₂-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 lofthjúpnunum og þar með áhrifum þeirra til hækkunar hitastigs á jörðinni. Í þessari skýrslu er miðað við hlýnunarmátt eins og hann er tilgreindur í 5. ástandsskýrslu Milliríkjanefndar Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (IPCC) frá 2013,⁸ sbr. einnig landsskýrslu Íslands til Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna 2025.⁹ Samkvæmt þessu er hlýnunarmátturinn 1 fyrir koldíoxíð, 28 fyrir metan og 265 fyrir glaðloft, svo dæmi séu tekin.

Samkvæmt samfélagsleiðarvísinum er losun gróðurhúsalofttegunda skipt í 6 aðalflokka sem skiptast síðan í undirflokka. Aðalflokkarnir eru:

- Staðbundin orka
(Íbúðarhúsnæði, atvinnuhúsnæði og stofnanir, verktakastarfsemi og iðnaður, framleiðsluiðnaður, landbúnaður, önnur staðbundin orkunotkun)
- Samgöngur
(Vegasamgöngur, sjóflutningar, flugsamgöngur)
- Úrgangur
(Urðun, líffræðileg meðhöndlun, brennsla, fráveita)
- Iðnaðarferlar og efnanotkun
(Iðnaður og notkun kælimiðla og annarra efna)
- Landbúnaður og landnotkun
(Búfé, landnotkun, tilbúinn áburður)
- Önnur losun sem tengist starfsemi á svæðinu en á sér stað annars staðar. Þetta getur t.d. átt við um losun vegna framleiðslu og flutnings á eldsneyti, vatni, mat

⁷ World Resources Institute (2021).

⁸ Greenhouse Gas Protocol (2016).

⁹ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

og byggingarefnum sem flutt eru inn á svæðið. Þetta er þó valfrjálst þar til frekari leiðbeiningar hafa verið gefnar út.¹⁰

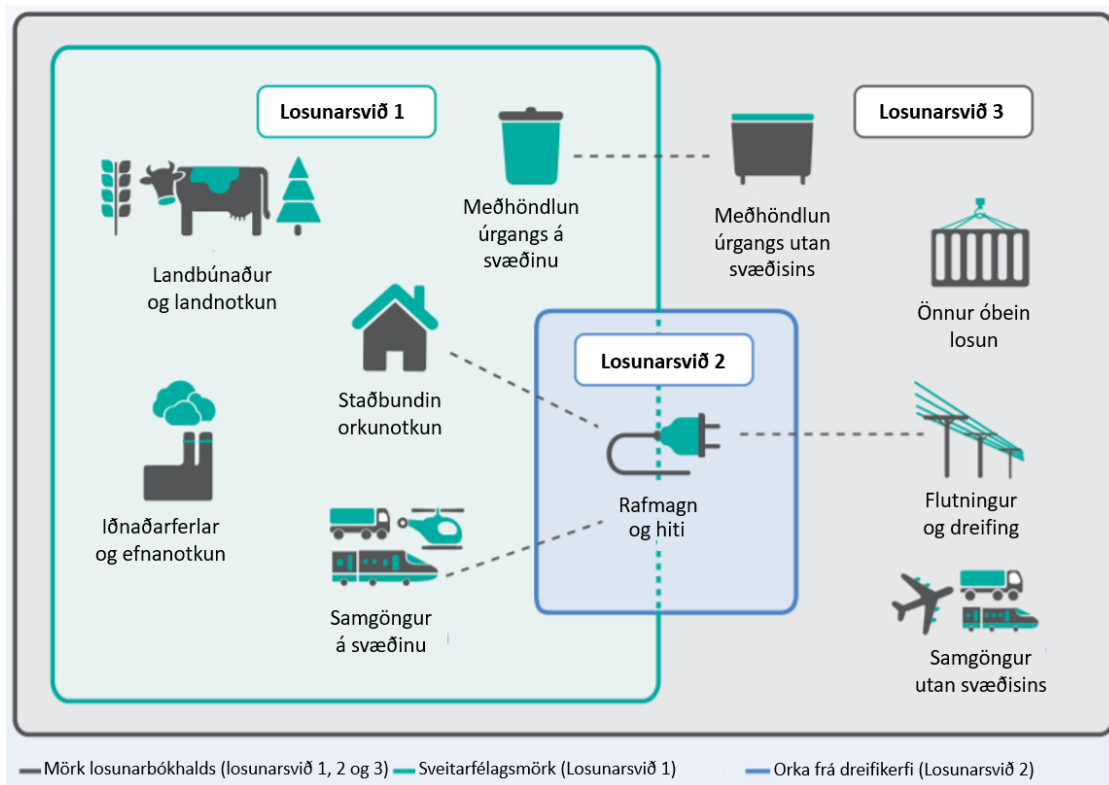
Athafnir sem eiga sér stað í sveitarfélögum geta valdið losun gróðurhúsalofttegunda bæði innan og utan sveitarfélagsmarka. Til að greina þar á milli skiptir leiðarvísirinn losun í þrjú mismunandi losunarsvið¹¹ (e. scope 1-3) eftir því hvar losunin á sér stað.

- Losunarsvið 1:
Losun gróðurhúsalofttegunda frá uppsprettum sem staðsettar eru innan marka viðkomandi svæðis. Hér er með öðrum orðum átt við „svæðisbundna losun“ (e. territorial emissions), (sjá síðar).
- Losunarsvið 2: Losun gróðurhúsalofttegunda sem stafar af notkun innan marka viðkomandi svæðis á rafmagni, gufu, varma og/eða kælingu sem flutt er þangað í veitukerfi.
- Losunarsvið 3: Öll önnur losun gróðurhúsalofttegunda sem á sér stað utan svæðisins vegna starfsemi og athafna innan þess, svo sem losun vegna flutningstapa raforku sem notuð er á svæðinu og losun vegna meðhöndlunar úrgangs sem fellur til á svæðinu en er meðhöndlaður utan þess. Einnig er mögulegt að fella undir þetta losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis sem notað er á svæðinu, svo og aðra óbeina losun, en aðferðafræði við mat á slíkri losun er ekki að finna í leiðarvísinum enn sem komið er, (sjá gula reiti í töflunni hér að neðan).

Framangreind skipting er sýnd myndrænt hér að neðan, þar sem dregið er fram hvaða uppsprettur losunar er að finna innan svæðismarka og hvaða losun verður utan svæðismarka.

¹⁰ Höfundar GPC stefna að því að gefa út nánari upplýsingar eða leiðbeiningar hvað þetta varðar, (sbr. kafla 3.6 í GPC).

¹¹ Hefur einnig verið nefnt “Umfang 1-3”.



Mynd 4. Kerfismörk losunarbókhalds sveitarfélaga.

Samkvæmt samfélagsleiðarvísinum gefst sveitarfélögum kostur á að velja hversu vítt svið bókhaldið nær yfir. Í því sambandi er „BASIC“ einfaldasta stigið og „BASIC+“ ítarlegra, (sjá einnig umfjöllun um „svæðisbundið losunarbókhald“ hér að neðan).

Losunarbókhald á grunnstigi (BASIC) nær yfir tiltekna losun sem tilheyrir losunarsviði 1, nánar tiltekið losun vegna staðbundinnar orkunotkunar (s.s. vegna eldsneytisnotkunar í iðnaði og byggingum), losun vegna eldsneytisnotkunar í samgöngum og losun vegna meðhöndlunar úrgangs sem fellur til á svæðinu og er meðhöndlaður innan svæðismarka. Bókhald af þessu tagi nær einnig yfir losun vegna framleiðslu raforku sem notuð er á svæðinu (losunarsvið 2), svo og losun vegna úrgangs sem fellur til á svæðinu og er meðhöndlaður utan svæðis og tilheyrir því losunarsviði 3. Þessir losunarflokkar eru grænir í töflunni hér fyrir neðan.

Ítarlegra losunarbókhaldið (BASIC+) nær yfir sömu þætti og „BASIC-bókhaldið“ og að auki yfir losun vegna iðnaðarferla og efnanotkunar (IPPU (Industrial Processes and Product Use)), losun frá landbúnaði og landnotkun (AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Use)), losun vegna orkutapa í flutnings- og dreifikerfi raforku og losun vegna samgangna utan svæðis (e. Transboundary Transportation). Þessir losunarflokkar eru grænir og fjólubláir í töflunni hér fyrir neðan.

Samkvæmt samfélagsleiðarvísinum er sveitarfélögum einnig ætlað að reikna og birta upplýsingar um heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu sem um ræðir (e. Territorial total). Þar er um að ræða losunarbókhald sem nær yfir alla þá losun gróðurhúsalofttegunda sem á sér stað innan svæðismarka og tilheyrir losunarsviði 1 (grænir, fjólubláir og bleikir reitir í dálki 2 í töflunni hér fyrir neðan). Bókhald af þessu

tagi nær m.a. til losunar vegna framleiðslu innan svæðismarka á orku fyrir dreifinetið (t.d. v/raforkuvinnslu) og losunar vegna úrgangs sem fellur til utan svæðismarka en er meðhöndlaður innan markanna (t.d. úrgangs frá öðrum sveitarfélögum sem urðaður er á urðunarstað innan svæðismarka). Losun vegna meðhöndlunar úrgangs frá öðrum svæðum er á hinn bóginn hvorki meðtalin í „BASIC“ né „BASIC+“, enda fellur slík losun undir losunarsvið 3 í „BASIC“- eða „BASIC+“- bókhalði þess svæðis þar sem úrgangurinn á upptök sín. Svipað gildir um orkuframleiðslu á svæðinu, en hún fellur undir losunarsvið 2 í „BASIC“- eða „BASIC+“- bókhalði þess svæðis þar sem orkan er notuð.

Í þessari skýrslu er í öllum aðalatriðum miðað við kerfismörkin eins og þau eru skilgreind í „BASIC+“, en sami háttur hefur verið hafður á við útreikninga á kolefnisspori annarra landshluta og einstakra sveitarfélaga. Losunarbókhald sveitarfélaga skv. „BASIC“ og „BASIC+“ nær aðeins að litlu leyti til losunarsviðs 3. Þannig er ekki gerð tilraun til að meta losun vegna framleiðslu og flutnings aðfanga frá öðrum svæðum. Óbein losun vegna neyslu íbúa á aðfluttum varningi (neyslutengd losun) liggur þar af leiðandi utan við mörk losunarbókhaldsins. Þetta síðastnefnda kann að virðast skjóta skökku við, þegar haft er í huga að samkvæmt rannsókn Jukka Heinonen o.fl. á 61% af allri losun gróðurhúsalofttegunda vegna neyslu íslenskra heimila sér stað í öðrum löndum, þ.e.a.s. þeim löndum þar sem neysluvarningur heimilanna er framleiddur.¹² Í samfélagsleiðarvísinum er ekki gert ráð fyrir að neyslutengd losun af þessu tagi sé tekin beint inn í samtölur í BASIC+, en hins vegar er mögulegt að gera grein fyrir henni sem „annarri losun á losunarsviði 3“ („Basic+ Scope 3 (sjá töflu hér að neðan)). Útreikningur á neyslutengdri losun krefst mikillar gagnavinnslu og niðurstöður eru háðar mikilli óvissu. Ef ætlunin væri að taka þessa losun með í reikninginn, væri rökrétt að undanskilja í staðinn losun vegna framleiðslu varnings sem ætlaður er til útflutnings, þ.m.t. áls og fiskafurða, svo eitthvað sé nefnt. Loks getur verið álitamál hver „eigi“ hvaða losun. Neyslan er vissulega orsök losunarinnar, en ef allt er með felldu er það þó framleiðslulandið sem „nýtur góðs“ af hagvextinum sem framleiðslan skapar.

Í losunarbókhaldi gildir það sama og í annars konar uppgjöri, þ.e. að hægt er að velja á milli mismunandi aðferða þegar kolefnisspor er reiknað. Hver sem aðferðin er þarf þó að gæta samræmis, rétt eins og gert er í reikningsskilum fyrirtækja. Á þeim vettvangi er reynt að tryggja að uppgjör mismunandi fyrirtækja séu sambærileg og þar þykir ekki við hæfi að mismunandi reikningsskilaaðferðum sé beitt á mismunandi tekju- eða gjaldaliði. Sem fyrr segir miðast losunarbókhald Vesturlands við BASIC+ skv. samfélagsleiðarvísinum.

Tafla 2 gefur yfirlit yfir þá losunarflokka og losunarsvið sem tekin eru með í losunarbókhald á mismunandi stigum skv. samfélagsleiðarvísinum.

¹² Jack Clarke o.fl. (2017).

Tafla 2. Flokkar, undirflokkar og losunarsvið í losunarbókhaldi sveitarfélaga á mismunandi stigum, þ.e. „BASIC“, „BASIC+“ og „Territorial total“.

Flokkar og undirflokkar	Losunarsvið		
	1	2	3
STAÐBUNDIN ORKA			
Íbúðarhúsnæði	X	X	X
Atvinnuhúsnæði og stofnanir	X	X	X
Framleiðslufyrirtæki og verklegar framkvæmdir	X	X	X
Orkufyrirtæki	X	X	X
<i>Orkuframleiðsla inn á veitukerfi</i>	X		
Landbúnaður, skógrækt, fiskveiðar	X	X	X
Aðrar ótilgreindar uppsprettur	X	X	X
SAMGÖNGUR			
Vegasamgöngur	X	X	X
Siglingar	X	X	X
Flug	X	X	X
Samgöngur utan vega	X	X	
ÚRGANGUR			
Urðun úrgangs sem fellur til innan svæðismarka	X		X
<i>Urðun úrgangs sem fellur til utan svæðismarka</i>	X		
Líffræðileg meðhöndlun úrgangs sem fellur til innan svæðismarka	X		X
<i>Líffræðileg meðhöndlun úrgangs sem fellur til utan svæðismarka</i>	X		
Brennsla úrgangs sem fellur til innan svæðismarka	X		X
<i>Brennsla úrgangs sem fellur til utan svæðismarka</i>	X		
Fráveituvatn sem fellur til innan svæðismarka	X		X
<i>Fráveituvatn sem fellur til utan svæðismarka</i>	X		
IÐNAÐARFERLAR OG EFNANOTKUN (IPPU)			
Iðnaðarferlar	X		
Efnanotkun	X		
LANDBÚNAÐUR, SKÓGRÆKT OG ÖNNUR LANDNOTKUN (AFOLU)			
Búpeningur	X		
Land	X		
Aðrar uppsprettur	X		
ÖNNUR ÓBEIN LOSUN SEM TILHEYRIR LOSUNARSVIÐI 3			
Önnur óbein losun			

X

Losunarflokkar skv. GPC

og

Flokkar innifaldir í BASIC+

Önnur losun á losunarsviði 3

Flokkar innifaldir í BASIC

Flokkar í „Territorial“ en ekki í BASIC/BASIC+ (skáletrað)

Á ekki við

4.2 CIRIS-reiknilíkanið

Við gerð losunarbókhalds geta sveitarfélög notað svonefnt CIRIS-reiknilíkan (City Inventory Reporting and Information System)¹³ til að reikna losun sína út frá magntölum sem settar eru inn í líkanið. CIRIS-líkanið er byggt á Excel-töflureikninum og gefur m.a. möguleika á sjá niðurstöður bókhaldsins á myndrænu formi.

¹³ C40 (2022).

CIRIS-líkanið var notað við útreikninga á losun í því verkefni sem hér um ræðir og byggt á útgefnum losunarstuðlum Umhverfis- og orkustofnunar (UOS) og upplýsingum í landsskýrslu Íslands,¹⁴ þar sem því var við komið. Gerð er nánari grein fyrir losunarstuðlum í niðurstöðuköflum.

4.3 Landsskýrsla Íslands

Sem fyrr segir taka þeir útreikningar á kolefnisspori Vesturlands sem kynntir eru í þessari skýrslu mið af landsskýrslu Íslands til skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna.¹⁵ Þetta á ekki aðeins við um losunarstuðla, heldur voru umsvif á Vesturlandi í mörgum tilvikum reiknuð sem hlutfall af íbúafjölda eða öðrum umsvifum á landsvísu. Þeirri aðferð var þó aðeins beitt í þeim tilvikum þar sem ekki lágu fyrir upplýsingar um raunveruleg umsvif á viðkomandi sviði innan svæðisins.

„Landsbókhaldsnálguninni“ sem lýst er hér að framan fylgja ýmsar takmarkanir. Þegar losun er reiknuð út frá hlutfallslegum íbúafjölda svæðisins er til að mynda sjálfkrafa gert ráð fyrir að þeim málum sem um ræðir sé eins háttað á Vesturlandi og annars staðar á landinu. Þannig er t.d. gert ráð fyrir því hér að þar sem íbúar Vesturlandi voru 4,56% af landsmönnum öllum 1. janúar 2025¹⁶ hafi heimili og fyrirtæki á svæðinu notað 4,56% af því kósangasi (LPG) sem brennt var á landinu samkvæmt landsbókhaldinu. Í sumum tilvikum er augljóst að umsvifin ráðast ekki af íbúafjölda og þá getur þurft að grípa til ágiskana. Sem dæmi má nefna að ekki lágu fyrir upplýsingar um notkun tilbúins áburðar í garðyrkju á Vesturlandi og þar var beitt þeirri ágiskun að garðyrkjan á svæðinu væri 6,5% af garðyrkju á landsvísu.¹⁷

Eins og ráða má af umfjölluninni hér að framan horfir „landsbókhaldsnálgunin“ fram hjá svæðisbundnum breytileika, sem þýðir jafnframt að hún endurspeglar ekki árangur aðgerða sem hugsanlega er ráðist í til að draga úr losun. Mikilvægt er að byggja losunarútreikninga sem allra mest á rauntölum – og til að svo megi verða þarf að leita allra leiða til að fækka þeim málaflokkum þar sem losun á landsvísu er eina haldreipið.

Auk þeirra takmarkana „landsbókhaldsnálgunarinnar“ sem lýst er hér að framan er ástæða til að benda á að nýjasta landsskýrsla Íslands snýst um losun gróðurhúsalofttegunda á landinu fram til ársins 2023, en þeir útreikningar á losun á Vesturlandi sem hér eru kynntir miðast við árið 2024. Bráðabirgðaútreikningar Umhverfis- og orkustofnunar (UOS) á losun ársins 2024 liggja að vísu fyrir¹⁸ og í þeim felast talsverðar breytingar á aðferðafræði, einkum hvað varðar losun vegna landnotkunar (LULUCF).¹⁹ Ekki var þó mögulegt að nýta þessar upplýsingar í vinnunni fyrir Vesturland, þar sem UOS hefur ekki skilað þessum gögnum til Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna.

¹⁴ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

¹⁵ Sama heimild.

¹⁶ Sjá kafla 3.

¹⁷ Sjá kafla 5.5.3.

¹⁸ Umhverfis- og orkustofnun (2025).

¹⁹ Sjá kafla 5.5.2.

5 Losunarbókhald

Losunarbókhald Vesturlands nær til þeirra sjö gróðurhúsalofttegunda sem tilgreindar eru í kafla 4.1. Losun er gefin upp í tonnum CO₂-ígilda, að teknu tilliti til mismunandi hlýnunarmáttar lofttegundanna, (sbr. skýringar í kafla 4.1).

Losunarbókhaldið nær til eftirtalinna þátta:

1. Staðbundin orkunotkun (í byggingum, í orkufyrirtækjum, í iðnfyrirtækjum og á framkvæmdastað)
2. Orkunotkun í samgöngum (á vegum, á sjó og í lofti)
3. Meðhöndlun úrgangs (urðun, jarðgerð, brennsla úrgangs, fráveituvatn)
4. Iðnaðarferlar og efnanotkun
5. Landbúnaður og landnotkun

Hér á eftir verður fjallað um aðferðir sem beitt var við útreikninga á kolefnisspori vegna ofangreindra þátta og gerð grein fyrir helstu niðurstöðum.

5.1 Staðbundin orkunotkun

Með staðbundinni orkunotkun er átt við hvers konar orkunotkun í byggingum (þ.m.t. íbúðarhúsnæði, fyrirtækjahúsnæði og stofnanahúsnæði), á framkvæmdastað og í orkufyrirtækjum, iðnaði, landbúnaði og útgerð. Útreikningar á losun gróðurhúsalofttegunda vegna þessarar orkunotkunar ná til allra orkugjafa, þ.m.t. bensíns og dísilolíu, kósangass (LPG) og rafmagns. Í CIRIS-reiknilíkaninu er staðbundinni orkunotkun skipt í eftirtalda 6 flokka:

1. Íbúðarhúsnæði
2. Atvinnuhúsnæði og stofnanir
3. Iðnfyrirtæki og verktakar, t.d. byggingar- og vegaframkvæmdir
4. Orkuframleiðsla
5. Landbúnaður, skógrækt, útgerð og fiskvinnsla
6. Ótilgreindar uppsprettur

Við útreikninga á kolefnisspori Vesturlands árið 2019 var svonefnd „eldsneytissöluaðferð“ (e. fuel sale method) notuð við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu. Eldsneytisnotkunin var þá áætluð út frá tölum frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara, en sjóðurinn bjó yfir upplýsingum um alla sölu olíuvara á Íslandi, skipt eftir póstnúmerum, tegundum olíu og því hvort olían var seld frá birgðastöð eða af söludælu.

„Eldsneytissöluaðferðin“ hefur þann kost að heildarsalan á viðkomandi svæði er þekkt, Hins vegar hefur aðferðin þann galla að hún gefur ekki endilega rétta mynd af losun gróðurhúsalofttegunda á svæðinu. Hluta þeirrar olíu sem keypt er á svæðinu er væntanlega brennt utan þess – og á sama hátt er ótilgreindu magni olíu sem keypt er annars staðar brennt innan svæðisins.

Með breytingu á lögum um svæðisbundna flutningsjöfnun, nr. 160/2011, sem tók gildi 1. janúar 2021, voru lög um jöfnun flutningskostnaðar olíuvara, nr. 103/1994, felld úr gildi og Flutningsjöfnunarsjóður olíuvara þar með lagður niður. Þær upplýsingar sem

sjóðurinn hélt utan um hafa ekki verið aðgengilegar eftir þessa breytingu og síðan þá hefur því þurft að beita annarri nálgun til að áætla eldsneytisnotkun á einstökum landssvæðum. Þessari nálgun er nánar lýst í köflunum hér á eftir.

Hafa ber í huga að losunarstuðlar vegna brennslu eldsneytis eru nokkuð breytilegir eftir því hvar og hvernig eldsneytinu er brennt. Losun vegna þessarar brennslu fellur undir losunarsvið 1 (sjá kafla 2.1).

Losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis (WTT (Well-to-tank)) er ekki tekin með í samtölur þessarar skýrslu, en hún var engu að síður reiknuð, eins og mælt er með í Samfélagsleiðarvísinum, og gerð grein fyrir henni í sérstökum kafla (kafla 5.6). Þessi losun fellur undir losunarsvið 3 (önnur óbein losun).

Kolefnisspor raforkuframleiðslu er mjög lágt hérlandis í alþjóðlegu samhengi. Nokkurt magn gróðurhúsalofttegunda losnar þó þegar raforkan er framleidd, bæði úr borholum jarðhitavirkjana og vegna loftfirrðrar rotnunar gróðurs á botni miðlunarlóna. Lítill hluti raforkunnar er einnig framleiddur í dísilknúnum varaafsstöðvum og með vindmyllum.

Losun vegna raforkuframleiðslu („framleiðslutengd losun“)²⁰ á Íslandi er reiknuð árlega og taldist vera 8,54 g CO₂íg/kWh vegna ársins 2023.²¹ Í þeim útreikningum er aðeins horft til þeirrar raforku sem send er inn á flutningsnetið. Losun vegna framleiðslu á raforku til staðbundinna nota (heimarafstöðvar o.fl.) reiknast þar sem losunin á sér stað. Losun vegna notkunar raforku sem sett er inn á flutningsnetið fellur undir losunarsvið 2 (sjá kafla 4.1).

Tölur um raforkukaup á Vesturlandi 2024 fengust hjá Netorku hf., en þar er haldið utan um alla smásölu raforku á Íslandi, þ.e. alla sölu til annarra en stórnotenda.²² Í þessum tölum er raforkusalan sundurliðuð eftir póstnúmerum, sem í flestum tilvikum fylgja sveitarfélagamörkum. Eina frávikið frá þessu á Vesturlandi er að Skorradalshreppur hefur póstnúmer 311 eins og stór hluti af dreifbýli Borgarbyggðar. Þetta hefur ekki áhrif á heildarniðurstöðuna í útreikningum á kolefnisspori Vesturlands, heldur aðeins það að ekki er hægt að aðgreina Skorradalshrepp frá Borgarbyggð hvað raforkunotkunina varðar. Tafla 3 sýnir skiptingu raforkusölunnar á Vesturlandi eftir sveitarfélögum með þessum fyrirvara.

²⁰ Með „framleiðslutengdri losun“ er átt við losun sem á sér stað við framleiðslu raforkunnar, óháð viðskiptum með upprunaábyrgðir.

²¹ Umhverfisstofnun (2024). (Nýrri tala liggur ekki fyrir).

²² Samkvæmt skilgreiningu raforkulaga, nr. 65/2003, er stórnotandi sá aðili sem notar innan þriggja ára á einum stað a.m.k. 80 GWst á ári. Stórnotendur njóta tiltekinnar sérstöðu skv. lögum, s.s. hvað varðar tengingu við flutningskerfi. Þeir geta tengst flutningskerfi raforku beint og þurfa ekki að tengjast dreifiveitum.

Tafla 3. Skipting almennrar raforkusölu á Vesturlandi 2024 eftir sveitarfélögum.

Sveitarfélög	kWh
Akraneskaupstaður	36.747.244
Hvalfjarðarsveit	19.691.151
Borgarbyggð og Skorradalshreppur	71.737.926
Eyja- og Miklaholtshreppur	2.554.196
Snæfellsbær	58.682.470
Grundarfjarðarbær	22.023.209
Sveitarfélagið Stykkishólmur	10.497.461
Dalabyggð	15.617.950
	<u>237.551.607</u>

Í tölum Netorku er raforkusalan ekki sundurliðuð eftir tegundum notenda. Þá skiptingu er að vissu marki hægt að lesa út úr Orkuspa Orkustofnunar, en þar er orkusölu til almennra nota 2024 skipt eftir landshlutum og notkunarflokkum.²³ Miðað við þá skiptingu má ætla að orkusalan á Vesturlandi 2024 hafi skipst á notkunarflokkka eins og sýnt er í töflunni hér að neðan.

Tafla 4. Áætluð skipting almennrar raforkusölu á Vesturlandi 2024 eftir notkunarflokkum.²⁴

Notkunarflokkar	%	kWh
Heimili	38,87	92.343.870
Atvinnuhúsnæði og stofnanir	21,19	50.333.487
Iðnfyrirtæki og verktakar	21,63	51.391.806
Orkuframleiðsla (veitur)	4,39	10.436.533
Landbúnaður, skógrækt og útgerð	13,91	33.045.911
		<u>237.551.607</u>

Í orkuspánni er ekki greint á milli staðbundinnar notkunar raforku og notkunar í samgöngum. Notkun raforku í samgöngum felst væntanlega eingöngu eða nær eingöngu í raforkunotkun rafbíla. Ætla má að sú notkun skiptist á milli notkunarflokka „Heimili“ og „Atvinnuhúsnæði og stofnanir“ í töflunni hér að framan, allt eftir því hvar bílarnir eru hlaðnir. Raforkunotkun rafbíla var áætluð eins og rakið er í kafla 5.2 og síðan dregin frá samtölunum í töflunni til að fá út staðbundna orkunotkun.

Við útreikninga á losun vegna raforkunotkunar þarf að taka tillit til flutningstapa (fellur undir umfang 3, sjá framar), sem bætast þá í raun við skráða raforkusölu. Losun vegna flutningstapa var áætluð u.þ.b. 2,02% af raforku sem sett var inn á flutningsnetið 2024, en það samsvarar 2,06% sé tapið reiknað sem hlutfall af seldri raforku í samræmi við tölur frá Landsneti.²⁵

²³ Orkustofnun (2024).

²⁴ Liðurinn „Atvinnuhúsnæði og stofnanir“ í töflunni inniheldur samanlagðar hlutfallstölur fyrir flokkana „Þjónusta“ og „Veitur“ í Orkuspánni. Að öðru leyti eru notkunarflokkar að mestu leyti sambærilegir.

²⁵ Landsnet (2025).

Tölur um notkun hitaveitu til upphitunar á Vesturlandi voru fengnar úr talnaefni Orkustofnunar.²⁶ Tölur um notkun varmaorku árið 2024 hafa enn ekki verið birtar og því var ákveðið að nýta tölur frá 2023 í þessari samantekt og gera ráð fyrir að notkunin hafi verið sú sama árið 2024. Þessi ónákvæmni hefur ekki áhrif á niðurstöður útreikninga á kolefnisspori, þar sem almennt er gengið út frá því að engin losun fylgi heitavatnsnotkun á lághitasvæðum. Hitaveiturnar á Vesturlandi hafa ekki aðgang að háhitasvæðum og vatnsnotkun þeirra veldur því engri losun miðað við ofangreinda skilgreiningu. Engu að síður er gerð grein fyrir þessari notkun hér.

Í tölum Orkustofnunar um varmanotkun er notkunin gefin upp í terajúlum (TJ), en þar sem losunarstuðlar Umhverfis- og orkustofnunar fyrir heitt vatn miðast við rúmmetra (m³) voru tölurnar umreiknaðar miðað við áætlað meðalorkugildi vatnsins. Í þeim útreikningum var miðað við orkugildið 0,0002 TJ/m³. Þessi tala miðast við að við upphitun húsnæðis lækki hitastig vatnsins um 47,8°C, sem samsvarar 47,8x4,184 = 200 kJ/l.²⁷

Tafla 5 sýnir samanlagða notkun jarðvarma á einstökum veitusvæðum á Vesturlandi skv. tölum Orkustofnunar, skipt eftir notkunarflokkum.

Tafla 5. Varmanotkun (jarðvarmi) (í TJ) eftir notkunarflokkum á Vesturlandi 2024.²⁸

Nafn hitaveitu	Heimili	Sundlaugar	Önnur þjónusta	Iðnaður	Landbúnaður
Akranes	301,3	27,1	109,0	3,9	0,5
Borgarnes	113,1	36,0	111,9	13,5	1,0
Akranes & Borgarnes – Dreifbýli	46,7	1,7	35,3		
Skorradalsveita	31,1		2,6		
Hvanneyri	15,6		10,6		0,6
Munaðarnes	25,0		1,0		
Bifröst	15,5		6,1		
Norðurárdalur	17,2		2,1		
Stykkishólmur	67,0	19,5	40,4		
Hitaveita Dalabyggðar	18,1	2,0	15,1		
Dalabyggð			12,4		
Samtals	650,6	86,2	346,5	17,4	2,1

Tafla 6 sýnir áætlaða staðbundna orkunotkun á Vesturlandi árið 2024 og þá losun gróðurhúsalofttegunda sem af þessari notkun stafaði. Nánar er svo fjallað um útreikninga á hverjum þætti um sig í undirköflunum aftan við töfluna. Rétt er að benda á að í þessari töflu, sem og í nokkrum öðrum, eru samtölur í nokkrum tilvikum einum hærri eða einum lægri en ætla má. Þetta stafar af því að aukastafir eru ekki sýnilegir í töflunum.

²⁶ Orkustofnun (2024b).

²⁷ Ein kalorí (orkan sem þarf til að hita 1 lítra af vatni um 1°C) jafngildir 4.184 J.

²⁸ Orkustofnun (2024b).

Tafla 6. Áætluð losun vegna staðbundinnar orkunotkunar á Vesturlandi 2024.

Notkunarstaður	Magn	Ein.	Losun kg CO ₂ /ein	Losun (tonn CO ₂ íg)
Íbúðarhúsnæði, dístill	19.441	L	2,7426	53
Íbúðarhúsnæði, gas (LPG)	86.706	L	1,5227	132
Íbúðarhúsnæði, raforka	89.574	MWh	8,54	765
Íbúðarhúsnæði, flutningstöp (2,06%)	1842	MWh	8,54	16
Íbúðarhúsnæði, hitaveita (lághiti)	180.722	MWh	0	0
Íbúðarhúsnæði samtals				966
Atvinnuhúsnæði og stofnanir, dístill	4.555	L	2,7426	12
Atvinnuhúsnæði og stofnanir, gas	56.761	L	1,5227	86
Atvinnuhúsnæði og stofnanir, raforka	49.146	MWh	8,54	420
Atvinnuh. og stofn., flutn.töp (2,06%)	1.011	MWh	8,54	8
Sundlaugar, hitaveita (lághiti)	23.944	MWh	0	0
Önnur þjónusta, hitaveita (lághiti)	96.250	MWh	0	0
Atvinnuhúsnæði og stofnanir samtals				526
Vinnuvélar, dístill	796.129	L	3,0301	2.412
Norðurál, dístill	331.552	L	2,7426	909
Norðurál, gas (LPG)	50.960	L	1,5227	78
Elkem, dístill	385.264	L	2,7426	1.057
Annar iðnaður, dístill	243.584	L	2,7426	668
Annar iðnaður, gas (LPG)	22.168	L	1,5227	34
Norðurál, raforka	4.575.045	MWh	8,54	39.071
Norðurál, flutningstöp (2,06%)	94.102	MWh	8,54	804
Elkem, raforka	978.600	MWh	8,54	8.357
Elkem, flutningstöp (2,06%)	20.128	MWh	8,54	172
Annar iðnaður, raforka	51.392	MWh	8,54	439
Annar iðnaður, flutn.töp (2,06%)	1.057	MWh	8,54	9
Iðnaður & verktakar, hitaveita (lághiti)	4.833	MWh	0	0
Iðnfyrirtæki og verktakar samtals				54.010
Orkuframleiðsla, rafmagn	10.437	MWh	8,54	89
Orkuframleiðsla, flutn.töp (2,06%)	215	MWh	8,54	2
Orkuframleiðsla samtals				91
Útgerð (fiskiskip), skipaolía	14.263.122	L	3,0301	43.218
Landbúnaður, dráttarvélar, dístill	2.188.208	L	2,7631	6.046
Torfærutæki, bensín	121.050	L	2,4103	292
Landbún., skógrækt og útgerð, (LPG)	358	L	1,5227	1
Landbún., skógrækt og útgerð, raforka	33.046	MWh	8,54	282
Landb./skóg/útgerð, flutn.töp (2,13%)	680	MWh	8,54	6
Landbún. og fiskeldi, hitaveita (lághiti)	583	MWh	0	0
Landbún., útgerð og fiskvinnsla samtals				49.845
Ótilgreindar uppsprettur, dístill	27.652	L	2,7426	76
Ótilgreindar uppsprettur, steinolía	1.748	L	2,5627	4
Ótilgreindar uppsprettur, gas (LPG)	455	L	1,5227	1
Ótilgreindar uppsprettur samtals				81
Staðbundin orkunotkun samtals				105.519

5.1.1 Íbúðarhúsnæði

Orkunotkun í íbúðarhúsnæði er einkum ferns konar. Í fyrsta lagi er olía hugsanlega notuð í mjög litlum mæli til húshitunar á afskekktum stöðum, í öðru lagi er gas (e. Liquefied Petroleum Gas (LPG)) notað í heimahúsum, sumarbústöðum og víðar við eldamennsku á grillum og gaseldavélum, í þriðja lagi er raforka notuð í ýmsum tilgangi og í fjórða lagi er hitaveituvatn notað til kyndingar.

Ekki er vitað til að olía sé notuð í neinum mæli til húshitunar á Vesturlandi, en þar sem engar óyggjandi upplýsingar lágu fyrir um þetta var farin sú leið að áætla notkun olíu í íbúðarhúsnæði í landshlutanum út frá tölum á landsvísu skv. landsbókhaldi Íslands,²⁹ miðað við íbúafjölda (4,56%). Sama nálgun var notuð til að áætla gasnotkun í íbúðarhúsnæði.

Tölur um raforkunotkun í íbúðarhúsnæði byggja sem fyrr segir á upplýsingum frá Netorku ehf og þeirri sundurliðun sem lesa má út úr Orkuspá Orkustofnunar. Samkvæmt þessu var heildarnotkunin 92.343.870 kWh (Tafla 4). Inni í þeirri tölu er ótilgreindur fjöldi kWh sem notaður var til hleðslu rafbíla, en sú notkun telst vera „orkunotkun í samgöngum“, sem fjallað er um í kafla 5.2.1. Út frá fjölda, ætluðum akstri og ætlaðri eyðslu rafbíla í landshlutanum var áætlað að orkunotkun þeirra hefði numið samtals 3.956.897 kWh á árinu 2024. Sé gert ráð fyrir að þar af hafi 70% komið úr heimahleðslustöðvum ætti hluti rafbíla í heimilisrafmagni að hafa numið 2.769.828 kWh. Eftir standa þá 89.574.042 kWh = 89.574 MWh sem önnur raforkunotkun heimila. Þar við bætast svo 2,06% flutningstöp (sjá framar).

Varmanotkun heimila á Vesturlandi nam samtals 650,6 TJ (180.722 MWh) (Tafla 5). Þetta samsvarar 3.253.000 m³ miðað við orkugildið 0,0002 TJ/m³. Þarna er eingöngu nýttur jarðvarmi frá lághitasvæðum og almennt er gert ráð fyrir að þeirri notkun fylgi engin losun gróðurhúsalofttegunda.

5.1.2 Atvinnuhúsnæði og stofnanir

Eldsneytisnotkun í atvinnuhúsnæði og í stofnunum er í öllum aðalatriðum af sama toga og í íbúðarhúsnæði – og því var notuð sama nálgun til að áætla olíunotkun og gasnotkun, þ.e. að miða við landsbókhald Íslands. Hvað raforkunotkun varðar var áætluð hlutdeild rafbíla (30% af 3.956.897 = 1.187.069 kWh (sjá kafla 5.1.1)) dregin frá heildartölunni (50.333.487 kWh (Tafla 4)). Þá stóðu eftir 49.146.418 kWh = 49.146 MWh sem önnur raforkunotkun í atvinnuhúsnæði og stofnunum. Þar við bætast svo 2,06% flutningstöp.

Tafla 5 gefur til kynna að varmanotkun í þjónustu á Vesturlandi hafi numið samtals 432,7 TJ (120.194 MWh) árið 2023, þar af 86,2 TJ í sundlaugum og 346,5 TJ í annarri þjónustu. Þetta samsvarar 431.000 og 1.732.500 m³ miðað við orkugildið 0,0002 TJ/m³. Sem fyrr segir er ekki gert ráð fyrir að notkun jarðvarma úr lághitasvæðum valdi losun gróðurhúsalofttegunda.

5.1.3 Iðnfyrirtæki og verktakar

Olíunotkun í iðnaði og hjá verktökum má í grófum dráttum skipta í tvennt, þ.e.a.s. annars vegar olíunotkun vinnuvéla og annarra tækja og hins vegar aðra olíunotkun í iðnaði.

²⁹ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

Tækin sem um ræðir ganga að langmestu leyti fyrir dísilolíu, en steinolía er einnig notuð í litlum mæli.

Olíunotkun vinnuvéla var reiknuð út frá landsbókhaldi Íslands³⁰ miðað við höfðatölu. Að grunni til var sama aðferð notuð til að áætla olíunotkun og gasnotkun í iðnaði, öðrum en stóriðju. Samkvæmt því nam olíunotkunin 243.584 l og gasnotkunin 22.168 l. Upplýsingar um olíu- og gasnotkun Norðuráls (331.552 l af olíu og 50.960 l af gasi) voru fengnar úr árs- og sjálfbærniskýrslu fyrirtækisins³¹ og upplýsingar um olíunotkun Elkem (385.264 l) voru reiknaðar út frá tölum í grænu bókhaldi fyrirtækisins.³²

Tafla 4 var lögð til grundvallar til að áætla raforkunotkun smærri iðnfyrirtækja og verktaka, sem gæti samkvæmt því hafa verið 51.391.806 kWh árið 2024. Flutningstöp voru síðan reiknuð á sama hátt og fyrr greinir.

Raforkunotkun stórnotenda er sem fyrr segir ekki með í tölum Netorku. Álver Norðuráls og kísiljárnver Elkem voru einu stórnotendurnir í landshlutanum 2024, en samkvæmt skilgreiningu raforkulaga nr. 65/2003 er stórnotandi sá aðili sem notar innan þriggja ára á einum stað a.m.k. 80 GWst á ári. Stórnotendur njóta tiltekinnar sérstöðu, m.a. að því leyti að þeir geta tengst flutningskerfi raforku beint og kaupa því ekki rafmagn í smásölu.

Upplýsingar um raforkunotkun Norðuráls voru fengnar úr árs- og sjálfbærniskýrslu fyrirtækisins, en samkvæmt henni var heildarraforkunotkunin 4.575.045 MWh árið 2024.³³ Tölur um raforkunotkun Elkem eru ekki eins aðgengilegar, þar sem í umhverfisupplýsingum fyrirtækisins eru ekki birtar rauntölur, heldur einungis vísitölur miðað við grunnárið 2003. Upplýsingar um raforkunotkun Elkem voru því fengnar úr Orkuspá 2020-2050.³⁴ Af rauntölum í spánni má ráða að á grunnári vísitölunnar árið 2003 (vísitala = 100) hafi orkunotkunin numið um 1.050 GWh. Vísitalan fyrir árið 2024 skv. umhverfisupplýsingum fyrirtækisins var 93,2,³⁵ sem samsvarar því að raforkunotkunin hafi numið 978,6 GWh (= 978.600 MWh).

Tafla 5 gefur til kynna að varmanotkun í iðnaði á Vesturlandi hafi numið samtals 17,4 TJ (4.833 MWh) árið 2023, sem samsvarar 87.000 m³ miðað við orkugildið 0,0002 TJ/m³. Sem fyrr segir er ekki gert ráð fyrir að notkun jarðvarma úr lághitasvæðum valdi losun gróðurhúsalofttegunda.

5.1.4 Orkuframleiðsla

Orkunotkun í orkuiðnaði á Íslandi er alla jafna þrenns konar. Í fyrsta lagi er raforka notuð í rafkyntum fjarvarmaveitum, í öðru lagi er olíu brennt í kyndistöðvum fjarvarmaveitna þegar ótryggðar raforku nýtur ekki við, eða þegar bilanir verða í dreifikerfinu, og í þriðja lagi er olíu brennt í dísilknúnum varaaflstöðvum þegar bilanir verða í dreifikerfinu. Samkvæmt tölum Orkustofnunar (Tafla 4) voru um 10,4 MWh af raforku nýttar til orkuframleiðslu á Vesturlandi 2024. Ekki hafa fundist skýringar á þeirri tölu, þar sem

³⁰ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

³¹ Norðurál (2025).

³² Elkem (2025).

³³ Norðurál (2025).

³⁴ Orkustofnun, (2020).

³⁵ Elkem (2025).

engar fjarvarmaveitur eru í landshlutanum. Engu að síður var ákveðið að byggja útreikninga á kolefnisspori á tölunum í töflunni en þegar á heildina er litið hefur notkunarstaður raforkunnar engin áhrif á kolefnisspor landshlutans, að því gefnu að heildartalan sé rétt. Ekki er vitað til að olía hafi verið notuð í landshlutanum á árinu 2024 til raforkuframleiðslu í varaafllstöðvum.

5.1.5 Landbúnaður, skógrækt, útgerð og fiskvinnsla

Undir þennan lið fellur olíunotkun fiskiskipa, landbúnaðartækja og torfærutækja. Hvað fiskiskipin varðar var olíunotkunin reiknuð út frá aflatölum og tiltækum olíunotkunarstuðlum fiskiskipa (fyrir mismunandi skip og mismunandi afla).³⁶ Engar haldbærar upplýsingar fundust um skiptingu þessarar olíunotkunar á milli smábáta og stærri skipa.

Eldsneytisnotkun dráttarvéla var áætluð út frá fjölda skráðra dísildráttarvéla í notkun í landshlutanum. Þær voru 1.456 samkvæmt upplýsingum úr tölfræðisafni Samgöngustofu.³⁷ Byggt var á áætlun úr fyrri verkefnum Environice um að dísildráttarvélar noti að meðaltali 1,3 tonn af olíu á ári, en sú áætlun byggði upphaflega á eldsneytisspá frá 2016.³⁸ Þetta samsvarar $1.456 \times 1,3 = 1.892,8$ tonnum eða 2.188.208 lítrum miðað við eðlismassann 0,865. Samkvæmt tölum Samgöngustofu voru 358 bensíndráttarvélar skráðar á svæðinu, en af tegundasamsetningu þeirra má ráða að þar sé að langmestu leyti um að ræða torfærutæki (fjór hjól, sex hjól, snjósleða og „buggybíla“) sem af einhverjum ástæðum hafa ratað í þennan ökutækjaflokk. Bensínknúnar dráttarvélar eru sjaldséðar nú á tímum, nema þá sem safngripir. Gera má ráð fyrir að eldsneytisnotkun þeirra sé hverfandi.

Eldsneytisnotkun torfærutækja sem ætluð eru til aksturs utan vegakerfisins var áætluð út frá fjölda slíkra tækja í sveitarfélaginu. Þau voru 449 talsins samkvæmt upplýsingum úr tölfræðisafni Samgöngustofu.³⁹ Gera má ráð fyrir að stór hluti af þessum flota standi lítt hreyfður eða óhreyfður mikinn hluta ársins. Undantekningar frá því eru þó líklega tæki sem notuð eru í atvinnuskyni, svo sem í ferðapjónustu og í landbúnaði, svo og til björgunarstarfa (með tilheyrandi æfingum). Ekki fundust neinar tölur yfir meðalakstur þessara tækja, enda eru torfærutæki undanþegin skoðunarskyldu.⁴⁰ Eldsneytisnotkun tækjanna á hvern km er ekki heldur þekkt, en af einfaldri netleit má ráða að eyðsla fjór hjóla sé nálægt 10 l/100 km og snjósleða um 20 l/100 km. Sé miðað við meðaltal þessara talna (15 l/100 km) og gert ráð fyrir 1.000 km meðalakstri á ári, gæti hvert tæki notað að meðaltali um 150 lítra á ári og 449 tæki þá samtals 67.350 lítra. Öll þessi tæki eru bensínknúin skv. grunni Samgöngustofu.⁴¹ Við þessa tölu var bætt áætlaðri eldsneytisnotkun torfærutækja sem virðast skráð sem bensíndráttarvélar. Þessi tæki voru allt að því 358 talsins og eldsneytisnotkun þeirra því áætluð $358 \times 150 = 53.700$ lítrar á árinu 2024.

³⁶ Sbr. Orkustofnun (2016). Bls. 37.

³⁷ Rafbréf frá BÍlgreinasambandinu 26. júní 2025.

³⁸ Orkustofnun (2016). Bls. 34.

³⁹ Rafbréf frá BÍlgreinasambandinu 26. júní 2025.

⁴⁰ Sbr. Reglugerð um skoðun ökutækja, nr. 414/2021.

⁴¹ Rafbréf frá BÍlgreinasambandinu 26. júní 2025.

Gasnotkun í landbúnaði, skógrækt, útgerð og fiskvinnslu var reiknuð út frá landsbókhaldi Íslands⁴² miðað við höfðatölu.

Tafla 4 var lögð til grundvallar til að áætla raforkunotkun í landbúnaði, skógrækt, útgerð og fiskvinnslu. Þessi notkun var samkvæmt því áætluð 33.045.911 kWh árið 2024. Flutningstöp voru síðan reiknuð á sama hátt og fyrr greinir.

Varmanotkun í landbúnaði, skógrækt, útgerð og fiskvinnslu á Vesturlandi 2024 nam samtals 2,1 TJ (583 MWh) (Tafla 5). Þetta samsvarar 10.500 m³ miðað við orkugildið 0,0002 TJ/m³. Þarna er eingöngu nýttur jarðvarmi frá lághitasvæðum og almennt er gert ráð fyrir að þeirri notkun fylgi engin losun gróðurhúsalofttegunda.

5.1.6 Ótilgreindar uppsprettur

Í landsbókhaldi Íslands fellur lítill hluti árlegrar eldsneytisnotkunar undir liðinn „Ótilgreindar uppsprettur“ (e. non-specified sources).⁴³ Þetta er þá eldsneyti sem ekki liggur fyrir til hvers var notað. Sami háttur var hafður á í losunarbókhaldi Vesturlands og magnið reiknað út frá höfðatölu. Samkvæmt því féllu 27.652 l af dísilolíu, 1.748 l af steinolíu og 455 l af gasi (LPG) í þennan flokk.

5.2 Orkunotkun í samgöngum

Með orkunotkun í samgöngum er átt við orkunotkun í hvers konar farartækjum á landi, sjó og vötnum og í lofti. Stærstur hluti orkunnar sem notuð er í samgöngum kemur enn sem komið er úr jarðefnaeldsneyti (einkum bensíni og dísilolíu), og eðli málsins samkvæmt er ekki sjálfgefið að eldsneytinu sé brennt – og gróðurhúsalofttegundir þar með losaðar – í því sveitarfélagi eða á því svæði þar sem það var keypt. Að þessu leyti er orkunotkun í samgöngum nokkuð annars eðlis en staðbundin orkunotkun (sjá kafla 5.1).

Tafla 7 sýnir áætlaða orkunotkun í samgöngum á Vesturlandi árið 2024 og þá losun gróðurhúsalofttegunda sem af þessari notkun stafaði. Nánar er svo fjallað um útreikninga á hverjum þætti um sig í undirköflunum aftan við töfluna.

⁴² Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁴³ Sama heimild.

Tafla 7. Áætluð losun GHG vegna orkunotkunar í samgöngum á Vesturlandi 2024.

Notkunarstaður	Magn	Ein.	Losun kg CO ₂ /ein	Losun (tonn CO ₂ íg)
Fólksbílar, bensín	4.821.743	L	2,4087	11.614
Fólksbílar, dísil	6.078.941	L	2,7736	16.861
Fólksbílar, metan	91.263	m ³	0,0020	0
Sendibílar, bensín	185.907	L	2,4103	448
Sendibílar, dísil	2.005.153	L	2,7682	5.551
Sendibílar, metan	100.672	m ³	0,0020	0
Flutningabílar, bensín	92.130	L	2,4185	223
Flutningabílar, dísil	4.736.662	L	2,7842	13.188
Fólksflutningabílar, bensín	71.017	L	2,4185	172
Fólksflutningabílar, dísil	1.038.152	L	2,7842	2.890
Bírhjól, bensín	41.820	L	2,4087	101
Rafbílar og tengiltvinnbílar, rafmagn	3.957	MWh	8,54	34
Raf- og tengiltvinn, flutn.töp (2,06%)	81	MWh	8,54	1
Vegasamgöngur samtals				51.083
Sjóflutningar, dísil	1.524.277	L	2,7631	4.212
Samgöngur á sjó og vötnum samtals				4.212
Flug, kerósín	0	L	2,5735	0
Samgöngur í lofti samtals				0
Orkunotkun í samgöngum samtals				55.295

5.2.1 Vegasamgöngur

Orkunotkun í vegasamgöngum var áætluð út frá tölum Samgöngustofu um fjölda skráðra ökutækja í póstnúmerum á Vesturlandi, skipt eftir ökutækjaflokkum og orkugjöfum.⁴⁴ Þessar upplýsingar voru keyptar frá Bílgreinasambandinu, þar sem Samgöngustofa hefur ekki heimild til að láta þær af hendi. Tölur um meðalakstur ökutækja í hverjum flokki voru fengnar frá Umhverfisstofnun.⁴⁵ Þær tölur fékk stofnunin úr svonefndum COPERT-gagnagrunni,⁴⁶ en þessar tölur eru m.a. lagðar til grundvallar við útreikninga fyrir landsbókhald Íslands. Aksturstölurnar eru landsmeðaltöl og taka því ekki tillit til breytileika milli landshluta. Ekki hafa fengist nákvæmar upplýsingar um raunverulegan uppruna aksturstalnanna í COPERT eða hvernig er unnið úr þeim. Stuðst var við losunarstuðla Umhverfisstofnunar í útreikningum á orkunotkun og þar með losun gróðurhúsalofttegunda vegna aksturs ökutækja í einstökum flokkum.⁴⁷ Helstu niðurstöður þessarar talnaleytar má sjá í eftirfarandi töflu.

⁴⁴ Rafbréf frá Bílgreinasambandinu 26. júní 2025.

⁴⁵ Rafbréf frá Umhverfisstofnun 8. og 9. apríl 2024.

⁴⁶ COPERT (2024).

⁴⁷ Umhverfisstofnun (2024).

Tafla 8. Ökutæki á Vesturlandi í árslok 2024, meðalakstur og áætluð losun.⁴⁸

Ökutækjaflokkar	Fjöldi	Meðalakstur (km/ár)	Akstur samt. (millj. km.)	Losun (g/km)	Losun samt. (Tonn CO ₂ íg)	Orkugjafi (litrar/Nm ³ /kWh) ⁴⁹
Fólksbílar						
Bensín	3.851	11.718	45,1	207	9.341,1	3.878.027
Bensín/metan	36	15.051	0,5	2,6	1,4	52.131
Bensín/tengiltvinn	705	13.902	9,8	145	1.420,2	589.610
Bensín/tvinn	352	17.198	6,2	137	852,9	354.106
Dísill	4.291	20.521	88,1	188	16.554,5	5.980.259
Dísill/tengiltvinn	67	12.543	0,8	132	110,6	39.952
Dísill/tvinn	69	17.198	1,2	137	162,6	58.730
Metan	2	15.051	0,0	3	0,1	39.132
Rafmagn	1.125	13.788	15,5	0	0,0	3.102.226
Sendibílar						
Bensín	160	11.195	1,8	250	447,8	185.907
Bensín/metan	1	19.360	0,0	2,6	0,0	25.168
Dísill	1.194	19.360	23,1	240	5.547,8	2.004.128
Dísill/tvinn	1	16.225	0,0	175	2,8	1.025
Metan	3	19.360	0,1	2,6	0,2	75.504
Rafmagn	26	19.360	0,5	0	0,0	100.672
Flutningabílar						
Bensín	16	27.249	04	509	221,9	92.130
Dísill	592	34.075	20,2	650	13.112,0	4.736.662
Hópbílar						
Bensín	5	44.663	0,2	766	171,1	71.017
Dísill	84	44.663	3,8	766	2.837,8	1.038.152
Rafmagn	2	70.244	0,1	0	0,0	112.391
Mótorhjól						
Bensín	348	4.320	1,5	67	100,7	41.820
Rafmagn	12	4.320	0,1	0	0,0	3.111
Bensín samtals (l)						5.212.617
Dísill samtals (l)						13.858.908
Metan samtals (Nm³)						191.935
Rafmagn samtals (kWh)						3.956.897

Þegar taflan hér að framan er skoðuð sést að samkvæmt fyrirbyggjandi tölum frá Samgöngustofu voru samtals 10.498 fólksbílar í umferð skráðir á Vesturlandi í árslok 2024, eða um 0,59 fólksbílar á hvern íbúa. Samkvæmt tölum sem fengust frá Samgöngustofu í aðdraganda útreiknings Environice á kolefnisspori Akureyrarbæjar 2024 voru þar skráðir á sama tíma um 1,25 fólksbílar í umferð á hvern íbúa.⁵⁰ Þessi mikli munur vekur athygli, þar sem almennt má ætla að bílaeign landsmanna utan

⁴⁸ Byggt á gögnum frá Samgöngustofu og Umhverfis- og orkustofnun.

⁴⁹ Bensín og dísill með óbreyttu lettri, metan skálettrað og rafmagn feitletrað.

⁵⁰ Rafbréf frá Bilgreinasambandinu 8. júlí 2025.

höfuðborgarsvæðisins sé svipuð milli landshluta. Ekki er tilefni til að fjalla nánar um þennan mismun hér, en sé um einhvers konar skekkju í talnaefninu að ræða getur það haft veruleg áhrif á reiknaða losun í viðkomandi landshluta.

Fræðilega séð væri hægt að sækja tölur um meðalakstur ökutækja í mismunandi flokkum í tölfræði Samgöngustofu.⁵¹ Þeim tölum fylgja þó tvenns konar takmarkanir þegar nota á tölurnar við útreikning á kolefnisspori sveitarfélags eða landshluta. Annars vegar er aðeins gefið upp landsmeðaltal aksturs ökutækja í hverjum flokki (rétt eins og í COPERT), en ætla má að akstur geti verið talsvert mismunandi eftir byggðarlögum. Hins vegar byggja tölurnar á úrtaki sem nær fyrst og fremst yfir þau ökutæki sem færð eru til skoðunar, sem þýðir að nýjustu ökutækin vantar að miklu leyti í úrtakið. Nýja fólksbíla þarf t.d. ekki að færa til skoðunar fyrr en eftir fjögur ár. Þetta gefur tilefni til að ætla að meðalakstur sé almennt vanmetinn í tölum Samgöngustofu, þar sem nýrri bílar eru að öllum líkindum notaðir meira en eldri bílar að öðru jöfnu. Þar við bætist svo hlutur bílaleigubíla, sem nær allir eru nýlegir og eru því hugsanlega ekki í úrtakinu. Bílaleigubílum er alla jafna ekið mjög mikið fyrstu árin. Með allt þetta í huga var ákveðið að nota aksturstölur úr COPERT, einnig til að gæta samræmis við landsbókhaldið.

Ætla má að traustari upplýsingar um meðalakstur bifreiða í mismunandi flokkum fáiist þegar reynsla er komin á innheimtu kílómetragjalds á borð við það sem lagt var á rafbíla, tengiltvinnbíla og vetnisbíla frá ársbyrjun 2024 og verður lagt á alla bíla frá 1. janúar 2026.

5.2.2 Samgöngur á sjó og vötnum

Reiknað var með að hlutur Vesturlands í olíunotkun vegna sjóflutninga á Íslandi samsvaraði $\frac{1}{4}$ af allri olíunotkun vegna strandsiglinga. Hlutur Vesturlands 2024 reiknaðist samkvæmt því vera 1.524.277 l. Litlir sem engir strandflutningar eru þó til hafna á Vesturlandi eða frá þeim, að Grundartangahöfn undanskilinni. Ekki fengust sundurliðaðar upplýsingar um skipakomur þangað, né um það hvort eða í hvaða mæli olía sé afgreidd þar til skipa. Vætanlega er þarna að langmestu leyti um millilandasiglingar að ræða, þ.e.a.s. flutninga á hráefni til stóriðjunnar og framleiðsluvörum frá henni. Álitamál er hvort eða að hve miklu leyti rétt sé að telja millilandasiglingar með í útreikningum á kolefnisspori landshluta. Talan sem hér er sett fram er því háð mikilli óvissu.

Raforkunotkun í höfnum telst til orkunotkunar í samgöngum, en þó aðeins að því marki sem hún er nýtt til að knýja samgöngur. Ekki liggja fyrir upplýsingar um neinar rafknúnar sjósamgöngur á Vesturlandi og því er hér gengið út frá því að þessi notkun sé á núlli. Önnur raforkunotkun í höfnum, þ.m.t. vegna landtenginga, fellur undir liðinn „landbúnaður, skógrækt, útgerð og fiskvinnsla“ (sjá kafla 5.1.5).

5.2.3 Samgöngur í lofti

Í fyrri verkefnum Environice hefur losun frá samgöngum í lofti verið reiknuð út frá tölum ISAVIA um fjölda flughreyfinga á flugvöllum í viðkomandi sveitarfélagi eða landshluta, en með „flughreyfingu“ er átt við flugtak eða landingu. Á Vesturlandi eru hins vegar engir eiginlegir flugvellar, heldur eingöngu nokkrir landingarstaðir sem gögn ISAVIA ná ekki

⁵¹ Samgöngustofa (á.á.).

yfir, (svo sem við Stóra-Kropp, Húsafell, Kaldármela, Rif, Stykkishólm og Búðardal).⁵² Einhver umferð smærri flugvéla er um nokkra þessara lendingarstaða. Engu að síður var ákveðið að horfa fram hjá þessum þætti við útreikning á kolefnisspori Vesturlands, annars vegar vegna þess að gögn um þessa flugumferð eru vandfengin og hins vegar vegna þess að losunin sem um ræðir er væntanlega hverfandi hluti af heildarlosun landshlutans og því fljótt á lítið ekki réttlæt看legt að leggja í mikla vinnu og þar með kostnað við gagnaleit.

5.3 Meðhöndlun úrgangs

Við meðhöndlun úrgangs losna gróðurhúsalofttegundir sem gera þarf grein fyrir í losunarbókhaldi. Yfirleitt vegur losun frá urðunarstöðum þyngst, einkum þar sem metangasi er ekki safnað eða þar sem söfnunarhlutfall þess er lágt. Brennslu spilliefna fylgir reyndar hlutfallslega enn meiri losun, enda er olíuúrgangur þar í yfirgnæfandi meirihluta. Svipað gildir um brennslu úrgangs frá sjúkrastofnunum („sóttmengað“), enda er sá úrgangur að miklu leyti plast. Brennslan hefur hins vegar lítil áhrif á heildarniðurstöðuna vegna þess hversu magnið er lítið. Minni losun verður við brennslu blandaðs úrgangs og við jarðgerð.

Einhver losun verður við endurvinnslu úrgangs, en ætla má að með endurvinnslunni sé komið í veg fyrir meiri losun sem ella hefði orðið við frumvinnslu sama efnis. Í losunarstuðlum Umhverfisstofnunar kemur fram að þeir úrgangsstraumar sem fara í endurvinnslu valdi engri beinni losun á Íslandi. Misjafnt sé hver endanlegur farvegur úrgangsstraumanna sé og því hafi þeir losunarstuðullinn núll.⁵³ Ekki er heldur gert ráð fyrir losun frá brennslu til orkuvinnslu erlendis, þar sem þar kemur orkan sem myndast í stað orku sem ella væri framleidd með brennslu á jarðefnaeldsneyti. Sá ávinningur er að öllum líkindum margfalt meiri en sem nemur losun frá flutningi úrgangsins með skipum milli landa.

Tölur um magn og afdrif úrgangs sem féll til á Vesturlandi 2024 voru að grunni til byggðar á upplýsingum frá stærstu þjónustuaðilunum sem annast úrgangsþjónustu fyrir sveitarfélögin á Vesturlandi og fyrirtæki innan þeirra. Viðbótarupplýsingar fengust frá tveimur sveitarfélögum, þar sem ljóst var að gloppur voru í tölum þjónustuaðilanna. Í tilfelli eins sveitarfélags var notast við tölur frá miðju ári 2024 fram á mitt ár 2025, þar sem þær voru aðgengilegri en tölur fyrir allt árið 2024. Þetta ætti þó ekki að skekkja heildarmyndina svo neinu nemi. Tafla 9 sýnir samtölur fyrir magn og ráðstöfun úrgangs á árinu 2024 og þá losun gróðurhúsalofttegunda sem ætla má að meðhöndlun úrgangsins hafi haft í för með sér. Einnig er þar sýnd losun úr fráveituvatni. Nánar er fjallað um útreikninga á hverjum þætti um sig í undirköflunum aftan við töfluna.

⁵² Isavia (2025).

⁵³ Umhverfisstofnun (2024).

Tafla 9. Áætluð losun vegna meðhöndlunar úrgangs frá Vesturlandi 2024.

Afdrif úrgangs	Magn	Ein.	Losun kg CO ₂ /ein	Losun (tonn CO ₂ íg)
Urðun (Fíflholt)	8.857.530	kg	1,1036	9.775
Urðun (staðir fyrir óvirkan úrgang)	160.332	kg	0	0
Urðun („garðaúrgangstippar“ o.fl.)	657.640	kg	1,1036	726
Brennsla (Kalka – sóttmengað)	5.584	kg	2,3745	13
Brennsla (Kalka – spilliefni)	48.686	kg	2,9665	144
Jarðgerð (GAJA)	366.432	kg	0,027	10
Jarðgerð (opin)	115.435	kg	0,1756	20
Orkuvinnsla	125.834	kg	0	0
Endurvinnsla	3.721.262	kg	0	0
Fráveita frá íbúabyggð				548
Fráveita frá iðnaði				507
Meðhöndlun úrgangs samtals	14.058.735	kg		11.743

Kolefnisspor Vesturlands vegna meðhöndlunar úrgangs reiknast út frá því úrgangsmagni sem fellur til á svæðinu (sjá hér að framan). Í Samfélagsleiðarvísinum er mælt með að einnig sé lagt mat á losun sem á sér stað á svæðinu vegna meðhöndlunar úrgangs frá öðrum svæðum.⁵⁴ Sú losun fellur undir „territorial“ á losunarsviði 1⁵⁵ og er því aðeins birt til upplýsingar en ekki tekin með í samtölur þegar kolefnissporið er reiknað.

Á urðunarstaðnum í Fíflholtum er, auk úrgangs frá Vesturlandi, tekið við úrgangi frá Vestfjörðum. Þar við bætast svo stakir farmar frá höfuðborgarsvæðinu, sem tekið er við í undantekningartilvikum. Heildarmagn úrgangs til urðunar í Fíflholtum frá öðrum svæðum en Vesturlandi var fundið með því að draga Fíflholtstöluna úr töflunni hér að framan frá uppgefni heildarurðun í Fíflholtum 2024 skv. umhverfisupplýsingum Sorpurðunar Vesturlands hf. sem rekur urðunarstaðinn.⁵⁶ Samkvæmt þessu voru urðuð í Fíflholtum $15.216.440 - 8.857.530 = 6.358.910$ kg af úrgangi frá öðrum svæðum á árinu 2024. Reiknuð losun vegna þessarar urðunar nam $6.358.910 \times 1,1036 = 7.018$ tonnum CO₂íg.

5.3.1 Urðun

Blandaður úrgangur sem fellur til á Vesturlandi er sendur til urðunar á urðunarstað Sorpurðunar Vesturlands hf. í Fíflholtum á Mýrum. Þar er metangasi sem myndast við niðurbrot úrgangsins safnað og það brennt, sem út af fyrir sig dregur talsvert úr losun ef söfnunarhlutfallið er viðunandi. Samsetning úrgangsins og ýmsir fleiri þættir hafa áhrif á metanmyndunina og því er í raun ekki mögulegt að leggja nákvæmt mat á losunina. Þess í stað var farin sú leið að miða við útgefinn losunarstuðul Umhverfisstofnunar fyrir urðunarstaði almennt.⁵⁷ Sá stuðull er 1,1036 tonn CO₂íg/tonn og felur í sér einhvers konar meðaltal fyrir losun vegna urðunar á blönduðum úrgangi.

⁵⁴ World Resources Institute (2021).

⁵⁵ Tafla 2.

⁵⁶ Sorpurðun Vesturlands (2025).

⁵⁷ Umhverfisstofnun (2024).

Talsverðu magni af garðaúrgangi sem fellur til á Vesturlandi er ekið á einhvers konar „tippa“, þ.e.a.s. staði þar sem úrganginum er hrúgað upp án þess að hann nýtist til landgræðslu eða á nokkurn annan hátt. Líta verður á losun af þessu tagi sem hverja aðra urðun og við útreikninga á kolefnisspori Vesturlands var hún meðhöndluð sem slík. Í reynd kann losun frá „garðaúrgangstippum“ að vera meiri en frá hefðbundnum urðunarstöðum, þar sem garðaúrgangurinn er allur niðurbjótanlegur. Á urðunarstöðum er hins vegar einhver hluti úrgangsins óvirkur og veldur því engri losun. Á móti kemur að einhver hluti niðurbrotsins á „tippunum“ er loftháður ólíkt því sem gerist á urðunarstöðum með þétu yfirlagi. Þetta þýðir að hlutfallslega meira koldíoxíð losnar frá „tippunum“ og hlutfallslega minna metan. Ekki eru til sérstakir losunarstuðlar fyrir tippa af þessu tagi og því er hér notaður sami stuðull og fyrir aðra urðun.

5.3.2 Brennsla, jarðgerð og endurvinnsla

Stuðlar fyrir mismunandi brennslu voru fengnir úr svonefndum CRT-töflum í losunarbókhaldi Íslands⁵⁸ með hliðsjón af leiðbeiningum IPCC, en stuðlar fyrir jarðgerð úr losunarstuðlum Umhverfisstofnunar.⁵⁹ Stærstur hluti þess lífræna úrgangs sem safnað er á Vesturlandi er sendur í gas- og jarðgerðarstöð Sorpu bs. í Álfsnesi (GAJA). Þetta á þó ekki við um Grundarfjarðarbæ, Sveitarfélagið Stykkishólm og Dalabyggð, en lífrænn úrgangur þaðan er unninn í opinni jarðgerð í Stykkishólmi. Þá ber þess að geta að sérsöfnun lífræns úrgangs frá heimilum á Akranesi hófst ekki fyrr en í lok árs 2024.⁶⁰ Fram að þeim tíma fór þessi úrgangur í urðun ásamt öðrum blönduðum úrgangi.

5.3.3 Fráveituvatn

Auk losunar vegna jarðgerðar, brennslu og urðunar úrgangs losnar glaðloft (N_2O) og metan (CH_4) úr fráveituvatni. Losun glaðlofts er reiknuð út frá áætluðu magni próteins í fæðu (33 kg/íb/ár), áætluðu hlutfalli niturs (N) í próteininu (16%) og mati á því hversu hátt hlutfall af þessu nitri sleppur úr fráveitunni út í andrúmsloftið í formi N_2O .⁶¹ Glaðloftslosun frá íbúum Vesturlands var reiknuð út frá landsskýrslu Íslands í hlutfalli við höfðatölu og sömu nálgun var beitt til að áætla metanlosun frá sömu uppsprettu.

Við losun frá fráveitu íbúabyggðar bætist metanlosun úr fráveitu frá fiskvinnslu o.fl. Sú losun var áætluð út frá landsskýrslu Íslands,⁶² að teknu tilliti til hlutfalls heildarafla sem landað var í landshlutanum.

5.4 Iðnaður og efnanotkun

5.4.1 Iðnaðarferlar

Fyrirtæki í tilteknum iðngreinum losa umtalsvert magn af gróðurhúsalofttegundum í starfsemi sinni. Þetta á m.a. við um álver og kísilmálmverksmiðjur þar sem kolefni er notað til að fjarlægja súrefnisfrumeindir úr hráefninu. Kolefnið losnar þá út í andrúmsloftið sem koldíoxíð en eftir stendur hreinni málmur.

⁵⁸ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁵⁹ Umhverfisstofnun (2024).

⁶⁰ Akraneskaupstaður (2024).

⁶¹ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁶² Sama heimild.

Tvö iðnfyrirtæki á Vesturlandi losa umtalsvert magn gróðurhúsalofttegunda í framleiðsluferlinu, þ.e. Norðurál og Elkem á Grundartanga, en bæði þessi fyrirtæki falla undir viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (ETS). Stærstur hluti losunar Norðuráls er tilkominn vegna oxunar rafskauta, en einnig losnar talsvert af perfluorkolefnum (PFC) sem eru mjög öflugar gróðurhúsalofttegundir. Upplýsingar um losun frá iðnaðarferlum fyrirtækisins voru fengnar úr árs- og sjálfbærnisráðgjöf, en samkvæmt henni nam losun CO₂ 463.385 tonnum á árinu 2024 og losun PFC nam 25.753 tonnum CO₂íg. Heildarlosunin var því 489.138 tonn CO₂íg.⁶³ Heildarlosunin hjá Elkem nam 353.979 tonnum CO₂íg,⁶⁴ en inni í þeirri tölu er CO₂-losun vegna brennslu dísilólíu í framleiðslunni. Að þeirri losun frádreginni nam losun í sjálfu framleiðsluferlinu 353.011 tonn CO₂íg.

Tafla 10 sýnir losun frá iðnaðarferlum á Vesturlandi samkvæmt framanskráðu.

Tafla 10. Losun GHG vegna iðnaðarferla á Vesturlandi 2024.

Fyrirtæki	Losun (tonn CO ₂ íg)
Norðurál (CO ₂)	463.385
Norðurál (PFC)	25.753
Elkem samtals	353.011
Iðnaðarferlar samtals	842.149

5.4.2 Efnanotkun

Nokkurt magn gróðurhúsalofttegunda losnar vegna efnanotkunar í atvinnurekstri, einkum vegna notkunar vetnisfluorkolefna (HFC) sem kælimiðla í kæli- og frystikerfum útgerða, annarra matvælafyrirtækja og verslunarmiðstöðva. Notkun þessara efna er hvorki mikil né útbreidd, en sum efnanna eru afar öflugar gróðurhúsalofttegundir sem eiga sinn þátt í heildarlosun svæðisins.

Upplýsingar um notkun HFC-efna á Vesturlandi eru ekki tiltækar og því var magnið 2024 áætlað út frá losun á landsvísu skv. landsskýrslu Íslands.⁶⁵ Hlutur Vesturlands í heildarmagninu var áætlaður út frá orkunotkun skipaflotans (í TJ) hvað fiskveiðarnar varðar, en að öðru leyti í hlutfalli við íbúafjölda, þó með þeirri undantekningu að losun frá loftkælingarkerfum í fólksbílum var reiknuð í hlutfalli við losun vegna eldsneytisbrennslu í vegasamgöngum.

Taka þarf nokkur efni til viðbótar með í útreikninga á losun frá tilteknum svæðum, þ.á m. olíuefni sem ekki eru notuð sem eldsneyti en valda samt losun gróðurhúsalofttegunda út í andrúmsloftið (malbik, smurefni, leysiefni, paraffínvax o.fl.). Upplýsingar um notkun þessara efna á Vesturlandi lágu ekki fyrir og því var magnið áætlað út frá notkun á landsvísu skv. landsskýrslu Íslands.⁶⁶ Glaðloft og önnur svæfingagös sem notuð eru á sjúkrastofnunum skipta einnig máli í þessu sambandi. Þar var hlutur Vesturlands áætlaður á sama hátt, þ.e. út frá íbúafjölda, svo og glaðloft sem notað er í öðrum tilgangi, m.a. í reykskynjurum.

⁶³ Norðurál (2025).

⁶⁴ Elkem (2025).

⁶⁵ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁶⁶ Sama heimild.

Auk þess sem hér hefur verið nefnt losnar gróðurhúsalofttegundin brennisteinshexaflúoríð (SF_6) í litlum mæli frá rofabúnaði í spennuvirkjum virkjana og stærri raforkunotenda. Hlutur Vesturlands í þessari losun var áætlaður út frá tölum í landsskýrslu Íslands í hlutfalli við raforkunotkun í landshlutanum.⁶⁷

Eftirfarandi tafla sýnir niðurstöður úr fyrrnefndum útreikningum á losun vegna efnanotkunar.

Tafla 11. Áætluð losun GHG vegna efnanotkunar á Vesturlandi 2024.

Efni	Áætlaður hluti Vesturlands (tonn CO_2 íg)
HFC-kælimiðlar, fiskveiðar	3.715
HFC-kælimiðlar, annað en fiskveiðar	3.621
HFC-drífefni (e. aerosols)	46
Glaðloft, sjúkrastofnanir o.fl.	73
Paraffínvax	13
Annað	90
SF_6	584
Efnanotkun samtals	8.142

5.5 Landbúnaður og landnotkun

Landbúnaður og landnotkun eru meðal stærstu losunarpáttar í losunarbókhaldi flestra sveitarfélaga á Íslandi. Þar munar oftast mestu um losun frá framræstu votlendi, en losun frá búfé er einnig veruleg þar sem mikil kvikfjárrækt er stunduð. Þar vega jórturdýr (sauðfé og nautgripir) þýngst vegna metans sem losnar frá meltingarvegi þeirra. Einnig losna gróðurhúsalofttegundir, einkum metan og glaðloft, við geymslu, meðhöndlun og nýtingu búfjáráburðar. Glaðloft myndast einnig við notkun tilbúins áburðar.

5.5.1 Búfé

Tölur um fjölda búfjár í einstökum sveitarfélögum á Vesturlandi eru aðgengilegar í Mælaborði landbúnaðarins.⁶⁸ Tölurnar byggja á skráningu búfjár á haustin að lokinni sláturtíð, auk leiðréttinga sem gerðar eru síðla vetrar. Þetta þýðir m.a. að fjöldi ungvíðis (lamba) sem alla jafna lifir skemur en eitt ár endurspeglar að litlu eða engu leyti í þessum tölum og því þarf að áætla fjölda þess með öðrum hætti. Í þeim útreikningum var beitt sömu nálgun og í landsskýrslu Íslands.⁶⁹ Þannig var gert ráð fyrir að fjöldi sláturlamba á Vesturlandi hafi verið sama hlutfall af fjölda fullorðinna áa eins og annars staðar á landinu. Í þessum útreikningum eru lömbin jafnframt umreiknuð í „árslömb“ til að endurspegla ætlaðan líftíma þeirra frá sauðburði fram í sláturtíð.

Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda vegna búfjárhalds voru notaðir sömu losunarstuðlar og landsskýrslu Íslands.⁷⁰ Losun frá hverjum grip ræðst m.a. af því hvort um er að ræða ungvíði eða fullvaxta dýr og losun frá búfjáráburði er mismunandi eftir því

⁶⁷ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁶⁸ Matvælaráðuneytið (2025).

⁶⁹ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁷⁰ Sama heimild.

hvort hann fellur til í haga eða í húsi og hvort hann er geymdur í þurrgeymslu eða votgeymslu. Allir þessir útreikningar eru tiltölulega flóknir, enda þarf að taka fjölmargar breytur með í reikninginn umfram það sem hér hefur verið nefnt. Dæmi um þessar breytur eru heildarorkuinntaka hvers grips að meðaltali, metanmyndunarhlutfall í meltingarvegi, meltanleiki fóðurs og öskuinnihald fóðurs. Þá þarf að taka með í reikninginn það þurrefni sem fellur til frá hverjum grip sem og magn köfnunarefnis (Nex) í búfjáráburði, þar sem það hefur afgerandi áhrif á glaðloftsmyndun. Hluti þess köfnunarefnis sem borið er á tún og fellur til í haga myndar glaðloft í jarðvegi (bein losun). Hluti köfnunarefnisins skolest hins vegar út og gufar upp og er ekki nýtilegt gróðri. Þetta köfnunarefni flyst til í umhverfinu og veldur losun glaðlofts á þeim stað þar sem það endar (óbein losun). Þetta á reyndar bæði við um köfnunarefni í búfjáráburði og í tilbúnum áburði. Hlutur tilbúins áburðar í ræktun vegna búfjárhalds er innifalinn í útreikningum í þessum kafla, en áburðarmagnið var áætlað út frá notkun á landsvísu og skipt lauslega á milli búfjártegunda á sama hátt og gert hefur verið í fyrri landshlutaverkefnum Environice.

Hér verður ekki gerð tilraun til að rekja þá útreikninga á losun frá búfjárhaldi sem hér hefur verið lýst, en helstu niðurstöður þeirra og sundurliðaðar tölur um reiknaða losun gróðurhúsalofttegunda frá búfé á Vesturlandi eru teknar saman í eftirfarandi töflu.

Tafla 12. Búfjárfjöldi á Vesturlandi 2024 skv. Mælaborði landbúnaðarins (lambafjöldi áætlaður) og reiknuð losun gróðurhúsalofttegunda frá búfé og búfjáraburði.

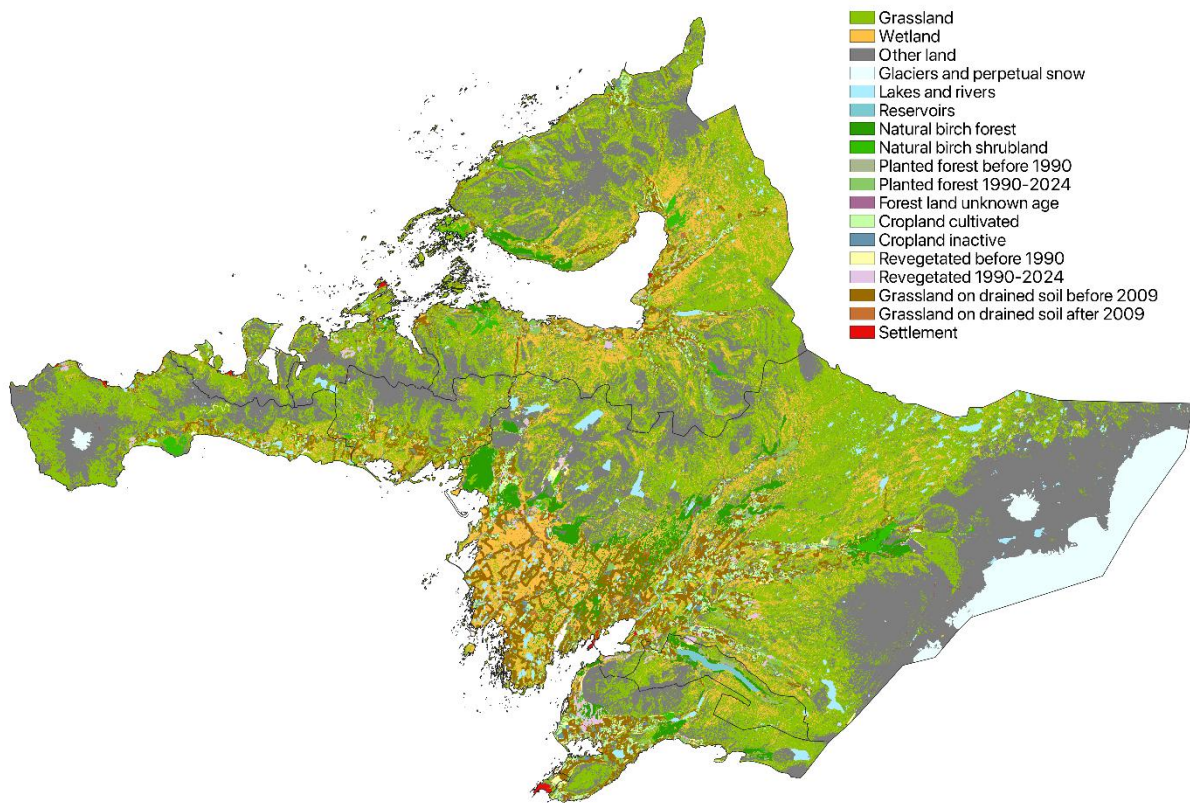
	Samtals	
	Fjöldi	Losun (t/CO ₂ íg)
Ær	45.822	
Hrútar	1.578	
Lambgímbrar	11.178	
Lambhrútar	1.296	
Lömb	34.661	
Sauðfé samtals	94.535	31.046
Kýr	2.954	
Geldneyti	2.666	
Kvígur	683	
Kvígukálfar	1.361	
Nautkálfar	1.339	
Holdakýr	352	
Nautgripir samtals	9.355	26.972
Hryssur	1.655	
Hryssur óskráðar	778	
Hestar geldir	1.196	
Hestar geldir óskráðir	552	
Fölöld	141	
Fölöld óskráð	196	
Stóðhestar	156	
Stóðhestar óskráðir	26	
Tryppi	701	
Tryppi óskráð	219	
Hross samtals	5.620	3.365
Eldisgrísir	759	
Smágrísir	0	
Fráfærugrísir	200	
Svín samtals	959	330
Geitur	628	162
Endur	147	
Gæsir	14	
Holdahænsni	5	
Varphænsni	242	
Lífungar	28.524	
Fuglar samtals	28.932	141
Samtals		62.017

5.5.2 Landnotkun

Fræðilega séð er hægt að finna upplýsingar um flatarmál einstakra landflokka í svonefndum IGLUD-gagnagrunni (The Icelandic Geographic Land Use Database), sem nú er í umsjón Lands og skógar. Þar er öllu landi skipt í nokkra flokka, sem hver um sig hefur sína þýðingu fyrir losun gróðurhúsalofttegunda og bindingu kolefnis úr andrúmslofti. Talsverðrar ónákvæmni gætir hins vegar enn í skráningu lands í flokka, sem hefur óhjákvæmilega áhrif á nákvæmni í útreikningum á losun og bindingu, jafnvel þótt niðurstöður útreikninga byggi á bestu þekkingu á hverjum tíma. Þessi þekking er í stöðugri þróun innan veggja Lands og skógar, bæði hvað varðar skiptingu lands í flokka og aðferðir við að reikna losun eða bindingu í hverjum flokki um sig. Þannig er upplausnin í IGLUD-gagnagrunninum mun fíngrðari nú en hún var fyrir nokkrum árum – og ónákvæmnin að sama skapi væntanlega minni.

Snæbörn Guðmundsson jarðfræðingur aðstoðaði Environice við að sækja flatarmál einstakra landflokka á Vesturlandi í IGLUD-gagnagrunninum með aðkomu starfsfólks Lands og skógar. Losun eða binding í hverjum flokki um sig var síðan reiknuð með losunarstuðlum sem lesa má út úr landsbókhaldi Íslands. Þar er landi þó skipt í fleiri undirflokkum en hægt er að lesa beint úr IGLUD og því var stuðst við vegið meðaltal losunarstuðla innan hvers yfirflokks.

Mynd 5 sýnir skiptingu lands á Vesturlandi í landflokka skv. IGLUD-gagnagrunninum. Engin leið er að lesa nákvæma skiptingu úr svo smárri mynd, en hún gefur þó vísbendingar. Ljósgrænn litur er mest áberandi á myndinni, en hann táknar landflokkinn móa (e. grassland), sem ekki er tekinn með í losunarútreikningana þar sem losun frá mólendi er ekki talin vera af mannavöldum. Dökkgrænu litirnir tákna náttúrulega skóga, guli liturinn votlendi og brúnu litirnir framræst land.



Mynd 5. Skipting lands á Vesturlandi í landflokka skv. IGLUD-gagnagrunninum 2024.
(Myndgerð: Snæbjörn Guðmundsson).

Tafla 13 sýnir skiptingu lands á Vesturlandi í landflokka samkvæmt IGLUD-gagnagrunninum 2024, ásamt losunarstuðlum og heildarlosun frá þeim landflokki sem teknir voru með í reikninginn. Mínustölur í töflunni tákna að binding í viðkomandi landflokki sé meiri en losunin.

Lauslegar skýringar á einstökum losunarstuðlum er að finna í texta neðan við töfluna.

Tafla 13. Flatarmál einstakra landflokka á Vesturlandi 2024 skv. IGLUD-gagnagrunninum, losunarstuðlar og nettólosun gróðurhúsalofttegunda frá hverjum flokki um sig.

Nr.	Landflokkar	Flatarmál (ha)	Losunarstuðlar tonn CO ₂ íg/ha/ár	Losun (tonn CO ₂ íg/ár)
1	Mói (e. grassland)	363.706,4		
2	Votlendi	108.177,1		
3	Annað land	281.131,2		
4	Jöklar og sísnævi	36.195,3		
5	Vötn og ár	21.893,6		
6	Uppistöðulón	1.462,3		
7	Náttúrulegur birkiskógur	25.591,4		
8	Náttúrulegt birkikjarr	7.255,2		
9	Skógrækt fyrir 1990	853,3	-6,7308	-5.743
10	Skógrækt 1990-2024	6.878,0	-6,7308	-46.294
11	Skóglendi á óþekktum aldri	233,2	-6,7308	-1.570
12	Ræktarland í notkun	15.372,9	17,0874	262.682
13	Ræktarland ónotað	8.633,5		
14	Landgræðsla fyrir 1990	3.328,5	-2,1018	-6.996
15	Landgræðsla 1990-2024	6.514,9	-2,1018	-13.693
16	Óræktað framræst land fyrir 2009	56.311,3	19,5000	1.098.070
17	Óræktað framræst land eftir 2009	917,4	19,5000	17.890
18	Byggð og mannvirki	4.885,5		
	Samtals⁷¹	949.341,0		1.304.345

Við útreikninga á bindingu í skógi var reiknað með sömu bindingu í allri skógrækt, óháð því hvenær plönturnar voru gróðursettar. Losunarstuðullinn (-6,73 tonn/ha/ár) er vegið meðaltal stuðla sem notaðar voru í Landsbókhaldi Íslands 2025 (fyrir árið 2023), en sem fyrr segir er landi þar skipt í fleiri undirflokkum en í IGLUD og þá skiptingu er ekki mögulegt að greina fyrir Vesturland eitt og sér. Hér er gert ráð fyrir nokkru meiri bindingu en í fyrri verkefnum Environice (-6,2 tonn/ha/ár), en þar var byggt á skýrslu Jóns Guðmundssonar frá árinu 2016 um losun frá landbúnaði.⁷² Ekki er gert ráð fyrir bindingu í náttúrulegum birkiskógi eða birkikjarri (e. birch forest / birch shrubland), enda er lítið svo á að þeir skógar séu hluti af náttúrulegri framvindu þar sem athafnir manna hafa ekki áhrif á losun eða bindingu.

Í landsbókhaldi Íslands er losun frá ræktarlandi sundurgreind eftir því hvort um lífrænan jarðveg eða steinefnajarðveg er að ræða og er losun umtalsvert hærri vegna ræktunar á lífrænum jarðvegi. Í IGLUD er ræktarland ekki sundurgreint eftir jarðvegsgerð og því er hér notaður losunarstuðull sem lýsir meðaltali fyrir allt ræktarland á Íslandi skv. landsskýrslu Íslands (17,09 tonn/ha/ár). Ef jarðvegsgerð ræktarlands á Vesturlandi er verulega frábrugðin því sem gerist á landsvísi getur verið um talsverða óvissu að ræða.

⁷¹ Í töfluna vantar tvo landflokka sem taldir eru með þegar flatarmál sveitarfélaga er reiknað, en koma ekki fram í IGLUD. Þetta eru annars vegar „sker og smáeyjar“ (366,2 ha) og hins vegar „árósar og sjávarlón“ (3.019,6 ha). Þegar flatarmáli þessara landflokka er bætt við flatarmálssamtöluna í fást 952.726,8 ha = 9.527 km³, sem er í góðu samræmi við heildartöluna sem Tafla 1 sýnir (sjá kafla 3).

⁷² Jón Guðmundsson (2016).

Stuðull fyrir landgræðslu (-2,1018 tonn/ha/ár) miðast við vegið meðaltal úr landsskýrslu Íslands.

Notaður var sami losunarstuðull fyrir óræktað framræst votlendi og í fyrri verkefnum Environice (19,5 tonn/ha/ár). Sá stuðull var upphaflega fenginn úr skýrslu Jóns Guðmundssonar frá 2016⁷³ og ekki hafa fundist traustar forsendur til að endurmeta hann. Þennan stuðul er ekki mögulegt að reikna út frá landsskýrslu Íslands.

5.5.3 Garðyrkja, kölkun o.fl.

Auk þeirrar losunar frá landbúnaði og landnotkun sem tíunduð hefur verið í köflunum hér að framan þurfa útreikningar á svæðisbundinni losun að taka til áburðarnotkunar sem ekki tengist búfjárræktinni beint, svo sem áburðarnotkunar vegna garðyrkju. Þá þarf einnig að reikna losun vegna notkunar tilbúinna áburðarefna sem innihalda kolefni, en slíkri notkun fylgir einhver losun koldíoxíðs.

Þar sem ekki lágu fyrir upplýsingar um áburðarnotkun í garðyrkju á Vesturlandi 2024 var losun gróðurhúsalofttegunda (glaðlofts) vegna þessarar notkunar reiknuð út frá notkun á landsvísu⁷⁴ – og byggt á þeirri ágiskun að hlutur Vesturlands í garðyrkjunni hefði verið 6,5%.⁷⁵ Samkvæmt því gæti bein glaðloftslosun vegna garðyrkjunnar hafa verið um 183 tonn CO₂íg og óbein glaðloftslosun um 47 tonn, þ.e. samtals um 230 tonn.

Á Íslandi eru einkum notuð þrenns konar áburðarefni sem innihalda kolefni, þ.e. áburðarkalk (þ.m.t. skeljasandur og dólómítalk, einkum kalsíumkarbónat (CaCO₃) en einnig magnesíumkarbónat (MgCO₃)), þvagefni (e. urea) (CO(NH₂)₂) og CAN (kalsíumammóníumnítrat).⁷⁶ Ýmist eru efnin notuð ein og sér eða sem hluti af áburðarblöndum. Ekki lágu fyrir upplýsingar um notkun þessara efna á Vesturlandi 2024 og því var notkun þeirra áætluð út frá notkun á landsvísu skv. landsbókhaldi Íslands,⁷⁷ miðað við að umsvif í landbúnaði á Vesturlandi væru 12,79% af umsvifum á landsvísu. Það hlutfall fékkst með því að skoða losun vegna búfjár og áburðar á Vesturlandi sem hlutfall af losun vegna sömu þátta á landsvísu.

Tölur um magn þeirra áburðarefna sem fjallað er um í þessum kafla eru dregnar saman í eftirfarandi töflu, auk reiknaðrar losunar gróðurhúsalofttegunda vegna notkunar efna.

⁷³ Jón Guðmundsson (2016).

⁷⁴ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁷⁵ Byggt á "Vífill Karlsson (2019)". (Mynd 5.3).

⁷⁶ Umhverfis- og orkustofnun (2025b).

⁷⁷ Sama heimild.

Tafla 14. Notkun áburðar í garðyrkju á Vesturlandi 2024 og notkun áburðarefna sem innihalda kolefni.

Áburðarefni	Notkun Tonn	Losun (tonn CO ₂ íg)
Köfnunarefnisáburður í garðyrkju	44	230
Áburðarkalk og önnur áburðarefni með kolefni	1.681	774
Þvagefni	318	234
Samtals		1.238

5.6 Framleiðsla og flutningur eldsneytis (WTT)

Losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis (WTT (Well-to-tank)) er ekki tekin með í samtölur þessarar skýrslu, en hún var engu að síður reiknuð eins og mælt er með í Samfélagsleiðarvísinum.⁷⁸ Losun af þessu tagi fellur undir „aðra óbeina losun sem tilheyrir losunarsviði 3“.⁷⁹ Til greina kemur að framkvæma útreikninga sem þessa fyrir fleiri aðföng en eldsneyti, en bæði er að eldsneytið vegur þungt í heildarlosun og að upplýsingar um magn og losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis eru háðar minni óvissu en sambærilegar upplýsingar fyrir flest önnur aðföng.

Eins og fram kemur í Samfélagsleiðarvísinum stuðlar vitneskja um losun vegna framleiðslu og flutnings aðfanga að betra yfirliti yfir raunveruleg loftslagsáhrif athafna á viðkomandi svæði. Um leið verður raunverulegur árangur aðgerða til að draga úr losun sýnilegri, því að í reynd er árangurinn vanmetinn ef ekki er tekið tillit til áhrifa af framleiðslunni og flutningnum.

Í útreikningum á losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis var stuðst við breska losunarstuðla,⁸⁰ enda hefur Umhverfis- og orkustofnun ekki gefið út stuðla fyrir framleiðslu og flutning eldsneytis hingað til lands. Hugsanlega væru íslenskir stuðlar lítið eitt hærri en þeir bresku vegna meiri flutningsvegalengda.

Tafla 15 gefur yfirlit yfir eldsneytiskaup vegna athafna á Vesturlandi 2024 (sjá einnig kafla 5.1 og 5.2), losunarstuðla fyrir hvern eldsneytisflokk um sig og reiknaða losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytisins (WTT).

Tafla 15. Losun gróðurhúsalofttegunda vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis sem notað var á Vesturlandi 2024.

Eldsneytistegund	Magn (l)	Losun kg CO ₂ /ein	Losun (tonn CO ₂ íg)
Dísill, staðbundin notkun	18.259.507	0,62665	11.442
Bensín, staðbundin notkun	121.050	0,60664	73
Gas (LPG), staðbundin notkun	217.409	0,18551	40
Steinolía, staðbundin notkun	1.748	0,52817	1
Dísill, samgöngur	15.383.186	0,62409	9.600
Bensín, samgöngur	5.212.617	0,60664	3.162
Samtals			24.318

⁷⁸ World Resources Institute (2021).

⁷⁹ Tafla 2.

⁸⁰ Department for Energy Security and Net Zero and Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2025).

6 Niðurstöður og umfjöllun

Mynd 6 sýnir heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi 2024, sbr. kafla 5.1 til 5.5 hér að framan. Myndin er fengin úr CIRIS-reiknilíkaninu (yfirskriftir þýddar af Environice). Á myndinni er losun skipt á milli yfirflokka fimm eftir losunarsviðum (sbr. kafla 4.1), auk þess sem sýnd er losun á hvern íbúa og á hvern ferkílómetra lands.

SAMTÖLUR				
SVEITARFÉLAG: Vesturland		ÍBÚAFJÖLDI 17.761		
UPPGJÖRSAÐFERÐ: BASIC+		FLATARMÁL (km²) 9.528		
BÓKHALDSÁR: 2024		LANDSFRAML. (millj.\$)		
Tonn CO ₂ íg	BASIC+	Losunarsvið 1	Losunarsvið 2	Losunarsvið 3
	Staðbundið	55.080	49.423	1.017
	Samgöngur	55.259	34	1
	Úrgangur	11.556		188
	Iðnaður og efnanotkun	850.291		
	Landbún. og landnotkun	1.367.600		
	Annað			
	SAMTALS	2.390.448		

Nýtnivísar	Á hvern íbúa	Á ferkílómetra (km²)	M.v. framl. (GDP) (millj. USD)
Losun	134,6	251	

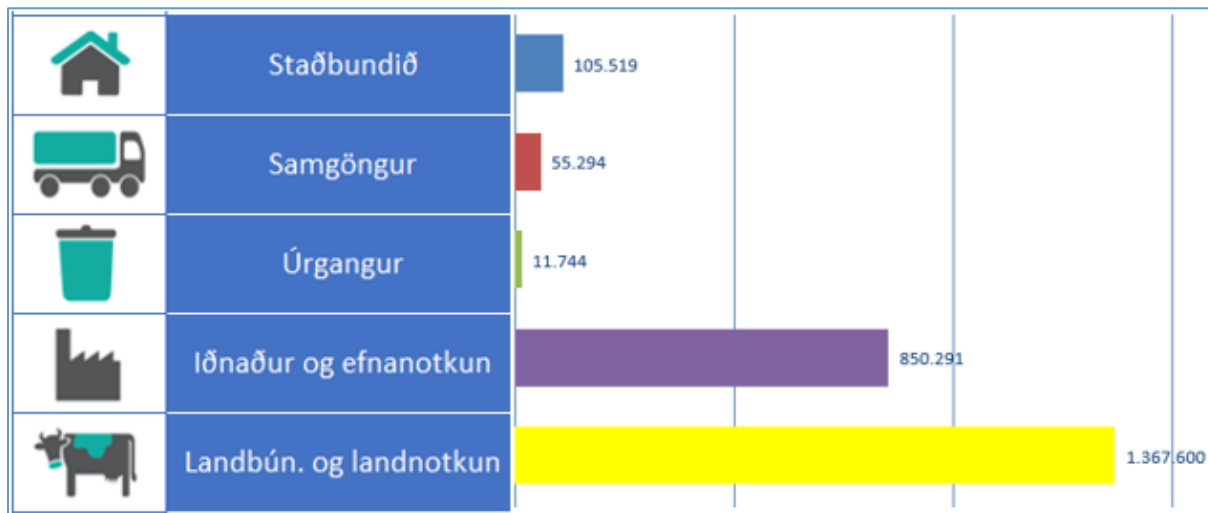
Mynd 6. Niðurstöður CIRIS-reiknilíkansins úr útreikningum á losun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi 2024.

Eins og sjá má á myndinni hér að framan nam reiknuð nettólosun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi 2024 samtals 2.390.448 tonnum, eða um 135 tonnum á hvern íbúa. Til samanburðar nam losun Íslands 2024 (með landnotkun (LULUCF)) um 28 tonnum á íbúa skv. bráðabirgðatölum.⁸¹ Skýringin á þessum mikla mun er einkum tvíþætt. Annars vegar eru tvö af stærstu stóriðjuverum landsins (Norðurál og Elkem) staðsett á Vesturlandi. Losun frá iðnaðarferlum þessara tveggja fyrirtækja nam samtals 842.149 tonnum CO₂íg á árinu 2024, eða um 47,4 tonnum á hvern íbúa svæðisins. Þessi losun er eðli málsins samkvæmt margföld á við landsmeðaltalið þegar reiknað er út frá íbúafjölda. Hins vegar er losun frá landi á Vesturlandi langt umfram landsmeðaltalið, rétt eins og á öðrum strjálbýlum svæðum. Reiknuð nettólosun frá landi á Vesturlandi nam samtals 1.304.345

⁸¹ Umhverfis- og orkustofnun (2025).

tonnum á árinu 2024, sem samsvarar 73,4 tonnum á hvern íbúa og var um 16,3% LULUCF-losunar á landsvísu.⁸² Allir aðrir losunarþættir með heildarlosun upp á u.þ.b. 13,8 tonn á íbúa blikna í samanburði við þessa tvo.

Mynd 7 (úr CIRIS-reiknilíkaninu) sýnir niðurstöðurnar úr Mynd 6 í formi einfaldra súlurita.



Mynd 7. Myndræn framsetning á niðurstöðum CIRIS-reiknilíkansins fyrir Vesturland 2024.

Tafla 16 hefur að geyma meira sundurliðaða samantekt á losun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi 2024 (án skiptingar milli losunarsviða). Einnig er sýnt hlutfall hvers þáttar um sig í heildarlosun svæðisins. Nákvæmari sundurliðun má sjá í töflu í Viðauka.

⁸² Til samanburðar var íbúaföldi Vesturlands 4,5606% af heildaríbúafjölda landsins 1. janúar 2025 (sjá kafla 3).

Tafla 16. Losun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi 2024. Samantekt.

Uppspretta losunar	Losun (t CO ₂ íg) samtals	Hlutfall af heild (%)
Staðbundin orkunotkun		
Íbúðarhúsnæði	966	0,04%
Atvinnuhúsnæði og stofnanir	526	0,02%
Iðnfyrirtæki og verktakar	54.010	2,26%
Orkuframleiðsla	91	0,00%
Landbúnaður, útgerð og fiskvinnsla	49.845	2,09%
Ótilgreindar uppsprettur	81	0,00%
Staðbundin orkunotkun samtals	105.519	4,41%
Samgöngur		
Vegasamgöngur	51.083	2,14%
Samgöngur á sjó og vötnum	4.212	0,18%
Samgöngur í lofti	0	0,00%
Orkunotkun í samgöngum samtals	55.295	2,31%
Meðhöndlun úrgangs		
Urðun	10.501	0,44%
Brennsla	157	0,01%
Jarðgerð	30	0,00%
Fráveita	1.055	0,04%
Meðhöndlun úrgangs samtals	11.743	0,49%
Iðnaðarferlar og efnanotkun		
Iðnaðarferlar	842.149	35,23%
Efnanotkun	8.142	0,34%
Iðnaðarferlar og efnanotkun samtals	850.291	35,57%
Landbúnaður og landnotkun		
Búfé	62.017	2,59%
Landnotkun (LULUCF)	1.304.345	54,56%
Garðyrkja, kölkun o.fl.	1.238	0,05%
Landbúnaður og landnotkun samtals	1.367.600	57,21%
SAMTALS	2.390.448	100,00%

6.1 Stærstu losunarpættirnir

Í umræðu um svæðisbundna losun gróðurhúsalofttegunda er mikilvægt að hafa í huga þann mikla eðlismun sem er á mismunandi losunarpáttum og á þeim möguleikum sem sveitarstjórnarfolk og íbúar hafa á að draga úr losuninni. Almenn er losun gróðurhúsalofttegunda skipt í þrjá meginflokka eftir eðli losunarinnar og tekur þessi skipting mið af skuldbindingum Íslands:

1. Losun frá stóriðju. Þessi losun fellur undir Viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (ETS: Emission Trading System). Aðferðafræði við útreikninga á þessari losun er mjög traust og óvissa í niðurstöðum lítil, en

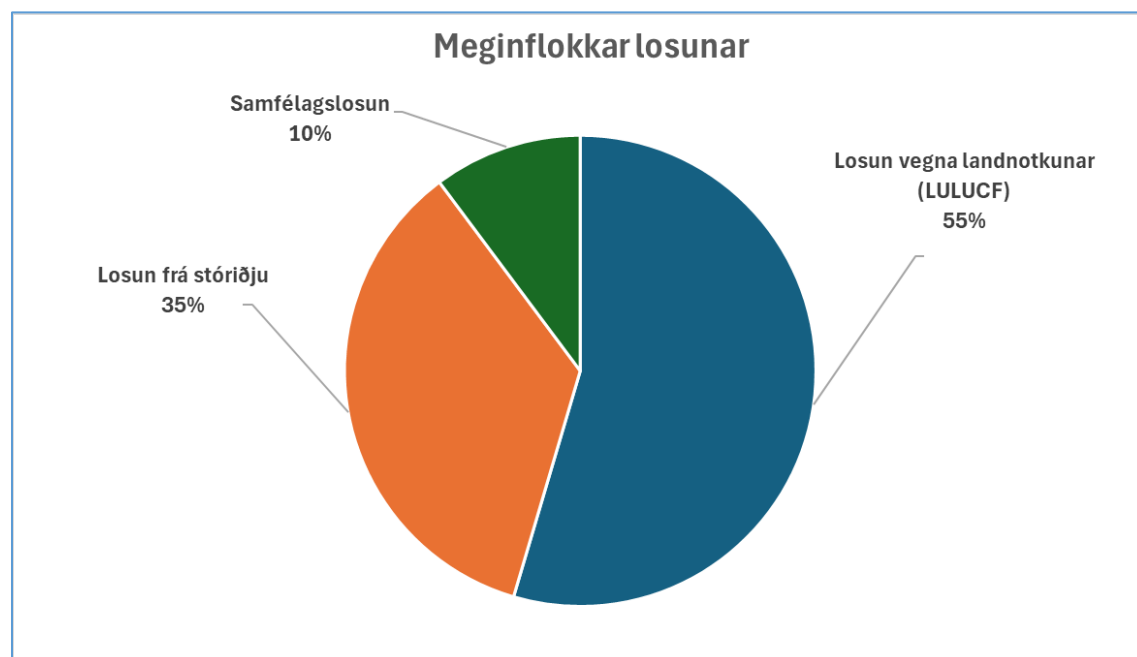
- almenningur og sveitarstjórnir hafa takmarkaða möguleika á að stuðla að breytingum.
2. Samfélagslosun. Hér er átt við losun frá daglegum athöfnum almennings og atvinnulífs (að stóriðju frátalinni), svo sem losun frá heimilum, þjónustu, samgöngum, landbúnaði, sjávarútvegi, smáiðnaði og úrgangi. Aðferðafræði við útreikninga á þessari losun er fremur traust, óvissa í niðurstöðum tiltölulega lítil og almenningur og sveitarstjórnir hafa mikla möguleika á að stuðla að breytingum.
 3. Losun vegna landnotkunar (LULUCF). Enn er töluverð ónákvæmni í mati á þessari losun, einkum vegna ónákvæmrar skiptingar lands í landnýtingarflokka. Einnig getur reynst erfitt að greina á milli manngerðrar og náttúrulegrar losunar frá landi. Aðferðafræði við útreikninga er í stöðugri þróun og byggir á bestu þekkingu á hverjum tíma. Almennir og sveitarstjórnir hafa mikla möguleika á að stuðla að samdrætti í losun frá landi, en mat á árangri aðgerða er háð sömu takmörkunum og mat á losun. Aðgerðir á sviði landnotkunar eru nauðsynlegar til að ná fram kolefnishlutleysi.

Eftirfarandi tafla sýnir eðlismun þessara þriggja flokka á einfaldari hátt.

Tafla 17. Eðlismunur losunar frá mismunandi athöfnum.

	Aðferðafræði/nákvæmni	Möguleikar sveitarstjórna og almennings
Losun frá stóriðju	Mjög góð	Takmarkaðir
Samfélagslosun	Góð	Góðir
Losun v/landnotkunar (LULUCF)	Takmörkuð	Góðir

Mynd 8 sýnir skiptingu losunar á Vesturlandi 2024 í losun vegna landnotkunar, losun frá stóriðju og samfélagslosun.



Mynd 8. Meginflokkar losunar á Vesturlandi 2024.

Eins og ráða má af myndinni hér að framan og eins og Tafla 16 sýnir má rekja um 90% (89,79%) af allri losun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi 2024 annars vegar til landnotkunar (54,56%) og hins vegar til iðnaðarferla stóriðjunnar á Grundartanga (35,23%). Annað, þ.e.a.s. samfélagslosunin, fellur því í raun í skuggann, jafnvel þótt þar felist tækifæri fyrir sveitarstjórnarfólk og íbúa til að draga úr losun svo um munar.

6.1.1 Losun vegna landnotkunar

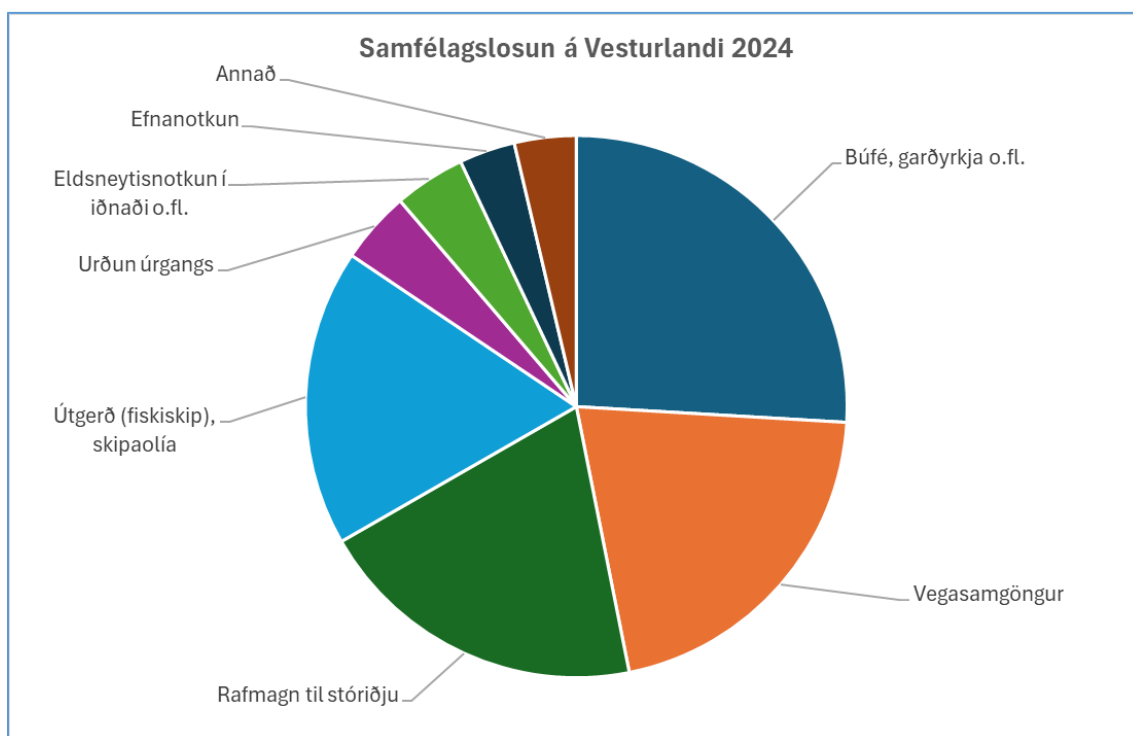
Eins og sjá má í kafla 5.5.2 náðu útreikningarnir sem hér um ræðir yfir losun frá óræktuðu framræstu landi og ræktarlandi, auk bindingar í landgræðslu og skógrækt. Nettólosun vegna landnotkunar var sem fyrr segir um 55% af heildarlosun Vesturlands 2024.

6.1.2 Losun frá stóriðju

Eins og fram hefur komið nam losun frá iðnaðarferlum stóriðjunnar á Grundartanga um 35% af heildarlosun Vesturlands 2024. Nánar tiltekið komu rúm 20% heildarlosunarinnar frá Norðuráli og tæp 15% frá Elkem.

6.1.3 Samfélagslosun

Aðeins um 10% (10,21%) af heildarlosun á Vesturlandi 2024 var samfélagslosun (sjá Mynd 8). Mynd 9 sýnir skiptingu þessarar losunar í grófum dráttum, án talnagilda. Eins og ráða má af myndinni má í raun skipta samfélagslosuninni í fjóra afgerandi þætti og aðra fjóra nokkru minni. Skiptingin er sýnd nánar í töflunni neðan við myndina.



Mynd 9. Samfélagslosun á Vesturlandi 2024.

Tafla 18. Meginþættir samfélagslosunar á Vesturlandi 2024.

Uppspretta losunar	Losun (t CO ₂ íg)	Hlutfall af heildarlosun (%)	Hlutfall af samfélagslosun (%)
Búfé, garðyrkja o.fl.	63.254	2,65%	25,93%
Vegasamgöngur	51.083	2,14%	20,94%
Rafmagn til stóriðju ⁸³	48.404	2,02%	19,84%
Útgerð (fiskiskip), skipaolía ⁸⁴	43.218	1,81%	17,72%
Urðun úrgangs	10.501	0,44%	4,30%
Eldsneytisnotkun í iðnaði o.fl.	10.361	0,43%	4,25%
Efnanotkun	8.142	0,34%	3,34%
Annað	8.991	0,38%	3,69%
Samtals	243.954	10,21%	100,00%

6.2 Stærstu tækifærin

Stærstu tækifæri sveitarstjórna og almenninga til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi liggja án nokkurs vafa í bættri landnýtingu. Þar er endurheimt votlendis efst á blaði. Samkvæmt fyrirbyggjandi tölum nam losun frá óræktuðu framræstu votlendi á Vesturlandi 1.115.959 tonnum á árinu 2024 (sjá kafla 5.5.2), sem samsvarar 62,8 tonnum á hvern íbúa landshlutans. Þessi losunartala er háð verulegri óvissu, en hún er þó óumdeilanlega langstærsti losunarþátturinn sem er tæknilega auðvelt að bregðast við og þar sem sveitarstjórnir og almenningur geta látið til sín taka og náð skjóttum árangri. Nánar er fjallað um þetta í kafla 6.2.1.

Aðrar landbótaaðgerðir, svo sem skógrækt og landgræðsla, geta einnig skilað verulegum árangri. Óvissa í mælingum hefur það vissulega í för með sér að mælingar á árangri verða háðar talsverðri skekkju, en engu að síður liggja gríðarleg tækifæri á þessu sviði. Nánar er fjallað um þetta í kafla 6.2.2.

Eins og fram kemur í kafla 6.1 hafa sveitarstjórnir og almenningur takmarkaða möguleika á að hafa áhrif á losun frá iðnaðarferlum stóriðju. Eins og fram hefur komið fellur þessi losun undir Viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (ETS: Emission Trading System). Fyrirtækin þurfa að verða sér úti um heimildir innan þessa kerfis, þar sem markmiðið er að draga jafnt og þétt úr losun frá hverri grein fyrir sig, óháð staðsetningu viðkomandi fyrirtækja.

Möguleikar sveitarstjórna og almenninga til að draga úr einstökum þáttum samfélagslosunar eru mismiklir. Þannig er vissum vandkvæðum bundið að koma í veg fyrir losun frá búfjárhaldi, þar sem losun stafar að langmestu leyti af gerjun og þar með metanlosun frá meltingarvegi jórturdýra. Þessi losun ræðst öðru fremur af stærð og fjölda dýranna, þó að mismunandi fóður hafi einnig sitt að segja. Fljótvirkasta aðferðin til að draga úr þessari losun er að fækka dýrum, en það er eðli málsins samkvæmt ekki alltaf ásættanlegur kostur. Hins vegar geta legið talsverð tækifæri í aukinni framleiðni, þ.e.a.s. með því að framleiða sama magn afurða með færri gripum. Möguleikar sveitarstjórna til að hafa áhrif á þetta eru hins vegar takmarkaðir.

⁸³ Flutningstöp meðtalin. Innifalið í "Iðnfyrirtæki og verktakar" í samantektartöflu.

⁸⁴ Innifalið í "Landbúnaður, útgerð og fiskvinnsla" í samantektartöflu.

Sveitarstjórnir og almenningur hafa ýmsar leiðir til að draga úr losun vegna vegasamgangna, þó að fæstar þeirra séu fljótvirkar. Nánar er fjallað um þessar leiðir í kafla 6.2.3.

Losun vegna raforkuframleiðslu fyrir stóriðjuna ræðst fyrst og fremst af árlegu framleiðslumagni viðkomandi fyrirtækja. Raforkukaup eru stór liður í rekstrarkostnaði fyrirtækjanna og því leggja þau allt kapp á að lágmarka raforkunotkun á hvert framleitt tonn af málm í takti við bestu fánlegu tækni á hverjum tíma. Sveitarstjórnir og almenningur hafa í raun enga möguleika á að stuðla að samdrætti í þessari losun, þrátt fyrir að hún falli undir samfélagslosun skv. skilgreiningu og sé ekki innifalin í skuldbindingum innan ETS.

Enda þótt sveitarstjórnir stundi alla jafna ekki útgerð geta þær með ýmsu móti stuðlað að samdrætti í olíunotkun fiskiskipa. Olíunotkun hefur minnkað hlutfallslega á síðustu árum, m.a. vegna bættrar hönnunar skipa, orkusparnaðaraðgerða og breyttra veiðarfæra, að ógleymdu góðu ástandi fiskistofna og þar með styttri veiðiferðum, bæði í tíma og rúmi. Sveitarstjórnir og hafnarstjórnir hafa fremur lítið um þessar breytingar að segja, en þær geta hins vegar látið til sín taka með rafvæðingu hafna og þannig lagt sitt af mörkum til að orkuskipti í sjávarútvegi strandi ekki á skorti á innviðum í landi. Rafvæðing hafna er líkleg til að nýtast frekar smærri bátum, en sveitarstjórnir geta einnig beitt sér í hagsmunagæslu sem varðar rafvæðingu fiskiskipa almennt, svo sem með því að hvetja stjórnvöld á landsvísu til að styðja við rannsóknir og nýsköpun á þessu sviði og stuðla að samkeppnisfærni landtenginga hvað orkuverð varðar. Allt þetta á reyndar einnig við um sjóflutninga, þ.m.t. skemmtiferðaskip.

Tæknilega séð er auðvelt að koma í veg fyrir losun vegna urðunar úrgangs, þar sem hægt er að fyrirbyggja hana í eitt skipti fyrir öll með því að senda allan blandaðan úrgang til orkuvinnslu í stað þess að urða hann. Nánar er fjallað um þetta efni í kafla 6.2.4.

Sveitarstjórnir og almenningur geta að vissu marki haft áhrif á losun vegna brennslu eldsneytis í iðnaði o.fl., en eins og Tafla 18 sýnir nam þessi losun samtals 10.361 tonni á árinu 2024. Stærstu losunarþættirnir undir þessum safnlið eru annars vegar olíunotkun dráttarvéla með losun upp á 6.046 tonn og hins vegar olíunotkun verktaka o.þ.h. með losun upp á 2.412 tonn. Hér gilda svipuð rök og hvað varðar olíunotkun fiskiskipa hér að framan, þ.e. að sveitarstjórnir geti beitt sér með því að hvetja til framfaraspora á þessu sviði, þannig að orkuskipti í þessum greinum verði raunhæf og kostnaðarhagkvæm. Þarna getur innkaupastefna haft sitt að segja, svo sem með því að kröfur um orkuhagkvæmni og orkugjafa séu felldar inn í útboðsskilmála fyrir verkefni á vegum sveitarfélaganna. Sama gildir vitaskuld í þeim tilvikum þar sem sveitarstjórnir reka sjálfar tæki af þessu tagi.

Kælimiðlanotkun á sjó og á landi vegur þyngst í losun vegna efnanotkunar.⁸⁵ Sveitarstjórnir og almenningur hafa væntanlega lítil áhrif á þróun kælimiðlanotkunar en hún mun fyrirjáanlega dragast verulega saman á næstu árum vegna ákvæða um innflutningskvóta og skattlagningu sem þegar hafa verið felld inn í íslenska löggjöf.

⁸⁵ Sjá kafla 5.4.2.

Undir liðinn „Annað“ í töflunni hér að framan⁸⁶ falla ýmsir smærri liðir. Stærsti einstaki liðurinn er olfunotkun í sjóflutningum (4.212 tonn CO₂íg), en eins og fram kemur í kafla 5.2.2 er mat á þessari losun háð mikilli óvissu. Aðrir helstu liðir sem falla undir „Annað“ eru eldsneyti til stóriðjunnar (2.044 tonn CO₂íg), orkunotkun í húsnæði (einkum raforka) (1.493 tonn CO₂íg) og losun frá fráveitu (1.055 tonn CO₂íg). Sveitarstjórnir og almenningur geta lítil áhrif haft á eldsneytisþörf stóriðjunnar, en einhverjir möguleikar ættu að vera á því að draga úr losun vegna orkunotkunar í húsnæði og frá fráveitu. Hvatning til íbúa, stofnana og fyrirtækja um orkusparnað og betri orkunýtni gæti skilað einhverjum árangri, en þar væri m.a. hægt að beina sjónum að uppsetningu LED-lýsingar í stað lýsingar með glóperum, vinnureglu um að slökkva á tækjum sem ekki eru í notkun, takmörkun óþarfrar götulýsingar og annarrar útilýsingar o.s.frv. Hvað fráveituna varðar væri nærtækast að bæta hreinsun fráveituvatns þannig að minna af lífrænu efni fari þar til spillis. Aðgerðir í þessa veru hafa þó reynst kostnaðarsamar og að einhverju leyti ofviða fjárhag sveitarfélaga.

Draga má meginniðurstöður umræðunnar hér að framan saman í fjóra þætti, þar sem sveitarstjórnir og almenningur geta náð mestum og skjótustum árangri við að draga úr nettólosun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi:

1. Endurheimt votlendis
2. Skógrækt og landgræðsla
3. Loftslagsvænni vegasamgöngur
4. Endalok urðunar

Allir þessir þættir eru þess eðlis að þeir kalla á samstarf fleiri aðila, enda viðfangsefnin flest stærri en svo að þau séu á færi einnar sveitarstjórnar, eins fyrirtækis eða eins einstaklings. Í undirköflunum hér að neðan er fjallað lauslega um það sem til þarf til að unnt sé að draga úr losun vegna þessara fjögurra þátta.

6.2.1 Endurheimt votlendis

Eins og fram kemur hér að framan liggja langstærstu tækifærin til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á Vesturlandi í endurheimt votlendis. Vissulega ríkir mikil óvissa um hversu mikil losunin er nákvæmlega, en jafnvel þótt skekkjan væri talin í tugum prósentanna liggur fyrir að enginn annar losunarpáttur, að iðnaðarferlum undanskildum, kemst nálægt landnotkuninni í koldíoxíðsígildum talið. Auk heldur eru aðgerðir til að stöðva losun frá framræstu votlendi tæknilega einfaldar og tiltölulega ódýrar.

Endurheimt votlendis hefur margs konar sérstöðu meðal aðgerða til að draga úr losun. Í fyrsta lagi skilar endurheimtin skjótum árangri. Með nokkurri einföldun má halda því fram að losun úr jarðveginum hætti um leið og framræsluskurður hefur verið stíflaður þannig að vatnsborðið í honum verði jafnhátt yfirborði landsins beggja vegna. Annað atriði sem miklu skiptir er að endurheimtin er varanleg aðgerð, þ.e.a.s. þar til landið verður framræst aftur eða breytt á annan hátt. Árleg losun úr tiltekinni framræstri spildu helst væntanlega nokkuð óbreytt frá ári til árs, a.m.k. fyrstu áratuginu eftir framræslu, og hættir að öllum líkindum ekki fyrr en vatnsborðið í skurðinum er orðið jafnhátt landinu í kring, annað hvort vegna þess að skurðbakkarnir hafi hrunið nógu rækilega eða landið

⁸⁶ Tafla 18.

sigið nógu mikið. Oft er reiknað með að yfirborð framræst lands lækki um 0,5 cm á ári vegna oxunar kolefnis í sverðinum, sem þýðir að 2 m djúpur skurður nægir til að viðhalda losun úr landinu næst skurðinum í allt að 400 ár. Sennilega er losunartíminn þó oftast styttri í reynd, því að talsverðar líkur eru á að skurðbotninn og yfirborð landsins „mætist á miðri leið“ einhvern tímann á tímabilinu. Í þriðja lagi snýst endurheimt votlendis ekki aðeins um að stöðva losun, heldur felur hún um leið í sér endurheimt vistkerfa, þ.m.t. endurheimt búsvæða votlendisfugla, svo sem vaðfugla sem margir hafa átt mjög undir högg að sækja vegna breyttrar landnotkunar á síðustu áratugum. Í fjórða lagi er endurheimtin til þess fallin að endurreisa náttúrulegan vatnsbúskap á viðkomandi svæði og draga úr sveiflum í rennsli vatnsfalla. Þannig geta endurheimtarverkefni jafnvel stuðlað að betri lax- og silungsveiði í ám.

Fyrsta skrefið í endurheimt votlendis ætti að vera að greina þau svæði sem liggur beinast við að endurheimta, svo sem með tilliti til núverandi notkunar og eignarhalds. Þetta er hægt að gera með skoðun loftmynda og athugun á staðnum – og í þessu sambandi liggur beint við að skoða fyrst jarðir í eigu sveitarfélaga og ríkisins. Þá þarf að gera grunnrannsóknir á svæðinu til að meta líklegan árangur, en hann ræðst af jarðvegsgerð, dýpt og aldri skurða o.fl.

Mynd 5 í kafla 5.5.2 gefur vísbendingu um stærstu votlendissvæðin og stærstu framræstu svæðin, þó að erfitt sé að greina þau á svo lítilli mynd. Langstærstu framræstu svæðin eru í Borgarbyggð, bæði á Mýrum og í uppsveitum Borgarfjarðar. Stór framræst svæði má einnig finna í Leirársveit og í Dölum, auk nokkurra svæða á sunnanverðu Snæfellsnesi. Við kortlagningu framræstra svæða má að vissu marki styðjast við skýrslu sem Environice vann fyrir Borgarbyggð 2019 um losun gróðurhúsalofttegunda frá landi í sveitarfélaginu. Í skýrslunni var landi skipt eftir eldri sveitarfélagamörkum (fyrir sameiningar) og skoðuð landsvæði á milli tiltekinna hæðarlína.⁸⁷ Þó ber að hafa í huga að talsverðar breytingar hafa orðið á skiptingu lands í IGLUD-gagnagrunninum síðan þá.

Kostnaður við endurheimt votlendis er lægri á hvert tonn koldíoxíðs en við flestar aðrar aðgerðir til að draga úr losun eða auka bindingu. Ekki liggur fyrir nýtt kostnaðarmat hvað þetta varðar, en í aðgerðaáætlun umhverfis- og auðlindaráðuneytisins um endurheimt votlendis frá mars 2016 var gert ráð fyrir að „*beinn framkvæmdakostnaður við að fylla í framræsluskurði geti verið um 500 kr./lengdarmetra*“ og að hver km af skurðum ræsi fram um 25 ha votlendis að jafnaði.⁸⁸ Samkvæmt því þarf um 40 m af skurðum til að ræsa fram einn hektara af votlendi og var kostnaður á hvern hektara því um 20 þús. kr. á þeim tíma sem áætlunin var gerð. Þessi tala felur ekki í sér kostnað vegna umsýslu, undirbúnings eða eftirfylgni. Sé reiknað með 25% álagi vegna þessara kostnaðarliða verður heildarkostnaðurinn 25 þús. kr./ha á sama verðlagi. Sé gert ráð fyrir að þessi tala hafi miðast við meðaltal vísitölu neysluverðs 2015 (428,0), jafngildir þetta 38.446 kr. á hektara á verðlagi í nóvember 2025 (658,2). Ætla má að þessi tala sé í lægri mörkunum og varlegt að áætla að kostnaðurinn sé nær 100-150 þús. kr. á hektara. Sem fyrr segir liggja þó ekki fyrir nein ný gögn um þetta.

⁸⁷ Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir (2019).

⁸⁸ Samráðshópur (2016). (Bls. 6-8).

Eins og staðan er í dag er fátt um sjóði sem beinlínis er ætlað að styðja við endurheimt votlendis. Eðlilegt væri að taka upp samtal við stjórnvöld á landsvísu um þetta, enda standa stjórnvöld frammi fyrir mjög krefjandi verkefnum á þessu sviði ef takast á að standa við alþjóðlegar skuldbindingar í loftslagsmálum. Aðgerðaleysi mun fyrr en síðar leiða til útgjalda vegna kaupa á losunarheimildum.

Í byrjun september 2025 hófst þátttaka fimm ríkisstofnana í nýju Evrópuverkefni, Peatland LIFEline, sem miðar að endurheimt votlendis og líffræðilegrar fjölbreytni á Íslandi. Kostnaðaráætlun verkefnis er samtals rúmlega einn milljarður króna, en LIFE-sjóður Evrópusambandsins leggur til 75% fjárhæðarinnar. Í verkefninu er lögð áhersla á að auka þekkingu og skilning á votlendi á láglandi Íslands, vistfræði þess, líffræðilegri fjölbreytni og losun og bindingu gróðurhúsalofttegunda. Verkefninu er ætlað að styrkja yfirsýn og auka þekkingu á votlendissvæðum landsins, ástandi þeirra og helstu áskorunum við endurheimt. Jafnframt er lögð áhersla á samfélagslega þátttöku og miðlun þekkingar.⁸⁹ Landbúnaðarháskóli Íslands leiðir þetta verkefni – og má ætla að með því eflist faglegt bakland aðgerða til að draga úr losun frá landnotkun á Vesturlandi, sem og annars staðar á Íslandi.

Í ljósi þess sem hér hefur komið fram hlýtur endurheimt votlendis einnig að koma til umræðu við gerð og endurskoðun aðalskipulags sveitarfélaga. Sama gildir um verndun óraskaðs votlendis, en slík verndun getur eftir atvikum falist í því að setja tiltekin svæði undir hverfisvernd eða móta stefnu um friðlýsingu þeirra með öðrum hætti. Þegar haft er í huga hversu brýnt er orðið að bregðast við áhrifum loftslagsbreytinga kann að vera ástæða til að flýta endurskoðun þeirra skipulagsáætlana sem í núverandi mynd taka ekki nægilegt tillit til þessara þátta.

Ætla má að votlendissvæði á láglandi séu undir meiri þrýstingi vegna ræktunaráforma og útpenslu íbúðabyggðar en votlendissvæði fyrir ofan 200 m hæðarlínu, en þar geta hins vegar áform um aðra nýtingu stuðlað að röskun, svo sem virkjunarframkvæmdir, línulagnir, vegafarmkvæmdir o.fl.

Enn eru þess dæmi að votlendi sé framræst í leyfisleysi án þess að það hafi afleiðingar fyrir þann sem að framræslunni stendur. Samkvæmt 61. gr. laga um náttúruvernd, nr. 60/2013, nýtur votlendi sem er 2 ha eða stærra sérstakrar verndar. Skylt er að afla framkvæmdaleyfis frá viðkomandi sveitarfélagi vegna framkvæmda sem raska votlendi af þessari stærð, slíkt leyfi má ekki gefa út án umsagnar Umhverfis- og orkustofnunar – og skylt er að senda afrit af útgefnum leyfum til stofnunarinnar. Brot gegn þessum ákvæðum varða sektum eða fangelsi allt að tveimur árum, hvort sem þau eru framin af ásetningi eða gáleysi.

Rétt er að halda því til haga að losun frá landnotkun einskorðast ekki við framræst votlendi, heldur losna gróðurhúsalofttegundir frá öllu landi í hnignun við það að kolefni í jarðvegi og gróðri oxast og tapast út í andrúmsloftið sem koldíoxíð. Því er afar mikilvægt að grípa til aðgerða til að sporna gegn eyðingu jarðvegs og gróðurs, hvar sem hún á sér stað, jafnvel þótt árangur aðgerðanna skili sér ekki í útreikningum á kolefnisspori.

⁸⁹ Stjórnarráð Íslands (2025).

Beitarstýring er dæmi um mikilvæga aðgerð í þessa veru, svo og þær aðgerðir aðrar sem eru til þess fallnar að efla gróðurvistkerfi og viðhalda fjölbreytileika lífríkisins.

6.2.2 Skógrækt og landgræðsla

Eins og lesa má úr kafla 5.5.2 nam reiknuð binding í skógrækt og landgræðslu á Vesturlandi samtals um 74 þúsund tonnum CO₂ig á árinu 2024. Þessi tala skiptir verulegu máli í heildarsamhenginu, enda þótt hún sé ekki stór í samanburði við losun frá framræstu landi. Reiknuð binding í skógrækt og landgræðslu var þannig talsvert meiri en reiknuð heildarlosun frá samöngum (um 55 þúsund tonn CO₂ig). Þarna liggja augljóslega tækifæri til frekari bindingar, þó að vissulega þurfi að stíga varlega til jarðar til að ekki komi til skerðingar á líffræðilegri fjölbreytni, svo sem þar sem skógi er plantað í mólendi þar sem fyrir eru búsvæði fuglategunda sem eiga undir högg að sækja. Hvað landgræðslu varðar ætti mestur árangur að nást með því að láta svæði í hnignun njóta forgangs fram yfir gróðurlaus svæði. Á svæðum þar sem gróðri og jarðvegi fer hnignandi minnkar kolefnisforðinn ár frá ári. Með öðrum orðum breytist kolefni sem áður var bundið í gróðri og jarðvegi jafnt og þétt í koldíoxíð sem losnar út í andrúmsloftið. Engin losun er hins vegar frá landi þar sem enginn kolefnisforði er til staðar.

6.2.3 Loftslagsvænni vegasamgöngur

Sveitarstjórnir og almenningur hafa ýmsar leiðir til að draga úr losun vegna vegasamgangna, þó að fæstar þeirra séu fljótvirkar. Í því sambandi má þó benda á árangur Lögreglunnar á Vesturlandi, en þar hófst markviss rafbílavæðing árið 2023. Í árslok 2024 hafði með þessu móti tekist að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda vegna aksturs lögreglubíla um 85% miðað við árið 2020, þrátt fyrir fjölgun ekinna kílómetra.⁹⁰ Af þessu er ljóst að einstakar stofnanir geta náð miklum árangri á stuttum tíma ef hugur fylgir máli.

Þrýstingur á og stuðningur við uppbyggingu innviða fyrir rafknúnar samgöngur geta stuðlað verulega að loftslagsvænni samgöngum og sama gildir um styrkingu almenningssamgangna. Fræðsluáttak sem hefur það að markmiði að opna augu fólks fyrir kostum þess, bæði fyrir heilsu og umhverfi, að fara gangandi eða hjólandi á milli staða, geta skilað miklum árangri ein og sér. Sem dæmi um slíkt áttak má nefna „korterskortíð“ sem Vistorka á Akureyri hefur látið útbúa og er m.a. fánlegt sem app í snjallsíma.⁹¹

Til lengri tíma litið skipta skipulagsákvörðanir sveitarfélaga einnig miklu máli, svo sem ákvörðanir sem stuðla að styttingu ferða milli heimila, vinnustaða og hvers kyns þjónustustofnana, svo og ákvörðanir sem auðvelda og stuðla að virkum ferðamáta innan þéttbýlisstaða og á milli nálæggra staða. Loftslags- og orkusjóður styrkir verkefni sem stuðla að orkuskiptum í samgöngum og hugsanlega leynast tækifæri til fjármögnunar víðar.

6.2.4 Endalok urðunar

Árið 2024 nam reiknuð losun vegna urðunar úrgangs frá íbúum og fyrirtækjum á Vesturlandi 8.034 tonnum koldíoxíðsígilda eða um 0,7 tonnum á hvern íbúa landshlutans. Þetta er ekki einn af stærstu losunarpáttunum, en líklega sá sem sveitarstjórnir hafa mest um að segja. Fræðilega séð er hægt að fyrirbyggja þessa losun í eitt skipti fyrir öll með því

⁹⁰ RÚV (2025).

⁹¹ Vistorka (á.á.).

að senda allan blandaðan úrgang til orkuvinnslu í stað þess að urða hann. Gildir þá einu hvort orkuvinnslan fer fram innanlands eða utan, þó að loftslagsávinningurinn af orkuvinnslu erlendis sé þó alla jafna enn meiri þar sem þar kemur orkan í flestum tilvikum í stað orku sem fengin er með brennslu á jarðefnaeldsneyti. Einstakar sveitarstjórnir geta tekið ákvörðun sem þessa, en henni fylgir óhjákvæmilega kostnaðarauki fyrir úrgangshafa, sem lögum samkvæmt þurfa að bera allan kostnað sem fellur til vegna meðhöndlunar úrgangs. Í reynd er urðunin niðurgreidd af komandi kynslóðum, sem sitja eftir með þá mengunarhættu, loftslagsáhrif og skerðingu á landgæðum sem fylgja urðuninni.

Með innleiðingu lagaákvæða sem gera sérsöfnun lífúrgangs að skyldu og kveða á um bann við urðun úrgangs sem hefur verið sérsafnað, má ætla að losun vegna urðunar fari hratt minnkandi. Fyrirhugað bann við urðun alls lífræns úrgangs er skref í sömu átt. Auk heldur hvíllir sú skylda nú á sveitarfélögum að sjá til þess að árið 2035 verði í mesta lagi 10% af þeim heimilisúrgangi sem til fellur fargað með urðun. Einnig hefur verið rætt um að taka upp sérstakan urðunarskatt, þó að slík áform séu ekki mikið til umræðu sem stendur. Allt stuðlar þetta að samdrætti í losun, enda þótt losun haldi óhjákvæmilega áfram í nokkur ár eftir að urðun er hætt.

6.3 Samanburður við 2019

Í skýrslunni sem hér birtist er fjallað um kolefnisspor Vesturlands 2024. Skýrslan er að grunni til endurmat og uppfærslu á fyrri útreikningum af sama tagi sem Environice vann fyrir SSV á árunum 2020-2021,⁹² þar sem lagt var mat á kolefnisspor landshlutans 2019. Á þeim árum sem liðin eru frá útgáfu þeirrar skýrslu hafa orðið ýmsar veigamiklar breytingar á þeim gögnum sem lögð eru til grundvallar útreikningum af þessu tagi, auk þess sem losunarstuðlar og reikniaðferðir hafa breyst að einhverju marki. Til þess að unnt sé að draga ályktanir af samanburði á niðurstöðum fyrir árin 2024 og 2019, þyrfti þess vegna fyrst að endurreikna tölurnar frá 2019 með sömu aðferðum og beitt er í þessari skýrslu. Þrátt fyrir þetta verður hér birtur lauslegur samanburður á helstu niðurstöðutölum úr skýrslunum tveimur.

⁹² Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir (2021).

Tafla 19. Samanburður losunar á Vesturlandi 2019 og 2024.

Uppspretta losunar	Losun (t CO ₂ íg) samtals	
	2019	2024
Staðbundin orkunotkun		
Íbúðarhúsnæði samtals	2.460	966
Atvinnuhúsnæði og stofnanir samtals	33	527
Iðnfyrirtæki og verktakar samtals	59.583	54.010
Orkuframleiðsla samtals	0	91
Landb., útgerð og fiskvinnsla samtals	7.363	49.845
Ótilgreindar uppsprettur samtals	9.762	81
STAÐBUNDIN ORKUNOTKUN SAMT.	79.201	105.520
Orkunotkun í samgöngum		
Vegasamgöngur samtals	65.348	51.083
Samgöngur á sjó og vötnum samtals	26.932	4.212
Samgöngur í lofti	18	0
ORKUNOTKUN Í SAMGÖNGUM SAMT.	92.298	55.295
Meðhöndlun úrgangs		
Urðun	19.196	10.501
Jarðgerð	39	30
Brennsla	31	157
Fráveita	1.488	1.055
MEÐHÖNDLUN ÚRGANGS SAMTALS	20.754	11.743
Iðnaðarferlar og efnanotkun		
Iðnaðarferlar samtals	845.155	842.149
Efnanotkun samtals	8.754	8.142
IÐN.FERLAR OG EFNANOTKUN SAMT.	853.909	850.291
Landbúnaður og landnotkun		
Búfé samtals	82.039	62.016
Landnotkun samtals	1.613.364	1.304.345
Garðyrkja, kölkun o.fl. samtals	571	1.238
LANDBÚN. OG LANDNOKTUN SAMT.	1.695.974	1.367.599
SAMTALS ALLS	2.742.136	2.390.448
Meginflokkar losunar		
Losun vegna landnotkunar (LULUCF)	1.613.364	1.304.345
Losun frá stóriðju	845.155	842.149
Samfélagslosun	283.617	243.954
SAMTALS	2.742.136	2.390.448

Af töflunni hér að framan má ráða að losun vegna staðbundinnar orkunotkunar hafi aukist um u.þ.b. 26 þúsund tonn á milli árána 2019 og 2024, en að á móti hafi losun vegna orkunotkunar í samgöngum dregist saman um 37 þúsund tonn. Samanlagt virðist losun hafa dregist saman um u.þ.b. 11 þúsund tonn í þessum tveimur flokkum. Engin leið er að

segja til um hvort þarna sé um raunverulegan samdrátt að ræða, þar sem þrír þættir gera það að verkum að beinn samanburður er marklítill.

Í fyrsta lagi hafa aðferðir við útreikninga á olíunotkun gjörbreyst. Við útreikningana árið 2019 var stuðst við rauntölur frá Flutningsjöfnunarsjóði olíuvara um sölu olíu á svæðinu.⁹³ Sjóðurinn var lagður niður með lagabreytingu sem tók gildi 1. janúar 2021 og síðan þá hefur þurft að fara aðrar leiðir til að reikna svæðisbundna losun gróðurhúsalofttegunda. Við útreikninga vegna ársins 2024 var losun frá samgöngum reiknuð út frá fjölda skráðra ökutækja á svæðinu og losun vegna annarrar eldsneytisnotkunar var áætluð út frá landsskýrslu Íslands. Engin leið er að fullyrða hvor aðferðin, sú gamla eða sú nýrri, gefi réttari niðurstöður. Eina leiðin til að bera losun saman á milli ára er að reikna bæði árin með sömu aðferðum.

Í öðru lagi var ekki mögulegt út frá tölum Flutningsjöfnunarsjóðs olíuvara að sundurgreina olíunotkun skipa eftir því hvort um væri að ræða fiskiskip eða flutningaskip. Þannig var öll skipaolían færð á sjóflutninga í fyrri skýrslunni, en nú var olíunotkun fiskiskipa áætluð út frá magni og tegundum afla sem landað var í landsfjórðungnum og olíunotkun í sjóflutningum áætluð með öðrum hætti.

Í þriðja lagi gætti mikillar ónákvæmni í fyrri skýrsla varðandi skiptingu raforkunotkunar eftir tegundum notenda, enda ekki hægt að lesa þá skiptingu út úr tölum Netorku sem útreikningarnir byggja á. Nú var þessi skipting áætluð út frá tölum í Orkusþá. Þessi munur hefur engin áhrif á heildarniðurstöður.

Svo er að sjá að talsverður samdráttur hafi orðið í losun vegna urðunar úrgangs frá fyrri skýrslu. Að einhverju leyti er þetta raunveruleg breyting sem stafar af minnkandi magni úrgangs, en að einhverju leyti stafar samdrátturinn af breyttum losunarstuðli Umhverfis- og orkustofnunar (úr u.þ.b. 1,57 tonn/tonn í u.þ.b. 1,10 tonn/tonn). Þessi stuðull er einhvers konar landsmeðaltal á hverjum tíma, en ekki eru til áreiðanlegir stuðlar fyrir einstaka urðunarstaði.

Losun frá iðnaðarferlum er í raun eina stærðin í þessum samanburði þar sem litlar eða engar breytingar hafa orðið á tímabilinu, hvorki í gangaöflun né reikniaðferðum. Þessi losun er og hefur verið nokkurn veginn fast hlutfall af magni framleiddra afurða á viðkomandi ári. Einhverjar breytingar hafa orðið á útreikningi á losun vegna efnanotkunar, en líklega hefur kælimiðlanotkun dregist töluvert saman í reynd vegna aðgerða stjórnvalda í þá veru.⁹⁴

Samdráttur sem virðist hafa orðið í losun frá búfé stafar að mestu leyti af fækkun skráðra gripa. Breyttir útreikningar á losun hafa einnig nokkuð að segja en vega þó ekki þungt. Útreikningarnir byggja á aðferðum sem notaðar eru í landsskýrslu Íslands.

Samdráttur sem virðist hafa orðið í losun vegna landnotkunar má að langmestu leyti rekja til breyttrar skiptingar í landflokka í IGLUD-gagnagrunninum, svo og aukinnar nákvæmni í skráningu þar. Sem dæmi má nefna að flatarmál óræktaðs framræsts lands á Vesturlandi

⁹³ Sjá kafla 5.1.

⁹⁴ Sjá kafla 6.2.

reiknaðist vera 69.664 ha árið 2019 en 57.229 ha árið 2024. Þarna munar 12.435 ha sem samsvarar samdrætti í árlegri losun upp á rúmlega 242 þúsund tonn CO₂íg. Í reynd hafa þó litlar sem engar breytingar orðið á flatarmáli framræsts lands á tímabilinu. Þessi eina breyting skýrir hátt í 70% af þeim heildarsamdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda sem lesa má út úr töflunni hér að framan.

7 Aðgerðaáætlun

Aðgerðaáætlun SSV í loftslagsmálum hlýtur að takmarkast við verksemi samtakanna. Samtökin sem slík eru ekki stjórnvald og geta því ekki tekið ákvarðanir um beinar aðgerðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda í landshlutanum. Hins vegar geta þau staðið fyrir greiningum og birtingu niðurstaðna sem nýtast sveitarfélögum og öðrum aðilum á svæðinu í loftslagsstarfi þeirra. Sömuleiðis geta samtökin stuðlað að umræðu og verið vettvangur fyrir reynslusögur og einnig hvatt sveitarstjórnir til dáða í loftslagsmálum, enda þótt útfærsla á stefnu og markmiðum séu eðli málsins samkvæmt á ábyrgð hvers sveitarfélags um sig, miklu fremur en samtaka sveitarfélaga. Eftirfarandi drög að aðgerðaáætlun taka mið af þessu.

Að mati höfunda þessarar skýrslu ættu aðgerðaáætlanir alla jafna að innihalda tiltölulega fáar og hnitmiðaðar aðgerðir. Meta þarf árangur aðgerða eigi sjaldnar en á tveggja ára fresti og nýta niðurstöður slíks mats til að endurskoða aðgerðir og setja fram nýjar í ljósi reynslunnar.

7.1 Kortlagning votlendis og framræsts lands á Vesturlandi

Aðgerðin:

- Sérstök kortlagning að frumkvæði SSV á votlendi og framræstu votlendi á Vesturlandi (með hliðsjón af IGLUD) í samstarfi við Land og skóg og Landbúnaðarháskóla Íslands – og eftir atvikum einnig Náttúrufræðistofnun, Fuglavernd, Hafrannsóknastofnun og Náttúruverndarstofnun, en allar þessar stofnanir taka þátt í verkefninu Peatland LIFeline, sem miðar að endurheimt votlendis og líffræðilegrar fjölbreytni á Íslandi.
- Birting og kynning á niðurstöðum kortlagningarinnar, ásamt greinargerð um mikilvægi verndunar og endurheimtar. Niðurstöðurnar verði þannig fram settar að auðvelt verði að greina tækifæri í verndun og endurheimt eftir sveitarfélögum, auk þess sem svæði á jörðum í eigu ríkis og sveitarfélaga verði sérstaklega auðkennd.
- Ábending til sveitarstjórna á Vesturlandi um lögbundið hlutverk sveitarfélaga hvað verndun votlendis varðar, sbr. 61. gr. laga um náttúruvernd, nr. 60/2013, þar sem kveðið er á um framkvæmdaleyfi vegna framkvæmda sem hafa í för með sér röskun á votlendi (sbr. a- lið 1. mgr.) og skyldu til að senda Náttúruverndarstofnun afrit af útgefnum leyfum.
- Ábending til sveitarstjórna á Vesturlandi um mikilvægi þess að fjalla um verndun votlendis í aðalskipulagi.
- Hvatning til sveitarstjórna á Vesturlandi um endurskoðun skipulagsáætlana með það fyrir augum að ekki verði gengið frekar á það votlendi sem enn er til staðar, hvorki með ræktun né við skipulagningu innviða, ferðaþjónustu eða nýrra byggingarsvæða.
- Boð til umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins um samstarf um endurheimt votlendis á Vesturlandi.

Áhrif á kolefnisspor:

Losun frá framræstu votlendi er langstærsti einstaki þátturinn í kolefnisspori Vesturlands. Reiknuð losun var 1.115.959 tonn CO₂g árið 2024, sem er hátt í 47% af

heildarlosun landshlutans. Jafnvel lítil endurheimtarverkefni geta því haft veruleg áhrif á kolefnissporið. Fyrir hvern hektara votlendis sem er endurheimt sparast 19,5 tonn CO₂íg á ári miðað við núverandi reikniaðferðir.⁹⁵

7.2 Kortlagning lands til skógræktar og landgræðslu

Aðgerðin:

- a) Sérstök kortlagning að frumkvæði SSV á þeim svæðum á Vesturlandi sem henta til skógræktar og landgræðslu, með tilliti til líffræðilegar fjölbreytni og verndunar tegunda í útrýmingarhættu, m.a. með áherslu á land í hnignun þar sem landgræðsla getur í raun skilað tvöföldum ávinningi. Þetta verði gert í samstarfi við Land og skóg, Landbúnaðarháskóla Íslands, Fuglavernd og Náttúruverndarstofnun.
- b) Birting og kynning á niðurstöðum kortlagningarinnar, ásamt greinargerð um mikilvægi skógræktar, landgræðslu og verndar vistkerfa.
- c) Hvatning til sveitarfélaga á Vesturlandi um nýtingu garðaúrgangs og seyrur til landgræðslu.

Áhrif á kolefnisspor:

Reiknuð binding í skógrækt og landgræðslu á Vesturlandi nam samtals um 74 þúsund tonnum CO₂íg á árinu 2024. Reiknuð binding í skógrækt og landgræðslu var þannig talsvert meiri en reiknuð heildarlosun frá samgöngum (um 55 þúsund tonn CO₂íg). Mikil tækifæri liggja í frekari bindingu, þar sem hver hektari í nýrri skógrækt bindur að meðaltali um 6,7 tonn CO₂íg á ári og hver hektari í landgræðslu um 2,1 tonn, miðað við þær reikniaðferðir sem notaðar eru í þessari skýrslu.⁹⁶

7.3 Hvatning til minni losunar frá vegasamgöngum

Aðgerðin:

1. Hvatning SSV til sveitarstjórnna á Vesturlandi um að gera stórátak í rafvæðingu bílaflota sveitarfélaganna (eigin bíla og bílaleigubíla), m.a. með vísun í skjótan árangur Lögreglunnar á Vesturlandi í að draga úr losun frá akstri. Átakið hefði það að markmiði að endurnýja bílaflota stofnana og fyrirtækja sveitarfélaganna, þannig að öllum bensín- og dísilbílum verði skipt út fyrir rafbíla innan t.d. tveggja ára í stað þess að bíða eftir næstu reglubundnu endurnýjun.
2. Samstarf við sveitarstjórnir á Vesturlandi og stjórnvöld á landsvísi um eflingu almenningssamgangna og annarra vistvænna samgöngumáta innan þéttbýlisstaða og á milli nálæggra staða.

Áhrif á kolefnisspor:

Vegasamgöngur áttu næststærstan þátt í samfélagslosun á Vesturlandi 2024 (á eftir landbúnaði) með heildarlosun upp á 51.083 tonn CO₂íg. Þetta voru tæplega 21% af samfélagslosuninni og rúmlega 2% af heildarlosuninni. Úr tölum í þessari skýrslu má lesa að meðallosun hvers bensínknúins fólksbíls sé 3,04 tonn CO₂íg á ári og að sambærilega tala fyrir dísilbíl sé 4,73 tonn (framleiðsla og flutningur eldsneytis (WTT))

⁹⁵ Sjá nánar í kafla 6.2.1.

⁹⁶ Sjá nánar í kafla 6.2.2.

innifalin). Til samanburðar losna um 0,02 tonn vegna framleiðslu raforku fyrir hvern rafbíl (flutningstöp innifalin).⁹⁷ Að meðaltali má því reikna með að losun dragist saman um u.þ.b. 4 tonn á ári fyrir hvern bíl sem skipt er út. Hver bíll hefur þannig ekki mikið vægi í heildarsamhenginu, en samanlögð áhrif skipta máli. Auk þess er aðferðafræði við útreikning losunar frá bílum býsna traust og því auðvelt að gera árangur aðgerðarinnar sýnilegan í hverju sveitarfélagi um sig.

7.4 Hvatning um endalok urðunar

Aðgerðin:

1. Hvatning SSV til sveitarstjórna á Vesturlandi um að hámarka flokkun úrgangs til endurvinnslu og senda blandaðan úrgang til orkuvinnslu í stað urðunar.
2. Hvatning til sveitarstjórna á Vesturlandi um markvissa söfnun og nýtingu garðaúrgangs til að koma í veg fyrir að honum sé fargað eins og nú er víðast raunin. Benda má á jarðgerð sem mögulega nýtingarleið, svo og tætingu og dreifingu með taðdreifara á ógróið land eða land í hnignun, en fljótt á litið geta báðir aðferðir flokkast sem endurvinnsla í skilningi laga. Nýting garðaúrgangs með þessum hætti hefur tvöfaldan ávinning í för með sér, þar sem hún stuðlar jafnframt að bindingu kolefnis í landgræðslu (sjá framar).

Áhrif á kolefnisspor:

Árið 2024 nam losun vegna urðunar úrgangs sem féll til á Vesturlandi samtals 10.501 tonni CO₂íg. Þar af var losun vegna urðunar í Fíflholtum 9.775 tonn og losun vegna afsetningar garðaúrgangs á svonefndum „tippum“ 726 tonn. Úrgangur sem nú fer í Fíflholt er að stærstum hluta blandaður úrgangur sem hægt væri að nýta til orkuvinnslu í sorporkuverum. Engin losun reiknast frá slíkri vinnslu eins og staðan er í dag. Afgangurinn er að mestu leyti óvirkur úrgangur sem ekki veldur neinni losun á urðunarstöðum. Garðaúrgangur er lífræn auðlind sem auðvelt er að nýta, auk þess sem nýtingin færir einstök sveitarfélög nær lögbundnum markmiðum um endurvinnsluhlutfall heimilisúrgangs.⁹⁸ Fyrir hvert tonn af blönduðum úrgangi eða garðaúrgangi sem beint er í þessa farvegi í stað urðunar er komið í veg fyrir losun upp á u.þ.b. 1,1 tonn CO₂íg.⁹⁹

7.5 Hvatning um orkuskipti í höfnum

Aðgerðin:

1. Hvatning SSV til sveitarstjórna á Vesturlandi um að vinna markvisst að rafvæðingu hafna í samstarfi við hafnarstjórnir.
2. Hvatning til Sambands íslenskra sveitarfélaga og stjórnvalda á landsvísu um að styðja við rannsóknir og nýsköpun varðandi orkuskipti í sjávarútvegi og sjóflutningum og stuðla að samkeppnisfærni landtenginga hvað orkuverð varðar.

⁹⁷ Sjá nánar í köflum 5.2.1 og 5.6.

⁹⁸ Sbr. 7. gr. rgl. nr. 803/2023 um meðhöndlun úrgangs.

⁹⁹ Sjá nánar í kafla 6.2.4.

Áhrif á kolefnisspor:

Árið 2024 nam losun vegna olíunotkunar fiskiskipa á Vesturlandi samtals 43.218 tonnum CO₂íg. Sveitarstjórnir og hafnarstjórnir geta stuðlað að samdrætti í þessari losun með því að bæta aðstöðu til landtenginga í höfnum í samstarfi við orkufyrirtæki, svo og með því hvetja stjórnvöld á landsvísu til að styðja við rannsóknir og nýsköpun á þessu sviði og stuðla að samkeppnisfærni landtenginga hvað orkuverð varðar.¹⁰⁰ Aðgerðin er þess eðlis að erfitt er að spá fyrir um áhrif hennar á kolefnisspor Vesturlands, en fyrir hverja 1.000 lítra af olíu sem ekki er brennt sparast losun upp á u.þ.b. 3,6 tonn CO₂íg (framleiðsla og flutningur eldsneytis (WTT) innifalin).

7.6 Hvatning til orkuskipta í iðnaðar- og verktakastarfsemi

Aðgerðin:

Hvatning SSV til sveitarstjórna á Vesturlandi um að styðja við orkuskipti í iðnaðar- og verktakastarfsemi, svo sem með því að fella kröfur um orkuhagkvæmni og orkugjafa inn í útboðsskilmála fyrir verkefni á vegum sveitarfélaganna og með orkuskiptum í eigin tækjaflota þar sem um slíkt er að ræða. Jafnframt gætu sveitarfélög gert kröfu um kolefnissporsútreikninga frá verktökum vegna stærri og minni framkvæmda, allt frá jarðvinnu í stærstu verkefnum niður í slátt á einstökum lóðum og opnum svæðum. Jafnframt væri hægt að setja skilyrði um endurnýjanlega orkugjafa, svo sem við slátt.

Áhrif á kolefnisspor:

Árið 2024 nam losun vegna brennslu eldsneytis í iðnaði o.fl. samtals 10.361 tonni, þ.m.t. olíunotkun dráttarvéla með losun upp á 6.046 tonn og olíunotkun verktaka o.þ.h. með losun upp á 2.412 tonn.¹⁰¹ Þetta er ekki stórt hlutfall af heildarlosuninni (0,43%), en engin losun er svo lítil að hún skipti ekki máli. Aðgerðin er þess eðlis að erfitt er að spá fyrir um áhrif hennar á kolefnisspor Vesturlands, en fyrir hverja 1.000 lítra af olíu sem ekki er brennt sparast losun upp á u.þ.b. 3,6 tonn CO₂íg (framleiðsla og flutningur eldsneytis (WTT) innifalin).

7.7 Hvatning um úrbætur í fráveitumálum

Aðgerðin:

Hvatning SSV til sveitarstjórna á Vesturlandi um úrbætur í fráveitumálum sem stuðla að því að sem minnst af lífrænu efni fari þar til spillis. Undir þetta geta m.a. fallið uppsetning og endurbætur á hreinsistöðvum og bætt nýting á seyru t.d. til landgræðslu.

Áhrif á kolefnisspor:

Samkvæmt niðurstöðum þessarar skýrslu nam losun frá fráveitum á Vesturlandi samtals um 1.055 tonnum á árinu 2024.¹⁰² Þetta er ekki stórt hlutfall af heildarlosuninni (0,04%), en engin losun er svo lítil að hún skipti ekki máli. Auk heldur inniheldur seyra talsvert magn af fosfór, sem er mikilvægt áburðarefni.

¹⁰⁰ Sjá nánar í kafla 6.2.

¹⁰¹ Sjá nánar í kafla 6.1.3.

¹⁰² Sjá nánar í kafla 5.3.3.

7.8 Samstarf við fyrirtæki um loftslagsaðgerðir

Aðgerðin:

Boð SSV til fyrirtækja á Vesturlandi um aðstoð við greiningu á losun í starfsemi fyrirtækjanna og ráðgjöf um aðgerðir til að draga úr losun.

Áhrif á kolefnisspor:

Engin leið er að segja fyrir um árangur aðgerðar af þessu tagi. Hins vegar er ljóst að hjá fyrirtækjum á Vesturlandi sem annars staðar liggja margvísleg tækifæri til að draga úr losun, bæði til hagsbóta fyrir fyrirtækin sjálf og samfélagið í heild. Aðstoð við að greina þessi tækifæri og leggja á ráðin um aðgerðir til að virkja þau geta skipt miklu máli fyrir fyrirtækin, enda skortir flest minni fyrirtæki mannafla og þekkingu til að ráðast í greiningar af þessu tagi.

8 Kolefnisjöfnun

Samkvæmt 3. gr. laga um loftslagsmál, nr. 70/2012, er kolefniseining „*eining sem gengið getur kaupum og sölum og felur í sér sönnun þess að losun á einu tonni koldíoxíðsígilda út í andrúmsloftið hafi sparast miðað við óbreytt ástand*“ – og skv. sömu grein er kolefnisjöfnun það „[p]egar 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“. Í 5. gr.c. í lögunum er kveðið á um að sveitarfélög skuli setja sér loftslagsstefnu, sem innihaldi „*skilgreind markmið um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda og kolefnisjöfnun starfseminnar ásamt aðgerðum svo að þeim markmiðum verði náð*“. Þrátt fyrir þessi ákvæði í lögum hafa stjórnvöld ekki gefið út skýrar leiðbeiningar um ásættanlegar aðferðir við kolefnisjöfnun.

Við núverandi aðstæður er það miklum vandkvæðum bundið fyrir sveitarfélög og samtök þeirra að nýta kolefniseiningar til mótvægis við losun í losunarbókhaldi í þeim tilgangi að ná tilteknum markmiðum um samdrátt, svo sem markmiðum um kolefnishlutleysi starfseminnar. Vissulega er hægt að kaupa kolefniseiningar á valkvæðum kolefnismarkaði, en draga má í efa áreiðanleika og raunverulegan loftslagsávinning margra þeirra verkefna sem í boði eru á slíkum mörkuðum, jafnvel þótt þau skarti vottun vottunaraðila. Í safngreiningu sem birt var í tímaritinu Nature seint á árinu 2024 kom m.a. fram að af 2.346 verkefnum sem skoðuð voru hefðu innan við 16% haft í för með sér raunverulegan samdrátt í losun að mati greinenda.¹⁰³ Lesa má svipuð varnaðarorð úr grein sem birtist í októberhefti Annual Reviews 2025, þar sem fram kom að sífellt fleiri rannsóknir hafi leitt í ljós að loftslagsávinningur flestra stærri verkefna á þessu sviði hafi verið stórlega ofmetinn. Skortur á áreiðanleika kolefniseininga hafi verið viðvarandi vandamál frá upphafi, þrátt fyrir mikla viðleitni til að bæta úr vanköntum sem varða m.a. viðbótargildi, kolefnisleika, tvítalningu, umhverfislegt misrétti, varanleika o.fl.¹⁰⁴ Helst virðist hægt að mæla með verkefnum sem ganga út á föngun koldíoxíðs úr útblæstri eða andrúmslofti og annað hvort varanlega geymslu þess (e. carbon capture and storage (CCS)) eða hagnýtingu (e. Carbon capture and utilisation (CCU)).

Að mati höfunda þessarar skýrslu eru skýrar leiðbeiningar af hálfu stjórnvalda forsenda þess að hægt sé að mæla með tilteknum valkostum hvað kolefnisjöfnun varðar. Slíkar leiðbeiningar liggja ekki fyrir. Hugsanlega gætu sveitarfélög og samtök þeirra þó nýtt kolefniseiningar úr verkefnum sem hafa verið vottuð af Skrifstofu Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna¹⁰⁵ og úr verkefnum sem snúast um föngun og förgun CO₂ (CCS) eða föngun og hagnýtingu (CCU). Einnig kemur til greina að kaupa losunarheimildir úr viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (ETS)¹⁰⁶, þar sem slík kaup stuðla að raunverulegum samdrætti í losun. Losunarheimildir flokkast þó ekki sem kolefniseiningar sem slíkar, þar sem útgáfa þeirra felur ekki í sér „*sönnun þess að losun á einu tonni koldíoxíðsígilda út í andrúmsloftið hafi sparast miðað við óbreytt ástand*“. Kaup á losunarheimildum úr ETS-kerfinu leiða hins vegar til þess að færri heimildir verða í boði

¹⁰³ Benedict S. Probst o.fl. (2024).

¹⁰⁴ Joseph Romm o.fl. (2025).

¹⁰⁵ Sameinuðu þjóðirnar (2026).

¹⁰⁶ Sjá nánar á: Birna Sigrún Hallsdóttir (2026).

fyrir fyrirtæki með lögbundnar skyldur til uppgjörs innan ETS, sem þýðir að þau verða að draga úr losun.

Ekkert er því til fyrirstöðu að sveitarfélög og samtök þeirra styðji við verkefni einkaaðila í loftslagsmálum, önnur en þau sem hér hafa verið nefnd. Við núverandi aðstæður er þó varhugavert að telja slíkan stuðning fram til lækkunar á kolefnisspori í losunarbókhaldi viðkomandi sveitarfélags eða samtaka. Eðlilegra virðist að færa stuðning af þessu tagi til bókar á sama hátt og annan stuðning við samfélagsleg verkefni, sbr. t.d. stuðning við björgunarsveitir og hjálparsamtök af ýmsu tagi.

Heimildir

1. Akraneskaupstaður (2024): *Dreifing á sorptunnum er hafin*. Frétt á heimasíðu 11. nóvember 2024. <https://www.akranes.is/is/frettir/dreifing-a-sorptunnum-er-hafin>.
2. Benedict S. Probst o.fl. (2024): *Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects*. *Nat Commun* **15**, 9562 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53645-z>.
3. Birna Sigrún Hallsdóttir (2026): Lykilstaðreyndir um ETS. <https://himinnoghaf.is/loftslagsmal/article/lykilstadreyndir-um-ets>
4. C40 (Cities Climate Leadership Group) (2022): *City Inventory Reporting and Information System (CIRIS)*. https://www.c40knowledgehub.org/s/article/City-Inventory-Reporting-and-Information-System-CIRIS?language=en_US.
5. COPERT (2024): *COPERT*. <https://copert.emisia.com>.
6. Department for Energy Security and Net Zero and Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2025): *Government conversion factors for company reporting of greenhouse gas emissions*. <https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting>.
7. Elkem (2025): *Umhverfispættir og vöktun*. Grænt bókhald. https://ust.is/library/Skrar/Atvinnulif/Elkem_Umhverfisupplysingar-2024.pdf.
8. Greenhouse Gas Protocol (2016): *Global Warming Potential Values*. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf.
9. Hagstofa Íslands (2025): *Mannfjöldi eftir kyni, aldri og sveitarfélögum 1998-2025 - Sveitarfélagaskipan 1. janúar 2025*. https://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/Ibuar/Ibuar_mannfjoldi_2_byggdir_sveitarfelog/MAN02005.px.
10. Isavia (2025). *Flugmálahandbók Íslands*. Effective 02 OCT 2025. https://eaip.isavia.is/A_08-2025_2025_10_02.
11. Jack Clarke, Jukka Heinonen og Juudit Ottelin (2017): *Emissions in a decarbonised economy? Global lessons from a carbon footprint analysis of Iceland*. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 166, 10. nóv. 2017, bls. 1175-1186. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.108>.
12. Jón Guðmundsson (2016): *Greining á losun gróðurhúsalofttegunda frá íslenskum landbúnaði*. Landbúnaðarháskóli Íslands, október 2016. https://www.umhverfisraduneyti.is/media/PDF_skrar/Greining-a-losun-grodurhusa-vegna-landbunadar_161012JG_okt.pdf.
13. Joseph Romm o.fl. (2025): *Are Carbon Offsets Fixable?* *Annual Review Environment and Resources*. 50:649-680. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-112823-064813>.
14. Landsnet (2025): *Frammistöðuskýrsla*. <https://arsskyrsla.landsnet.is/2024/frammistoduskysrsla>.
15. Matvælaráðuneytið (2025): *Mælaborð landbúnaðarins*. <https://www.stjornarradid.is/verkefni/atvinnuvegir/landbunadur/maelabord-landbunadarins->
16. Náttúrufræðistofnun (2025): *Sveitarfélagasjá*. <https://markasja.gis.is/mapview/?application=markasja>.
17. Norðurál (2025): *Árs- og sjálfbærnisráðgjafi 2024. Umhverfi*. <https://nordural.is/ars-og-sjalfbaerniskysrsla-2024/umhverfismal>.
18. Orkustofnun (2016): *Orkuspa Orkustofnunar 2016-2050*. Orkuspárnefnd, júlí 2016. <https://orkustofnun.is/upplýsingar/talnaefni/orka>.
19. Orkustofnun (2024): *Orkuspa 2024-2050. Niðurstöður. Landshlutar raforku*. OS-2024-7, 27.12.2024. <https://orkustofnun.is/upplýsingar/talnaefni/orka>.
20. Orkustofnun (2024b): *Varmanotkun á Íslandi 2023 eftir veitusvæðum*. OS-2024-15. 4.10.2024 (25.11.2024). <https://orkustofnun.is/upplýsingar/talnaefni/varmi>.

21. RÚV (2025): *Lögreglan á Vesturlandi búin að keyra milljón kílómetra á Teslu*. Frétt á vef RÚV 7. desember 2025. <https://www.ruv.is/frettir/innlent/2025-12-07-logreglan-a-vesturlandi-buin-ad-keyra-milljon-kilometra-a-teslu-460946>.
22. Sameinuðu þjóðirnar (2026): *Carbon offset platform*. <https://offset.climateneutralnow.org>.
23. Samgöngustofa (á.á.): *Önnur tölfræði samgöngustofu*. <https://island.is/oennur-toelfraedi-samgoengustofu>.
24. Samráðshópur um endurheimt votlendis (2016): *Endurheimt votlendis. Aðgerðaáætlun. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið*, 7. mars 2016. https://www.stjornarradid.is/media/umhverfisraduneyti-media/media/PDF_skrar/sk160307_endurheimt_votlendis.pdf.
25. Sorpurðun Vesturlands (2025): *Umhverfisupplýsingar 2024*. <https://ssv.is/wp-content/uploads/2025/03/Umhverfisupplýsingar-Sorpurdunar-Vesturlands-hf.-2024.pdf>.
26. Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir (2019): *Losun gróðurhúsalofttegunda frá landi í Borgarbyggð*. Samantekt í aðdraganda endurskoðunar Aðalskipulags Borgarbyggðar. Desember 2019. <https://www.environice.is/wp-content/uploads/2020/03/Losun-GHL-vegna-landnotkunar-i-Borgarbyggð-Environice-Des-2019.pdf>.
27. Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir (2020): *Kolefnisspor Norðurlands vestra*. Skýrsla fyrir Samtök sveitarfélaga á Norðurlandi vestra. Janúar 2020. <https://www.ssnv.is/static/files/Mappa/SSNV/kolefnisspor-nv-lokautgafa.pdf>.
28. Stefán Gíslason og Birna Sigrún Hallsdóttir (2021): *Kolefnisspor Vesturlands*. Apríl 2021. Samtök sveitarfélaga á Vesturlandi. <https://ssv.is/wp-content/uploads/2021/05/Kolefnisspor-Vesturland-210506.pdf>.
29. Stjórnarráð Íslands (2025): *Milljarður frá ESB í endurheimt votlendis og líffræðilegrar fjölbreytni á Íslandi*. Frétt á vef Stjórnarráðsins 6. október 2025. <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2025/10/06/Milljardur-fra-ESB-i-endurheimt-votlendis-og-liffraedilegrar-fjolbreytni-a-Islandi>.
30. Umhverfis- og orkustofnun (2025): *Bráðabirgðatölur um losun gróðurhúsalofttegunda 2024*. <https://ust.is/loft/losun-grodurhusaloftegunda/bradabirgdatolur-um-losun-grodurhusaloftegunda-2024>.
31. Umhverfis- og orkustofnun (2025b): *National Inventory Document. Emissions of Greenhouse Gases in Iceland from 1990 to 2023. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. https://ust.is/library/sida/Loft/National%20Inventory%20Document_Iceland_2025.pdf.
32. Umhverfisstofnun (2024): *Losunarstuðlar*. 6. útg. - ágúst 2024. <https://ust.is/loft/losun-grodurhusaloftegunda/losunarstudlar>.
33. Vífill Karlsson (2019): *Landfræðilegt og efnahagslegt litróf garðyrkju á Íslandi. Staðbundin efnahagslegt mikilvægi garðyrkju á Íslandi*. Deigla: Rit atvinnuþróunarfélaganna, Bygðastofnunar og landshlutasamtakanna. Nr. 2 2019. Október 2019. <https://ssv.is/wp-content/uploads/2019/10/UmsvifGardraektarLandshlutarLOKAEINTAK.pdf>.
34. World Resources Institute (2021): *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities*. Version 1.1. <https://ghgprotocol.org/ghg-protocol-cities>.

Viðauki: Sundurliðun losunar á Vesturlandi 2024

Uppspretta losunar	Losun (t CO ₂ íg) samtals	Hlutfall af heild (%)
Staðbundin orkunotkun		
Íbúðarhúsnæði		
Dísilolía	53	0,0022%
Gas	132	0,0055%
Rafmagn	765	0,0320%
Rafmagn - flutningstöp	16	0,0007%
Íbúðarhúsnæði samtals	966	0,0404%
Atvinnuhúsnæði og stofnanir		
Dísilolía	12	0,0005%
Gas	86	0,0036%
Rafmagn	420	0,0176%
Rafmagn - flutningstöp	9	0,0004%
Atvinnuhúsnæði og stofnanir samtals	527	0,0220%
Iðnfyrirtæki og verktakar		
Dísilolía vélar/verktakar	2.412	0,1009%
Dísilolía Norðurál	909	0,0380%
Gas Norðurál	78	0,0033%
Dísilolía Elkem	1.057	0,0442%
Dísilolía annar iðnaður	668	0,0279%
Gas annar iðnaður	34	0,0014%
Rafmagn annar iðnaður	439	0,0184%
Rafmagn Norðurál	39.071	1,6345%
Rafmagn Elkem	8.357	0,3496%
Flutningstöp annar iðnaður	9	0,0004%
Flutningstöp Norðurál	804	0,0336%
Flutningstöp Elkem	172	0,0072%
Iðnfyrirtæki og verktakar samtals	54.010	2,2594%
Orkuframleiðsla		
Rafmagn	89	0,0037%
Rafmagn - flutningstöp	2	0,0001%
Orkuframleiðsla samtals	91	0,0038%
Landbúnaður, útgerð og fiskvinnsla		
Dísilolía fiskiskip	43.218	1,8079%
Dísilolía dráttarvélar	6.046	0,2529%
Bensín torfærutæki	292	0,0122%
Gas	1	0,0000%
Rafmagn	282	0,0118%
Flutningstöp	6	0,0003%
Landb., útgerð og fiskvinnsla samtals	49.845	2,0852%
Ótilgreindar uppsprettur		
Dísilolía	76	0,0032%
Kerósín	4	0,0002%
Gas	1	0,0000%
Ótilgreindar uppsprettur samtals	81	0,0034%
STAÐBUNDIN ORKUNOTKUN SAMT.	105.520	4,4142%

Orkunotkun í samgöngum		
Vegasamgöngur		
Bensín fólksbílar	11.614	0,4859%
Dísilolía fólksbílar	16.861	0,7053%
Metangas fólksbílar	0	0,0000%
Bensín sendibílar	448	0,0187%
Dísilolía sendibílar	5.551	0,2322%
Metangas sendibílar	0	0,0000%
Bensín flutningabílar	223	0,0093%
Dísilolía flutningabílar	13.188	0,5517%
Bensín fólksflutningabílar	172	0,0072%
Dísilolía fólksflutningabílar	2.890	0,1209%
Bensín mótorhjól	101	0,0042%
Rafmagn	34	0,0014%
Flutningstöp	1	0,0000%
Vegasamgöngur samtals	51.083	2,1370%
Samgöngur á sjó og vötnum		
Dísilolía strandsiglingar	4.212	0,1762%
Samgöngur á sjó og vötnum samtals	4.212	0,1762%
Samgöngur í lofti		
Kerósín flugvélar	0	0,0000%
Samgöngur í lofti samtals	0	0,0000%
ORKUNOTKUN Í SAMGÖNGUM SAMT.	55.295	2,3132%
Meðhöndlun úrgangs		
Urðun (Fíflholt)	9.775	0,4089%
Urðun (staðir fyrir óvirkan úrgang)	0	0,0000%
Urðun (tippar fyrir garðaúrgang)	726	0,0304%
Jarðgerð (opin)	20	0,0008%
Jarðgerð (GAJA)	10	0,0004%
Brennsla sóttmengað	13	0,0005%
Brennsla spilliefni	144	0,0060%
Fráveita frá íbúðarhúsnæði	548	0,0229%
Fráveita frá iðnaði	507	0,0212%
MEÐHÖNDLUN ÚRGANGS SAMTALS	11.743	0,4912%
Iðnaðarferlar og efnanotkun		
Iðnaðarferlar		
Elkem framleiðsluferill	353.011	14,7676%
Norðurál framleiðsluferill	489.138	20,4622%
Iðnaðarferlar samtals	842.149	35,2298%
Efnanotkun		
Kælimiðlar annað en fiskskip	3.621	0,1515%
Kælimiðlar fiskiskip	3.715	0,1554%
Drifefni (aerosols)	46	0,0019%
Glaðloft - sjúkrastofnanir	73	0,0031%
Paraffínvax	13	0,0005%
Annað	90	0,0038%
Rafbúnaður (SF6)	584	0,0244%
Efnanotkun samtals	8.142	0,3406%
IÐN.FERLAR OG EFNANOTKUN SAMT.	850.291	35,5704%

Landbúnaður og landnotkun		
Búfé		
Sauðfé	31.046	1,2988%
Nautgripir	26.972	1,1283%
Alifuglar	141	0,0059%
Hross	3.365	0,1408%
Geitur	162	0,0068%
Svín	330	0,0138%
Búfé samtals	62.016	2,5943%
Landnotkun		
Skógrækt	-53.607	-2,2426%
Landgræðsla	-20.689	-0,8655%
Óræktaður framræstur jarðvegur	1.115.959	46,6841%
Ræktarland	262.682	10,9888%
Landnotkun samtals	1.304.345	54,5649%
Garðyrkja, kölkun o.fl.		
Tilbúinn áburður (N ₂ O)	230	0,0097%
Kalk og annar áburður með kolefni	774	0,0324%
Þvagefni (Urea)	234	0,0098%
Garðyrkja, kölkun o.fl. samtals	1.238	0,0518%
LANDBÚN. OG LANDNOKTUN SAMT.	1.367.599	57,2110%
SAMTALS ALLS	2.390.448	100,0000%