

Losun gróðurhúsaloft- tegunda á Íslandi

Samantekt

Söguleg losun 1990-2023, framreiknuð losun 2024-2055



Losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi – Samantekt

Apríl 2025

Útgefandi: Umhverfis- og orkustofnun

Mynd á forsiðu: Phillip Gow

Suðurlandsbraut 24

108 Reykjavík

Sími 569 6000

www.uos.is

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	3
Lykiltölur	4
1. Heildarlosun	5
2. Skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum.....	7
3. Samfélagslosun Íslands (ESR).....	10
4. Landnotkun (LULUCF)	17
5. Viðskiptakerfi Evrópusambandsins með losunarheimildir (ETS).....	21
I. Viðauki um alþjóðasamgöngur.....	23

Lykiltölur

Í þessari samantekt er fjallað um sögulega (1990-2023) og framreiknaða losun (2024-2055) gróðurhúsalofttegunda á Íslandi og skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum.

Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi var **12,6 milljón tonn** af CO₂-ígildum (CO₂-íg.) árið 2023 og hefur **aukist um 6,6%** frá árinu 1990. Losun náði hámarki árið 2008 og hefur síðan þá dregist saman um 6,0%.

Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi **án landnotkunar**¹ var **4,65 milljón tonn** af CO₂-íg. árið 2023 og hefur **aukist um 25%** frá árinu 1990.

Samfélagslosun Íslands² var **2,81 milljón tonn** af CO₂-íg. árið 2023 og hefur **dregist saman um 2,5%** frá árinu 2022 og **9,6%** frá árinu 2005.

Losun frá **landnotkun** var **7,99 milljón tonn** CO₂-íg. árið 2023 og hefur verið frekar **stöðug milli ára**.

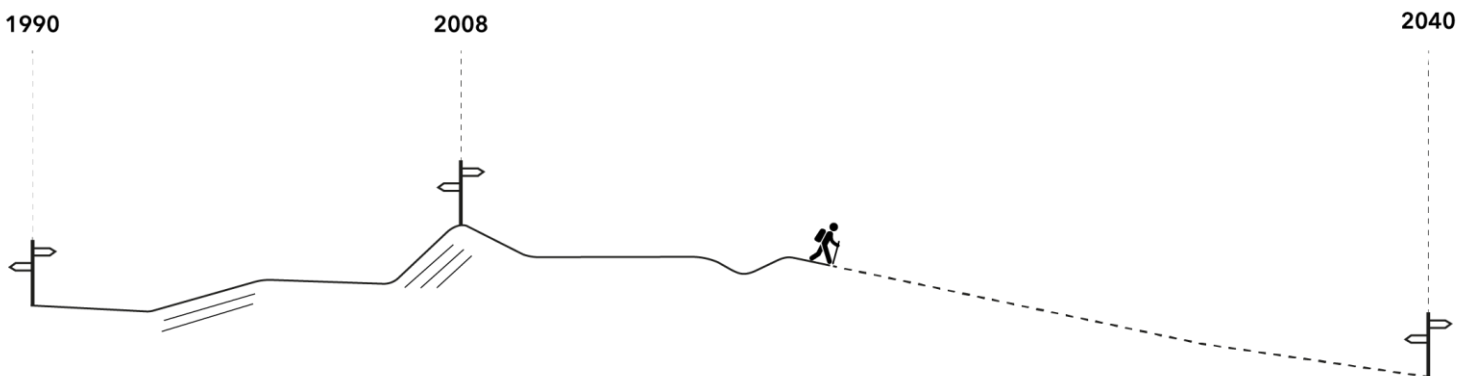
Losun frá **staðbundnum iðnaði** innan viðskiptakerfisins (ETS) á Íslandi var **1,81 milljón tonn** CO₂-íg. árið 2023 sem er **3,3% samdráttur** frá árinu 2022 en 113% aukning frá árinu 2005. **Samdráttur** hefur engu að síður átt sér stað í **kerfinu í heild**.

¹ Hér er átt við losun sem fellur undir losunarflokkinn landnotkun, breytt landnotkun og skógrækt (e. *Land Use, Land-Use Change and Forestry*; LULUCF)

² Samfélagslosun ríkja, áður kölluð „losun á beinni ábyrgð“, fellur undir svokallaða beina ábyrgð ríkja samkvæmt reglugerð (ESB) 2018/842 um sameiginlega ábyrgð (e. *Effort Sharing Regulation*; ESR).

1. Heildarlosun

Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi var **12,6 milljón tonn** af CO₂-ígildum (CO₂-íg.) árið 2023 og hefur aukist um 6,6% frá árinu 1990. Losun náði hámarki árið 2008 og hefur dregist nokkuð saman síðan. Til lengri tíma má reikna með samdrætti í losun á Íslandi. Reiknað er með að heildarlosun Íslands verði komin niður fyrir 11 milljón tonn CO₂-íg. í kringum 2040 og niður fyrir 10 milljón tonn CO₂-íg. fyrir 2050. Helstu áhrifaþættir á samdrátt yfir spátímabilið eru aukin binding í **skógrækt** og **útfösun jarðefnaeldsneyta**. Mynd 2 sýnir sögulega og framreiknaða losun Íslands.

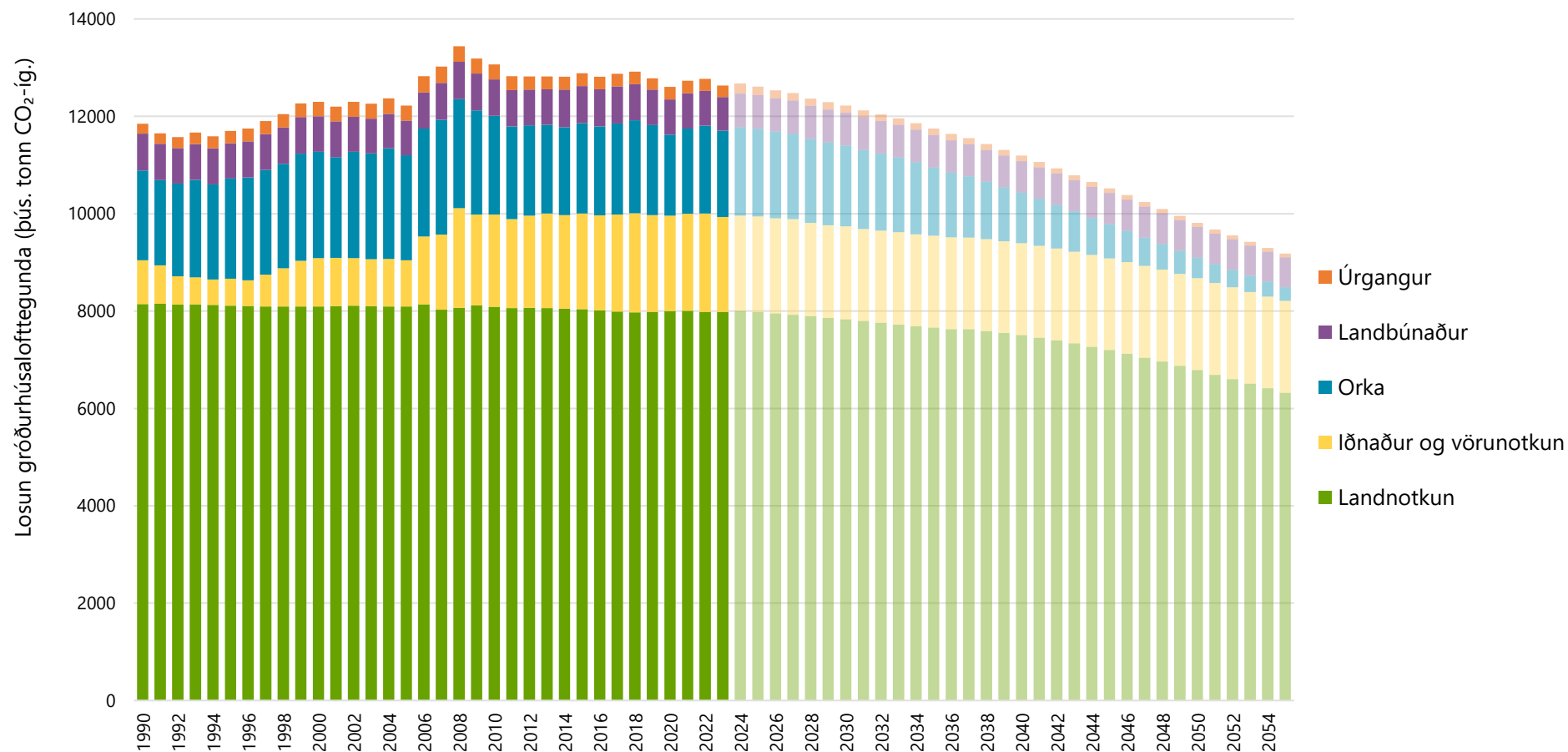


Mynd 1. Myndræn framsetning á sögulegri losun Íslands og hvernig hún gæti þróast til framtíðar. Mynd eftir Fífu Jónsdóttur.

Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi skiptist í losun vegna **orku, iðnaðar og vörunotkunar, landbúnaðar, landnotkunar** og **úrgangs**³. Viðtekin venja er að tala um heildarlosun án alþjóðasamgangna og ýmist með eða án losunar vegna landnotkunar. Þetta er vegna sérstöðu þessara tveggja flokka í samhengi skuldbindinga og ábyrgðar ríkja á þeim.

Til eru tvær sviðsmyndir fyrir framreiknaða losun og byggja þær á mismunandi forsendum. Annars vegar er það sviðsmynd með **núgildandi aðgerðum** (e. *With Existing Measures scenario*; WEM) sem tekur til greina aðgerðir úr [aðgerðaáætlun](#) í loftslagsmálum frá 2024 sem eru í framkvæmd eða samþykktar. Hins vegar er það sviðsmynd með **viðbótaraðgerðum** (e. *With Additional Measures scenario*; WAM), þá bætast fyrirhugaðar aðgerðir við. **Fyrirhugaðar aðgerðir** eru aðgerðir sem eru til umræðu og eiga **raunhæfan möguleika** á að verða samþykktar og framkvæmdar. Aðgerðir á hugmyndastigi og loftlagsverkefni voru ekki tekin til greina í sviðsmyndum.

³ Samkvæmt leiðbeiningum milliríkjanefndar um loftslagsbreytingar (IPCC) um gerð losunarbókhalds, sem ber að fylgja.



Mynd 2. Losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi 1990-2055. Dekkra svæðið táknar sögulega losun og ljósara svæðið táknar framreiknaða losun samkvæmt sviðmynd með viðbótaraðgerðum.

2. Skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum

Ísland er aðili að rammasamningi Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (e. *United Nations Framework Convention on Climate Change*; UNFCCC) og hefur fullgilt Parísarsamninginn⁴. Útfærsla skuldbindinga í loftslagsmálum hér á landi tekur mið af alþjóðlegu og evrópsku regluverki.

Losun Íslands má almennt skipta í þrjá meginflokka þegar hún er skoðuð út frá skuldbindingum gagnvart ESB. Flokkarnir eru **samfélagslosun** (e. *Effort Sharing Regulation*; ESR)⁵, **landnotkun** (e. *Land Use, Land-Use Change and Forestry*; LULUCF) og losun sem fellur undir **viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir** (e. *EU Emissions Trading System*; EU ETS; ETS-kerfi) (sjá Mynd 3).

- Samfélagslosun inniheldur aðallega losun frá vegasamgöngum, landbúnaði, sjávarútvegi, jarðvarmavirkjunum, vörunotkun og úrgangi.
- Undir viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir fellur losun frá stóriðju, flugi og skipaflutningum innan Evrópska efnahagssvæðisins (EES).
- Losun frá landnotkun á við um alla losun og alla bindingu vegna hvers konar landnotkunar (sjá frekari skilgreiningu í kafla 4).



Mynd 3. Skipting á alþjóðlegum skuldbindingum Íslands í meginflokka.

⁴ Parísarsamningurinn er samkomulag undir rammasamningi Sameinuðu þjóðanna um loftslagsmál (e. *United Nations Framework Convention on Climate Change*; UNFCCC). Samningurinn setur lagalegan ramma utan um skuldbindingar ríkja.

⁵ Samfélagslosun ríkja, áður kölluð „losun á beinni ábyrgð“, fellur undir svokallaða beina ábyrgð ríkja samkvæmt reglugerð (ESB) 2018/842 um sameiginlega ábyrgð (e. *Effort Sharing Regulation*; ESR).

Markmið ESB samkvæmt áðurnefndum meginflokkum eru eftirfarandi:

- Að draga úr losun frá uppsprettum sem falla undir **samfélagslosun** ríkjanna um **40%** miðað við losun ársins 2005.
- Að ná **310 milljón tonna nettóbindingu**⁶ frá uppsprettum sem flokkast undir **landnotkun**.⁷
- Að draga úr losun frá uppsprettum sem falla undir **viðskiptakerfið** (ETS) um **62%** miðað við losun ársins 2005.

Hlutdeildarmarkmið fyrir samfélagslosun Íslands **hefur ekki verið staðfest** en talið er líklegt að það feli í sér samdrátt í samfélagslosun um **41%** árið 2030 miðað við losun árið 2005⁸. Núverandi markmið um samdrátt í samfélagslosun er **29%** árið 2030.

Það markmið sem snýr að viðskiptakerfinu er samevrópskt og því er ekki gert ráð fyrir að einstök ríki nái fram þeim 62% samdrætti sem kerfinu í heild er ætlað að ná fyrir árið 2030. Fyrir losun og bindingu innan landnotkunar og samfélagslosunar fá ríkin hins vegar úthlutað **hlutdeildarmarkmiði** sem endurspeglar **stöðu og getu** ríkjanna til samdráttar.

Ekki liggur fyrir hvert hlutdeildarmarkmið Íslands fyrir uppfært landnotkunarmarkmið ESB verður en núverandi markmið er að nettólosun aukist ekki miðað við tiltekin viðmiðunartímabil.

Fyrir utan alþjóðlegar skuldbindingar hefur Ísland einnig [lögfest](#) landsmarkmið um að ná **kolefnishlutleysi** árið 2040.

⁶ Með því að draga alla bindingu frá allri losun er fengin út nettóbinding eða nettólosun eftir því hvort er meiri binding eða losun.

⁷ Sbr. [reglugerð \(ESB\) 2018/841](#).

⁸ Út frá þeim reiknireglum sem ESB notaði við úthlutun fyrri markmiða er líklegt að markmiðinu sem Íslandi verður úthlutað verði í kringum 41%.

Skil Umhverfis- og orkustofnunar

Árlega skilar Umhverfis- og orkustofnun landsskýrslu um losun gróðurhúsalofttegunda (e. *National Inventory Report; NIR*) til ESB og UNFCCC. Skýrslan inniheldur losunarbókhald yfir sögulega losun gróðurhúsalofttegunda og bindingu kolefnis úr andrúmslofti á Íslandi. Skýrslurnar sýna losun frá árinu 1990 til þarsíðasta árs. Í landsskýrslunum eru útreikningar fyrri ára einnig uppfærðir miðað við nýjustu þekkingu.

Annað hvert ár skilar stofnunin einnig skýrslu og upplýsingum um stefnur, aðgerðir og framreiknaða losun (e. *Report on Policies and Measures and Projections*) til ESB fyrir hönd Íslands.

Skýrslurnar tvær eru unnar í nánu samstarfi við sérfræðinga Lands og skógar sem ber ábyrgð á landnotkunarhluta losunarbókhaldsins.

Skýrslurnar eru aðgengilegar á [vefsíðu Umhverfis- og orkustofnunar](#).

3. Samfélagslosun Íslands (ESR)

Samfélagslosun Íslands⁹ inniheldur aðallega losun frá vegasamgöngum, landbúnaði, sjávarútvegi, úrgangi, jarðvarmavirkjunum og vörunotkun. Árið 2023 var samfélagslosun **2,81 milljón tonn** CO₂-íg. og er það 22% af heildarlosun Íslands (með landnotkun). Umfangsmestu losunarflokkarnir innan samfélagslosunar eru **vegasamgöngur, landbúnaður og fiskiskip** (sjá Mynd 4), en saman telja þeir 75% af samfélagslosun Íslands.

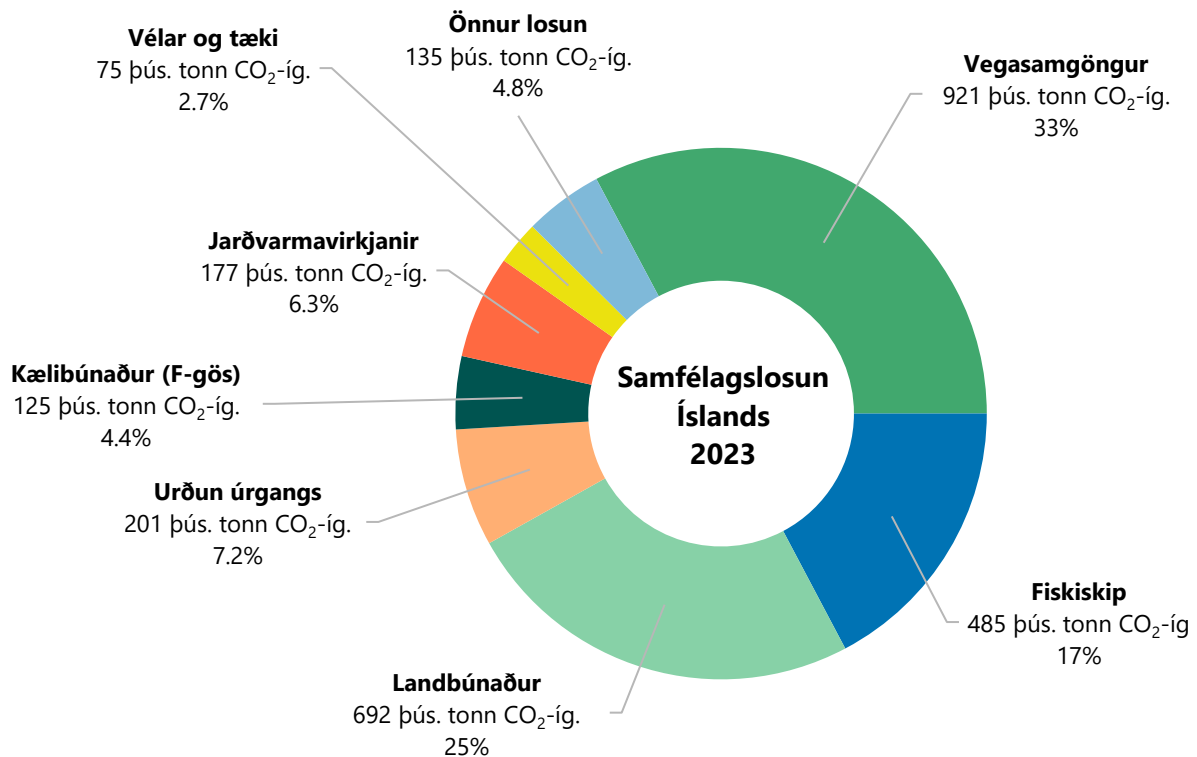
- Milli árána 2022 og 2023 dróst samfélagslosun Íslands saman um **2,5%**.
- Samfélagslosun hefur dregist saman um **9,6%** frá árinu 2005.
- Samkvæmt bráðabirgðaútreikningum verður líkleg hlutdeild Íslands, í skuldbindingunum sínum gagnvart ESB, að **draga úr samfélagslosun um 41% árið 2030** miðað við árið 2005. Núgildandi markmið er 29%.
- Til þess að mæta væntanlegum skuldbindingum um 41% samdrátt mun Ísland fá árlegar losunaráthlutanir. Bráðabirgðaútreikningar sýna að fyrir árið 2023 mun magn þeirra vera um **2,68 milljónir tonna** CO₂-íg. sem er minna en losun sama árs (sjá Mynd 5).
- Framreikningar í samfélagslosun sýna **áframhaldandi samdrátt** í losun yfir spátímabilið 2024-2055.
- Samkvæmt framreikningum, með tilliti til sveigjanleika milli skuldbindingakerfa, er **ólíklegt að Ísland nái markmiðum** í samfélagslosun fyrir árin 2021-2025. Það sýnir mikilvægi þess að nýta þau tækifæri sem eru í boði til **frekari aðgerða**.
- Við lok fyrsta tímabils Parísarsamningsins, árið 2030, er samdrátturinn áætlaður á bilinu 20-27% miðað við losun ársins 2005.
- Samkvæmt sviðsmynd með núgildandi aðgerðum verður landbúnaður stærsti losunarflokkur innan samfélagslosunar við lok spátímabilsins árið 2055, með hlutdeild yfir 60% (sjá Mynd 6).

Tafla 1 sýnir helstu breytingar í samfélagslosun Íslands milli árána 2022 og 2023 skipt eftir undirflokkum.

⁹ Samfélagslosun, áður kölluð losun á beinni ábyrgð Íslands, fellur undir svokallaða beina ábyrgð ríkja samkvæmt reglugerð (ESB) 2018/842 um sameiginlega ábyrgð (e. *Effort Sharing Regulation*; ESR).

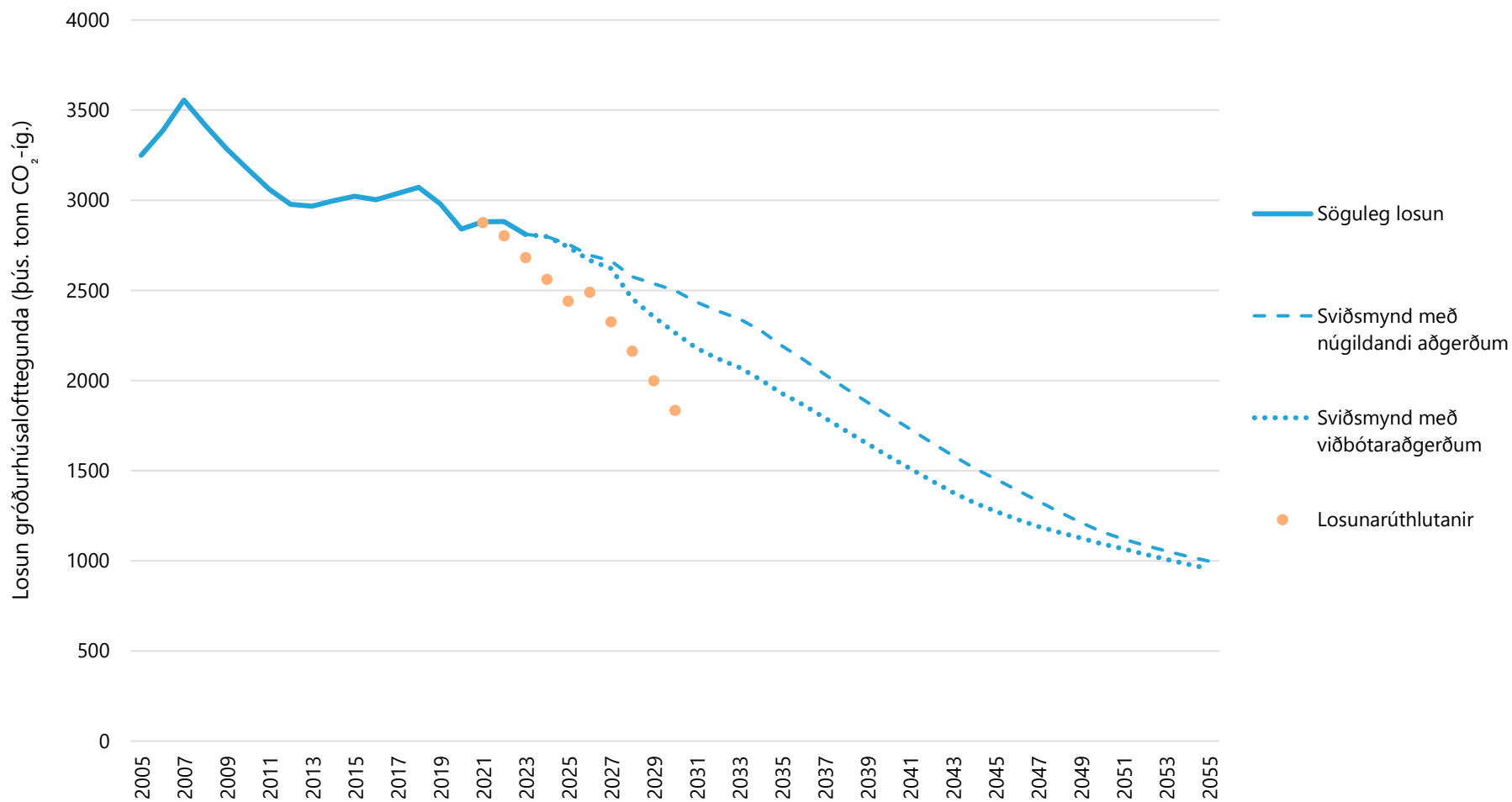
Tafla 1. Helstu breytingar í samfélagslosun Íslands milli árana 2022 og 2023.

Losunarflokkur	Breyting	Þús. tonn CO ₂ -íg.	%	Skýring
Fiskimjölsverksmiðjur	Samdráttur	-33	-48%	Minni eldsneytisnotkun ¹⁰
Landbúnaður	Samdráttur	-20	-2,8%	Fækkun sauðfjár og minni áburðarnotkun
Urðun úrgangs	Samdráttur	-13	-6,3%	Betri flokkun, sérsöfnun lífræns úrgangs og minni urðun
Kælibúnaður (F-gös)	Samdráttur	-8,7	-6,5%	Umhverfisvænni kælimiðlar notaðir
Vegasamgöngur	Samdráttur	-4,7	-0,5%	Minni eldsneytisnotkun
Vélar og tæki	Aukning	+15	+26%	Aukin eldsneytisnotkun



Mynd 4. Samfélagslosun Íslands árið 2023 skipt eftir helstu uppsprettum.

¹⁰ Eldsneytisnotkun var óvenjumikil árið 2022 vegna raforkuskerðingar. Losunin jókst úr 12 þús. tonnum CO₂-íg. árið 2021 í 69 þús. tonn CO₂-íg. árið 2022 en dróst svo saman í 36 þús. tonn CO₂-íg. árið 2023.



Mynd 5. Söguleg samfélagslosun Íslands 2005-2023 ásamt samanburði milli sviðsmynda framreiknaðar samfélagslosunar og losunarúthlutana sem Ísland fær í samræmi við áætlaða alþjóðlega skuldbindingu um 41% samdrátt í samfélagslosun.

Vegasamgöngur (33%)

Losun frá vegasamgöngum nam **921** þús. tonnum CO₂-íg. árið 2023.

- Losun frá vegasamgöngum **náði hápunkti árið 2018** og nam þá 977 þús. tonnum CO₂-íg. en það var einnig metár í fjölda ferðamanna.
- Með heimsfaraldri árið 2020 var losunin **töluvert minni** og nam þá 830 þús. tonnum CO₂-íg. og jókst svo aftur upp í 926 þús. tonn CO₂-íg. árið 2022.
- **Samdráttur** varð í losun milli ára 2022 og 2023 upp á **4,7 þús. tonn** CO₂-íg. og nemur það **146 þús. tonna** CO₂-íg. samdrætti frá árinu 2005.
- Losun á **hvert ökutæki** hefur dregist saman um **12%** undanfarin fimm ár.
- Reiknað er með að losun frá vegasamgöngum dragist saman næstu árin vegna áframhaldandi **orkuskipta** og verði lítil sem engin árið 2055.
- Spáð er um 8,4% hærri losun frá vegasamgöngum árið 2030 miðað við 2005 í sviðsmynd með nógildandi aðgerðum og 13% lægri losun í sviðsmynd með viðbótaraðgerðum.
- Aðgerðirnar sem stuðla að minni losun í sviðsmynd með viðbótaraðgerðum snúa að því að **flýta útfösun** bensín- og dísilbifreiða og að stigvaxandi **kröfu um hlutfall** endurnýjanlegra orkugjafa í samgöngum á landi.

Landbúnaður (25%)

Losun frá landbúnaði¹¹ nam **692** þús. tonnum CO₂-íg. árið 2023. Meginorsök samdráttar í losun frá landbúnaði er minnkuð áburðarnotkun og fækkun búfjár.

- Stærstur hluti losunar frá landbúnaði er vegna **sauðfjár- og nautgriparéktar**, en iðragerjun og meðhöndlun búfjáraður í þeim greinum er uppspretta 46% losunar frá landbúnaði eða 322 þús. tonn CO₂-íg.
- Næst stærsti losunarpátturinn er **hláturgaslosun frá framræstu landi**, 29% af heildarlosun landbúnaðar eða 198 þús. tonn CO₂-íg. Hlutdeild þessa flokks í losun frá landbúnaði meira en tvöfaldaðist frá síðustu samantekt með framkomu nýrra innlendra losunarstuðla árið 2024.¹²

¹¹ Landbúnaður, eins og hann er skilgreindur hér, tekur ekki með losun frá vélum og tækjum í landbúnaði (um 20 þús. tonn CO₂-íg. árið 2023) né losun vegna landnotkunar að undanskilinni hláturgaslosun (N₂O) frá framræstu landi því áburðarnotkun getur haft áhrif á slíka losun.

¹² Guðmundsson, J., et al. (2024). [Low nitrous oxide fluxes from mineral affected peatland soils in Iceland](#). *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 376, 109247.

- Hlutdeild **áburðarnotkunar** í heildarlosun landbúnaðar var 18% eða 126 þús. tonn CO₂-íg.
- **Samdráttur** í losun milli ára 2022 og 2023 nam **20 þús. tonnum** CO₂-íg. sem skýrist að miklu leyti af **fækkun sauðfjár** og **minni áburðarnotkun**. Samdráttur frá 2005 nam **19 þús. tonnum** CO₂-íg.
- Spáð er **hægari samdrætti** í losun frá landbúnaði en fyrir aðra flokka samfélagslosunar. Þetta gerir það að verkum að hlutdeild landbúnaðar í samfélagslosun eykst yfir spátímabilið og nær hún yfir **60% af samfélagslosun** við lok spátímabilsins, árið 2055.
- Spáð er um 5,0% lægri losun í landbúnaði árið 2030 miðað við árið 2005 í sviðsmynd með núgildandi aðgerðum og 7,1% miðað við sviðsmynd með viðbótaraðgerðum tengdum áburðarnotkun.
- Áburðaraðgerðirnar í sviðsmyndinni með viðbótaraðgerðum snúa m.a. að meiri jarðvegssýnatöku, nýtingu tæknilegra lausna við áburðardreifingu og stuðningi til kölkunar, ræktunar niturbindandi tegunda og skjólbeltaræktunar til að **draga úr áburðarþörf**.

Fiskiskip (17%)

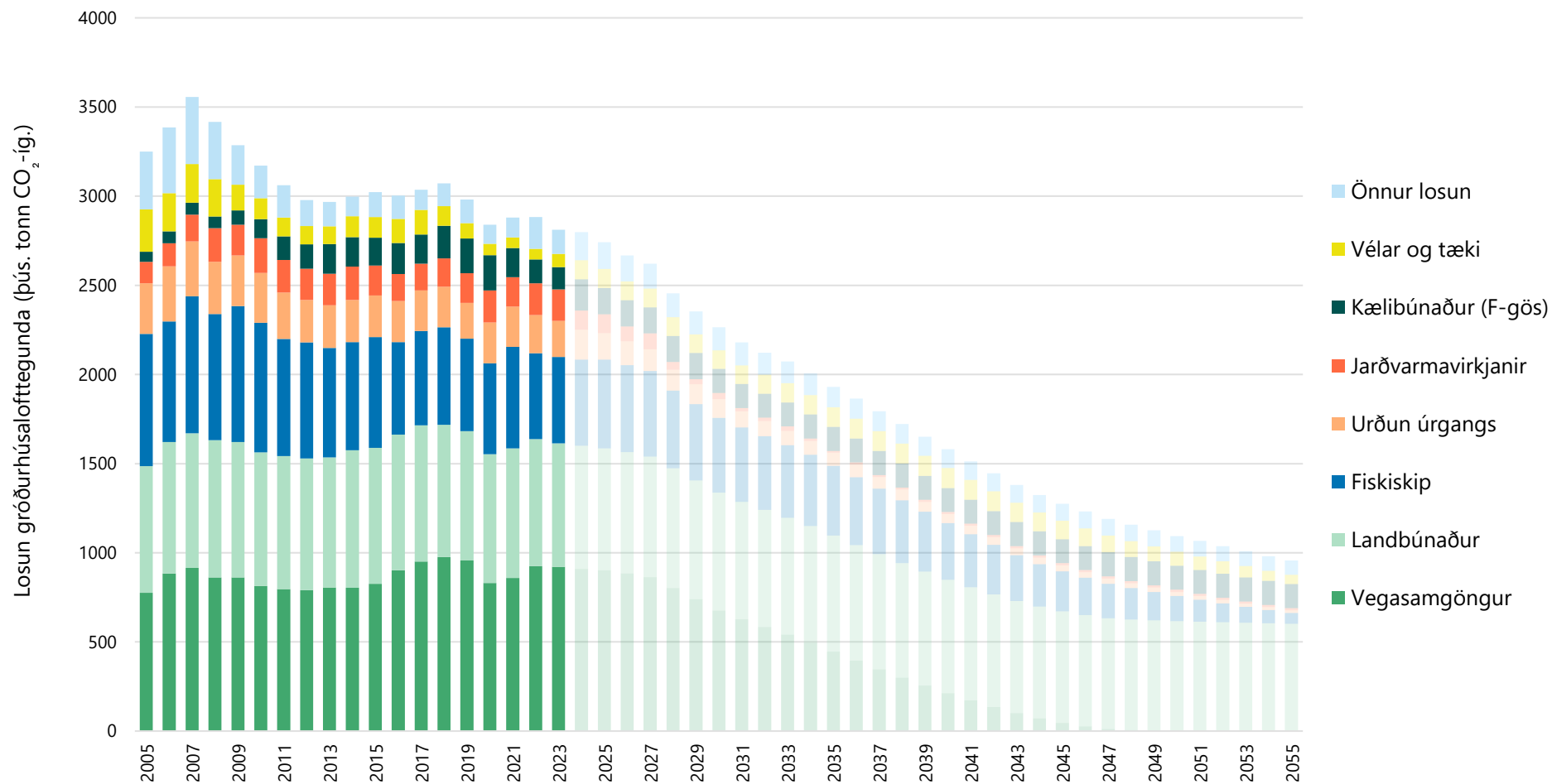
Losun frá fiskiskipum nam **485 þús. tonnum** CO₂-íg. árið 2023. Losun frá fiskiskipum er háð eldsneytisnotkun og hefur losunin haldist nánast óbreytt milli ára 2022 og 2023.

- Losun frá fiskiskipum hefur **dregist saman um 35%** eða 257 þús. tonn CO₂-íg. milli 2005 og 2023.
- Reiknað er með að losun frá fiskiskipum dragist saman næstu árin vegna áframhaldandi **orkuskipta** og aukinnar **skilvirkni** í veiðum.
- Spáð er um 37% lægri losun frá fiskiskipum árið 2030 miðað við 2005 í sviðsmynd með núgildandi aðgerðum og 43% lægri losun í sviðsmynd með viðbótaraðgerðum.
- Aðgerðin sem stuðlar að minni losun í sviðsmynd með viðbótaraðgerðum snýr að stígvaxandi kröfu um **lágmarkshlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa** í eldsneyti sem er selt til skipa.

Úrgangur (8%)

Losun vegna úrgangs nam **233 þús. tonnum** CO₂-íg. árið 2023. Þar af voru **201 þús. tonn** CO₂-íg. vegna urðunar úrgangs.

- Losun vegna **urðunar** úrgangs **dróst saman um 6,3%** á árinu 2023 og hefur dregist saman um **29%** frá árinu 2005.
- Heildarmagn úrgangs til urðunar hefur lækkað töluvert frá árinu 2018 og heldur áfram að lækka á árinu 2023. Mest munar þar um hve mikið urðun **matarúrgangs** hefur minnkað, bæði hvað magn varðar og losun. Samhliða hefur magn úrgangs í gasgerð aukist.
- **Samræmt flokkunarkerfi** á landsvísu og **sérsöfnun á lífrænum úrgangi** hófst á árinu 2023 og mun það hafa stuðlað að þessari lækkun.
- Reiknað er með að magn úrgangs til urðunar **muni lækka verulega mikið á næsta uppgjörsári** (2024) því útflutningur úrgangs hjá Sorpu til orkubrennslu erlendis hófst í lok árs 2023 og samhliða var gjaldskrá hækkuð.
- Spáð er um 52% lægri losun frá úrgangi árið 2030 miðað við 2005 í sviðsmynd með núgildandi aðgerðum og 53% lægri losun í sviðsmynd með viðbótaraðgerðum.
- Munurinn milli þessara sviðsmynda eykst síðar á spátímabilinu þar sem úrgangsaðgerðirnar í sviðsmyndinni með viðbótaraðgerðum hefjast ekki fyrr en á tímabilinu 2028-2030 og áhrifin því ekki komin að fullu fram fyrr en um 2035. Viðbótaraðgerðirnar snúa að banni við urðun alls lífræns úrgangs ásamt uppbyggingu líforkuvers og brennslustöðvar. Sviðsmyndin með núgildandi aðgerðum gerir hins vegar ráð fyrir áframhaldandi útflutningi úrgangs til brennslu erlendis.



Mynd 6. Samfélagslosun Íslands 1990-2055. Dekkra svæðið táknar sögulega losun og ljósara svæðið táknar framreiknaða losun samkvæmt sviðsmynd með viðbótaraðgerðum.

4. Landnotkun (LULUCF)

Losun og binding vegna landnotkunar skiptist í fimm undirflokkka: **mólendi, ræktað land, votlendi, skóglendi** og önnur losun (**byggð og viðarvörur**)¹³. Umfang losunar innan landnotkunarflokksins á Íslandi er að mörgu leyti **frábrugðið** losun og bindingu undir þessum flokki í öðrum ríkjum. Flest Evrópuríki hafa meiri bindingu en losun, þ.e. nettóbindingu, í landnotkunarflokknum en á Íslandi er losunin mun meiri en bindingin, þ.e. hér er nettólosun en ekki nettóbinding. Það má rekja m.a. til umfangsmikillar stærðar **framræsts lands** og **smæð skóga** á Íslandi í samanburði við önnur ríki.

- Nettólosun sem fellur undir landnotkun var **7,99 milljón tonn** CO₂-íg. árið 2023 og er það um **63% af heildarlosun Íslands** árið 2023.
- Stærstu uppsprettur losunar vegna landnotkunar eru **mólendi** (74%),¹⁴ **ræktað land** (24%) og **votlendi** (8,8%).¹⁵
- Meirihluti losunar frá landnotkun stafar af **framræstu votlendi** og er sú losun talin fram bæði undir mólendi og ræktuðu landi eftir aðstæðum.
- Losun frá landnotkun breytist lítið milli ára og stóð í stað milli 2022 og 2023. Frá 1990 hefur losunin dregist saman um 1,9%.
- Nettóbinding kolefnis í skóglendi á Íslandi var um **554 þús. tonn** CO₂-íg. árið 2023 og hefur **19-faldast** á árunum 1990-2023.
- Binding vegna **endurheimtar þurrlendis** (landgræðslu og takmörkunar á beit) var um **662 þús. tonn** CO₂-íg. en losun frá þurrlendi er þó mun umfangsmeiri en bindingin vegna framræsingar votlendis. Samdráttur í losun vegna **endurheimtar votlendis** var um **26 þús. tonn** CO₂-íg.
- Reikna má með samdrætti í losun frá landnotkun yfir spátímabilið 2024-2055, þá fyrst og fremst vegna vaxandi bindingar í skóglendi. Áætlað er að losun minnki um 1820 þús. tonn CO₂-íg. eða um 22% milli 1990-2055 og 261 þús. tonn CO₂-íg. milli 2005 og 2030.

¹³ Sjá frekari skilgreiningu á þessum undirflokkum í [reglugerð \(ESB\) 2018/841](#).

¹⁴ Samkvæmt alþjóðlegri aðferðafræði við skráningu losunar telst framræst votlendi að mestu leyti til mólendis en ósnortið votlendi til votlendis. Á Íslandi kemur CO₂ losun frá mólendi að mestu leyti (90%) frá votlendi sem hefur verið framræst í 20 ár eða meira.

¹⁵ Stærsta hlutfall losunar í votlendi er vegna losunar metans (CH₄) úr óröskuðum mýrum. Þar er mikil binding CO₂ en vegna náttúrulegra ferla er einnig mikil losun metans sem er 28 sinnum öflugri gróðurhúsalofttegund en CO₂. Þess vegna reiknast meiri losun en binding. Losun frá ósnortnu votlendi er hins vegar stærðargráðu minni en frá framræstu votlendi.

Framreikningar fyrir losun frá landnotkun eru aðeins til í sviðsmynd með nágildandi aðgerðum.

Stefnt er að frekari **úrbótum** á losunarbókhaldinu á næstu árum sem munu **draga enn frekar úr óvissu**. Meðal verkefna sem eru í gangi eru mælingar á losun og bindingu í mólendi og votlendi, bæði óröskuðu og hnignuðu sem og mælingar í ræktarlandi. Þetta er hluti þeirra verkefna sem unnið er að samkvæmt umbótaáætlun.

Skuldbindingar í landnotkun

Útlit er fyrir að Ísland muni standast skuldbindingar sínar fyrir árin 2021-2023 þar sem árleg nettólosun árána má ekki vera meiri en meðaltal nettólosunar á viðmiðunartímabilum¹⁶. Það fer eftir landnotkunarflokkum hvernig losun og binding frá landnotkun telur gagnvart ESB skuldbindingum og eru uppgjörsreglurnar einnig ólíkar milli fyrra (2021-2025) og seinna (2026-2030) skuldbindingatímabils. Miðað við framreikninga mun Ísland líklega standast skuldbindingar fyrra tímabilsins. Ekki hefur enn verið staðfest hver samdráttarkrafan verður á seinna tímabilinu.

Mólendi

Þessi flokkur er **stærsta uppspretta** gróðurhúsalofttegunda á Íslandi. Losun koltvísýrings frá mólendi kemur að langmestu leyti frá lífrænum jarðvegi sem hefur verið framræstur í 20 ár eða meira og hefur **aukin framræsla á síðustu áratugum** leitt til aukinnar losunar.

- Nettólosunin var um **5,92 milljón tonn** CO₂-íg. árið 2023.
- Árið 2030 er samkvæmt gildandi fjármálaáætlun áætlað að um 3,9 þús. hektarar af röskuðu votlendi hafi verið endurheimtir, sem þýðir um **76 þús. tonn CO₂-íg. í samdrátt**. Enn fremur er áætlað að endurheimta um 70 þús. hektara af röskuðu þurrlandi á sama tíma, sem mun skila sér í um **142 þús. tonn CO₂-íg samdrætti**. Þessar aðgerðir hafa margþættan ávinning í för með sér auk samdráttar í losun, þær **auka líffræðilega fjölbreytni**, auka **vatnsbindingu** og **hindra jarðvegseyðingu** auk þess að stuðla að efla **viðnámsþrótt vistkerfa** gegn loftslagsbreytingum.
- Með aukinni endurheimt væri hægt að auka samdrátt til muna í þessum flokki en núverandi tölur í framreikningum miða við gildandi fjármálaáætlun.

¹⁶ Endanlegar tölur muna þó ekki liggja fyrir fyrr en eftir umfangsmikla úttekt á vegum ESB árið 2027.

Votlendi

Öll votlendissvæði sem teljast í nýtingu falla í þennan flokk, nánar tiltekið öll þau votlendi sem eru **undir 200 m.y.s.** og geta orðið fyrir **áhrifum beitar**. Losun úr þessum flokki er vegna losunar metans (CH₄) sem stafar af náttúrulegu ferli sem er dæmigert fyrir mýrarsvæði.

- Árið 2023 var nettólosun frá votlendi á Íslandi **702 þús. tonn** CO₂-íg.
- **Endurheimt votlendis** dregur úr losun koltvísýrings (CO₂), eykur upptöku CO₂ en eykur jafnframt losun CH₄. Þrátt fyrir að metan sé 28 sinnum öflugri gróðurhúsalofttegund en CO₂ verður **nettósamdráttur** í losun við endurheimt votlendis.

Ræktað land

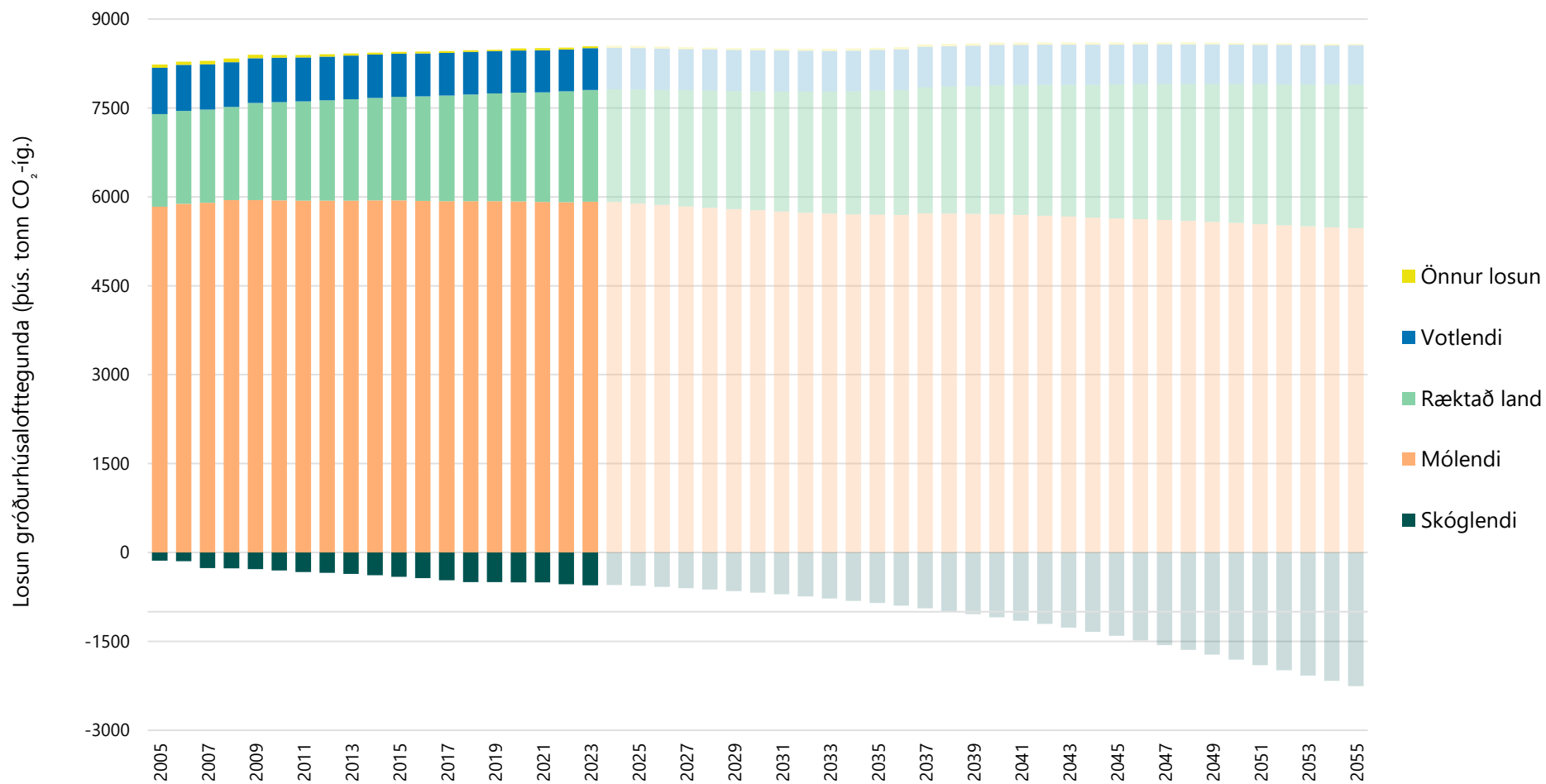
Ræktað land er **stór uppspretta losunar** gróðurhúsalofttegunda. Losunin er vegna ræktaðs lands á framræstum votlendum. Ræktað land er land sem notað er í landbúnaði til ræktunar á grasi, korni og öðrum landbúnaðarafurðum svo sem kartöflum.

- Áið 2023 var nettólosunin **1,89 milljón tonn** CO₂-íg.
- Miðað við þróun fyrri ára má gera ráð fyrir því að flatarmál ræktað lands aukist til 2055, ásamt aukningu í losun frá þessum landflokki.

Skóglendi

Flokkurinn skóglendi hefur **meiri bindingu en losun**. Bindingin hefur **aukist mikið frá árinu 1990**, eða úr tæplega 30 þúsund tonnum í rúmlega **554 þúsund tonn** CO₂-íg. árið 2023.

- Gert er ráð fyrir **áframhaldandi aukningu** í bindingu frá skóglendi. Helstu ástæður þessa eru aukin árleg nýskógrækt og vaxandi binding núverandi skóga með auknum aldri þeirra.
- Núverandi flatarmál ræktaðs skóglendis er um 54 þús. hektarar. Miklir möguleikar eru á aukinni nýtingu ræktaðra skóga, en einungis voru nýtt **16%** af þeim skógi sem er mögulegur til viðarnytja.
- Þekja **náttúrulegra birkiskóga** er um **1,5%** af landsvæði Íslands og ýmsir möguleikar til að auka þekjuna og þar með auka kolefnisbindingu. Til þess þarf að innleiða markvissar **verndaraðgerðir** og **endurheimt** sem stuðla að aukinni útbreiðslu birkisins.
- Mikilvægt er að ríkið setji skýrar reglur sem auðvelda aðgang að landi í eigu ríkisins sem miða að verndun og endurheimt birkiskóga. Gert er ráð fyrir að þekja birkiskóga og birkikjarrs verði **5%** af flatarmáli landsins árið 2030.



Mynd 7. Losun og binding vegna landnotkunar á Íslandi 1990-2055. Dekkra svæðið táknar sögulega losun og ljósara svæðið táknar framreiknaða losun samkvæmt sviðsmynd með núgildandi aðgerðum. Jákvæð gildi tákna nettólosun og neikvæð gildi tákna nettóbindingu.

5. Viðskiptakerfi Evrópusambandsins með losunarheimildir (ETS)

Viðskiptakerfi með losunarpaki (e. cap-and-trade system)

Viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (e. *EU Emissions Trading System*; ETS) er svokallað „cap-and-trade“ kerfi þar sem þak er sett á heildarlosun frá öllum sem tilheyra kerfinu. Losun frá **staðbundnum iðnaði, flugi**¹⁷ og **sjóflutningum** innan EES fellur undir viðskiptakerfið.

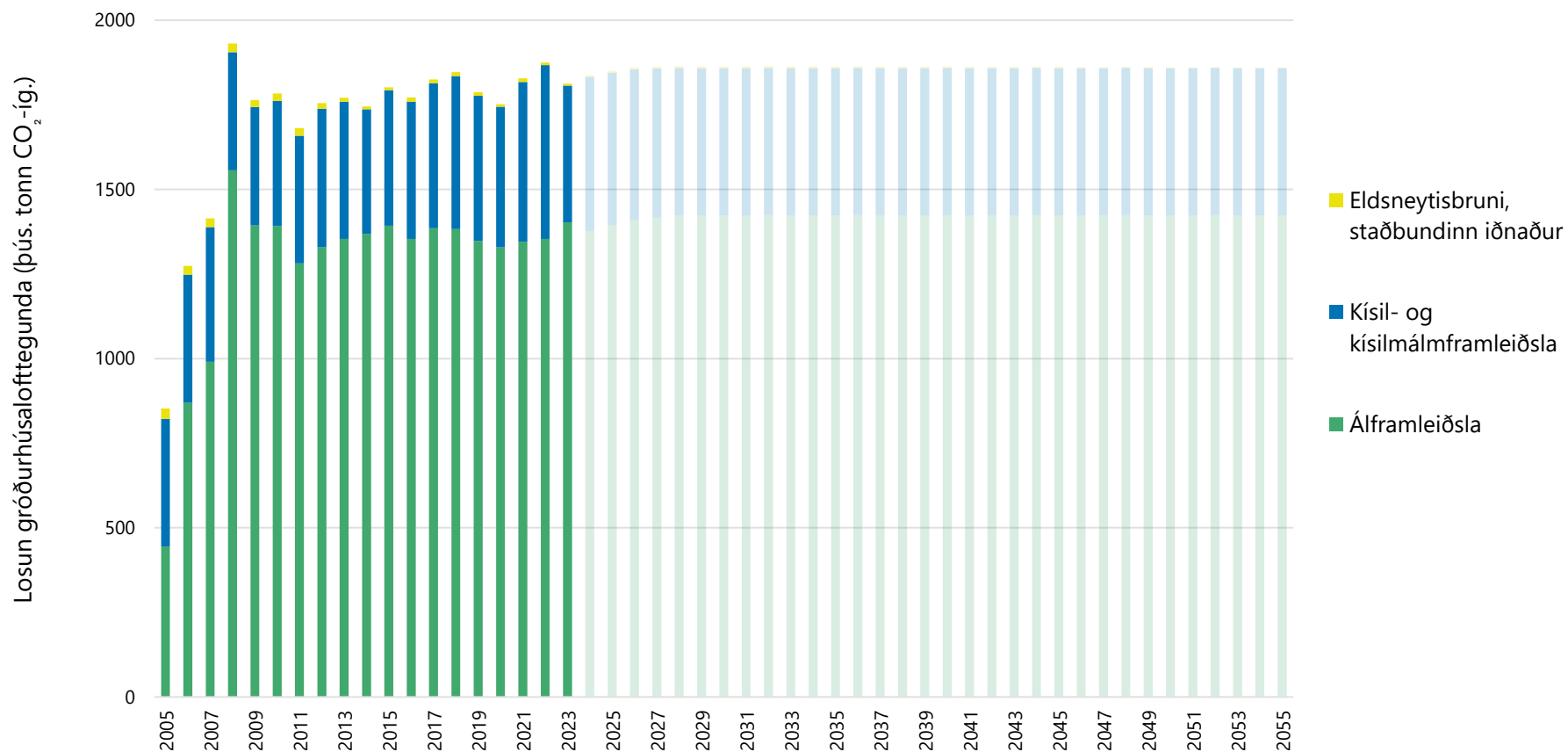
- Árlega gefur ESB út losunarheimildir og fjöldi þeirra samsvarar heildarlosun sem er heimil frá viðskiptakerfinu það árið. Fjöldi losunarheimilda fer **fækkandi milli ára**.
- Hluta losunarheimilda er **úthlutað** endurgjaldslaust til rekstraraðila og flugrekenda í viðskiptakerfinu en hluti þeirra er boðinn upp á þar til gerðum uppboðsvettvangi.
- Losunarheimildir ganga kaupum og sölum milli aðila sem falla undir viðskiptakerfið og annarra þar sem viðskipti með þær eru frjáls.
- Viðskiptakerfið er einn af hornsteinum ESB við að ná samdrætti í losun. Því er bæði ætlað að tryggja að **samdráttur** í losun eigi sér stað og að hann eigi sér stað **þar sem það er hagstæðast**.
- Flugstarfsemi hefur fallið undir gildissvið viðskiptakerfisins frá 2012, staðbundinn iðnaður frá 2013 og sjóflutningar frá 2024 (og eru því ekki birtar sérstaklega hér).

Staðbundinn iðnaður innan ETS-kerfisins á Íslandi

- Á Íslandi er losun frá staðbundnum iðnaði innan viðskiptakerfisins að mestu frá ál- og kísilverum. Árið 2023 var losunin **1,81 milljón tonn CO₂-íg**, eða **14% af heildarlosun Íslands** (með landnotkun) sem er **3,3% samdráttur** frá 2022 en 113% aukning¹⁸ frá 2005. Samdráttinn milli 2022 og 2033 má að mestu leyti rekja til 21% samdráttar í losun vegna kísilmálmframleiðslu á tímabilinu.
- Reiknað er með að losunin haldist að **mestu óbreytt** næstu áratuginu. Sögulega og framreiknaða losun má sjá á Mynd 8 og eru framreikningarnir aðeins til í sviðsmynd með núgildandi aðgerðum.

¹⁷ Sérstaklega er gerð grein fyrir losun frá flugi sem fellur undir viðskiptakerfinu á [vefsíðu Umhverfis- og orkustofnunar](#).

¹⁸ Þessi mikla aukning í losun frá 2005 er vegna rekstraraðila sem hófu eða juku verulega sína starfsemi á Íslandi frá þeim tíma.



Mynd 8. Losun frá staðbundum iðnaði á Íslandi sem fellur undir ETS-kerfi 2005-2055. Dekkra svæðið táknar sögulega losun og ljósara svæðið táknar framreiknaða losun samkvæmt sviðsmynd með núgildandi aðgerðum.

I. Viðauki um alþjóðasamgöngur

Gerð er grein fyrir losun frá alþjóðasamgöngum, þ.e. millilandaflugi og millilandasiglingum í losunarbókhaldi Íslands. Árið 2023 var losun frá alþjóðasamgöngum um 1,72 milljón tonn CO₂-íg., þar af er mikill meirihluti frá alþjóðaflugi (1,63 milljón tonn CO₂-íg.) meðan lítill hluti er frá alþjóðasiglingum (98,8 þúsund tonn CO₂-íg.).

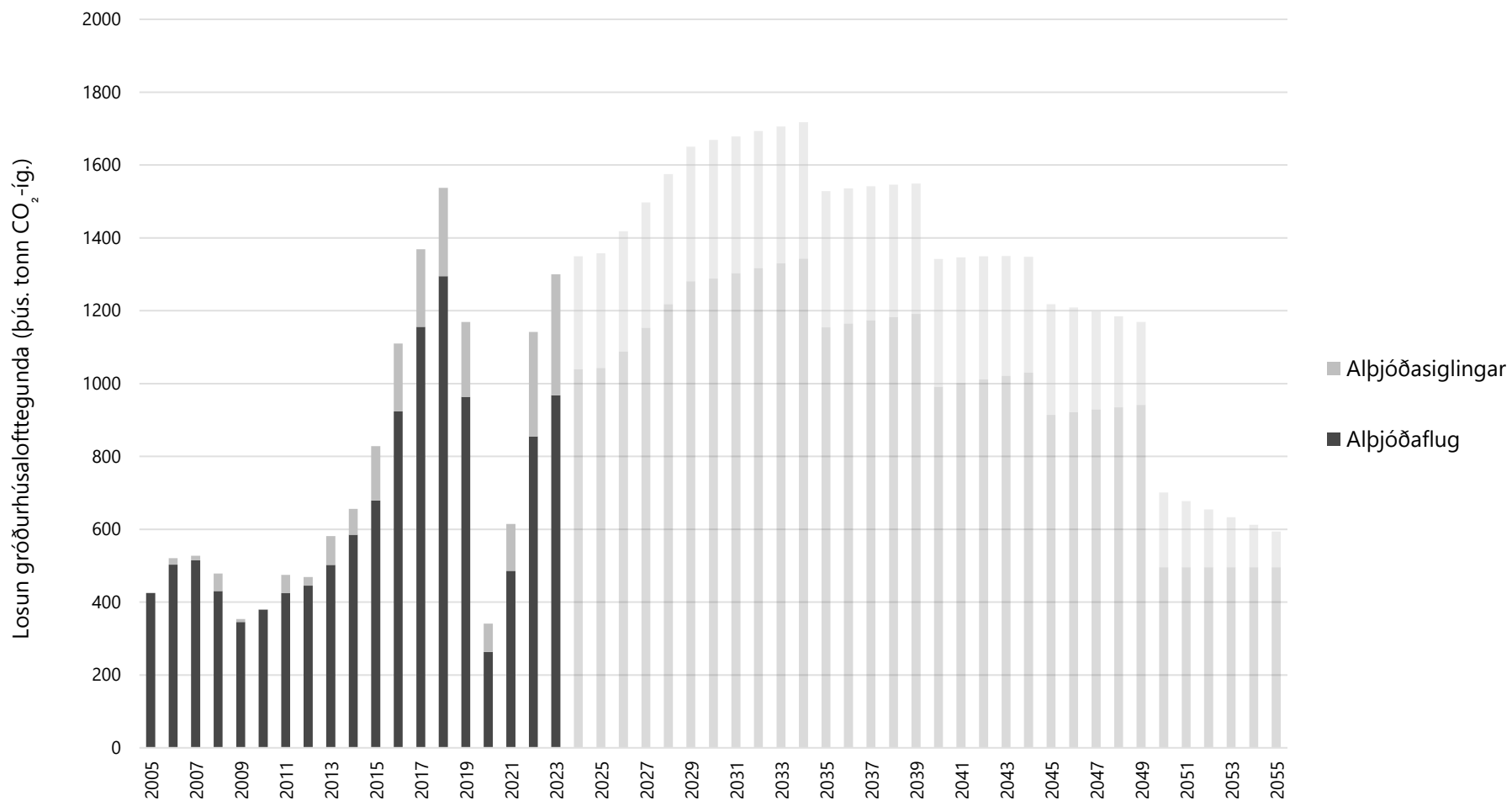
Losun vegna **alþjóðasamgangna jókst um 14%** milli áráanna 2022 og 2023. Þessa aukningu má rekja til **13% aukningar** í losun frá alþjóðaflugi og **16% aukningar** í losun frá alþjóðasiglingum á tímabilinu. Þessi mikla aukning skýrist af því að alþjóðasamgöngur eru enn að ná sér á strik eftir mikinn samdrátt á tímum **heimsfaraldurs**. Reikna má með að losunin muni **aukast** á næstu árum vegna **aukinna umsvifa** alþjóðasamgangna. Til lengri tíma má reikna með samdrætti í losun frá alþjóðasiglingum vegna aukinnar notkunar annarra orkugjafa en jarðefnaeldsneytis. Sviðsmynd með viðbótaraðgerðum sýnir töluverðan samdrátt í losun frá alþjóðaflugi til lengri tíma með tilkomu sjálfbærs flugvélaeldsneytis.

Eðli alþjóðasamgangna er þó þannig að það getur reynst ómarkvisst að úthluta ábyrgð vegna losunar þeirra á einstök ríki með afgerandi hætti. Þær reglur sem almennt gilda um losun vegna alþjóðasamgangna í landsskýrslum er að allt eldsneyti sem selt er innan landamæra hvers ríkis til alþjóðasamgangna fellur í losunarbókhaldi þess ríkis.

Þetta þýðir að losun frá flugrekanda sem millilendir á Íslandi til að taka hér eldsneyti er talin fram í losunarbókhaldi Íslands. Þetta skekkir myndina að vissu leyti og er það m.a. þess vegna sem alþjóðasamgöngur eru teknar fram í viðauka (e. *memorandum items*) í landsskýrslum. Þar af leiðandi telja alþjóðasamgöngur ekki í heildarlosun en hluti af þeim er talinn fram og gerður upp innan viðskiptakerfis ESB með losunarheimildir.

Ferðalög og losun

Losun frá alþjóðasamgöngum **náði hápunkti árið 2018** þegar metfjöldi ferðamanna kom til Íslands. Þá var losunin **1,6 milljón tonn** CO₂-íg. sem var um það bil jafn mikið og samanlögð losun frá vegasamgöngum og fiskiskipum. Þar af var losun frá alþjóðaflugi 1,3 milljón tonn CO₂-íg.



Mynd 9. Losun frá alþjóðasamgöngum 1990-2055. Dekkra svæðið táknað sögulega losun og ljósara svæðið táknað framreiknaða losun samkvæmt sviðmynd með viðbótaraðgerðum. Til lengri tíma má reikna með samdrætti í losun frá alþjóðasamgöngum vegna aukinnar notkunar annarra orkugjafa en jarðefnaeldsneytis.