

# Loftslagsbókhalð 2024





2/25

LOFTSLAGSBÓKHALD  
2024

Lykiltölur
Aðgerðaáætlun
Loftslagsbókhalð
Losun gróðurhúsalofttegunda
Breytingar milli ára
Orkuvinnsla
Losun á orkueiningu
Forðuð losun
Losun eftir gróðurhúsalofttegundum
Aðferðafræði loftslagsbókhalðs
Staðfesting vottunaraðila

# Loftslagsbókhalð 2024

Forstjóri staðfestir hér með niðurstöður loftslagsbókhalðs og kolefnisspor Landsvirkjunar árið 2024 með undirritun sinni.

Hörður Arnarson, forstjóri

Útgáfudagsetning  
21. febrúar 2025

## Efnisyfirlit

Lykiltölur	3
Aðgerðaáætlun	4
Loftslagsbókhalð	5
Losun gróðurhúsalofttegunda	6
Breytingar milli ára	7
Umfang 1	7
Umfang 2	7
Umfang 3	7
Utan umfanga	7
Kolefnisbinding	7
Orkuvinnsla	8
Losun á orkueiningu	8
Forðuð losun	9
Losun eftir gróðurhúsalofttegundum	9
Aðferðafræði loftslagsbókhalðs	10
Gagnaöflun og meðhöndlun gagna	11
Útreikningar á kolefnisspori	12
Útreikningar á losun eftir þáttum	12
Útreikningar á kolefnisbindingu	18
Staðfesting vottunaraðila	19
Independent Assurance Report	19

### Tengiliður

Jóhanna Hlín Auðunsdóttir  
forstöðumaður loftslags og áhrifastýringar  
Johanna.Hlin.Audunsdottir@landsvirkjun.is



## Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhald

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

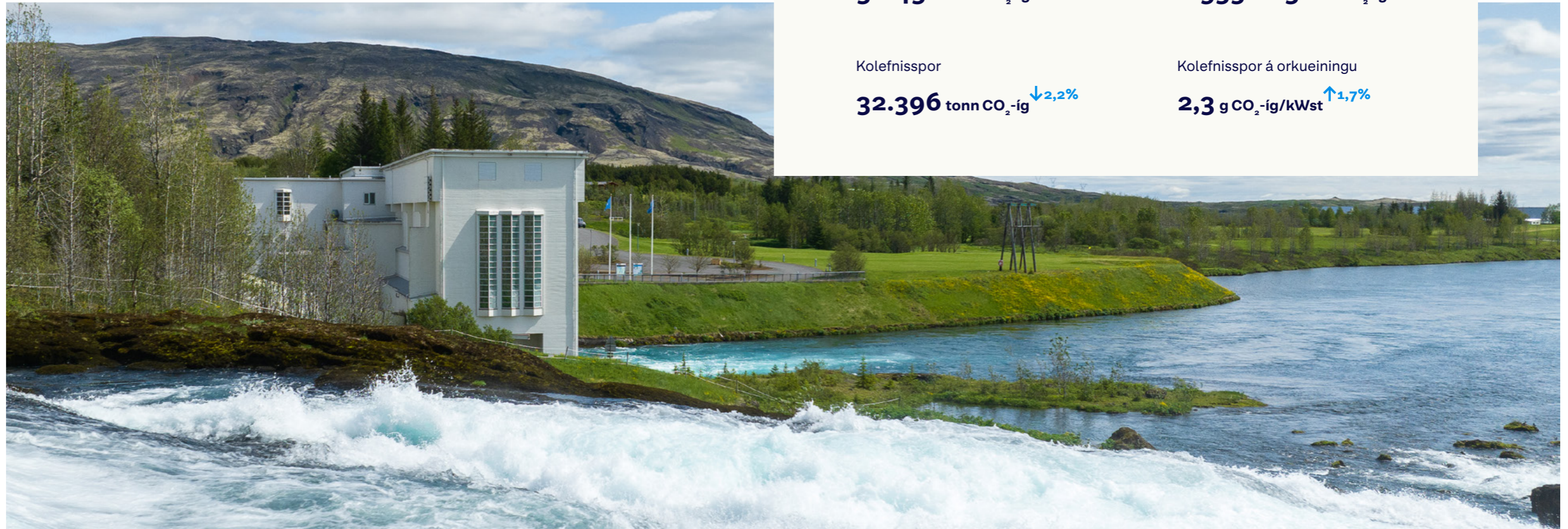
Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalds

Staðfesting vottunaraðila

Framtíðarsýn Landsvirkjunar er sjálfbær heimur, knúinn endurnýjanlegri orku. Við tökum loftslagsbreytingar alvarlega og erum stolt af framlagi okkar til loftslagsmála. Orkuvinnsla Landsvirkjunar flokkast með atvinnugreinum sem þykir mikilvægt að vaxi til að markmið um sjálfbæran heim og að takmarka hlýnun jarðar við 1,5°C frá upphafi iðnbyltingar náist.

Í loftslagsbókhaldinu eru settar fram tölulegar upplýsingar um kolefnisspor, losun gróðurhúsalofttegunda og kolefnisbindingu fyrirtækisins fyrir almanaksárið 2024, auk upplýsinga um aðgerðaáætlun og stöðu loftslagsmarkmiða okkar.



## ↓ Lykiltölur

Orkuvinnsla

**14.171** GWst  $\downarrow 3,8\%$ 

Heildarlosun

**68.834** tonn CO<sub>2</sub>-íg  $\downarrow 0,1\%$ 

Kolefnisbinding

**36.438** tonn CO<sub>2</sub>-íg  $\uparrow 1,8\%$ 

Kolefnisspor

**32.396** tonn CO<sub>2</sub>-íg  $\downarrow 2,2\%$ 

Losun orkuvinnslu á orkueiningu

**3,3** g CO<sub>2</sub>-íg/kWst  $\uparrow 5,6\%$ 

Heildarlosun á orkueiningu

**4,9** g CO<sub>2</sub>-íg/kWst  $\uparrow 3,9\%$ 

Forðuð losun vegna orkuvinnslu

**2.533.823** tonn CO<sub>2</sub>-íg  $\downarrow 4,1\%$ 

Kolefnisspor á orkueiningu

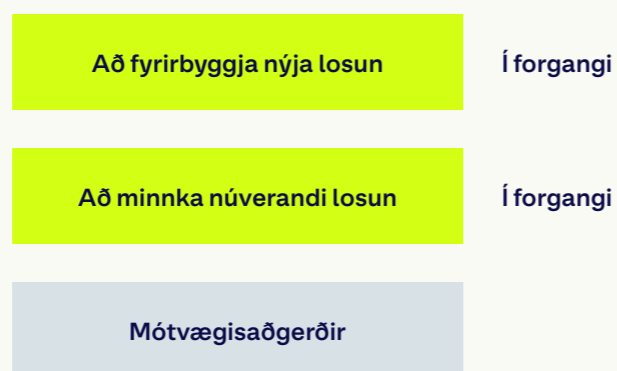
**2,3** g CO<sub>2</sub>-íg/kWst  $\uparrow 1,7\%$



# Aðgerðaáætlun

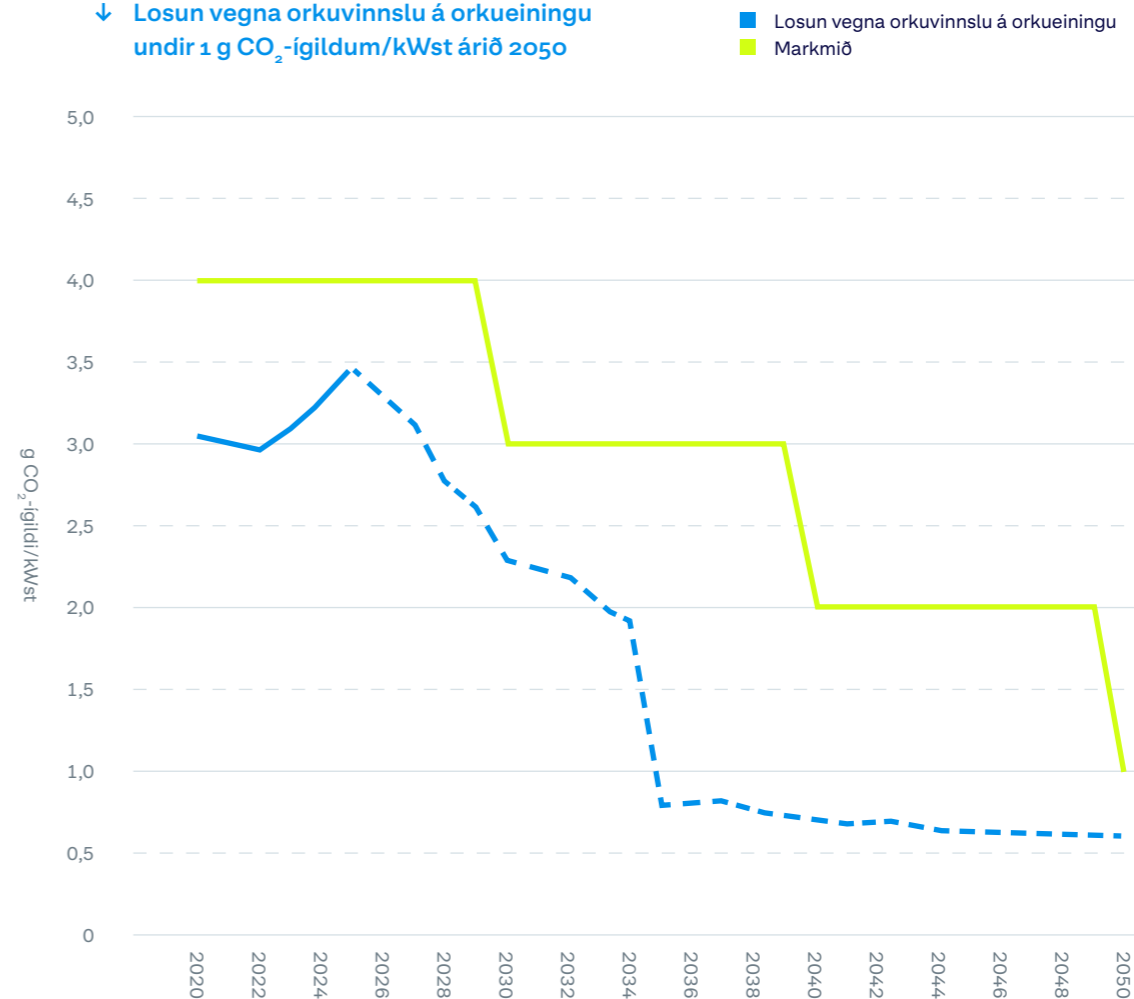
## Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum vísar okkur veginn

### Forgangsröðun aðgerða



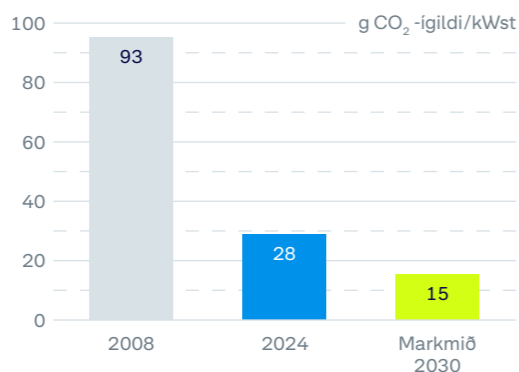
[Aðgerðaáætlun okkar í loftslagsmálum](#) →  
[Mælaborð loftslagsáætlunar](#) →

## ↓ Losun vegna orkuvinnslu á orkueiningu undir 1 g CO<sub>2</sub>-ígildum/kWst árið 2050



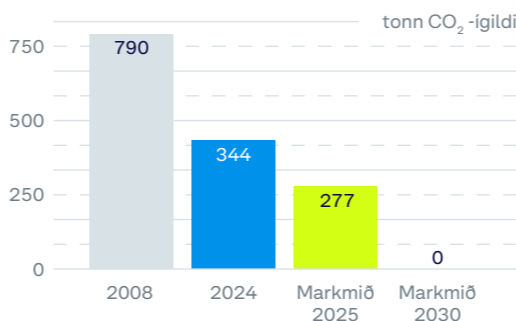
## Loftslagsmarkmið og framvinda þeirra

### ↓ 80% samdráttur í losun jarðvarmastöðva á orkueiningu árið 2030 m.v. árið 2008



### ↓ Hættum að kaupa jarðefnaeldsneyti árið 2030

65% samdráttur í losun vegna bruna jarðefnaeldsneytis árið 2025 m.v. árið 2008



### ↓ Viðhalda heildarlosun á orkueiningu undir 9,1 gCO<sub>2</sub>-ígildum/kWst





Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundum

Aðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

# Loftslagsbókhalð

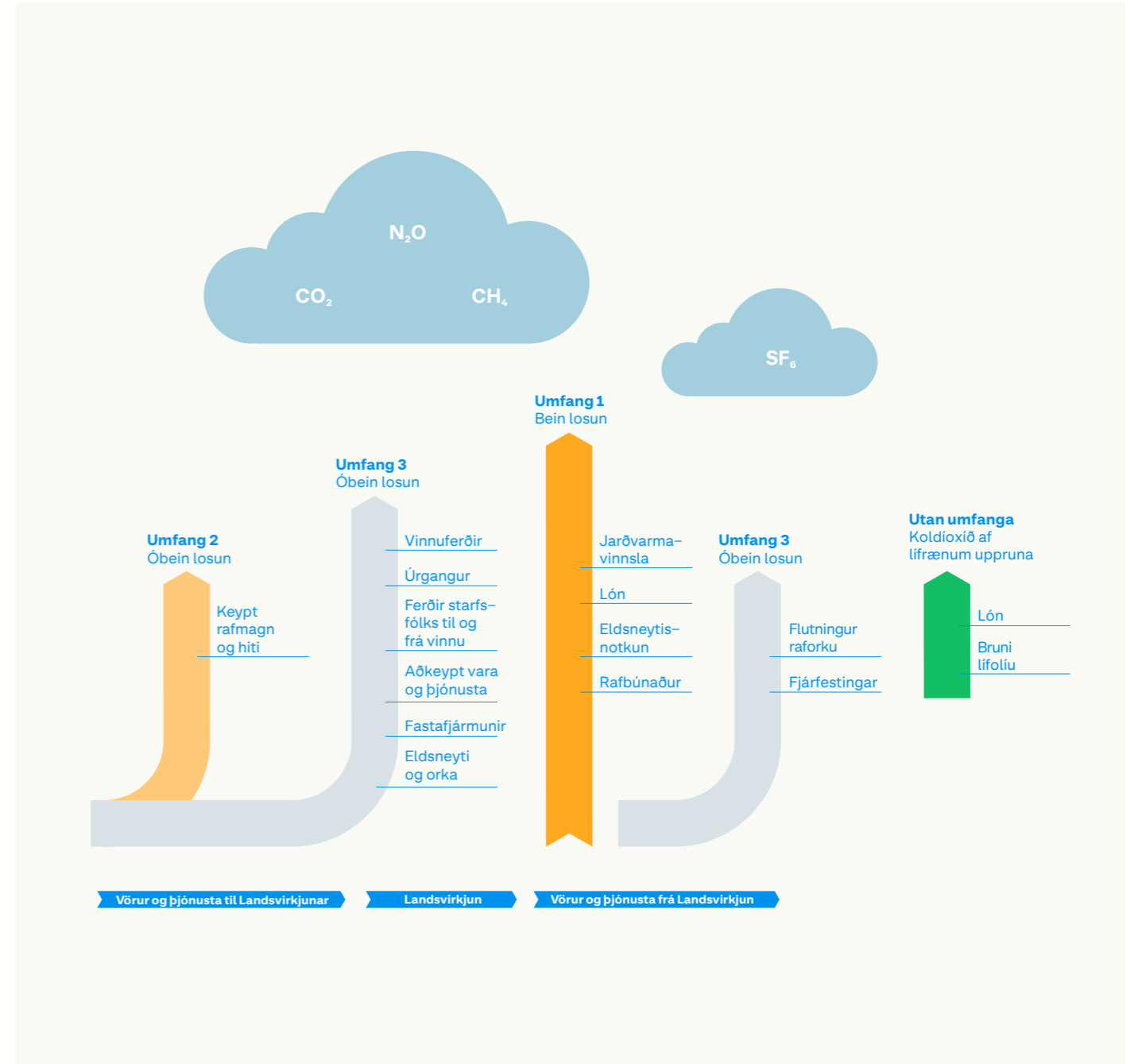
Við vinnum loftslagsbókhalð út frá aðferðafræði *Greenhouse Gas Protocol (GHGP)*, leiðandi alþjóðlegs fyrirtækjastaðals fyrir upplýsingagjöf um losun gróðurhúsalofttegunda og bindingu kolefnis.

Aðferðafræði við útreikning á losun í umfangi 3 hefur verið breytt frá fyrra ári og inniheldur nú alla viðeigandi flokka skv. Greenhouse Gas Protocol Umfang 3 inniheldur nú alla losun vegna aðkeyptrar vöru og þjónustu og vegna fastafjármuna auk þess sem losun vegna fjárfestinga Landsvirkjunar og keyptrar raforku til endursölu hefur verið bætt við. Losun fyrir árið 2023 hefur verið uppfærð til samræmis og því er losun í umfangi 3 hærri en birt var í loftslagsbókhalði 2023.

Skilgreining á áhrifum fyrirtækisins nær til allrar starfsemi okkar og þeirra dótturfélaga sem við stýrum beint, þ.e.a.s. Landsvirkjunar Power og Icelandic Power Insurance. Ítarlegar upplýsingar um þá aðferðafræði sem Landsvirkjun notar við útreikninga á kolefnisspori fyrirtækisins má sjá í kaflanum [Aðferðafræði loftslagsbókhalðs](#).

Við leggjum áherslu á réttmæta og gagnsæja upplýsingagjöf. Alþjóðlega endurskoðunarfyrirtækið Bureau Veritas hefur rýnt og staðfest loftslagsbókhalðið okkar, samkvæmt alþjóðlega staðlinum ISO 14064-3 með takmarkaðri vissu (e. limited assurance). Aftast í loftslagsbókhalðinu má sjá skjöl frá Bureau Veritas þessu til staðfestingar. Með þessu tryggjum við að niðurstöður okkar séu í samræmi við þá losun sem starfsemin veldur og þá kolefnisbindingu sem við stuðlum að.

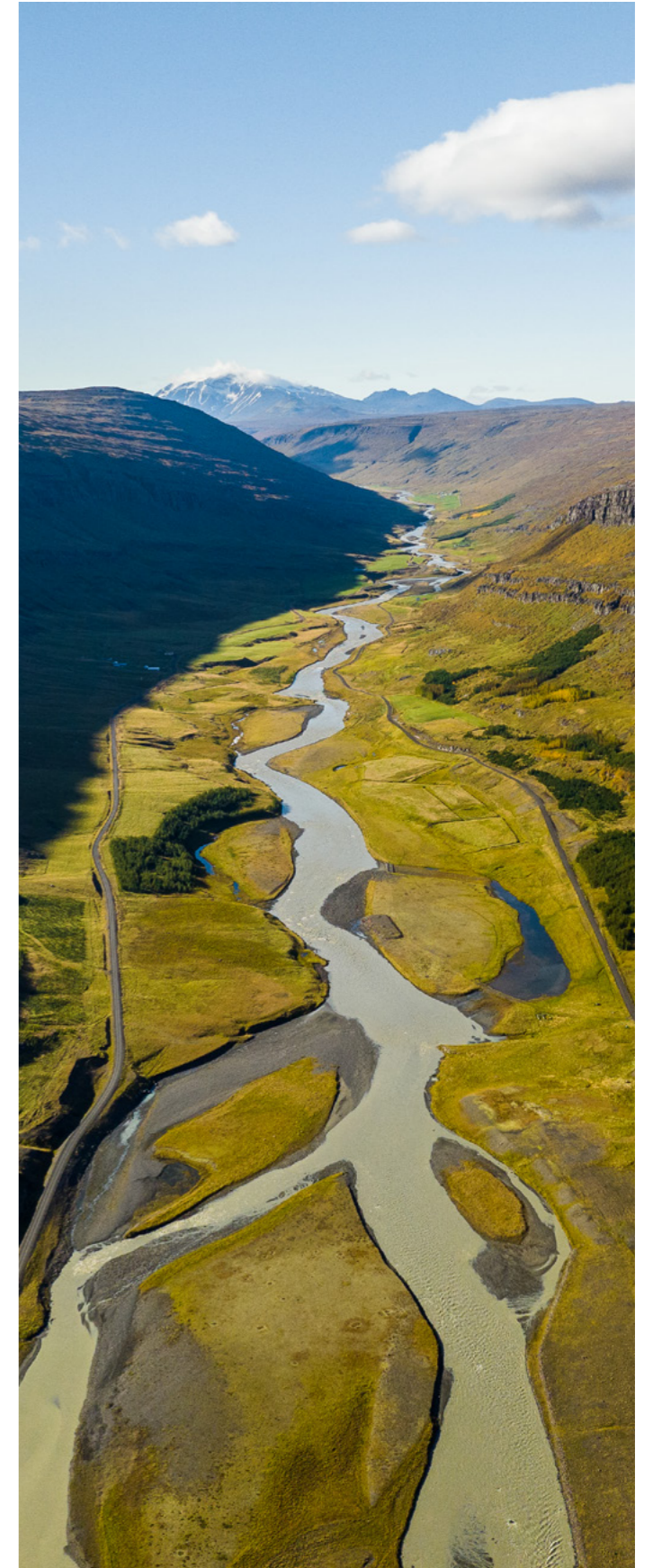
## ↓ Losunarþættir í starfsemi Landsvirkjunar flokkaðir eftir umfangi





# Losun gróðurhúsalofttegunda

Losun gróðurhúsalofttegunda (tonn CO <sub>2</sub> -íg)	2020	2021	2022	2023	2024	Breyting frá 2023
<b>Umfang 1</b>						
Jarðvarmi	30.651	32.288	34.225	35.767	37.166	3,9%
Lón (CH <sub>4</sub> )	7.711	7.519	7.459	8.111	7.429	-8,4%
Bruni eldsneytis	349	443	380	338	344	1,8%
Rafbúnaður (SF <sub>6</sub> )	15	105	68	132	200	51%
<b>Samtals umfang 1</b>	<b>38.726</b>	<b>40.354</b>	<b>42.132</b>	<b>44.348</b>	<b>45.139</b>	<b>1,8%</b>
<b>Umfang 2</b>						
Keypt raforka, staðbundin losun	9,0	5,5	6,4	6,3	4,6	-27%
Keypt raforka, markaðstengd losun	9,0	5,5	6,4	2,2	1,6	-27%
Keypt heitt vatn	21	14	19	19	21	6,0%
<b>Samtals umfang 2, staðbundin losun</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>-2,1%</b>
<b>Samtals umfang 2, markaðstengd losun</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>2,7%</b>
<b>Umfang 3</b>						
Aðkeyptar vörur og þjónusta, samtals	1.657	1.295	1.091	10.821	9.807	-9,4%
Áburður	1.657	1.295	1.091	1.186	1.238	4,4%
Aðrar aðkeyptar vörur og þjónusta	-	-	-	9.635	8.569	-11%
Fastafjármunir, samtals	997	630	294	10.108	9.965	-1,4%
Framkvæmdir	997	630	294	1.323	492	-63%
Aðrir fastafjármunir	-	-	-	8.785	9.473	7,8%
Eldsneyti og orka, samtals	94	123	171	99	470	375,1%
Framleiðsla eldsneytis	94	118	109	99	105	5,7%
Keypt raforka til endursölu	0	4	62	0	366	-
Úrgangur	28	30	24	39	34	-13%
Vinnuferðir, samtals	131	143	248	330	346	5%
Flugferðir	67	82	189	258	260	0,71%
Ferðir með bílaleigubíl	64	61	59	71	85	20%
Ferðir starfsfólks til og frá vinnu	69	107	95	94	119	26%
Flutningur raforku	2.262	1.929	1.518	1.151	1.059	-8,0%
Fjárfestingar	-	-	-	1.182	1.171	-0,93%
<b>Samtals umfang 3</b>	<b>5.237</b>	<b>4.256</b>	<b>3.442</b>	<b>23.824</b>	<b>22.970</b>	<b>-3,6%</b>
<b>Utan umfanga</b>						
Lón (CO <sub>2</sub> )	591	549	613	624	599	-4,0%
Bruni lífolíu (CO <sub>2</sub> )	55	61	83	84	100	20%
<b>Samtals utan umfanga</b>	<b>645</b>	<b>610</b>	<b>697</b>	<b>708</b>	<b>699</b>	<b>-1,2%</b>
<b>Heildarlosun</b>	<b>44.639</b>	<b>45.239</b>	<b>46.295</b>	<b>68.905</b>	<b>68.834</b>	<b>-0,1%</b>
<b>Binding</b>	<b>-33.000</b>	<b>-34.400</b>	<b>-35.151</b>	<b>-35.794</b>	<b>-36.438</b>	<b>1,8%</b>
<b>Kolefnisspor</b>	<b>11.639</b>	<b>10.839</b>	<b>11.144</b>	<b>33.111</b>	<b>32.396</b>	<b>-2,2%</b>





7/25

LOFTSLAGSBÓKHALD  
2024

Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalds

Staðfesting vottunaraðila

# Breytingar milli ára

## Umfang 1

### Jarðvarmi

Losun gróðurhúsalofttegunda frá jarðvarmastöðvum jókst um 4% á milli ára. Aukninguna má rekja til aukinnar raforkuvinnslu sem jókst um 5% milli ára. Losun á hverja vinnslueiningu lækkaði lítillega frá fyrra ári.

### Lón (CH<sub>4</sub>)

Losun metans frá lónum vatnsaflsstöðva minnkaði um 8% frá fyrra ári þar sem íslausir dagar á lónum voru færri árið 2024 en árið 2023. Losun frá lónum ræðst af fjölda þeirra daga sem lónin eru ísilögð.

### Eldsneyti

Losun vegna bruna eldsneytis jókst um 2% á milli ára. Aukninguna má helst rekja til aukinnar notkunar dísilolíu á vararafstöðvar og er sú notkun að mestu vegna prófunar búnaðar. Eldsneytistankar vararafstöðva eru fylltir öðru hvort og skráist losunin á það ár sem áfylling á sér stað.

Við ætlum að hætta að kaupa jarðefnaeldsneyti árið 2030 og vinnum markvisst að orkuskiptum í bíla- og tækjaflota okkar. Í lok árs gengu 90% fólksbíla fyrirtækisins fyrir hreinorku. Auk þess notum við vetnismeðhöndlaða lífolíu (VLO) á hluta bifreiða sem ekki eru rafknúnar og minnkum þannig kaup á jarðefnaeldsneyti. Notkun VLO jókst um tæp 20% á milli ára.

### Rafbúnaður

Losun vegna leka einangrunarmiðilsins SF<sub>6</sub> af rafbúnaði á Þjósársvæði og Fljótsdalsstöð var 8,5 kg árið 2024. Þar sem SF<sub>6</sub> er mjög öflug gróðurhúsalofttegund jafngildir þessi losun 200 tonnum CO<sub>2</sub>-ígilda, sem er 51% meira en árið 2023. Mikill munur losunar á milli ára skýrist af því að á nokkurra ára fresti þarf að bæta SF<sub>6</sub> á hluta rafbúnaðar vegna hægs leka efnisins og skráist losunin á það ár sem áfyllingin á sér stað.

## Umfang 2

### Keypt raforka

Bæði markaðstengd og staðbundin losun vegna keyptrar raforku, lækkaði um 27% milli ára. Ástæða lækunarinnar er að við keyptum minni raforku en árið áður.

### Keypt heitt vatn

Losun vegna vinnslu á keyptu heitu vatni hækkaði um 6% á milli ára. Hækkunina má helst rekja til meiri notkunar heits vatns í nýju skrifstofuhúsnæði fyrirtækisins í Reykjavík en í því húsnæði sem hýsti starfsfólk áður.

## Umfang 3

Aðferðafræði við útreikning á losun í umfangi 3 hefur verið breytt frá fyrra ári og inniheldur nú alla viðeigandi flokka skv. Greenhouse Gas Protocol. Umfang 3 inniheldur nú alla losun vegna aðkeyptrar vöru og þjónustu og vegna fastafjármuna auk þess sem losun vegna fjárfestinga Landsvirkjunar hefur verið bætt við. Losun fyrir árið 2023 hefur verið uppfærð til samræmis og því er losun í umfangi 3 hærri en birt var í loftslagsbókhalði 2023.

### Aðkeyptar vörur og þjónusta

Losun vegna aðkeyptrar vara og þjónustu lækkaði um 9% á milli ára. Losun vegna notkunar áburðar í landgræðslu- og skógræktarverkefnum okkar jókst um 4% á milli ára sem skýrist m.a. af því að keypt var meira magn af áburði árið 2024. Munur á áburðarkaupum á milli ára er vegna breytileika í verkefnum sem unnið er að hverju sinni. Ekki er t.d. þörf á að bera á sama magn ár hvert og einnig er gert hlé á áburðargjöf eftir því sem gróður eflist. Við beitum innra kolefnisverði við mat á tilboðum um áburð og tökum þannig tillit til losunar við innkaup. Losun vegna annarra aðkeyptrar vara og þjónustu lækkaði um 11% á milli ára. Sú losun er reiknuð út frá kostnaði en kostnaður vegna aðkeyptrar vöru og þjónustu lækkaði á milli ára.

### Fastafjármunir

Losun vegna fastafjármuna lækkaði um rúmt 1% frá fyrra ári. Losun vegna framkvæmdaverkefna minnkaði um rúm 60% en sú losun getur sveiflast mikið á milli ára eftir stærð verkefna hverju sinni. Losun vegna annarra fastafjármuna hækkaði um 8% á milli ára. Sú losun er reiknuð út frá kostnaði en kostnaður vegna fastafjármuna hækkaði á milli ára.

### Eldsneyti og orka

Losun vegna eldsneytis og orku í umfangi 3 jókst um 375% á milli ára. Um er að ræða annars vegar losun vegna framleiðslu og flutnings þess eldsneytis sem við notum á okkar eigin bíla og tæki og hins vegar losun vegna keyptrar raforku sem er seld áfram til viðskiptavina. Losun vegna framleiðslu og flutnings eldsneytis jókst um tæp 6% á milli ára en við keyptum meira eldsneyti á okkar tæki og bíla en árið 2023. Losun vegna keyptrar raforku sem var endurseld til viðskiptavina nam 366 tonnum CO<sub>2</sub>-ígilda en árið áður var engin slík raforka keypt og losunin því engin.

### Úrgangur

Losun vegna meðhöndlunar úrgangs minnkaði um 13% á milli ára. Magn úrgangs frá starfsemi getur sveiflast töluvert ár frá ári og fer að miklu leyti eftir fjölda og umfangi endurbóta- og viðhaldsverkefna sem eru í gangi á hverjum tíma.

## Vinnuferðir

Losun vegna vinnuferða starfsfólks jókst um 5% á milli ára. Losun vegna flugferða starfsfólks jókst lítillega eða um tæplega 1% en losun vegna vinnuferða á bílaleigubílum jókst um 20%.

### Flutningur raforku

Losun vegna flutnings raforku minnkaði um 8% á milli ára. Um er að ræða losun af einangrunarmiðlinum SF<sub>6</sub> í rafbúnaði tengivirkja Landsnets. Samdráttinn á milli ára má rekja til aukinnar vöktunar og fyrirbyggjandi viðhalds á búnaði hjá Landsneti.

### Ferðir til og frá vinnu

Losun vegna ferða starfsfólks til og frá vinnu jókst um 26% á milli ára en starfsfólki fjölgaði um 14% á árinu. Starfsfólki sem ferðast til og frá vinnu á eigin vegum með vistvænum hætti býðst samgöngustyrkur. Hlutfall fastráðins starfsfólks sem nýtti sér samgöngustyrk á árinu var 43%.

### Fjárfestingar

Losun vegna starfsemi fyrirtækja sem Landsvirkjun á hluti í dróst lítillega saman á milli ára. Útreikningar á losun byggja á meðallosun þeirra geira sem fyrirtækin starfa í og dróst hún lítillega saman á milli ára.

## Utan umfanga

### Lón (CO<sub>2</sub>)

Losun koldíoxíðs frá lónum minnkaði um 4% á milli ára þar sem íslausum dögum fækkaði frá fyrra ári en losunin ræðst af fjölda þeirra daga sem lónin eru ísilögð.

### Bruni lífolíu (CO<sub>2</sub>)

Losun koldíoxíðs vegna bruna vetnismeðhöndlaðar lífolíu (VLO) jókst um 20% á milli ára. Við höfum markvisst notað VLO í starfsemi okkar þar sem áhrif hennar á loftslag eru minni en áhrif jarðefnaeldsneytis.

### Kolefnisbinding

Kolefnisbinding jókst um tæp 2% á milli ára. Stærstur hluti hennar kemur til vegna landgræðsluaðgerða, eða 91%. Önnur kolefnisbinding á okkar vegum er í skógrækt og við endurheimt votlendis dregur úr losun kolefnis. Aukningu á milli ára má rekja til eflingar landgræðslu- og skógræktarsvæða og áframhaldandi aðgerða. Upplýsingar um kolefnisbindingu byggja á mati Lands og skógar (áður Skógræktin og Landgræðslan). Nánar má lesa um aðferðafræði í kaflanum [Aðferðafræði loftslagsbókhalds](#).



## Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhald

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalds

Staðfesting vottunaraðila

# Orkuvinnsla

## ↓ Orkuvinnsla (GWst)

	2020	2021	2022	2023	2024	Breyting frá 2023
Jarðvarmi	972	1.052	1.255	1.248	1.305	4,6%
Vatnsafl	12.458	13.074	13.494	13.480	12.859	-4,6%
Vindorka	6,7	6,1	5,7	6,2	6,7	7,3%
<b>Heildarorkuvinnsla</b>	<b>13.437</b>	<b>14.132</b>	<b>14.755</b>	<b>14.734</b>	<b>14.171</b>	<b>-3,8%</b>
Eigin notkun	87	85	95	102	88	-14%
Töþ	49	50	55	54	38	-30%
<b>Orka út á net</b>	<b>13.302</b>	<b>13.996</b>	<b>14.605</b>	<b>14.578</b>	<b>14.045</b>	<b>-3,7%</b>

Orkuvinnsla Landsvirkjunar árið 2024 var 14.171 GWst, af henni fóru 14.045 GWst út á netið sem er um 4% minna en árið áður. Hluti Landsvirkjunar af raforku sem afhent var á netið á árinu var 75%.

# Losun á orkueiningu

## ↓ Losun á orkueiningu (gCO<sub>2</sub>-íg/kWst)

	2020	2021	2022	2023	2024	Breyting frá 2023
Jarðvarmi (umfang 1)	32	31	27	29	28	-0,66%
Vatnsafl (umfang 1)	0,62	0,58	0,55	0,60	0,58	-4,0%
Heildarlosun raforkuvinnslu (umfang 1)	2,9	2,8	2,8	3,0	3,1	5,7%
Önnur losun	0,42	0,34	0,27	1,7	1,7	3,6%
<b>Heildarlosun á orkueiningu</b>	<b>3,3</b>	<b>3,2</b>	<b>3,1</b>	<b>4,7</b>	<b>4,9</b>	<b>3,9%</b>
<b>Kolefnisspor á orkueiningu</b>	<b>0,87</b>	<b>0,77</b>	<b>0,76</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7%</b>

Heildarlosun á orkueiningu var 4,9 gCO<sub>2</sub>-ígildi/kWst árið 2024 og jókst um 4% á milli ára. Losun raforkuvinnslu með jarðvarma var 28 gCO<sub>2</sub>-íg/kWst og lækkaði lítillega frá fyrra ári. Losun raforkuvinnslu með vatnsafl var 0,58 gCO<sub>2</sub>-íg/kWst og dróst saman um 4% á milli ára vegna færri íslausra daga á lónum samanborið við árið áður. Kolefnisspor (losun að frádreginni bindingu) á hverja orkueiningu var 2,3 gCO<sub>2</sub>-íg/kWst og eykst um 2% á milli ára.

	2020	2021	2022	2023	2024	Breyting frá 2023
Losun vegna orkuvinnslu á orkueiningu*	3,1	3,0	3,0	3,1	3,3	5,6%

\*Losun vegna orkuvinnslu á orkueiningu inniheldur losun í umfangi 1, umfangi 2 og losun vegna flutnings raforku í umfangi 3





Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

## Forðuð losun

### ↓ Forðuð losun vegna raforkuvinnslu Landsvirkjunar

	2022	2023	2024	Breyting frá 2023
Seld orka, GWst	14.629	14.686	14.118	-3,9%
Viðmiðunarstuðull, gCO <sub>2</sub> -íg/kWst	185	183	183	0%
Bein losun (umfang 1), tCO <sub>2</sub> -íg	42.122	44.348	45.139	1,8%
<b>Forðuð losun, tCO<sub>2</sub>-íg</b>	<b>2.664.328</b>	<b>2.641.874</b>	<b>2.533.823</b>	<b>-4,1%</b>

Raforkan okkar hefur einkar lítið kolefnisspor og notkun hennar kemur í veg fyrir notkun raforku með stærra kolefnisspori. Forðuð losun, eða sú losun sem starfsemin kemur í veg fyrir, er hluti af loftslagsframlagi okkar. Í samræmi við grænan fjármögnunarramma Landsvirkjunar er ár hvert lagt mat á loftslagsáhrif eða forðaða losun vegna gjaldgengra grænna eigna fyrirtækisins. Árið 2024 var forðuð losun vegna orkuvinnslu Landsvirkjunar metin um 2,5 milljón tonn CO<sub>2</sub>-ígilda og minnkaði um 4% á milli ára. Ástæða samdráttarins er minni raforkusala en árið áður. Nánar er fjallað um forðaða losun og aðferðafræðina að baki útreikningunum í skýrslunni *Green Finance Impact Report*, en hún er hluti af upplýsingagjöf vegna grænnar fjármögnunar.<sup>1</sup>

## Losun eftir gróðurhúsalofttegundum

### ↓ Losun í umfangi 1 sundurliðuð eftir gróðurhúsalofttegundum (tonn)

	Jarðvarmi	Vatnsafl	Jarðefnaeldsneyti	Lífolía	Rafbúnaður	Samtals
CO <sub>2</sub>	34.480		332			<b>34.812</b>
CH <sub>4</sub>	23	265	0,0062			<b>288</b>
N <sub>2</sub> O			0,014			<b>0,014</b>
SF <sub>6</sub>					0,0085	<b>0,0085</b>
CH <sub>4</sub> og N <sub>2</sub> O*				1,5		<b>1,5</b>

\*Ekki er hægt að skipta upp losun metans og glaðlofts vegna bruna lífdísils, þar sem þeir losunarstuðlar sem við notumst við í útreikningum bjóða ekki upp á það. Þessi losun er gefin upp í koldíoxíðsigildum.

1 Græn fjármögnun. Landsvirkjun, 2024



10/25

LOFTSLAGSBÓKHALD  
2024

Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

# Aðferðafræði loftslagsbókhalðs

Landsvirkjun er leiðandi í loftslagsmálum og tekur virkan þátt í alþjóðlegri baráttu gegn loftslagsvánni. Við vinnum 100% endurnýjanlega orku með hverfandi kolefnisspor og vinnum eftir metnaðarfullri aðgerðaáætlun í loftslags- og umhverfismálum.<sup>2</sup> Aðgerðaáætlun okkar byggir á ítarlegri kortlagningu á kolefnisspori fyrirtækisins. Við leggjum mikla áherslu á að þekkja losun fyrirtækisins, fylgjast með árangri okkar og veita upplýsingar um loftslagsáhrif fyrirtækisins á ábyrgan hátt.

Við fylgjumst með losun gróðurhúsalofttegunda vegna starfseminnar í rauntíma sem auðveldar okkur að taka upplýstar ákvarðanir, greina árangur aðgerða og stöðu markmiða jafnt og þétt yfir árið. Árlega er gerð samantekt á losun gróðurhúsalofttegunda, kolefnisbindingu og kolefnisspori í loftslagsbókhalði þar sem ítarlega er gerð grein fyrir losunarpáttum, breytingu á losun og bindingu og stöðu markmiða.

Við vinnum loftslagsbókhalð út frá aðferðafræði Greenhouse Gas Protocol (GHGP),<sup>3</sup> leiðandi alþjóðlegs fyrirtækjastaðals fyrir upplýsingagjöf um losun gróðurhúsalofttegunda. Loftslagsbókhalð okkar hefur verið rýnt og staðfest af óháðum vottunaraðilum frá árinu 2018 og var Landsvirkjun fyrsta íslenska fyrirtækið sem lét ytri vottunaraðila rýna loftslagsbókhalð sitt.

Hér verður farið yfir þá aðferðafræði sem stuðst er við og þær forsendur sem notaðar eru við gerð loftslagsbókhalðsins.

## Skilgreining á áhrifum fyrirtækisins

Loftslagsbókhalð Landsvirkjunar nær til allrar starfsemi fyrirtækisins og þeirra dótturfélaga sem er stýrt beint af okkur, þ.e.a.s. Landsvirkjunar Power og Icelandic Power Insurance.

## Gróðurhúsalofttegundir í starfsemi Landsvirkjunar

Í starfsemi Landsvirkjunar myndast gróðurhúsalofttegundirnar koldíoxíð (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) og glaðloft (N<sub>2</sub>O), auk þess sem brennisteinshexaflúoríð (SF<sub>6</sub>) losnar út í andrúmsloftið.

**CO<sub>2</sub>**

Í starfsemi okkar myndast koldíoxíð aðallega við bruna jarðefnaeldsneytis og niðurbrot lífrænna efna í lónum en lofttegundin er einnig jarðhitagas. Magn gróðurhúsalofttegunda er gefið upp í koldíoxíð-ígildum (CO<sub>2</sub>-ígildum).

**CH<sub>4</sub>**

Í starfseminni myndast metan við niðurbrot lífrænna efna í lónum, urðun úrgangs og bruna jarðefnaeldsneytis en lofttegundin er einnig jarðhitagas. Metan er 28 sinnum öflugri gróðurhúsalofttegund en koldíoxíð.

**N<sub>2</sub>O**

Í starfsemi okkar verður til glaðloft við bruna jarðefnaeldsneytis og áburðarnotkun. Glaðloft er 265 sinnum öflugri gróðurhúsalofttegund en koldíoxíð.

**SF<sub>6</sub>**

Brennisteinshexaflúoríð er manngerð lofttegund sem er notuð sem einangrunarmiðill á rafbúnað. Í starfsemi okkar og Landsnets getur hún losnað út í andrúmsloftið við leka frá rafbúnaði. SF<sub>6</sub> er 23.500 sinnum öflugri gróðurhúsalofttegund en koldíoxíð.

## Umfang starfseminnar

Þegar talað er um umfang starfseminnar er átt við skilgreiningu á þeim þáttum sem eiga hlut í losun starfseminnar á gróðurhúsalofttegundum. Þetta getur ýmist verið „bein losun“ (umfang 1) eða „óbein losun“ (umfang 2 og 3), skv. skilgreiningu GHGP.

Undir **umfang 1** fellur sú losun sem við berum beina ábyrgð á, þ.e. losun sem gerist í okkar rekstri og við höfum stjórn á. Ef við tökum ákvörðun um að minnka þessa losun, t.d. hættum að brenna eldsneyti hjá okkur eða skilum jarðhitavökvanum til í baka í jarðhitakerfið við jarðvarmastöðvar okkar, hefur það bein áhrif til samdráttar á losun.

Undir **umfang 2** fellur sú losun sem verður vegna vinnslu raforku og heits vatns sem við kaupum. Undir **umfang 3** fellur sú losun sem verður við framleiðslu á öðrum vörum eða þjónustu sem við notum eða fer frá okkur í förgun (úrgangur). Við getum haft áhrif á notkunina okkar en stýrum ekki hvernig framleiðslan, þjónustan eða förgunin fer fram. Losun í umfangi 2 og 3 verður í rekstri annarra aðila sem við stýrum ekki beint. Við getum aftur á móti haft áhrif á þessa losun óbeint með því að velja við hverja við verslum eða gera kröfur til loftslagsmála hjá viðkomandi birgjum og þjónustuaðilum.

Samkvæmt aðferðafræði GHGP er losun koldíoxíðs af lífrænum uppruna (e. biogenic), t.d. losun koldíoxíðs við bruna lífolíu, flokkuð **utan umfanga**.

## Sjá mynd á blaðsíðu 5 í Loftslagsbókhalði:

Losunarpættir í starfsemi Landsvirkjunar, flokkaðir eftir umfangi

<sup>2</sup> Aðgerðaáætlun loftslags- og umhverfismála. Landsvirkjun, 2024.

<sup>3</sup> The Greenhouse Gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard Revised Edition. World Resources Institute og World Business Council for Sustainable Development, 2004.



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

### Ástæður flokkunarinnar

Ef Landsvirkjun skoðaði og upplýsti einungis um beina losun frá starfsemi fyrirtækisins (umfang 1) myndum við aðeins horfa til losunar frá jarðvarma, lónum, bruna eldsneytis okkar eigin farartækja og losunar brennisteinshexaflúoríðs (SF<sub>6</sub>) frá búnaði í okkar eigu. Þetta myndi þýða að öll losun annarra fyrirtækja sem við kaupum vörur eða þiggjum þjónustu af væri ótalin í loftslagsbókhalðinu. Þannig væru t.d. engir hvatar til að gera kröfur til verktaka um að draga úr eldsneytisnotkun eða draga úr kaupum á vörum með stórt kolefnisspor og við gætum minnkað losun t.d. með því að nota bílaleigubíla í stað bíla í okkar eigu. Þannig myndi loftslagsbókhalð okkar sýna minni losun þótt raunveruleg losun minnkaði ekki.

Með því að upplýsa um losun í umfangi 2 og 3 tökum við ekki einungis ábyrgð á beinni losun fyrirtækisins heldur allri þeirri losun sem verður í virðiskeðjunni og horfum þannig heildstætt á losun gróðurhúsalofttegunda. Með því skapast hvatar til að vanda til verka þegar birgjar eru valdir og þrýstingur settur á fyrirtæki í virðiskeðju okkar til að gera betur.

### Staðfesting vottunaraðila

Alþjóðlega endurskoðendafyrirtækið Bureau Veritas hefur rýnt og staðfest losun gróðurhúsalofttegunda frá starfsemi okkar frá árinu 2018 og kolefnisbindingu á okkar vegum frá 2020. Losun og kolefnisbinding er rýnd og staðfest skv. alþjóðlega staðlinum ISO 14064-3 með takmarkaðri vissu (e. limited assurance). Með þessu tryggjum við að niðurstöður okkar séu í samræmi við þá losun sem starfsemin veldur. Auk þess hefur sama fyrirtæki rýnt beina losun (umfang 1) okkar árið 2008 skv. ISAE 3000 með takmarkaðri vissu. Árið 2008 er viðmiðunarár samdráttarmarkmiða okkar og með þessari staðfestingu getum við sýnt á öruggan hátt fram á samdrátt í losun vegna starfseminnar.

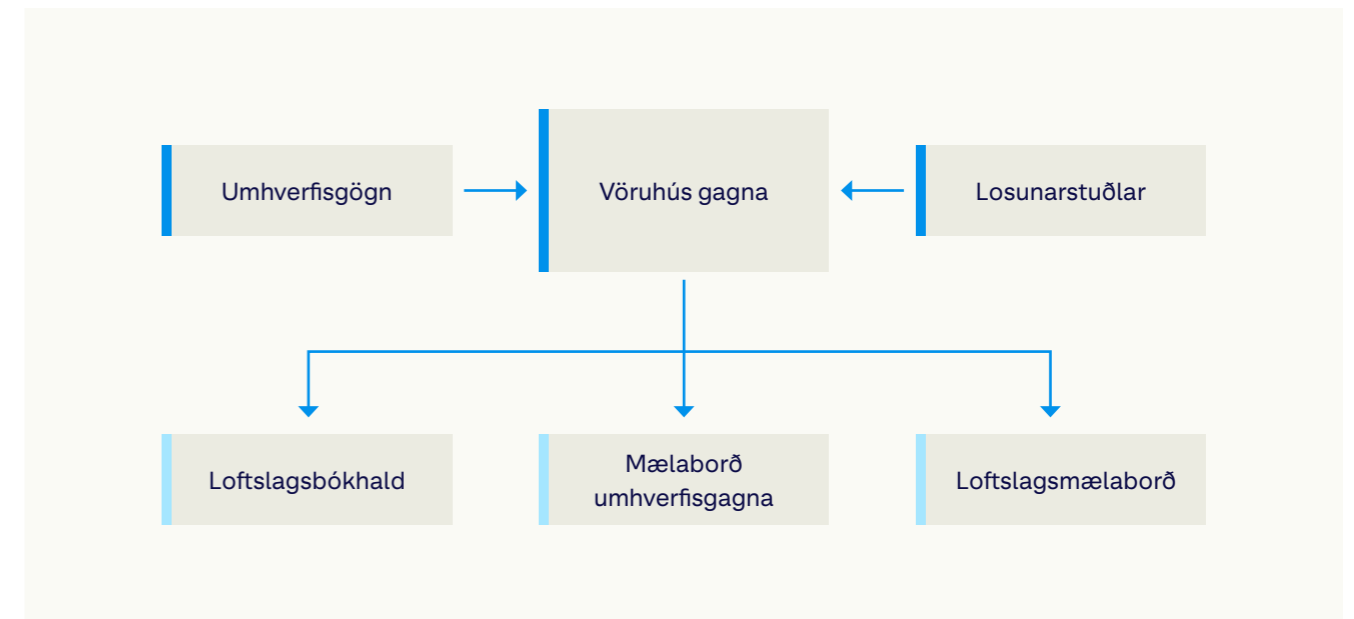
Nánari upplýsingar um staðfestingu á losun gróðurhúsalofttegunda og kolefnisbindingu í starfsemi Landsvirkjunar er að finna í yfirlýsingu úttektaaðila (e. Independent limited assurance statement) sem fylgir loftslagsbókhalði hvers árs.

## Gagnaöflun og meðhöndlun gagna

Við fylgjum skýru verklagi til að tryggja gæði gagna í loftslagsbókhalði okkar. Þau gögn sem við notum (umhverfsgögn og losunarstuðlar) eru lesin inn í gagnagrunn, svokallað vöruhús gagna. Þessi gögn eru ýmist lesin sjálfvirk úr bókhaldskerfi okkar og gögnum beint frá birgjum eða skráð handvirk úr þeim upplýsingum sem við höfum aflað. Nánar er gerð grein fyrir þeim gögnum sem við notum í loftslagsbókhalðinu og hvernig þeirra er aflað í kaflanum [Útreikningar á losun eftir þáttum](#).

Gögnin eru einnig birt í mælaborði umhverfsgagna, þar sem hægt er skoða þau á aðgengilegan hátt og fylgjast með framvindu loftslagsmála og annarra umhverfismála í rauntíma. Við fylgjumst síðan með árangri okkar í átt að markmiðum aðgerðaáætlunar í loftslagsmálum í loftslagsmælaborði, sem finna má á vef Landsvirkjunar.<sup>4</sup>

### ↓ Ferli gagna, úrvinnsla og birting



■ Gögn  
■ Birting



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

## Útreikningar á kolefnisspori

Kolefnisspor Landsvirkjunar gerir grein fyrir árlegri heildarlosun gróðurhúsalofttegunda vegna starfsemi fyrirtækisins sem reiknuð er skv. aðferðafræði GHGP að frádreginni árlegri kolefnisbindingu verkefna á vegum fyrirtækisins.

$$\text{Kolefnisspor} = \text{losun gróðurhúsalofttegunda} - \text{kolefnisbinding}$$

Við teljum losun koldíoxíðs af lífrænum uppruna (e. biogenic) með í heildarlosun gróðurhúsalofttegunda fyrirtækisins. Samkvæmt aðferðafræði GHGP fellur sú losun utan umfanga og er að öllu jöfnu ekki talin með í kolefnisspori fyrirtækja, þar sem hún er ekki talin stuðla að auknum gróðurhúsaáhrifum þegar á heildina er litið. Bestu starfsvenjur við mat á kolefnishlutleysi fyrirtækja<sup>5</sup> segja hins vegar til um að telja eigi lífræna losun koldíoxíðs með í kolefnisspori og höfum við því ákveðið að gera það.

5 Science Based Targets Initiative, Net-Zero Standard.

## Útreikningar á losun eftir þáttum

### Jarðvarmi

Við nýtingu jarðhita til raforkuvinnslu á háhitasvæðum er jarðhitavökvi tekinn upp um borholur úr jarðhitageymi á um 2.000 metra dýpi. Jarðhitavökvinn sem nýttur við vinnslu inniheldur gastegundir, þ.á.m. gróðurhúsalofttegundirnar koldíoxíð, sem á uppruna sinn að rekja til afgösunar kviku, og metan. Erlendar og innlendar rannsóknir hafa sýnt fram á að koldíoxíð losni út um jarðveg á náttúrulegan hátt á jarðhitasvæðum. Ekki liggur fyrir að hvaða leyti nýting jarðhita hefur áhrif á náttúrulega losun gróðurhúsalofttegunda frá jarðhitasvæðum. Undanfarin ár hafa staðið yfir rannsóknir á vinnslusvæðum Landsvirkjunar sem varpa eiga skýrara ljósi á áhrif vinnslunnar.

Losun frá jarðvarmastöðvum er reiknuð niður á hverja borholu. Árlega eru tekin og efnagreind sýni af gasi og jarðhitavökva á öllum borholum og segja þessar mælingar m.a. til um styrk gróðurhúsalofttegunda í jarðhitavökvanum. Þá eru framkvæmdar árlegar aflmælingar með þynningaraðferð á hverri holu og mánaðarlegar aflmælingar með áætluðu vermi holna. Út frá þeim upplýsingum fæst heildarvinnslumagn hvarholu. Styrkur gróðurhúsalofttegunda í hverri holu er margfaldaður með heildarmagni gufufu og vökva sem berst upp um borholuna og út frá því fást upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda frá jarðvarmavinnslunni. Notast er við viðeigandi losunarstuðul til að umreikna losun metans í CO<sub>2</sub>-ígildi. Losun frá jarðvarmavinnslu er bein losun frá starfsemi okkar og flokkast undir umfang 1.

### ↓ Losunarstuðull fyrir metan

	Losunarstuðull (gCO <sub>2</sub> -íg/g)	Heimild
Metan (CH <sub>4</sub> )	28	IPCC, 2013 <sup>6</sup>

6 Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, 2013.



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

**Vatnsafl**

Við myndun uppistöðulóna fara gróður og jarðvegur undir vatn og brotna þar niður.

Við þetta niðurbrot (rotnun) lífrænna efna myndast gróðurhúsalofttegundirnar koldíoxíð, metan og glaðloft. Magn losunar veltur að mestu leyti á heildarmagni lífræns efnis í jarðvegi og gróðri sem fer undir vatn í hverju tilviki og er því mismikil eftir lónum. Mælingar hérlendis hafa ekki sýnt fram á að losun glaðlofts eigi sér stað og hefur hún því verið metin engin í loftslagsbókhalði Landsvirkjunar, líkt og gert er í losunarbókhalði Íslands.<sup>7</sup> Við útreikninga á losun gróðurhúsalofttegunda frá lónum er stuðst við leiðbeiningar frá IPCC<sup>8</sup> líkt og gert er fyrir losunarbókhalð Íslands.

Ekki er gert ráð fyrir að losun koldíoxíðs verði frá lónum þegar ís liggur yfir þeim því þá er hitastig vatnsins það lágt að starfsemi örvera, og þ.a.l. gasmyndun, er hverfandi. Fylgst er með ísþekju lóna við Blöndustöð og Fljótsdalsstöð og haldið utan um skráningu á íslausum dögum. Fyrir önnur lón, þar sem afar lítið af lífrænu efni fór undir vatn, er fjöldi íslausra daga ekki vaktaður sérstaklega og er þar miðað við að þeir séu 215 talsins ár hvert. Losun koldíoxíðs og metans frá lónum er reiknuð með því að nota sértæka losunarstuðla sem sérfræðingar Landbúnaðarháskóla Íslands taka saman og byggja á fjölda rannsókna og ritýndra greina.

Ekki er vitað hversu mikið magn af lífrænu kolefni, sem brotnar niður þegar gróður og jarðvegur fer undir vatn, losnar út í andrúmsloftið og hve mikið magn binst í lóninu sjálfu. Þar til þær upplýsingar liggja fyrir hefur Landsvirkjun ákveðið að telja alla þessa losun til losunar út í andrúmsloftið.

Árið 2019 gaf IPCC út uppfærðar leiðbeiningar fyrir mat á losun frá lónum. Samkvæmt þeim hægist á niðurbroti lífrænna efna með tímanum og lýkur því yfirleitt eftir 20 ár eða fyrr. Eftir fyrstu 20 árin má rekja losun koltvíoxíðs frá lónum að mestu leyti til lífræns efnis sem borist hefur úr vatnasviðinu. Sú losun er talin sem hluti af losun í öðrum landnotkunarflokkum en ekki sem losun frá lónum og er því losun koldíoxíðs frá lónum eldri en 20 ára metin engin.

Samkvæmt aðferðafræði GHGP fellur losun metans frá lónum undir umfang 1 en losun koldíoxíðs telst utan umfanga, því gróðurinn hefur á vaxtartíma sínum bundið jafn mikið magn koldíoxíðs og hann losar við niðurbrot.

**↓ Losunarstuðlar fyrir lón Landsvirkjunar**

Lón	Ár myndað	CO <sub>2</sub> íslaus (kgCO <sub>2</sub> /ha*d) Lón 20 ára og yngri*	CO <sub>2</sub> ís (kgCO <sub>2</sub> /ha*d)	CH <sub>4</sub> íslaus (kgCH <sub>4</sub> /ha*d)	CH <sub>4</sub> ís (kgCH <sub>4</sub> /ha*d)
Þórisvatnsmiðlun	1972	0,162	0	0,0065	0,000051
Sauðafellslón	1972	0,162	0	0,0065	0,000051
Krókslón	1977	0,230	0	0,0092	0
Hrauneyjalón	1981	0,106	0	0,0042	0
Bjarnalón	1969	0,076	0	0,0030	0
Blöndulón	1991	4,67	0	0,187	0,0040
Blöndulón, stækkun	1996	4,67	0	0,187	0,0040
Gilsárlón	1991	12,9	0	0,524	0,012
Hágöngumiðlun	1998	0,162	0	0,0065	0,000052
Kvislavatn 1	1985	0,162	0	0,0065	0,000052
Kvislavatn 2	1985	2,11	0	0,085	0,0018
Dratthalavatn 1	1985	0,162	0	0,0065	0,000052
Dratthalavatn 2	1985	2,11	0	0,085	0,0018
Eyvindarlón	1985	0,162	0	0,0065	0,000052
Hreysislón	1985	0,162	0	0,0065	0,000052
Þjósárlón	1996	0,162	0	0,0065	0,000052
Sultartangalón	1984	0,083	0	0,0033	0
Hálslón	2007	0,392	0	0,016	0,00036
Ufsarlón	2009	0,902	0	0,036	0,00080
Kelduárlón	2009	0,770	0	0,031	0,00071
Grjótárlón	2009	0,247	0	0,0099	0
Vatnsfellsveita	2001	0	0	0	0
Sporðöldulón 1	2013	0,162	0	0,0065	0,000052
Sporðöldulón 2	2013	2,11	0	0,085	0,0018

\*Fyrir lón eldri en 20 ára er losunarstuðull fyrir CO<sub>2</sub> á íslausum dögum 0.

7 Losun frá lónum, samantekt á niðurstöðum rannsókna og stöðu þekkingar. EFLA verkfræðistofa, 2021.  
8 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 7. IPCC, 2019.



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

## Eldsneyti

Við notum eldsneyti á okkar eigin bíla og annan tækjabúnað, rafstöðvar, varaafstöðvar og bílaleigubíla. Losun gróðurhúsalofttegunda á sér stað við bruna eldsneytis, en einnig við framleiðslu og flutning þess. Við höldum utan um ítarlega skráningu á því eldsneyti sem við kaupum og notum. Losun er reiknuð fyrir hvern lítra af eldsneyti út frá viðeigandi losunarstuðlum en jafnframt er reiknuð út losun hvers farartækis, vélar og vélbúnaðar.

### ↓ Losunarstuðlar fyrir eldsneyti

Eldsneytistegund	Umfang	Losunarstuðull (kgCO <sub>2</sub> -íg/l)	Heimild
Dísilolía	1	2,72	UST, 2024 <sup>9</sup>
Dísilolía	3	0,624	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>
Bensín	1	2,34	UST, 2024 <sup>9</sup>
Bensín	3	0,607	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>
Lífolía (VLO)	1	0,0356	DEFRA 2023 <sup>10</sup>
Lífolía (VLO)	3	0,559	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>
Lífolía (VLO)	Utan umfanga	2,43	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>
Vetni	3	1,78	Zhao o.fl., 2018 <sup>11</sup>

### ↓ Losunarstuðlar fyrir eldsneyti sundurliðaðir eftir gastegundum

Gastegund	Dísilolía	Bensín	Lífolía	Heimild
Koldíoxíð (kgCO <sub>2</sub> -íg/l)	2,63	2,34	2,43	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>
Metan (kgCO <sub>2</sub> -íg/l)	0,00029	0,00820	-	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>
Glaðloft (kgCO <sub>2</sub> -íg/l)	0,0331	0,00597	-	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>
Metan og glaðloft (kgCO <sub>2</sub> -íg/l)	-	-	0,0356	DEFRA, 2023 <sup>10</sup>

Losunarstuðlasettið frá DEFRA skilur ekki á milli losunar metans og glaðlofts við bruna lífdísils og þess vegna er sú losun gefin upp í koldíoxíðsígildum.

Losun sem verður við bruna jarðefnaeldsneytis fellur undir umfang 1. Losun metans og glaðlofts sem verður við bruna lífolíu fellur undir umfang 1, en losun koldíoxíðs fellur utan umfanga. Losun sem verður við framleiðslu og flutning alls eldsneytis fellur undir umfang 3.

<sup>9</sup> Losunarstuðlar, 6. útgáfa. Umhverfisstofnun, 2024.  
<sup>10</sup> Greenhouse gas reporting: conversion factors 2024. Department for Environment, Food & Rural Affairs, 2024.  
<sup>11</sup> Zhao, Pedersen. Life Cycle Assessment of Hydrogen Production and Consumption in an Isolated Territory. Procedia CIRP, 69, 529-533, 2018.

## Rafbúnaður

Á nokkurra ára fresti þarf að bæta einangrunarmiðlinum brennisteinshexaflúoríði (SF<sub>6</sub>) á hluta rafbúnaðar vegna hægs leka efnisins. Fylgst er með birgðum og stöðu áfyllinga, þannig höfum við yfirsýn yfir losun vegna leka SF<sub>6</sub>. Notast er við viðeigandi losunarstuðul til að umreikna losunina í CO<sub>2</sub>-ígildi. Losun vegna leka SF<sub>6</sub> frá rafbúnaði okkar fellur undir umfang 1.

### ↓ Losunarstuðull fyrir brennisteinshexaflúoríð

	Losunarstuðull (gCO <sub>2</sub> -íg/g)	Heimild
Brennisteinshexaflúoríð (SF <sub>6</sub> )	23.500	IPCC, 2013 <sup>12</sup>

## Keypt raforka og heitt vatn

Losun vegna vinnslu á raforku og heitu vatni sem notuð er í starfsemi okkar er reiknuð út frá keyptu magni sem lesið er af reikningum. Þetta er gert með því að margfalda magn raforkunnar og vatnsins með viðeigandi losunarstuðlum.

Samkvæmt GHGP eiga fyrirtæki að gefa upp losun vegna keyptrar raforku með tvennum hætti, annars vegar staðbundna losun (e. location-based) og hins vegar markaðstengda losun (e. market-based). Staðbundin losun miðast við meðallosun frá vinnslu raforku á íslenska raforkunetinu og er reiknuð með losunarstuðli Umhverfisstofnunar. Markaðstengd losun miðast við uppruna raforku. Við afskrifum upprunaábyrgðir frá okkar eigin raforkuvinnslu í sama magni og kaup okkar á árinu og notumst því við losunarstuðul fyrir raforkuvinnslu okkar við útreikninga.

Losun vegna keyptrar raforku og heits vatns fellur undir umfang 2

### ↓ Losunarstuðlar fyrir raforku og hita

Flokkur	Losunarstuðull	Heimild
Raforka, staðbundin losun (gCO <sub>2</sub> -íg/kWst)	8,54	UST, 2024 <sup>9</sup>
Raforka, markaðstengd losun (gCO <sub>2</sub> -íg/kWst)	3,3	Landsvirkjun, 2023 <sup>13</sup>
Heitt vatn (gCO <sub>2</sub> -íg/m <sup>3</sup> )	434	UST, 2024 <sup>9</sup>

Fyrir losun í umfangi 2 árið 2024 var notaður losunarstuðull fyrir raforku (staðbundin losun) og heitt vatn fyrir árið 2022, þar sem Umhverfisstofnun hefur ekki uppfært stuðulinn fyrir árið 2023 og 2024.

<sup>12</sup> Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, 2013.  
<sup>13</sup> Loftslagsbókhalð 2023. Landsvirkjun, 2023.



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalds

Staðfesting vottunaraðila

## Áburður

Landsvirkjun kaupir ólífrænan áburð sem m.a. er notaður í landgræðslu, skógrækt, á tún og garða og almennt viðhald svæða í nágrenni aflstöðva Landsvirkjunar. Við höldum utan um áburðarkaup okkar sem og áburðarnotkun samstarfsaðila í verkefnum sem tengjast fyrirtækinu.

Losun vegna áburðarnotkunar byggir á losun vegna framleiðslu og flutnings, svo og frá jarðvegi. Þar sem upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda vegna framleiðslu, flutnings og notkunar áburðarins fást frá framleiðenda eru þær upplýsingar notaðar við útreikninga. Í þeim tilvikum þar sem þessar upplýsingar liggja ekki fyrir hjá framleiðenda er stuðst við meðaltalslosunarstuðla frá alþjóðlegum gagnagrunnum (Ecoinvent database og World Food LCA) og Umhverfisstofnun. Losun vegna áburðar fellur undir umfang 3.

### ↓ Losunarstuðlar fyrir áburð

	Losunarstuðull	Heimild
Framleiðsla, Sprettur NPK 20-10-10 (kg CO <sub>2</sub> -ig/kg N)	2,7	Origin Fertilisers, 2020
Framleiðsla, Sprettur NP 25-5 (kg CO <sub>2</sub> -ig/kg N)	3,88	Origin Fertilisers, 2020
Framleiðsla, Sprettur NPK 12-11-20 (kg CO <sub>2</sub> -ig/kg N)	3,2	Origin Fertilisers, 2020
Jarðvegslosun, meðaltal (kg CO <sub>2</sub> -ig/kg N)	4,16	UST, 2024
Landflutningur, meðaltal (kg CO <sub>2</sub> -ig/kg áburðar)	0,02	Landgræðslan, 2021 <sup>14</sup>
Sjóflutningur, meðaltal (kg CO <sub>2</sub> -ig/km <sup>2</sup> kg áburðar)	0,07	Landgræðslan, 2021 <sup>14</sup>

Aðrir losunarstuðlar sem notaðir eru við útreikninga eru fengnir úr lokuðum gagnagrunnum og ekki er leyfilegt að birta.

## Aðrar aðkeyptar vörur og þjónusta

Losun vegna annarra aðkeyptra vara og þjónustu er reiknuð út frá kostnaði og meðallosun þess geira sem á við um viðkomandi vörur og þjónustu. Hver flokkur í fjárhagsbókhalði okkar er paraður við viðeigandi losunarstuðla og þeir margfaldaðir við kostnað innan hvers flokks. Notast er við losunarstuðla frá CEDA<sup>15</sup> gagnagrunninum.

Við höfum samband við og óskum eftir losunarpplýsingum frá birgjum þeirra vara og þjónustu sem valda mestri losun. Ef birgjar geta veitt losunarpplýsingar sem staðfestar eru af óháðum aðila notum við þær upplýsingar í okkar útreikningum í stað meðaltalslosunarstuðlana fyrir viðkomandi geira.

Losun vegna aðkeyptra vara og þjónstu fellur undir umfang 3.

## Framkvæmdir

Verktakar í öllum stærri jarðvinnuverkefnum á vegum okkar skila upplýsingum um magn úrgangs og eldsneytisnotkun til Landsvirkjunar. Við óskum einnig eftir upplýsingum um magn og kolefnisspor stáls og sements í þeim verkefnum þar sem þau efni eru notuð.

Losun er reiknuð með því að margfalda magn með viðeigandi losunarstuðlum. Notast er við sömu losunarstuðla fyrir eldsneyti og úrgang frá framkvæmdum og fyrir okkar starfsemi.

Losun sem verður vegna framkvæmda á okkar vegum fellur undir umfang 3.

## Aðrir fastafjármunir

Losun vegna annarra fastafjármuna er reiknuð út frá kostnaði og meðallosun þess geira sem á við um viðkomandi fastafjármuni. Hver flokkur í fjárhagsbókhalði okkar er paraður við viðeigandi losunarstuðla og þeir margfaldaðir við kostnað innan hvers flokks. Notast er við losunarstuðla frá CEDA gagnagrunninum.

Við höfum samband við og óskum eftir losunarpplýsingum frá birgjum þeirra fastafjármuna sem valda mestri losun. Ef birgjar geta veitt losunarpplýsingar sem staðfestar eru af óháðum aðila notum við þær upplýsingar í okkar útreikningum í stað meðaltalslosunarstuðlana fyrir viðkomandi geira.

Losun vegna fastafjármuna fellur undir umfang 3.

## Keypt raforka til endursölu

Losun vegna vinnslu á keyptri raforku sem er seld áfram til viðskiptavina miðast við meðallosun frá vinnslu raforku á íslenska raforkunetinu. Notast er við sama losunarstuðul og við útreikning á staðbundinni losun vegna keyptrar raforku í umfangi 2.

Losun vegna keyptrar raforku til endursölu fellur undir umfang 3.



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

## Úrgangur

Úrgangur sem fellur til vegna starfsemi fyrirtækisins er flokkaður og magn hans skráð. Upplýsinga um magn úrgangs frá okkur er ýmist aflað af reikningum eða í gegnum gagnatengingar við móttökuaðila. Upplýsinga um farveg úrgangs er aflað frá móttökuaðila. Losun sem verður vegna meðhöndlunar úrgangs er reiknuð með því að margfalda magn úrgangs með viðeigandi losunarstuðlum. Þessi losun fellur undir umfang 3.

### ↓ Losunarstuðlar fyrir úrgang

Úrgangsflokkur	Farvegur	Losunarstuðull (kgCO <sub>2</sub> -íg/t)	Heimild
Almennur óflokkaður úrgangur	Urðun	1.104	UST, 2024 <sup>14</sup>
	Brennsla með orkuvinnslu	6,41	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
Grófur úrgangur	Urðun	520	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
Óvirkur úrgangur (gler, jarð- og steinefni)	Urðun	1,23	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
	Endurnýting	0	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
Lífænn úrgangur	Loftháð jarðgerð	176	UST, 2024 <sup>14</sup>
	Loftfirrð jarðgerð	27	UST, 2024 <sup>14</sup>
Málmar og brotamálmar	Endurvinnsla	6,41	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
	Endurnýting	0	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
Pappír	Endurvinnsla	6,41	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
Plast	Endurvinnsla	6,41	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
	Brennsla án orkuvinnslu	6,41	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
Spilliefni	Endurvinnsla	6,41	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
	Endurnýting	0	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
Timbur	Endurvinnsla	6,41	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>
	Endurnýting	0	DEFRA, 2023 <sup>15</sup>

## Flugferðir

Við höldum utan um upplýsingar um fjölda flugferða starfsfólks, ásamt brottfararstað og áfangastað hverrar flugferðar.

Losun vegna flugferða okkar innanlands er reiknuð út frá losunarstuðlum sem ráðgjafi vann og byggja á niðurstöðum rannsóknar<sup>16</sup> á útblæstri flugvéla. Losun er reiknuð á hvern sætiskílómetra og er breytileg eftir lengd flugferða og gerð flugvéla. Þannig eru stuttar flugferðir í vélum með fáa farþega t.d. með hærri losun á hvern sætiskílómetra en vélar sem fara lengri ferðir með marga farþega. Áhrif vegalengdar á losun hvers sætiskílómetra skýrast af þeirri miklu losun sem á sér stað við flugtak og landingu, en magn þeirrar losunar er óháð vegalengd flugferðar.

Losun vegna flugferða erlendis berst sjálfvirkt með reikningum frá þeirri ferðaskrifstofu sem við eigum í viðskiptum við og byggir á kolefnisreikni Alþjóðaflugmálastofnunarinnar.<sup>17</sup>

Losun sem verður vegna flugferða starfsfólks fellur undir umfang 3.

## Ferðir með bílaleigubíl

Við höldum utan um ítarlega skráningu á því eldsneyti sem notað er á bílaleigubíla sem starfsfólk notar til vinnuferða. Magn eldsneytis er lesið af reikningum frá bílaleigum. Losun vegna bruna, framleiðslu og flutnings þess eldsneytis sem notað er á bílaleigubíla er reiknuð út frá viðeigandi losunarstuðlum. Notast er við sömu losunarstuðla og við útreikning á losun vegna bruna, framleiðslu og flutnings þess eldsneytis sem notað er á bíla og tæki í eigu fyrirtækisins.

Losun vegna vinnuferða með bílaleigubíl fellur undir umfang 3.

## Ferðir starfsfólks til og frá vinnu

Losun gróðurhúsalofttegunda sem verður vegna ferða starfsfólks til og frá vinnu er áætluð út frá ferðavenjukönnun sem send er á allt starfsfólk fyrirtækisins ár hvert. Í henni er starfsfólk m.a. spurt um hvaða ferðamáta það notar til og frá vinnu, vegalengd milli heimilis og starfsstöðvar og fjölda heimavinnudaga. Fjöldi ferða starfsfólks til og frá vinnu yfir árið er áætlaður með því að draga fjölda heimavinnudaga, meðalfjölda frídaga og meðalfjölda veikindadaga starfsfólks frá heildarfjölda vinnudaga ársins. Losun er reiknuð með því að margfalda fjölda ferða með vegalengd milli heimilis og vinnu og viðeigandi losunarstuðli. Meðallosun þess starfsfólks sem svarar könnuninni er margfölduð með heildarfjölda starfsfólks sem er fastráðið hjá fyrirtækinu.

Losun sem verður vegna ferða starfsfólks til og frá vinnu fellur undir umfang 3. Hluti starfsfólks ferðast til og frá vinnu með bílum í eigu fyrirtækisins. Losun sem verður vegna ferða þeirra er talin með losun vegna eldsneytisnotkunar í umfangi 1 og er ekki talin með losun vegna ferða starfsfólks til og frá vinnu.

Losunarstuðlar fyrir ferðir starfsfólks til og frá vinnu fellur undir umfang 3.

### ↓ Losunarstuðlar fyrir ferðir starfsfólks til og frá vinnu

Ferðamáti	Losunarstuðull (gCO <sub>2</sub> -íg/km)	Heimild
Einkabíll – rafmagn	1,6	UST, 2024 <sup>14</sup>
Einkabíll – bensín	207	UST, 2024 <sup>14</sup>
Einkabíll – dísilólía	188	UST, 2024 <sup>14</sup>
Einkabíll – tengiltvinnbíll	137	UST, 2024 <sup>14</sup>
Einkabíll – metan	2,6	UST, 2024 <sup>14</sup>
Mótorhjól - bensín	67	UST, 2024 <sup>14</sup>
Strætó*	50	-

\*Losunarstuðull fyrir strætó er áætlaður út frá rauntölum um eldsneytisnotkun og ekna vegalengd strætisvagna sem birtar voru í ársskýrslu Strætó bs 2023<sup>18</sup>. Miðað er við 20 farþega að meðaltali í hverri ferð.

<sup>14</sup> Losunarstuðlar, 6. útgáfa. Umhverfisstofnun, 2024.

<sup>15</sup> Greenhouse gas reporting: conversion factors 2023. DEFRA, 2023.

<sup>16</sup> Cox, et al. Life cycle assessment of air transportation and the Swiss commercial air transport fleet. Transport and Environment, 58, 1-13, 2018.

<sup>17</sup> Kolefnisreiknir Alþjóðaflugmálastofnunarinnar. ICAO, 2016.

<sup>18</sup> Sjálfbæriskýrsla Strætó 2023. Strætó bs, 2023.





Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhald

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalds

Staðfesting vottunaraðila

### Flutningur raforku

Brennisteinshexaflúoríð ( $\text{SF}_6$ ) er nýtt til einangrunar í tengivirkjum aflstöðva fyrir flutningskerfi Landsnets. Óskað er eftir gögnum um leka  $\text{SF}_6$  frá starfsemi Landsnets ár hvert. Losun Landsvirkjunar vegna flutnings raforku er reiknuð með því að margfalda heildarlosun  $\text{SF}_6$  frá Landsneti með hlutdeild Landsvirkjunar í fluttri orku á flutningskerfinu sem var 75% árið 2024. Notast er við viðeigandi losunarstuðul til að umreikna losunina í  $\text{CO}_2$ -ígildi.

Losun vegna dreifingar raforku fellur undir umfang 3.

#### ↓ Losunarstuðull fyrir brennisteinshexaflúoríð

	Losunarstuðull ( $\text{gCO}_2\text{-íg/g}$ )	Heimild
Brennisteinshexaflúoríð ( $\text{SF}_6$ )	23.500	IPCC, 2013 <sup>19</sup>

### Fjárfestingar

Losun vegna fjárfestinga er reiknuð út frá eignarhluti Landsvirkjunar í viðkomandi fyrirtækjum og félögum, tekjum þeirra og meðallosun þeirra geira sem þau starfa í. Notast er við losunarstuðla frá CEDA gagnagrunninum.<sup>20</sup>

Ekki er búið að birta upplýsingar um tekjur félaganna fyrir árið 2024 og er því notast við upplýsingar um tekjur 2023 við útreikninga á losun fyrir árið 2024.

19 Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, 2013.

20 Comprehensive Environmental Data Archive (CEDA). Watershed, 2024.





Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhald

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalds

Staðfesting vottunaraðila

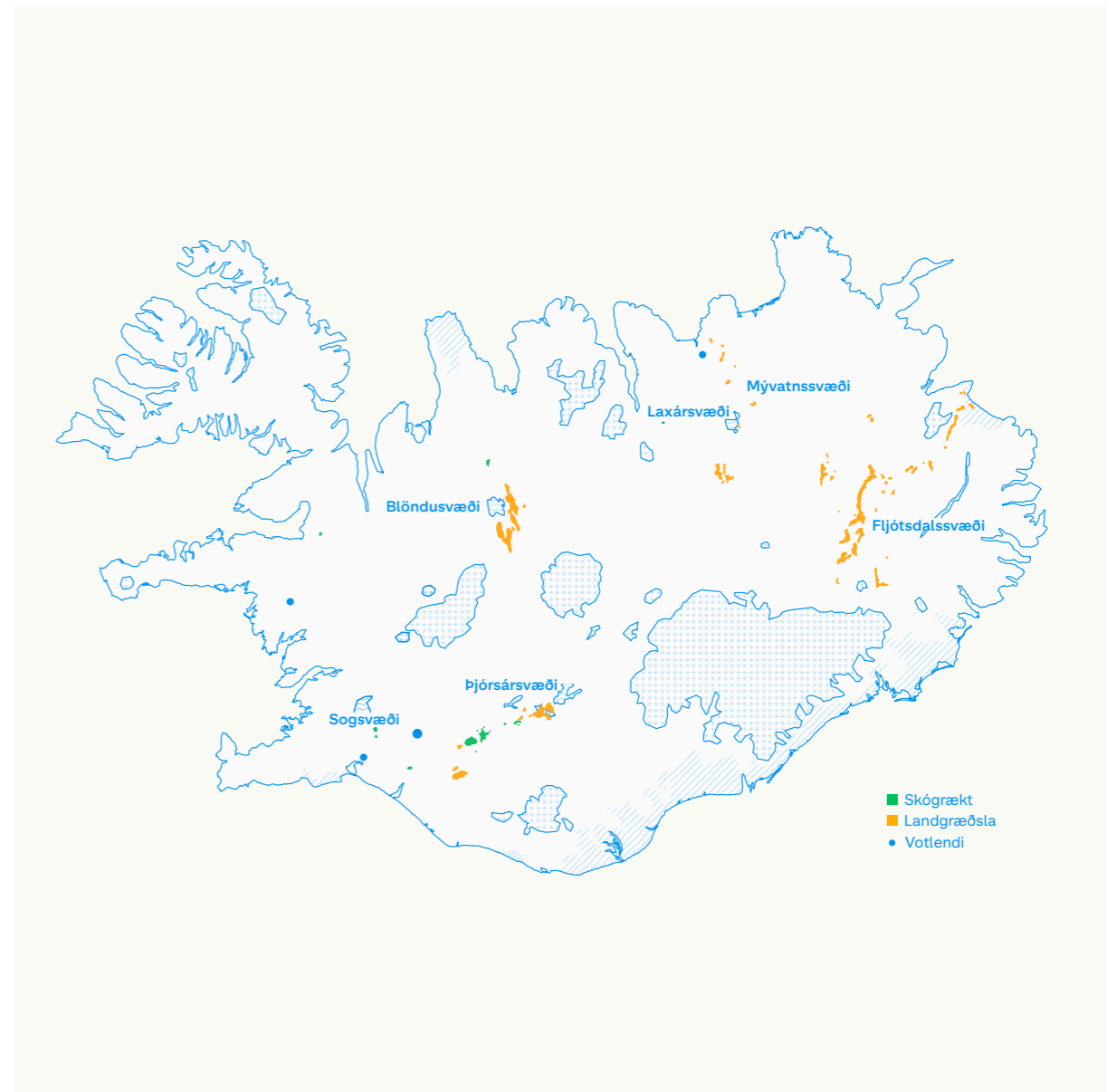
## Útreikningar á kolefnisbindingu

Binding kolefnis er metin á svæðum þar sem aðgerðir í landgræðslu, skógrækt og endurheimt votlendis eru á vegum Landsvirkjunar eða í samvinnu við fyrirtækið. Aðgerðir þessar tengjast m.a. mótvægisáðgerðum vegna framkvæmda, landbótum í nágranni aflstöðva fyrirtækisins en jafnframt verkefnum sem farið var af stað með til að binda kolefni í jarðvegi og gróðri.

Starfsfólk Lands og skógs (áður Landgræðslan og Skógræktin) mælir bindingu landgræðslu- og skógræktaráðgerða og byggir loftslagsbókhaldið á þeim niðurstöðum. Kolefnisbinding var metin á skógræktarsvæðum Landsvirkjunar árið 2021 en fyrsta úttektin var gerð árið 2011.<sup>21</sup> Fyrsta úttekt á kolefnisbindingu landgræðslusvæða fór fram árið 2011 og matið var uppfært árið 2016. Niðurstöður hafa enn sem komið er ekki verið birtar opinberlega en nú er unnið að því að uppfæra matið. Þar sem votlendi hefur verið endurheimt í þeim tilgangi að draga úr losun kolefnis er stuðst við stuðul og gert ráð fyrir að aðgerðirnar dragi úr losun 20 tonna CO<sub>2</sub>-ígilda á hektara á ári samkvæmt ráðleggingum Lands og skóga.<sup>22</sup> Nálgun stofnunarinnar byggir á aðferðafræði IPCC.<sup>23</sup>

Landgræðsluverkefni með kolefnisbindingu að meginmarkmiði eru á Rangárvöllum og á Hólasandi. Sambærileg skógræktarverkefni eru í landi Eiðsstaða við Blöndustöð, á Belgsá í Fnjóskadal, í Laxaborg í Haukadal, Skarfanesi í Landsveit og Skálmholtshrauni í Flóahreppi. Ennfremur hefur votlendi verið endurheimt að Sogni í Ölfusi, í Ytri-Hraundal á Mýrum og í Skálholti. Aðgerðir hafa verið unnar í samvinnu við landeigendur og fagaðila.

↓ Aðgerðir í landgræðslu, skógrækt og endurheimt votlendis á vegum Landsvirkjunar eða í samvinnu við fyrirtækið.



21 Úttekt á kolefnisbindingu skógræktar Landsvirkjunar árið 2021. Skógræktin, 2022.

22 Endurheimt votlendis á tveimur jörðum og vöktun á árangri. Landgræðslan, 2022.

23 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. IPCC, 2014.



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

# Staðfesting vottunaraðila

## Independent Assurance Report

### 1. Introduction and Objectives of Work

Bureau Veritas UK Limited (Bureau Veritas) has been engaged by Landsvirkjun (Landsvirkjun) to provide Limited Assurance of its selected sustainability performance indicators for inclusion in the Climate Account 2024 Report (the 'Report'). The objective is to provide assurance to Landsvirkjun and its stakeholders over the accuracy and reliability of the Selected Information and data.

### 2. Scope of Work

The scope of our work was limited to assurance over the following information included within the Report for the period 1<sup>st</sup> January to 31<sup>st</sup> December 2024 (the 'Selected Information'):

- › Direct (Scope 1) GHG Emissions (tCO<sub>2</sub>e)
  - Category breakdown in Section 8
- › Indirect (Scope 2) GHG Emissions (location and market-based) (tCO<sub>2</sub>e)
  - Category breakdown in Section 8
- › Selected Other Indirect (Scope 3) emissions (tCO<sub>2</sub>e)
  - Category breakdown in Section 8
- › Out of scope GHG Emissions (tCO<sub>2</sub>e)
- › Performance compared to 2023 tCO<sub>2</sub>e as a percentage change

### 3. Reporting criteria

The Selected Information needs to be read and understood together with the basis of reporting in the Climate Account 2024 Report, as set out at [www.landsvirkjun.com/climate-action/climate-accounts](http://www.landsvirkjun.com/climate-action/climate-accounts)

### 4. Limitations and Exclusions

Excluded from the scope of our work is assurance of information relating to:

- › Activities outside the defined assurance period;
- › Positional statements of a descriptive or interpretative nature, or of opinion, belief, aspiration or commitment to undertake future actions; and
- › Other information included in the Report other than the Selected Information.

The following limitations should be noted:

- › This Limited Assurance engagement relies on a risk based selected sample of sustainability data and the associated limitations that this entails.
- › The reliability of the reported data is dependent on the accuracy of metering and other production measurement arrangements employed at site level, not addressed as part of this assurance.
- › This independent statement should not be relied upon to detect all errors, omissions or misstatements that may exist.

### 5. Responsibilities

This preparation and presentation of the Selected Information in the Report are the sole responsibility of the management of Landsvirkjun.

Bureau Veritas was not involved in the drafting of the Report or of the Reporting Criteria. Our responsibilities were to:

- › obtain limited assurance about whether the Selected Information has been prepared in accordance with the Reporting Criteria;
- › form an independent conclusion based on the assurance procedures performed and evidence obtained; and
- › report our conclusions to the Directors of Landsvirkjun.

### 6. Assessment Standard

We performed our work to a limited level of assurance in accordance with ISO 14064-3: 2019 Greenhouse gases – Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements.



## 7. Summary of work performed

As part of our independent assurance, our work included:

- 1 Conducting interviews with relevant personnel of Landsvirkjun – 13 data owners were interviewed.
- 2 Reviewing the data collection and consolidation processes used to compile Selected Information, including assessing assumptions made, and the data scope and reporting boundaries;
- 3 Reviewing documentary evidence provided by Landsvirkjun;
- 4 Agreeing a selection of the Selected Information to the corresponding source documentation;
- 5 Reviewing Landsvirkjun systems for quantitative data aggregation and analysis;
- 6 Assessing the disclosure and presentation of the Selected Information to ensure consistency with assured information.
- 7 Reperforming a selection of aggregation calculations of the Selected Information.
- 8 Reperforming greenhouse gas emissions conversions calculations.
- 9 Comparing the Selected Information to the prior year amounts taking into consideration changes in business activities, acquisitions and disposals.
- 10 Evaluating the design of internal systems, processes and controls to collect and report the Selected Information.

A 5% materiality threshold was applied to this assurance. It should be noted that the procedures performed in a limited assurance engagement vary in nature and timing from, and are less in extent than for, a reasonable assurance engagement. Consequently, the level of assurance obtained in a limited assurance engagement is substantially lower than the assurance that would have been obtained had a reasonable assurance engagement been performed.

## 8. Conclusion

On the basis of our methodology and the activities and limitations described above nothing has come to our attention to indicate that the Selected Information is not fairly stated in all material respects. However, it should be noted that:

- › Scope 3 Category 15 of the 2024 data is derived from the 2023 financial data of the investment companies, as their 2024 reports were not yet published at the time of Landsvirkjun's reporting.

Indicator category 2024	Indicator 2024	Data (tCO <sub>2</sub> e)	% Change 2023-24
	<b>Total Scope 1</b>	<b>45,139</b>	<b>+1.8%</b>
<b>Direct (Scope 1) GHG Emissions</b>	Geothermal	37,166	+3.9%
	Hydropower Reservoirs (CH <sub>4</sub> )	7,429	-8.4%
	Fuel Combustion	344	+1.8%
	Electrical Equipment (SF <sub>6</sub> )	200	+51%
	<b>Total Scope 2 (location-based)</b>	<b>25.3</b>	<b>-2.1%</b>
	<b>Total Scope 2 (market-based)</b>	<b>22.3</b>	<b>+2.7%</b>
<b>Indirect (Scope 2) GHG Emissions</b>	Purchased Electricity (location-based)	4.6	-27%
	Purchased Electricity (market-based)	1.6	-27%
	Purchased Heating	20.6	+6%
	<b>Total Scope 3</b>	<b>22,970</b>	<b>-3.9%</b>
	Category 1: Purchased Goods and Services Total	9,807	
	Category 1: Fertiliser	1,238	+4.4%
	Category 1: Other	8,569	-11.1%
	Category 2: Capital Goods Total	9,965	
	Category 2: Construction	492	-63.1%
	Category 2: Other	9,473	+7.8%
	Category 3: Fuel and Energy Related Activities Total	471	
<b>Selected Other Indirect (Scope 3) GHG Emissions</b>	Category 3: Production and Transport of Fuel	99	+5.7%
	Category 3: Energy Purchased and Resold	366	0%
	Category 5: Waste Generated in Operations	34	-22.5%
	Category 6: Business Travel Total	346	
	Category 6: Air Travel	260	+0.7%
	Category 6: Rental Cars	85	+20%
	Category 7: Employee Commuting	119	+26%
	Category 9: Downstream Transportation and Distribution (SF <sub>6</sub> )	1,059	-8%
	Category 15: Investments	1,171	-0.9%
	<b>Out of Scope Emissions Total</b>	<b>699</b>	<b>-1.2%</b>
<b>Outside of Scope GHG Emissions</b>	Hydropower Reservoirs (CO <sub>2</sub> )	599	-4%
	Biodiesel (HVO) Combustion	100	+20%

Indicator category 2023	Indicator 2023	Data (tCO <sub>2</sub> e)
<b>Selected Other Indirect (Scope 3) GHG Emissions</b>	Category 1: Purchased Goods and Services (other)	9,635
	Category 2: Capital Goods (other)	8,785
	Category 15: Investments	1,182



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

### 9. Statement of Independence, Integrity and Competence

Bureau Veritas is an independent professional services company that specialises in quality, environmental, health, safety and social accountability with over 190 years history. Its assurance team has extensive experience in conducting verification over environmental, social, ethical and health and safety information, systems and processes.

Bureau Veritas operates a certified<sup>24</sup> Quality Management System which complies with the requirements of ISO 9001:2015, and accordingly maintains a comprehensive system of quality control including documented policies and procedures regarding compliance with ethical requirements, professional standards, quality reviews and applicable legal and regulatory requirements which we consider to be equivalent to ISQM 1 & 2.<sup>25</sup>

Bureau Veritas has implemented and applies a Code of Ethics, which meets the requirements of the International Federation of Inspections Agencies (IFIA)<sup>26</sup>, across the business to ensure that its employees maintain integrity, objectivity, professional competence and due care, confidentiality, professional behaviour and high ethical standards in their day-to-day business activities. We consider this to be equivalent to the requirements of the IESBA code.<sup>27</sup> The assurance team for this work does not have any involvement in any other Bureau Veritas projects with Landsvirkjun.

**Bureau Veritas UK Limited**

London

18<sup>th</sup> February, 2025

<sup>24</sup> Certificate available on request  
<sup>25</sup> International Standard on Quality Management 1 (Previously International Standard on Quality Control 1) & International Standard on Quality Management 2  
<sup>26</sup> International Federation of Inspection Agencies – Compliance Code – Third Edition  
<sup>27</sup> Code of Ethics for Professional Accountants issued by the International Ethics Standards Board for Accountants



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalda

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalda

Staðfesting vottunaraðila

# Independent Assurance Report

## 1. Introduction and objectives of work

Bureau Veritas UK Limited ('Bureau Veritas') has been engaged by Landsvirkjun to provide Limited Assurance of its selected sustainability performance indicators for inclusion in its Climate Account 2024 report and Carbon Sequestration (the 'Report'). The objective is to provide assurance to Landsvirkjun and its stakeholders over the accuracy and reliability of the Selected Information.

## 2. Scope of Work

The scope of our work was limited to assurance over the following information included within the Report for the period January 1<sup>st</sup> to December 31<sup>st</sup> 2024 (the 'Selected Information'):

### Carbon Sequestration Projects

#### Land reclamation

- |                      |   |                |
|----------------------|---|----------------|
| - Auðkúluheiði       | - Fljótsdalsstöð (Hraunasvæði, Háslón, Húsey) |                |
| - Eyvindarstaðaheiði | - Landbótasjóður Norður-Héraðs                | - Víkingslækur |
| - Bolholt            | - Kot-Steinkross                              | - Hrutatorfur  |
| - Hólasandur         | - Krákárbotnar og Katlar                      | - Sporðöldulón |

#### Afforestation

- |              |                   |                |
|--------------|-------------------|----------------|
| - Blöndustöð | - Skarfanés       | - Búrfell      |
| - Laxárstöð  | - Skálmholtshraun | - Búrfellsstöð |
| - Belgsá     | - Kaldárhöfði     | - Bjarnalón    |
| - Laxaborg   | - Sogsstöðvar     |                |

#### Wetland Restoration

- Skálholt
- Sogn
- Ytri Hraundalur

## 3. Reporting criteria

For the Carbon Sequestration, the Selected Information has been prepared in accordance with internal definitions and methodologies developed by Landsvirkjun, as set out in the Climate Accounts Report [landsvirkjun.com/climate-accounts](https://landsvirkjun.com/climate-accounts) with reference to relevant external guidelines, models and tools for carbon sequestration accounting, such as the 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands and the IPCC Good Practice Guidance for Land Use<sup>28</sup> and the IPCC Guidance for Land Use Change and Forestry.<sup>29</sup>

## 4. Limitations and Exclusions

Excluded from the scope of our work is assurance of information relating to:

- › Activities outside the defined assurance period;
- › Positional statements of a descriptive or interpretative nature, or of opinion, belief, aspiration or commitment to undertake future actions;
- › Other information included in the Report outside the selected information; and
- › For the carbon sequestration review, Bureau Veritas relied on information relayed by third parties to Landsvirkjun, this includes information from the following:
  - Land reclamation areas and carbon sequestration provided is based on data from 2019 provided by the Soil Conservation Service (SCS) to the Company.
  - Growth rate projections of reforestation areas per year, provided by the following study commissioned by the Company to the Icelandic Forest Service experts: 'Úttekt á kolefnisbindingu skógræktar Landsvirkjunar 2021, LV-2022-035'.
  - Carbon sequestration factor used for wetlands, provided by the Soil Conservation Service (SCS) to the company, and based on IPCC's factors for rich boreal grassland and rewetted area: 'Endurheimt votlendis á tveimur jörðum og vöktun á árangri, LV-2022-036'.

<sup>28</sup> 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines. IPCC, 2014.

<sup>29</sup> Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. IPCC, 2003.



Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundumAðferðafræði  
loftslagsbókhalðs

Staðfesting vottunaraðila

Moreover, excluded from our scope of work and conclusion is:

- » The appropriateness of the Reporting Criteria for the Selected Information;
- » Any calculation input data provided by third parties, together with any potential errors, discrepancies or gaps identified in this input data by Bureau Veritas raised during the course of the engagement;

The following limitations should be noted:

- » This limited assurance engagement relies on a risk based selected sample of sustainability data and the associated limitations that this entails.
- » This independent statement should not be relied upon to detect all errors, omissions or misstatements that may exist.

### 5. Responsibilities

This preparation and presentation of the Selected Information in the Report are the sole responsibility of the management of Landsvirkjun.

Bureau Veritas was not involved in the drafting of the Report or of the Reporting Criteria. Our responsibilities were to:

- » obtain limited assurance about whether the Selected Information has been prepared in accordance with the Reporting Criteria;
- » form an independent conclusion based on the assurance procedures performed and evidence obtained; and
- » report our conclusions to the Directors of Landsvirkjun

### 6. Assessment Standard

We performed our work to a limited level of assurance in accordance with the ISO 14064-3: 2019, Greenhouse gases - Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.

### 7. Summary of work performed

As part of our independent assurance, our work included:

- 1 Conducting interviews with relevant personnel of Landsvirkjun;
- 2 Reviewing the data collection and consolidation processes used to compile Selected Information, including assessing assumptions made, and the data scope and reporting boundaries;
- 3 Reviewing documentary evidence provided by Landsvirkjun;
- 4 Agreeing a selection of the Selected Information to the corresponding source documentation;
- 5 Reviewing Landsvirkjun systems for quantitative data aggregation and analysis;
- 6 Assessing the disclosure and presentation of the Selected Information to ensure consistency with assured information.
- 7 Comparing the Selected Information to the prior year amounts

A 5% materiality threshold was applied to this assurance. It should be noted that the procedures performed in a limited assurance engagement vary in nature and timing from, and are less in extent than for, a reasonable assurance engagement. Consequently, the level of assurance obtained in a limited assurance engagement is substantially lower than the assurance that would have been obtained had a reasonable assurance engagement been performed.



24/25

LOFTSLAGSBÓKHALD  
2024

Lykiltölur

Aðgerðaáætlun

Loftslagsbókhalð

Losun gróðurhúsalofttegunda

Breytingar milli ára

Orkuvinnsla

Losun á orkueiningu

Forðuð losun

Losun eftir  
gróðurhúsalofttegundum

Aðferðafræði  
loftslagsbókhalds

Staðfesting vottunaraðila

## 8. Conclusion

On the basis of our methodology and the activities and limitations described above nothing has come to our attention to indicate that the Selected Information is not fairly stated in all material respects.

### Carbon Sequestered

Landsvirkjun total Carbon Sequestration in 2024: 36,438 tonnes of CO<sub>2</sub>e

## 9. Statement of Independence, Integrity and Competence

Bureau Veritas is an independent professional services company that specialises in quality, environmental, health, safety and social accountability with over 190 years history. Its assurance team has extensive experience in conducting verification over environmental, social, ethical and health and safety information, systems and processes.

Bureau Veritas operates a certified<sup>30</sup> Quality Management System which complies with the requirements of ISO 9001:2015, and accordingly maintains a comprehensive system of quality control including documented policies and procedures regarding compliance with ethical requirements, professional standards, quality reviews and applicable legal and regulatory requirements which we consider to be equivalent to ISQM 1 & 2.<sup>31</sup>

Bureau Veritas has implemented and applies a Code of Ethics, which meets the requirements of the International Federation of Inspections Agencies (IFIA)<sup>32</sup>, across the business to ensure that its employees maintain integrity, objectivity, professional competence and due care, confidentiality, professional behaviour and high ethical standards in their day-to-day business activities. We consider this to be equivalent to the requirements of the IESBA code.<sup>33</sup> The assurance team for this work does not have any involvement in any other Bureau Veritas projects with Landsvirkjun.



**Bureau Veritas UK Limited**

London

6<sup>th</sup> February, 2025

<sup>30</sup> Certificate available on request

<sup>31</sup> International Standard on Quality Management 1 (Previously International Standard on Quality Control 1) & International Standard on Quality Management 2

<sup>32</sup> International Federation of Inspection Agencies – Compliance Code – Third Edition

<sup>33</sup> Code of Ethics for Professional Accountants issued by the International Ethics Standards Board for Accountants



