

Skipulags- og samgönguráð

Málsnúmer: USK2020050083

18. maí 2020

## Samdráttur í losun gróðurhúsalofttegunda í Reykjavík – Greining á ferðavenjum

Sérfræðingahópur frá Háskóla Íslands og Háskólanum í Reykjavík vann árið 2019 að mati á losun gróðurhúsalofttegunda frá umferð bifreiða á höfuðborgarsvæðinu árið 2030. Niðurstöður hópsins voru birtar í meðfylgjandi minnisblaði dags. 5. apríl 2019 og kynntar skipulags- og samgönguráði. Mat sérfræðingahópsins er að draga þurfi úr akstri innan höfuðborgarsvæðisins um a.m.k. 15% til 2030 frá því sem nú er til að ná markmiðum Parísarsamkomulagsins. Í samantekt á niðurstöðum segir:

*„Mat á losun gróðurhúsalofttegunda frá fólksbifreiðum á höfuðborgarsvæðinu árið 2030 sýnir að nauðsynlegt er ráðast í metnaðarfullar aðgerðir til að standast skuldbindingar Parísarsamkomulagsins. Rafbílavæðing og aukin sparneytni bifreiða er langt frá því að vera nægjanleg til að mæta markmiðum Parísarsamkomulagsins og því er þörf á öðrum aðgerðum sem draga úr akstri til að ná settum markmiðum.“*

Í framhaldinu óskaði Reykjavíkurborg eftir greiningu á gögnum úr ferðavenjukönnun meðal íbúa höfuðborgarsvæðisins, mati á því hvaða breytingar á ferðavenjum þyrftu að koma til ef minnka ætti losun gróðurhúsalofttegunda frá umferð bifreiða um 5% á ári. Niðurstöður þeirrar greiningar er að finna í meðfylgjandi minnisblaði Eflu, verkfræðistofu, dags. 15. maí 2020.

Þar kemur fram að m.v. gefnar forsendur þarf að draga úr akstri á höfuðborgarsvæðinu um tæplega **190 þús. km.** á hverjum virkum degi til að ná 5% samdrætti í losun. Það jafngildir um **6,7 km** akstri á hvern íbúa á viku. Meðallengd hverrar bílferðar skv. ferðavenjukönnun er 5,4 km og því má álykta að hver íbúi þyrfti að jafnaði að fækka bílferðum um **eina til tvær í hverri viku** og ferðast þess í stað með vistvænni samgöngumátum.

Fyrir hönd skrifstofu Samgöngustjóra og borgarhönnunar

Þorsteinn R. Hermannsson

Samgöngustjóri

## MINNISBLAÐ

### SKJALALYKILL

2200-938-MIN-001-V02

### VERKHEITI

Samdráttur í losun gróðurhúsalofttegunda í Reykjavík  
– Greining á ferðavenjum

### DAGS.

15.05.2020

### VERKKAUPI

Reykjavíkurborg

### SENDANDI

Daði Baldur Ottósson (EFLA)  
Arna Kristjánsdóttir (EFLA)

### DREIFING

Þorsteinn Rúnar Hermannsson (Reykjavíkurborg)

### MÁLEFNI

Samdráttur í losun gróðurhúsalofttegunda frá umferð bifreiða:  
Greining á ferðavenjum íbúa og möguleikum til að draga úr akstri bifreiða út frá ferðavenjukönnunum 2011 og 2017

## Inngangur

Fram hafa komið hugmyndir um að stefna að 5% árlegum samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda í Reykjavík sem lið í að koma til móts við alþjóðlegar skuldbindingar. Hin daglega bílaumferð stendur nú fyrir hátt í 60% af útstreymissporinu í Reykjavík<sup>1</sup> og hljóta því þar að liggja möguleikar til að minnka losun.

Samdrætti í útblæstri frá samgöngum má ná fram með margvíslegum hætti en ljóst er að bæði þarf til skammtíma- og langtímaáðgerðir til að ná markverðum árangri<sup>2</sup>. Samkvæmt nýlegri greiningu<sup>3</sup> kemur fram að orkuskipti í vegasamgöngum ein og sér duga ekki til að standast alþjóðlegar skuldbindingar, heldur þarf samhliða að draga úr akstri innan höfuðborgarsvæðisins um a.m.k. 15% frá 2018 til 2030 til að ná markmiðum Parísarsamkomulagsins. Slík markmið nást einungis með aðgerðum sem snerta fjölda ekinna kílómetra eða með öðrum orðum; breyttum ferðavenjum.

Til að skilja betur hvað felst í að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda árlega um 5% með breyttum ferðavenjum þá óskaði Reykjavíkurborg eftir því að mat yrði lagt á hversu mikið hver íbúi á höfuðborgarsvæðinu þarf að draga úr akstri til að ná því markmiði og mögulegar leiðir til þess.

<sup>1</sup> Reykjavíkurborg (án dags.). Kolefnishlutlaus borg. Fengið af <https://reykjavik.is/loftslagsmal>

<sup>2</sup> IPCC (2014). *AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Chapter 8: Transport. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter8.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter8.pdf)

<sup>3</sup> Eyjólfur Ingi Ásgeirsson, Hlynur Stefánsson, Brynhildur Davíðsdóttir og Ehsan Shafiei (2019). *Mat á losun bifreiða á höfuðborgarsvæðinu árið 2030*. Reykjavíkurborg, Umhverfis- og skipulagssvið.

## Aðferðafræði og forsendur

Í þessari greiningu var ákveðið að notast við ferðavenjukannanir frá árunum 2011 og 2017 svo hægt væri að greina betur áhrif breyttra ferðavenja á ferðir íbúa, svo sem út frá fjölda ferða, tilgangi þeirra og vegalengd. Með ferðavenjukönnunum er einnig hægt að greina áhrifin niður á íbúa innan mismunandi hverfa.

Eftirfarandi eru helstu forsendur sem gerðar voru við vinnslu minnisblaðsins:

- Ferðavenjukannanirnar mældu fjölda ferða á einum virkum degi.
- Meðallengd ferða á milli umferðarreita lágu fyrir í ferðavenjukönnuninni frá 2011 en þær upplýsingar voru ekki til staðar í könnuninni frá 2017. Til einföldunar var gert ráð fyrir að meðalvegalengd bílferða árið 2011 sé sú sama og árið 2017<sup>4</sup> til að áætla fjölda ekinna kílómetra árið 2017. Við nánari greiningu á ferðum var aðeins notast við könnunina 2011 og er það tekið sérstaklega fram síðar í minnisblaðinu.
- Undir *bílferðir* flokkast eftirfarandi ferðir: ferð sem bílstjóri, ferð sem farþegi í einkabíl og leigubíl. Með bílferð er átt við ferð frá einum stað til annars (ekki fram og til baka).
- Heildarakstur fyrir höfuðborgarsvæðið út frá úrtaki ferðavenjukannanna var áætlaður með því að framreikna niðurstöður úr könnuninum m.t.t. gagna Hagstofu Íslands um mannfjölda á höfuðborgarsvæðinu fyrir viðkomandi ár. Ekki var tekið tillit til vigtunarstuðuls ferðavenjukannanna frá 2011 og 2017 við þessa útreikninga.
- Vegalengdir byggjast á meðalvegalengd milli umferðarreita á höfuðborgarsvæðinu. Gert er ráð fyrir að meðalvegalengd ferða sem hefjast og enda innan sama umferðarreits sé 600 metrar, óháð því hvaða ferðamáti er notaður.
- Hér er gert ráð fyrir að það sé ekki markverður munur á samsetningu bílaflota innan höfuðborgarsvæðisins milli tveggja ára og þar af leiðandi lækkar útblástur frá bifreiðum í sama hlutfalli og samdráttur í eignum kílómetrum.

## Hvernig næst 5% samdráttur?

### Höfuðborgarsvæðið

Minnkun losunar gróðurhúsalofttegunda vegna bílaumferðar um 5% árlega samsvarar því að draga úr akstri sem því nemur. Niðurstöður greiningar fyrir árið 2017 sýna að akstur á höfuðborgarsvæðinu þarf að minnka um 186.000 km á dag til að ná þessu markmiði, eða um 6,7 km á íbúa á viku. Meðallengd hvernar bílferðar er 5,4 km og því þarf hver og einn að fara að meðaltali 1,2 ferðum minna í hverri viku. Samanburð á heildarakstri og ferðum/akstri á dag má sjá í töflu 1.

**TAFLA 1** Samantekt á akstri og fjölda bílferða íbúa innan höfuðborgarsvæðisins út frá ferðavenjukönnun 2017. Taflan sýnir einnig áhrif þess að draga úr akstri og fjölda bílferða um 5%. Athugið að tölurnar eru námundaðar.

	HEILDAR AKSTUR (VEGALENGD) Á DAG	BÍLFERÐIR Á DAG Á ÍBÚA	MEÐAL VEGALENGD Á BÍLFERÐ	FJÖLDI EKINNA KM Á DAG Á ÍBÚA
2017	3.718.000	3,5	5,4 km*	19,1
2017 m.v. 5% lækkun	3.532.000	3,3		18,2

\*Vegalengd reiknuð út frá á ferðavenjukönnun 2011. Gert er ráð fyrir að meðalvegalengd bílferðar sé sú sama árið 2011 og 2017.

<sup>4</sup> Sama greining verður gerð á nýrri ferðavenjukönnun frá árinu 2019. Gert er ráð fyrir að niðurstöður liggja fyrir síðar á þessu ári.

Nánari samanburð á bílferðum og akstri íbúa milli póstnúmera á höfuðborgarsvæðinu má sjá í töflu 3. Taflan sýnir fjölda bílferða og lengd þeirra, ásamt því hversu mikið þarf að stytta ferðir til að minnka akstur/losun um 5%. Helsti munurinn á milli póstnúmera felst í fjölda ferða og ekinna km.

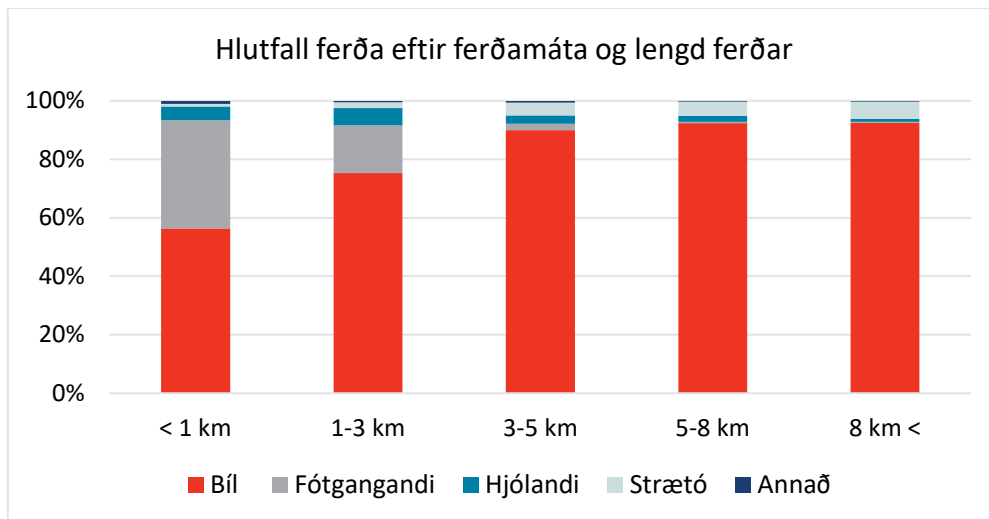
**TAFLA 2** Akstur og fjöldi bílferða fyrir íbúa sem búa innan tiltekinna póstnúmera. Eins er sýnd sú vegalengd sem samsvarar því að minnka heildarakstur hvers og eins um 5%. Taflan sýnir niðurstöður ferðavenjukönnunar 2017. Gert er ráð fyrir að meðalvegalengd per bílferð er sú sama árið 2011 og 2017.

PÓSTNÚMER	HEILDAR- AKSTUR (KM/DAG)	BÍLFERÐIR Á ÍBÚA	VEGALENGD Á BÍLFERÐ [KM]	VEGALENGD Á ÍBÚA [KM/DAG]	5% STYTTING VEGALENGDA [KM/DAG]	5% STYTTING VEGALENGDA [KM/VIKU]
101	168.020	2,6	4,1	10,8	0,5	3,8
103	29.893	3,7	4,0	14,7	0,7	5,1
104	135.147	3,5	4,0	14,2	0,7	5,0
105	180.707	3,0	3,6	10,9	0,5	3,8
107	110.550	3,0	4,3	12,9	0,6	4,5
108	169.890	3,7	3,6	13,4	0,7	4,7
109	210.787	3,6	4,7	17,1	0,9	6,0
110	239.128	3,8	5,2	19,7	1,0	6,9
111	152.468	3,4	5,0	16,9	0,8	5,9
112	356.492	3,7	5,7	21,0	1,0	7,3
113	147.390	3,7	6,0	22,1	1,1	7,7
116	49.240	3,7	13,3	49,8	2,5	17,4
170	71.753	3,5	4,6	16,1	0,8	5,6
200	267.039	3,6	4,2	14,9	0,7	5,2
201	176.596	3,6	5,3	19,1	1,0	6,7
203	164.617	3,8	5,3	20,2	1,0	7,1
210	228.902	3,6	5,0	18,1	0,9	6,3
220	341.870	3,7	5,2	19,4	1,0	6,8
221	244.686	3,7	5,9	22,0	1,1	7,7
225	67.395	3,2	8,1	26,3	1,3	9,2
270	205.686	3,4	6,5	22,0	1,1	7,7
<b>MEÐALTAL</b>		<b>3,5</b>	<b>5,4</b>	<b>19,1</b>	<b>1,0</b>	<b>6,7</b>

### Ferðamáti, tilgangur og lengd ferða

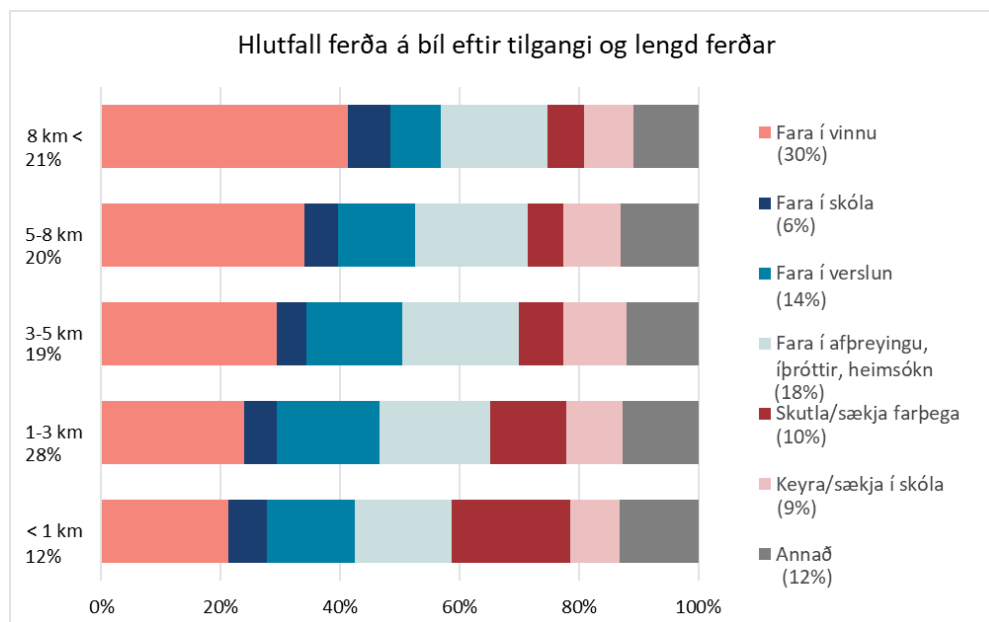
Ferðavenjugögnin voru einnig greind nánar m.t.t. ferðamáta og lengdar ferða. Vert er að benda á að hér var einungis notast við ferðavenjugögnin frá árinu 2011 (en ekki 2017), en samkvæmt nýlegri athugun hefur hlutdeild bílferða (sem bílstjóri eða farþegi í einkabíl) haldist nánast óbreytt frá 2002<sup>5</sup>. Á mynd 1 er birt hlutfallsskipting ferðamáta eftir lengd ferða innan höfuðborgarsvæðisins. Sjá má að hlutdeild bílferða eykst eftir því sem ferðirnar lengjast. Eins er vert að benda á að margar ferðir eru samsettar úr fleiri en einni ferð, t.d. getur ferð heim úr vinnu einnig innihaldið viðkomu í leikskóla að sækja börn og eru slíkar ferðir skráðar sem tvær ferðir í könnuninum. Það útskýrir því að hluta til hversu há hlutdeild bílferða (um 56%) er í ferðum styttri en 1 km.

<sup>5</sup> Gallup (2020). Ferðir íbúa höfuðborgarsvæðisins. Október-nóvember 2019. Samgöngu- og sveitarstjórnarráðuneytið, Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, Vegagerðin, Samgöngustofa og Isavia.



**MYND 1** Hlutfall ferða eftir ferðamáta og lengd ferðar innan höfuðborgarsvæðisins (skv. ferðavenjukönnun 2011).

Á mynd 2 má sjá nánari greiningu á bílferðum þar sem sýnt er hlutfallsskipting bílferða eftir tilgangi og lengd innan höfuðborgarsvæðisins óháð því hvar ferðin hefst<sup>6</sup>. Sjá má að hlutfall bílferða til vinnu eykst eftir því sem vegalengdin er lengri. Þá er einnig athyglisvert að hlutfall bílferða sem fara í skutl fer yfir 20% fyrir ferðir sem eru styttri en 1 km. Sömu greiningu fyrir nokkur hverfi má sjá í viðauka minnisblaðsins.



**MYND 2** Myndin sýnir hlutfall ferða á bíl eftir tilgangi (skv. ferðavenjukönnun 2011), flokkað eftir lengd ferðar innan höfuðborgarsvæðisins. Prósentuhlutföll sem sýnd eru við lengd ferða (til vinstri á mynd) sýna hlutfall bílferða eftir vegalengd, t.d. eru 20% allra bílferða innan höfuðborgarsvæðisins 5-8 km á lengd (sjá einnig í töflu 4). Prósentuhlutföll sem sýnd eru við tilgang ferðar (til hægri á mynd og töflu 5) sýna hlutfallsdreifingu fyrir tilgang bílferðar óháð veglengd, t.d. eru 18% allra bílferða innan höfuðborgarsvæðisins ferðir í afþreyingu, íþróttir eða heimsóknir (sjá einnig í töflu 5).

<sup>6</sup> Í ferðavenjukönnunum er einnig haldið utan um ferðir sem hafa tilganginn að „fara heim“ og er misjafnt frá hvaða áfangastað sú ferð er farin. Þar sem tilgangur þessa minnisblaðs er að greina mögulegar leiðir til þess að ná markmiðum um samdrátt í eignum km (og þar með útblæstri), þá eru þær ferðir ekki birtar á mynd 2 og í töflu 5.

Tafla 4 sýnir samanburð á heildarakstri eftir lengd bílferða og tafla 5 sýnir samanburð á tilgangi ferða innan höfuðborgarsvæðisins.

**TAFLA 3** Samanburður á heildarakstri eftir lengd bílferða skv. ferðavenjukönnun 2011.

LENGD BÍLFERÐA	HLUTFALL BÍLFERÐA	HEILDAR AKSTUR Á DAG (KM/DAG)
8km<	21%	762.700
5-8km	20%	726.400
3-5km	19%	690.100
1-3km	28%	1.016.900
<1km	12%	435.800
<b>Samtals</b>	<b>100%</b>	<b>3.631.900</b>

**TAFLA 4** Samanburður á tilgangi ferða (öðrum en heimferðum) innan höfuðborgarsvæðisins skv. ferðavenjukönnun 2011.

TILGANGUR FERÐAR	HLUTFALL BÍLFERÐA	HEILDAR AKSTUR Á DAG (KM/DAG)
Fara í vinnu	30%	1.098.600
Fara í skóla	6%	227.000
Fara í verslun	14%	508.500
Fara í afþreyingu, íþróttir, heimsókn	18%	662.800
Skutla/sækja farþega	10%	363.200
Keyra/sækja í skóla	9%	326.900
Annað	12%	444.900
<b>Samtals</b>	<b>100%</b>	<b>3.631.900</b>

#### Hvernig mætti ná markmiðum um 5% samdrátt útblásturs vegna bílferða

Þessar upplýsingar hér að framan má svo nýta til að greina hvaða áhrif mismunandi aðgerðir geta haft til þess að ná markmiðunum um að draga úr útblástri gróðurhúsalofttegunda um 5%, sem samsvarar um 182.000 km akstri á dag. Skoðuð voru nokkur dæmi um hvernig mætti ná markmiðum um að draga úr akstri innan höfuðborgarsvæðisins.

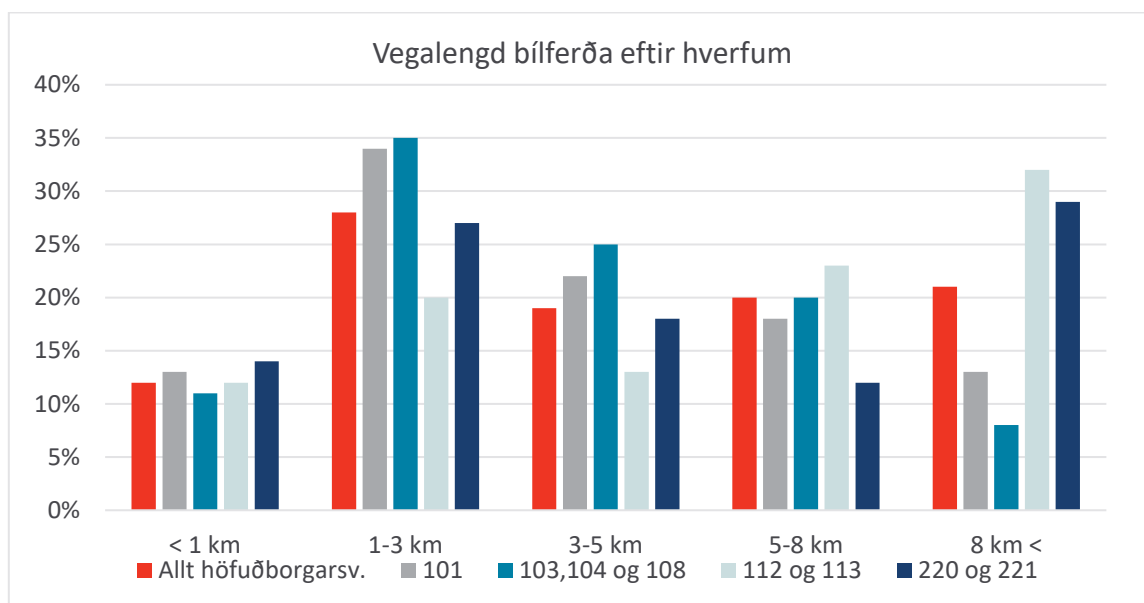
**Dæmi 1:** Ef allar ferðir undir 1 km sem fara í „skutl“ yrðu farnar með öðrum hætti (þ.e. þar sem tilgangur ferðar er að sækja/skutla farþega, eða keyra/sækja í skóla), þá samsvarar það um 3% samdrætti.

**Dæmi 2:** Ef hluti af ferðum til vinnu sem eru 1-5 km yrðu farnar með vistvænum ferðamáta (hér tekin fækkun 1-3 km bílferða um 50%, og 3-5 km bílferða um 30%), þá samsvarar það um 5% samdrætti.

**Dæmi 3:** Hér að neðan má sjá enn fjölbreyttari samsetningu af tegundum ferða sem hægt er að fækka til að ná samdrætti um 5%. Eins eru sett fram dæmi um breyttan ferðamáta sem getur komið í stað bílferðar.

AÐGERÐ	STYTTING Í KM	DÆMI UM BREYTTAN FERÐAMÁTA Í STAÐ BÍLFERÐAR
20% af skutli undir 1km	24.400	Gangandi (ferðatími frá 1-12 mín)
20% af ferðum í vinnu undir 1km	18.300	Gangandi (ferðatími frá 1-12 mín)
15% af ferðum í vinnu 1-3km	36.600	Gangandi/hjólandi (ferðatími frá 12-35 mín/4-12mín)
15% af ferðum í afþreyingu 1-3 km	28.200	Gangandi/hjólandi (ferðatími frá 12-35 mín/4-12mín)
10% af ferðum í vinnu 3-5km	20.300	Hjólandi (ferðatími frá 12-20 mín)
10% af ferðum í afþreyingu 3-5 km	13.500	Hjólandi (ferðatími frá 12-20 mín)
10% af ferðum í vinnu 5-8 km	24.700	Strætó (ferðatími frá 15-30mín)
10% af ferðum í vinnu 8 km<	15.700	Strætó (ferðatími frá 30 mín)
<b>SAMTALS</b>	<b>181.700</b>	

Vert er að taka fram að dæmin hér að ofan eru til þess að sýna fram á að hægt er að ná árangri í samdrætti á útblæstri með breyttu ferðamynstri fyrir mislangar ferðir og í margvíslegum tilgangi. Bent er á að ferðamynstur milli hverfa er mismunandi sem endurspeglast t.d. í vegalengd bílferða eftir hverfum (póstnúmerum), sjá mynd 3, sem ber að hafa í huga við mat á mismunandi áhrifum aðgerða á breytta ferðamáta.



**MYND 3** Samanburður á vegalengd bílferða milli hverfa (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).

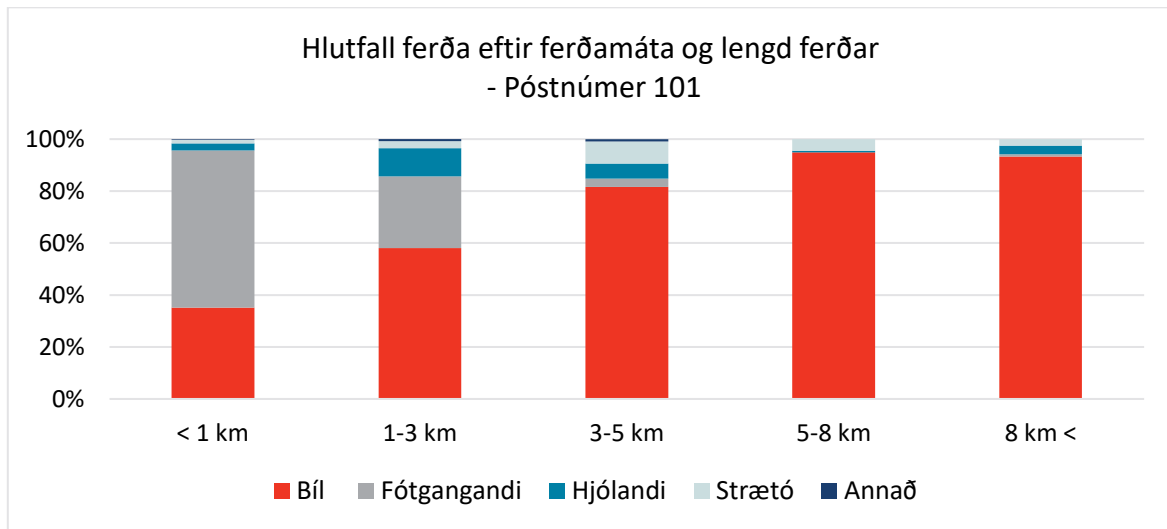
### Samantekt

Niðurstöður greiningarinnar gefa betri innsýn inn í ferðamynstur höfuðborgarsvæðisins og jafnframt mikilvægar upplýsingar um hvernig og hve mikið megi breyta og fækka mismunandi ferðum til að ná 5% samdrætti í útblæstri gróðurhúsalofttegunda frá bílaumferð á ári. Þessar niðurstöður geta því legið til grundvallar þegar kemur til þess að meta hugsanleg áhrif mismunandi aðgerða á heildarútbástur gróðurhúsalofttegunda vegna samgangna. Einnig er hægt að nota þessar niðurstöður til að skilgreina hagsmunaaðila s.s. skóla eða vinnustaði.

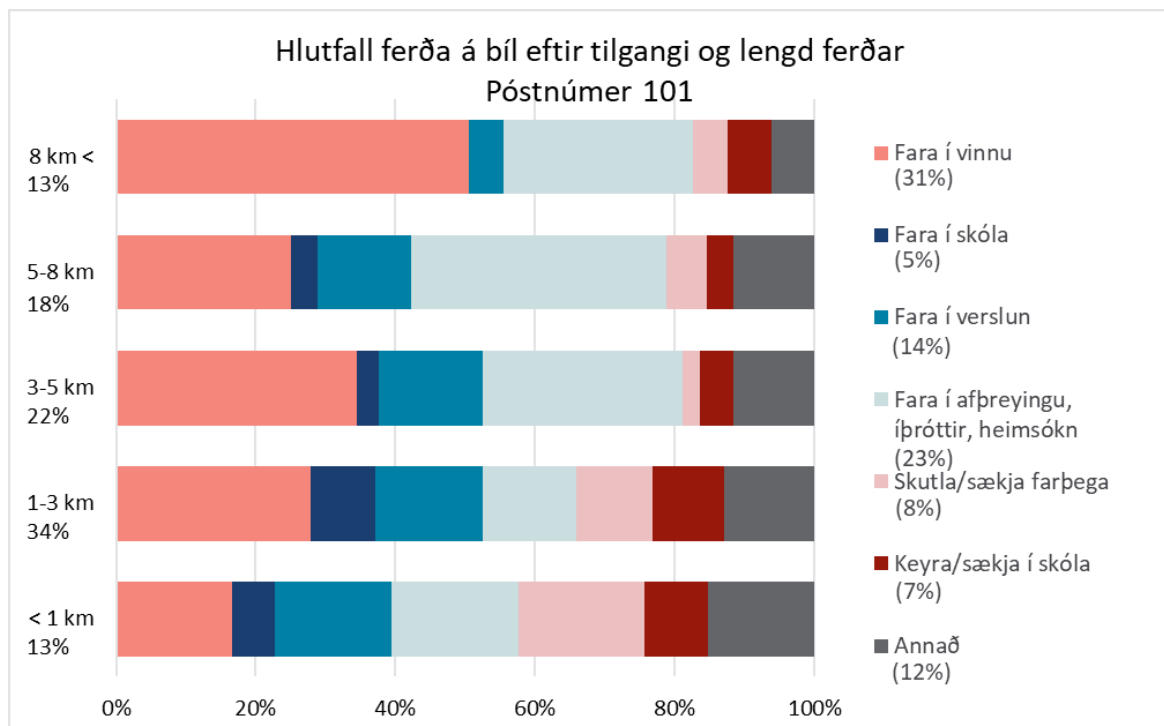
Helstu niðurstöður eru þær að hver íbúi þarf að **minnka bílferðir sínar 6,7 km á viku** til að ná markmiðinu um 5% samdrátt. Meðallengd hvernar bílferðar er 5,4 km og því þarf hver og einn að **fækka ferðum sínum um eina eða tvær í hverri viku**.

## Viðauki – Ferðamynstursgreiningar fyrir nokkur hverfi/póstnúmer skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011

Á myndum 4-11 má sjá hlutfall bílferða eftir hverfum, og einnig hlutfall bílferða eftir tilgangi ferðar og vegalengd. Nánari umfjöllun um helstu niðurstöður þessara greininga má finna í samantekt.

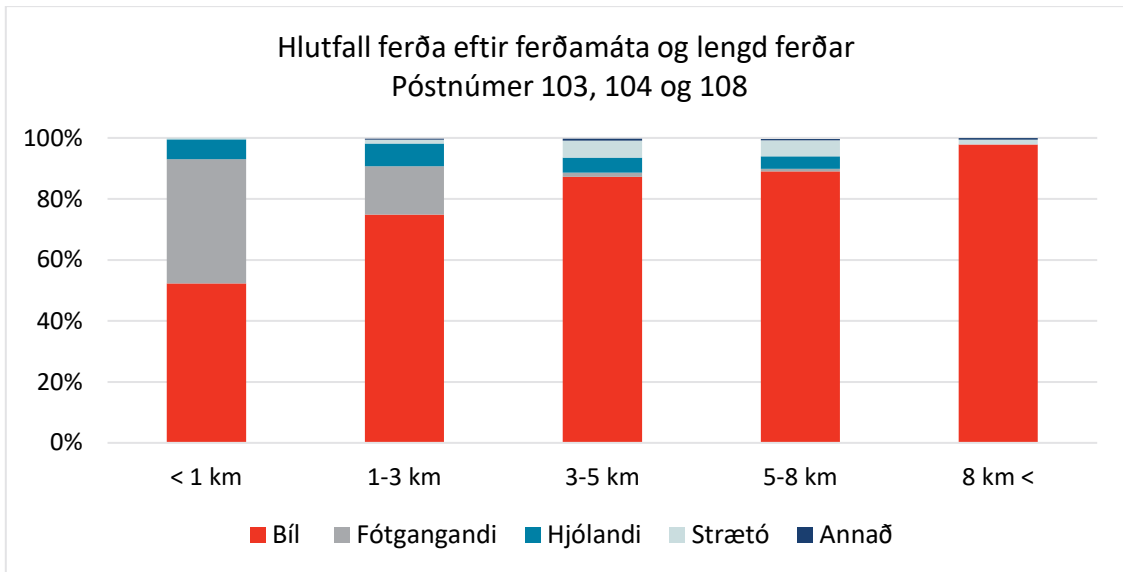


**MYND 4** Hlutfall ferða eftir ferðamáta og lengd ferðar í hverfi 101 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).

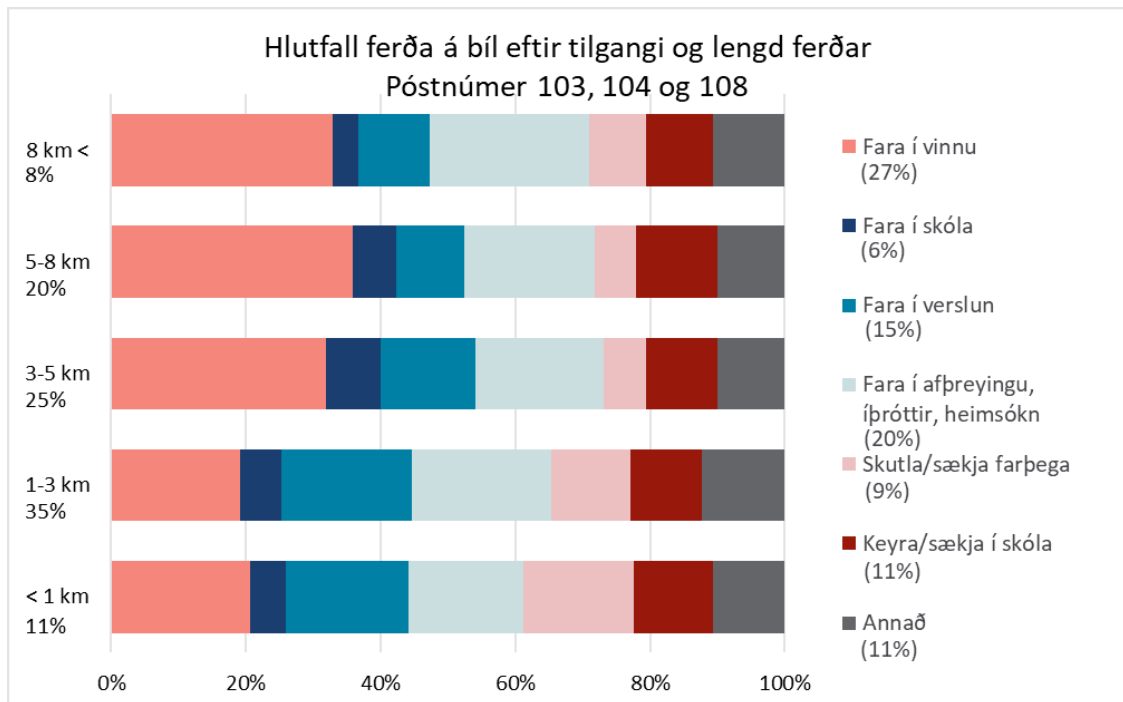


**MYND 5** Myndin sýnir hlutfall ferða á bíl eftir tilgangi, flokkað eftir lengd ferðar í hverfi 101 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).

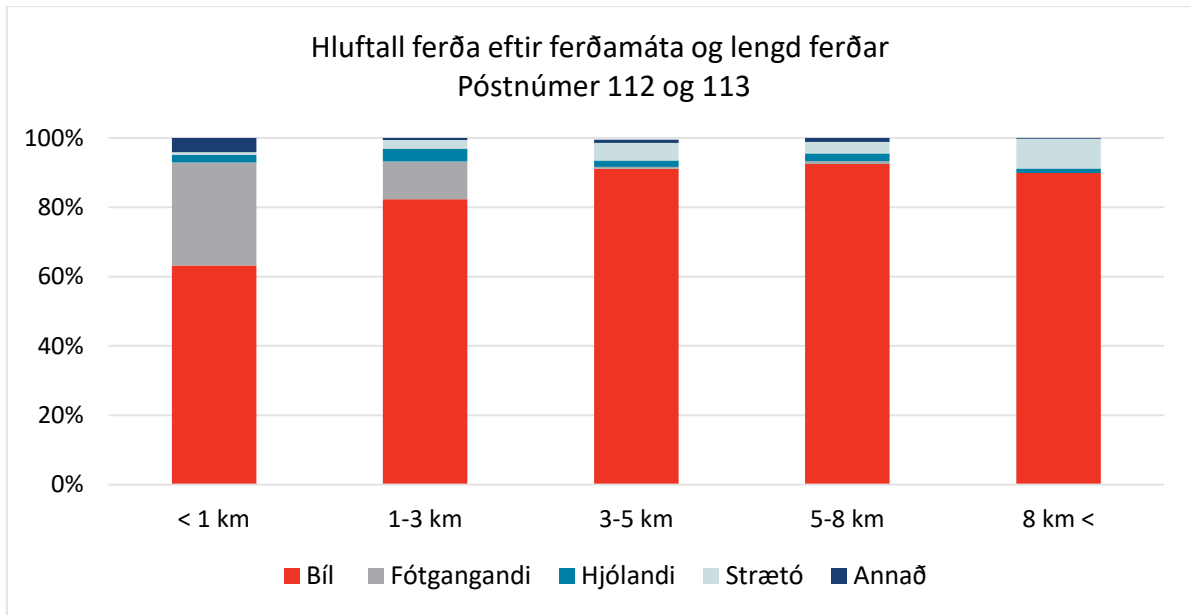




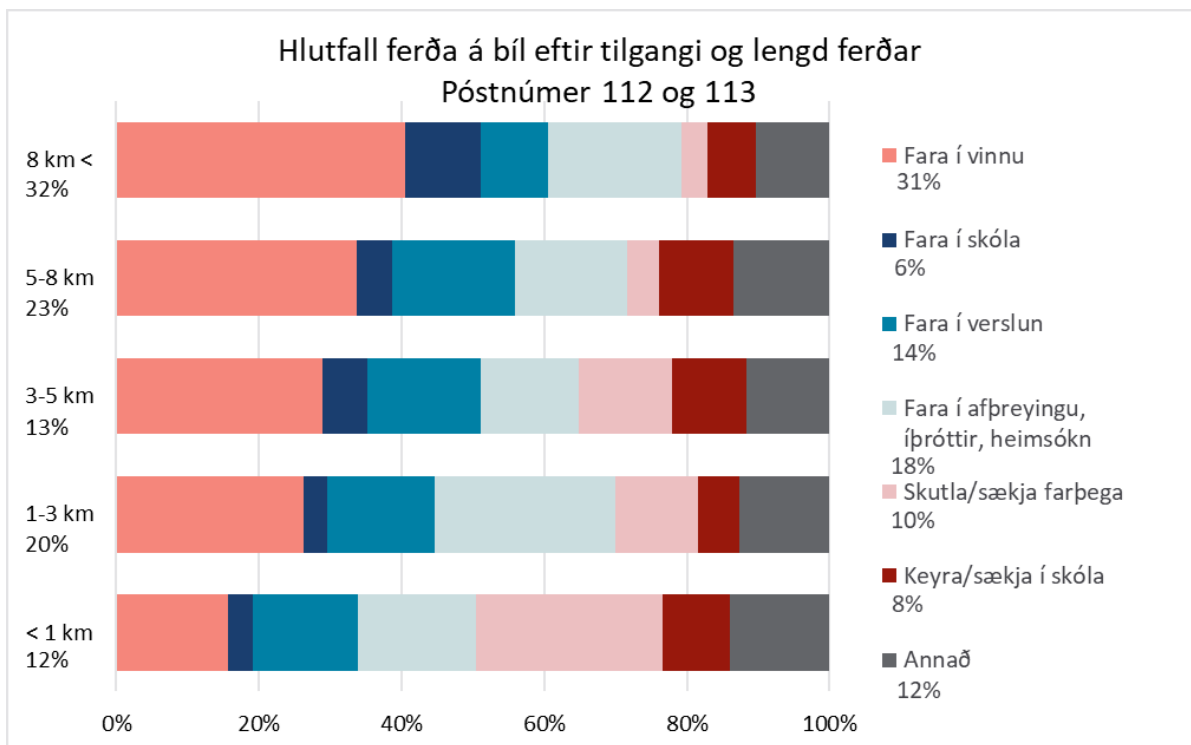
**MYND 6** Hlutfall ferða eftir ferðamáta og lengd ferðar í hverfi sem samanstendur af póstnúmerum 103, 104 og 108 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).



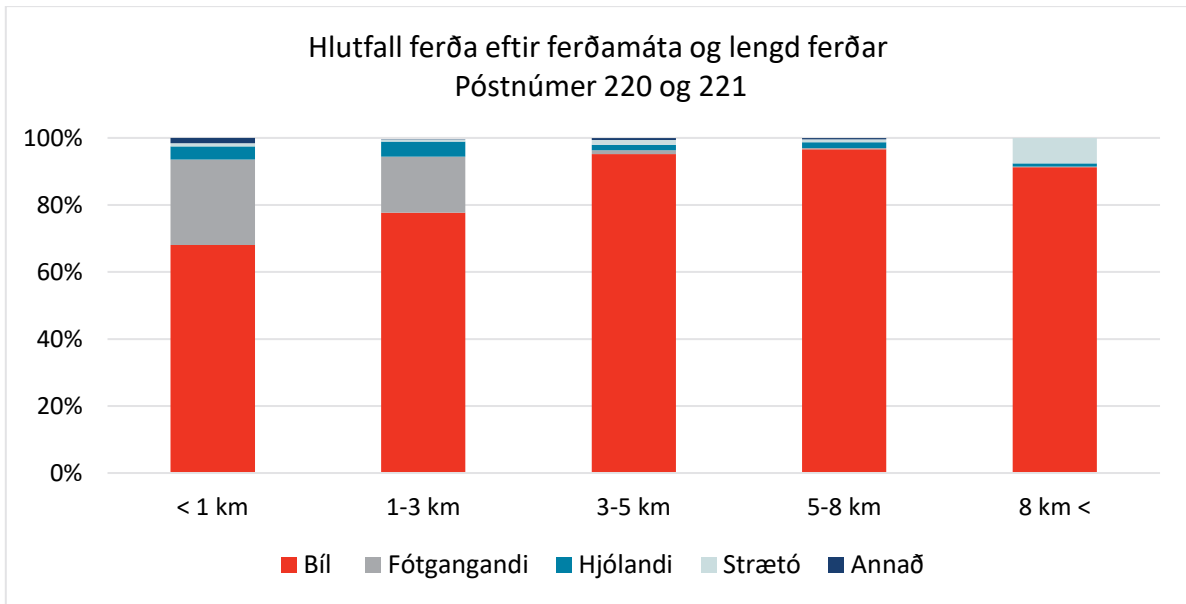
**MYND 7** Myndin sýnir hlutfall ferða á bíl eftir tilgangi, flokkað eftir lengd ferðar í hverfi sem samanstendur af póstnúmerum 103, 104 og 108 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).



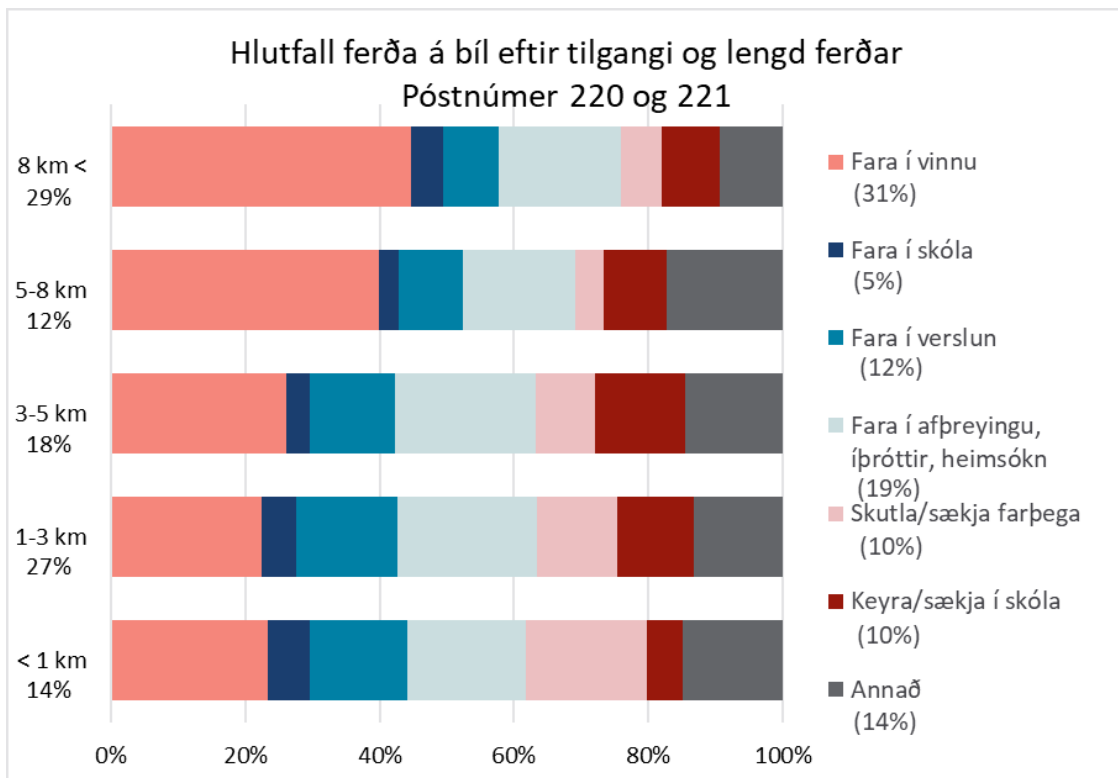
**MYND 8** Hlutfall ferða eftir ferðamáta og lengd ferðar í hverfi sem samanstendur af póstinúmerum 112 og 113 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).



**MYND 9** Myndin sýnir hlutfall ferða á bíl eftir tilgangi, flokkað eftir lengd ferðar í hverfi sem samanstendur af póstinúmerum 112 og 113 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).



**MYND 10** Hlutfall ferða eftir ferðamáta og lengd ferðar í hverfi sem samanstanda af póstinúmerum 220 og 221 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).



**MYND 11** Myndin sýnir hlutfall ferða á bíl eftir tilgangi, flokkað eftir lengd ferðar í hverfi sem samanstendur af póstinúmerum 220 og 221 (skv. gögnum úr ferðavenjukönnun 2011).

# Minnisblað

**Efni:** Mat á losun bifreiða á höfuðborgarsvæðinu árið 2030

**Unnið fyrir:** Reykjavíkurborg, Umhverfis- og skipulagssvið, Þorstein R. Hermannsson.

**Unnið af:** Dr. Eyjólfí Inga Ásgeirssyni, Dr. Hlyni Stefánssyni, Dr. Brynhildi Davíðsdóttur og Dr. Ehsan Shafíei.

**Dagsetning:** 5. apríl 2019

## Samantekt

Mat á losun gróðurhúsalofttegunda frá fólksbifreiðum á höfuðborgarsvæðinu árið 2030 sýnir að nauðsynlegt er ráðast í metnaðarfullar aðgerðir til að standast skuldbindingar Parísarsamkomulagsins. Rafbílavæðing og aukin sparneytni bifreiða er langt frá því að vera nægjanleg til að mæta markmiðum Parísarsamkomulagsins og því er þörf á öðrum aðgerðum sem draga úr akstri til að ná settum markmiðum.

## Inngangur

Í þessu minnisblaði eru dregnar saman helstu niðurstöður úr mati á losun bifreiða á höfuðborgarsvæðinu árið 2030 með sérstaka áherslu á eftirfarandi spurningar:

- Hvað má aka mikið á höfuðborgarsvæðinu árið 2030 ef standast á skuldbindingar Parísarsamkomulagsins um losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum?
- Verður rafbílavæðingin komin það vel á veg að markmiðin náist með heildarakstri upp á 5-6 milljón kílómetra (km) á hverjum virkum degi eða þarf að setja metnaðarfullri markmið í orkuskiptum, samgöngumátum og breyttum ferðavenjum?

## Aðferðafræði og forsendur

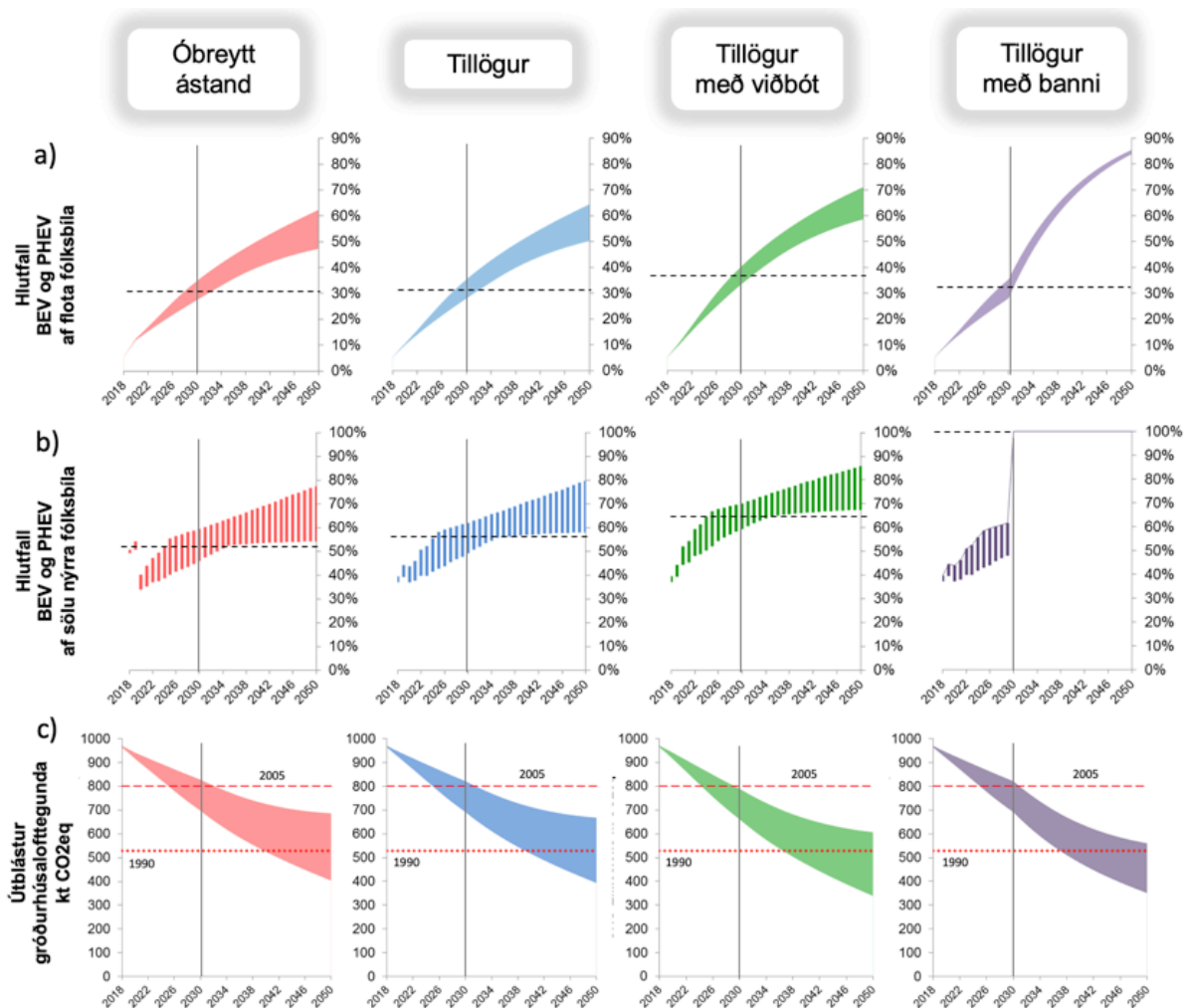
### Samsetning á bifreiðaflota og útlosun bifreiða árið 2030

Til að spá fyrir um samsetningu bifreiðaflotans árið 2030 og losun bifreiða er byggt á niðurstöðum greiningar sem unnin var fyrir Samorku, Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, Orkusetur, Íslenska Nýorku og Grænu Orkuna. Greiningin var unnin á vegum Háskóla Íslands og Háskólans í Reykjavík [[https://www.samorka.is/wp-content/uploads/2018/11/ahrif\\_rafbilavaedingar.pdf](https://www.samorka.is/wp-content/uploads/2018/11/ahrif_rafbilavaedingar.pdf)]. Í þeirri greiningu var lagt mat á þjóðhagslegan ávinning Íslands af rafbílavæðingu og notað var annars vegar þjóðhagslíkan og hins vegar líkan af íslenska orkukerfinu sem byggt er á aðferðafræði kvikra kerfislíkana (e: system dynamics). Byggt er á fjórum sviðsmyndum sem samsvara ólíkum stjórnvaldsáðgerðum:

- Óbreytt ástand**, sem miðast við að núverandi reglur um gjöld á ökutæki og eldsneyti séu notaðar óbreyttar til ársins 2050 (og þ.a.l. líka til ársins 2030).
- Tillögur**, sem er byggð á skýrslu starfshóps um skatta á ökutæki og eldsneyti 2020-2025 [<https://www.stjornarradid.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=e301833f-a486-11e8-942c-005056bc530c>].
- Tillögur með viðbót**, þar sem ívilnunum fyrir hreina rafbíla er bætt við skýrslu starfshóps um skatta á ökutæki og eldsneyti 2020-2025.
- Tillögur með banni**, byggð á skýrslu starfshóps auk þess sem bann við nýskráningu bifreiða sem ganga eingöngu fyrir jarðefnaeldsneyti er sett á árið 2030.

Til viðbótar við sviðsmyndirnar fjórar er stuðst við tilfelli þar sem skoðuð eru ytri áhrif á þróun rafbílavæðingar (svo sem þróun olíuverðs, kolefnisgjald og verðþróun rafbíla) og eru tilfelli þrjú: hvetjandi tilfelli fyrir rafbílavæðingu, hlutlaust tilfelli og letjandi tilfelli.

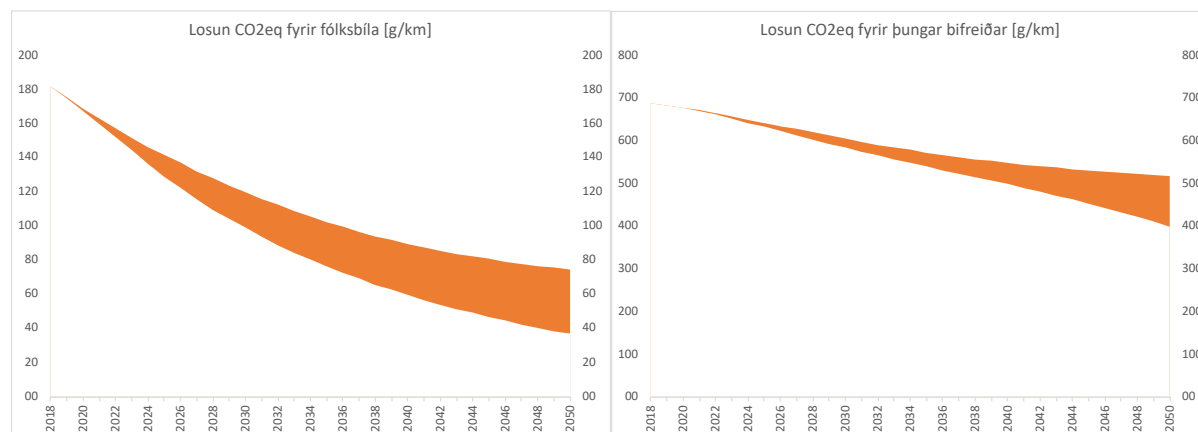
Sömu sviðsmyndir og niðurstöður varðandi þróun bifreiðaflotans liggja til grundvallar fyrir þá greiningu sem fjallað er um í þessu minnisblaði. Á mynd 1, má í fyrstu röð sjá þróun á hlutfalli rafmagnsbifreiða og tengiltvinnbifreiða af bílaflotanum og í annari röð má sjá þróun á hlutfalli rafmagnsbifreiða og tengiltvinnbifreiða af nýskráðum bifreiðum. Hlutfall rafmagnsbifreiða eykst verulega í öllum sviðsmyndum. En þrátt fyrir að sala rafbíla vaxi afar hratt næstu ár skv. niðurstöðum greiningarinnar, tekur langan tíma að breyta samsetningu bifreiðaflotans og skýrist það fyrst og fremst af löngum líftíma bifreiða (12-13 ár). Því taka breytingarnar langan tíma, og djúp rafbílavæðing bílaflotans næst ekki fyrr en eftir 2030.



Mynd 1: a) Í fyrstu röð myndarinnar má sjá hlutfall hreinna rafmagnsbifreiða (BEV) og tengiltvinnbifreiða (PHEV) af flota fólksbíla. b) Í annari röð má sjá hlutfall hreinna rafmagnsbifreiða og tengiltvinnbifreiða af nýskráðum fólksbifreiðum. c) Í þriðju línu má sjá minnkun útblásturs gróðurhúsalofttegunda (GHG) frá samgöngum af landi (bæði létta (LDV) og þungar (HDV) bifreiðar). Efri lárétta punktalínan á gröfunum sýnir gildið fyrir útblástur GHG árið 2005 og neðri punktalínan gildið fyrir árið 1990.

Samhliða aukningu á hlutfalli rafmagnsbifreiða og með tilkomu sparneytnari bensín- og dísilbifreiða minnkar notkun á jarðefnaeldsneyti jafnt og þétt yfir tímabilið. Þar af leiðandi minnkar útblástur frá ökutækjafлотanum verulega eins og sjá má í þriðju röðinni á mynd 1. Í engri sviðsmyndinni nást markmið Parísarsamkomulagsins um 40% samdrátt á árinu 2030.

Út frá samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda er í þessari greiningu reiknuð gildi fyrir losun gróðurhúsalofttegunda á hvern ekinn kílómeter líkt og sjá má á mynd 2.



Mynd 2: Þróun á losun gróðurhúsalofttegunda á hvern ekinn kílómeter [g/km]. Myndin til vinstri sýnir gildi fyrir fólksbifreiðar (LDV) og myndin til hægri sýnir gildi fyrir þungar bifreiðar (HDV). Gildi fyrir allar sviðsmyndir og tilfelli eru teiknuð upp og þar með má sjá einskonar efri og neðri mörk á losun miðað við þau sviðsmyndir og tilfelli sem hér eru til skoðunar.

### Mat á losun bifreiða á höfuðborgarsvæðinu

Gildin fyrir losun gróðurhúsalofttegunda eru notuð til að reikna niðurstöður fyrir útblástur á höfuðborgarsvæðinu fyrir eftirfarandi þrjár sviðsmyndir varðandi akstur á höfuðborgarsvæðinu árið 2030:

Sviðsmynd A: 4,58 miljón kílómetrar á dag (Mkm/dag)

Sviðsmynd B: 5,26 Mkm/dag.

Sviðsmynd C: 6 Mkm/dag.

Aksturinn í sviðsmynd A samsvarar akstri á höfuðborgarsvæðinu árið 2018 (talan er sköluð um 2% á ári frá árinu 2016). Aksturinn í sviðsmyndum B og C er byggður á tölum úr umferðarspálíkani sem unnið er af VSÓ [<https://www.vso.is/wp-content/uploads/2018/02/18-02-15-Greinagerd-Umferdarspa-2030.pdf>] .

Til viðbótar við sviðsmyndir A, B og C eru skoðaðar tvær sviðsmyndir til að svara spurningunni hversu mikið má aka á höfuðborgarsvæðinu á hverjum degi til að standa við markmið Parísarsamkomulagsins annars vegar og hins vegar markmið Íslands sem hlutdeild í samdrætti Evrópusambandsins [<https://www.stjornarradid.is/verkefni/allar-frettir/frett/2018/12/13/Island-Noregur-og-ESB-samstiga-um-markmid-i-loftslagsmalum/>]:

Sviðsmynd D: hversu mikið má aka til að losun GHG verði 40% undir losun árið 1990

Sviðsmynd E: hversu mikið má aka til að losun GHG verði 29% undir losun árið 2005

Almennt langtíma markmið Parísarsamkomulagsins er að tryggja að hitastig í heiminum hækki eigi meir en 1,5°C að meðaltali þannig að breyting frá því fyrir iðnbyltingu verði undir 2°C. Til þess hefur Evrópubandalagið sett fram markmið um 40% samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda miðað við losun ársins 1990, þ.e. að komast 40% undir þá losun sem var árið 1990. Ísland hefur einnig gengist við þessu almenna markmiði og endurspeglar sviðsmynd D það markmið að komast 40% undir losun ársins 1990. Þetta almenna markmið hefur verið nánar sundurliðað niður á einstaka geira losunar og er stefnt á að draga þurfi úr losun um 29% frá þeim þáttum samfélagsins sem falla ekki undir viðskiptakerfi ESB um losunarheimildir, svo sem samgöngum. Enn frekar hefur verið rætt um að breyta viðmiðunarárinu frá 1990 til 2005, sem í tilfelli flestra landa hefur í för með sér enn frekari samdrátt á losun, en í tilfelli Íslands hefur það í för með sér minni samdrátt þar sem losun landsins jókst frá 1990 til 2005. Sviðsmynd E endurspeglar markmiðið um að komast 29% undir þá losun sem var árið 2005.

Losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum á landi á höfuðborgarsvæðinu er ekki þekkt fyrir árin 1990 og 2005. Heildarlosun frá samgöngum á landi á Íslandi er hins vegar þekkt fyrir árin 1990 og 2005, og einnig losun frá samgöngum á höfuðborgarsvæðinu fyrir árið 2016 sem er sköluð miðað við aukningu í akstri til að fá losun fyrir árið 2018. Því er hér beitt þeirri nálgun að losun höfuðborgarsvæðisins árin 1990 og 2005 sé í sama hlutfalli af heildarlosun landsins og losun höfuðborgarsvæðisins var árið 2018. Þessi nálgun hefur í för með sér einhverja skekkju, en sú skekkja leiðir líklega af sér ofmat á losun árin 1990 og 2005 þar sem hlutfall höfuðborgarsvæðisins var í raun lægra hlutfall af heildarlosun landsins á þeim tíma. Þar af leiðandi verður í raun heldur erfiðara að mæta markmiðum í sviðsmyndum D og E heldur en niðurstöður þessarar greiningar gefa til kynna.

## Niðurstöður

Fyrir hverja sviðsmynd voru reiknaðar sex lykilstærðir: losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum á höfuðborgarsvæðinu, hlutfallsleg breyting í losun gróðurhúsalofttegunda frá 2018, hlutfallsleg breyting í losun gróðurhúsalofttegunda frá 2005, hlutfallsleg breyting í losun gróðurhúsalofttegunda frá 1990, akstur í fjölda ekinna kílómetra á hverjum degi og hlutfallsleg breyting í akstri. Niðurstöður fyrir þessar lykilstærðir má sjá má í töflu 1.

## Ályktun

Af niðurstöðunum í töflu 1 má sjá að losun frá samgöngum á höfuðborgarsvæðinu minnkar umtalsvert fyrir allar sviðsmyndir árið 2030 miðað við gildið árið 2018. Ástæðan fyrir minnkun í losun er fyrst og fremst sú að hlutfall rafmagnsbifreiða eykst umtalsvert og að aðrar bifreiðar verða sparneytnari.

Hins vegar er ljóst af niðurstöðunum að rafbilavæðing og aukin sparneytni bifreiða er langt frá því að vera nægjanleg til að mæta markmiðum Parísarsamkomulagsins, hvort sem er miðað við sviðsmynd D, sem gerir ráð fyrir samdrætti sem kemur losun 40% undir 1990 gildið, eða sviðsmynd E, sem gerir ráð fyrir samdrætti sem kemur losun 29% undir 2005 gildið.

	Sviðsmynd A 4,58 Mkm/dag	Sviðsmynd B 5,26 Mkm/dag	Sviðsmynd C 6 Mkm/dag	Sviðsmynd D -40% CO <sub>2</sub> eq m.v. 1990	Sviðsmynd E -29% CO <sub>2</sub> eq m.v. 2005
Losun [kt. CO <sub>2</sub> eq]	220	253	288	105	189
% breyting frá 2018	- 32 %	- 22 %	- 11 %	- 67 %	- 41 %
% breyting frá 2005	- 17 %	- 5 %	+ 8%	- 60 %	- 29 %
% breyting frá 1990	+ 25 %	+ 44 %	+ 64 %	- 40 %	+ 8 %
Akstur [M.km./dag]	4,58	5,26	6,0	2,24	3,96
% breyting í akstri frá 2018	0 %	+ 15 %	+ 32 %	- 52 %	- 14 %

*Tafla 1: Taflan sýnir losun á gróðurhúsalofttegundum frá samgöngum á höfuðborgarsvæðinu, hlutfallslega breytingu í losun á gróðurhúsalofttegundum frá árinu 2018, hlutfallslega breytingu í losun á gróðurhúsalofttegundum frá árinu 2005, hlutfallslega breytingu í losun á gróðurhúsalofttegundum frá árinu 1990, akstur á hverjum degi og hlutfallslega breytingu í akstri frá 2018 gildi, fyrir sviðsmyndir A-E. Til að einfalda framsetningu á niðurstöðum er hér miðað við sviðsmyndina Tillögur og hlutlausu tilfellið eins og lýst var í kafla um aðferðafræði og forsendur.*

Einnig er afar athyglisvert að skoða sviðsmyndir D og E með tilliti til mesta mögulega aksturs á hverjum degi til að mæta markmiðum Parísarsamkomulagsins. Greiningar byggðar á umferðarspálíkani VSÓ gera ráð fyrir aukningu í akstri árið 2030 sem nemur 15% til 30% frá núverandi akstri, sem myndi óhjákvæmilega hafa í för með sér verulega aukningu á losun gróðurhúsalofttegunda og aukið álag á umferðarmannvirki. Til að mæta ítrustu markmiðum Parísarsamkomulagsins líkt og sett eru fram í sviðsmynd D þarf hins vegar að draga saman akstur á höfuðborgarsvæðinu um rúm **50%** frá núverandi akstri. Til að mæta þeim markmiðum sem sett eru fram í sviðsmynd E, og má telja líkleg markmið a.m.k. til skamms tíma, er nauðsynlegt að draga saman akstur á höfuðborgarsvæðinu um tæp **15%**.

Hér er um að ræða umtalsverðan samdrátt í akstri og ljóst er að finna þarf leiðir til að ná fram samdrætti í akstri á sama tíma og gert er ráð fyrir aukningu í fólksfjölda höfuðborgarsvæðisins. Mögulega má setja fram ágengari aðgerðir til að ná fram dýpri rafbilavæðingu en einnig má telja nauðsynlegt að efla verulega aðra samgöngumáta líkt og almenningssamgöngur, að hjóla og ganga, og einnig mögulega að draga úr samgönguþörf með bættu skipulagi höfuðborgarsvæðisins.