

RAFVÆÐING BÍLALEIGUBÍLA Á ÍSLANDI ÞARFA- OG KOSTNAÐARGREINING FYRIR INNVIÐI Á FERÐAMANNASTÖÐUM OG VIÐ KEFLAVÍKURFLUGVÖLL

Unnið af Íslenskri NýOrku fyrir Umhverfis- og auðlindaráðuneytið

Febrúar 2021



Í samstarfi við:



Myndaskrá	3
Niðurstöður	5
Inngangur.....	10
Forsendur greiningar	11
Umfjöllun um gögn	12
Aðferðafræði	12
Þarfagreining ferðamannastaðir.....	15
Þingvellir	18
Seljalandsfoss	19
Reynisfjara	20
Jökulsárlón.....	21
Dimmuborgir	22
Hraunfossar	23
Samantekt ferðamannastaðir	24
Þarfagreining Keflavík.....	27
Sameiginlegir hleðsluinnviðir.....	29
Sameiginleg þjónusta fyrir bíla undir 50% rafhlöðu	30
Lítill/meðalstór bílaleiga	31
Samantekt Keflavík	32
Aðrir orkuberar	35
Metan	35
Vetni	35
Samantekt.....	36

Mynd 1 Áætlaður kostnaður vegna innviðaupbyggingar við sex áfangastaði ferðamanna miðað við misjafna upphafsstöðu rafhlöðu og ekki gefið að hleðsluaðstaða á gististöðum sé almennt góð	6
Mynd 2 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW	7
Mynd 3 Yfirlit yfir ferðamannastaði sem fjallað verður um og áætluð þörf fyrir hleðsluinnviði.....	17
Mynd 4 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Þingvelli.....	18
Mynd 5 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Þingvelli, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata	18
Mynd 6 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Seljalandsfoss.....	19
Mynd 7 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Seljalandsfoss, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata	19
Mynd 8 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Reynisfjöru	20
Mynd 9 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Reynisfjöru, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata	20
Mynd 10 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Jökulsárlón	21
Mynd 11 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Jökulsárlón, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata	21
Mynd 12 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Dimmuborgir.....	22
Mynd 13 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Dimmuborgir, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata	22
Mynd 14 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Hraunfossa	23
Mynd 15 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Hraunfossa, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata	23
Mynd 16 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða við ferðamannastaði, miðað við að bílar séu í hleðslu út frá dvalarlengd	24
Mynd 17 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða við ferðamannastaði, miðað við að bílar séu í hleðslu út frá dvalarlengd og að uppbyggingu innviða við gististaði er ábótavant	24
Mynd 18 Samanburður á áætluðum kostnaði með og án uppbyggingar hleðsluinnviða við gististaði	25
Mynd 19 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Reynisfjöru, miðað við að bílar séu teknir úr hleðslu við 80% rafhlöðu.....	26
Mynd 20 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW	29
Mynd 21 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, 30% rafbíla í bílaleigufloata	29
Mynd 22 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, bílar með undir 50% rafhlöðu, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW.....	30
Mynd 23 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, bílar með undir 50% rafhlöðu, 30% rafbíla í bílaleigufloata	30
Mynd 24 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW	31
Mynd 25 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, 30% rafbíla í bílaleigufloata	31
Mynd 26 Kostnaður við sameiginlega hleðsluinnviði á Keflavíkurflugvelli ef hver bíll er tekinn úr sambandi þegar hann hefur hlaðið 80% af rafhlöðu sinni.....	32
Mynd 27 Kostnaður við sameiginlega hleðsluinnviði á Keflavíkurflugvelli ef ekki er hægt að treysta á hleðsluinnviði við gististaði.....	32
Mynd 28 Munur á kostnaði við hleðsluinnviði í grunntilviki og ef ekki er hægt að treysta á hleðsluinnviði við gististaði.....	33

Mynd 29 Kostnaður af uppbyggingu hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu	33
Mynd 30 Munur á kostnaði við hleðsluinnviði í grunntilviki og ef hver bílaleiga er með eigin innviði .	34

NIÐURSTÖÐUR

Ökutæki til útleigu eru stór þáttur af samsetningu þeirra þjónustubátta sem ferðalög erlendra ferðamanna hér á landi byggja á. Það er því séríslenskt hversu stór hluti nýseldra ökutækja ár hvert fer til bílaleiga og þannig hafa leigurnar mun meiri áhrif endurnýjun bílafloata landsmanna en gengur og gerist í nágrannalöndum okkar. Ef auka á notkun rafbíla¹ enn frekar á Íslandi er mikilvægt að bílaleigur geti keypt í auknum mæli rafbíla fyrir sína viðskiptavinum. Nú þegar hafa margar leigur aukið innkaup sín á slíkum bílum fyrst og fremst fyrir langtímaleigu á innanlandsmarkaði. Markaður fyrir útleigu rafbíla til ferðamanna hér á landi og víðar er nánast engin enda eftirspurnin engin.

Hleðsluinnviðir um allt land eru lykill að auknu framboði rafmagnsbíla til ferðamanna og er uppbygging þeirra sérstaklega brýn á gististöðum. Það gerir ferðamönnum á rafbíl kleift að hefja dag hvern á fullhlöðnum bíl og dregur úr álagi hleðsluinnviða á áningar- og ferðamannastöðum. Verkefnið gerir ráð fyrir að hleðsluhegðun og – þörf erlendra ferðamanna verði trúlega allsendis frábrugðin þörfum almennings sem fyrst og fremst hleður bíla sína heima eða á vinnustað. Ferðamenn á rafbílum munu reiða sig mest á hleðsluaðstöðu á hótelum og gististöðum og hlaða þar sem þeir stoppa á ferð sinni um landið, frekar en að gera hlé á ferðalagi til þess að hlaða rafbílinn². Til að styðja við frekari orkuskipti bílaleiga, er einnig nauðsynlegt að fræða ferðamenn með öflugum markaðsstarfi sem dregur fram einfaldleikann og jákvæða ímynd aksturs vistvænna ökutækja og bendir að allar forsendur séu til staðar að leigja rafbíl á Íslandi í dag.

Innviðir á lykilverðamannastöðum verða ekki byggðir nema undir forystu hins opinbera, myndarlega þarf að styðja við uppbyggingu á gististöðum, enda eru ferðaðþjónustuaðilar þ.m.t. gististaðir að glíma við afar erfitt árferði. Einnig þarf að halda áfram stuðningi við aukna uppbyggingu innviða hjá ökutækjaleigum, sérstaklega við Keflavíkurflugvöll.

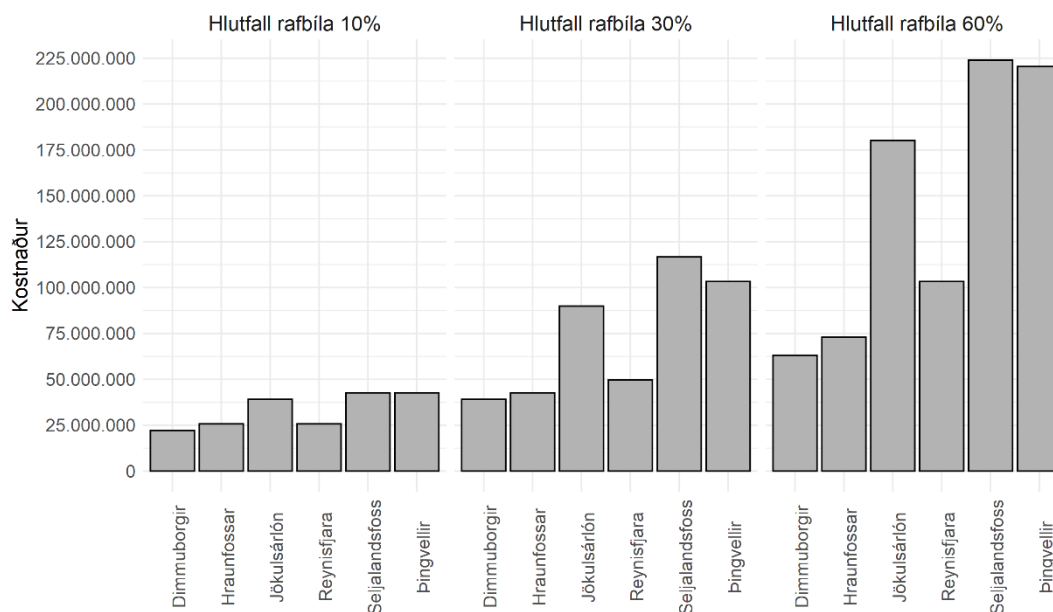
Í verkefninu sem hér um ræðir voru skoðaðir þrjár sviðsmyndir, að rafbílur væru 10%, 30% eða 60% af heildarfjölda bílaleigubíla. Niðurstöður sýna að kostnaður er all verulegur eftir því sem fjöldi rafbíla vex. Það mun þó taka talsverðan tíma að innleiða rafbíla fyrir bílaleigur þannig að þeir verði yfir helmingur skráðra bílaleigubíla. Með tæknipróun hleðslubúnaðar undanfarin ár er auðvelt að stækka kerfi og því auðvelt að byrja og taka fullt tillit til mögulegs vaxtar í framtíðinni. Afar erfitt er að meta nákvæmlega hversu umfangsmikið kerfi þarf að byggja og þar með meta nákvæman kostnað. Rétt er að benda á að verkefnið mat ekki mögulegan kostnað við styrkingu línulagna, spennustöðva og/eða annarra mannvirkja sem koma þarf upp í tengslum við uppbyggingu hleðsluinnviða. Verkefnið leggur þó áherslu á að byggja upp hraðhleðsluinnviði (DC) sem miðast við lengri dvalartíma og jafnframt hraðari hleðslu eftir því sem færri bílar hlaða samtímis með deilikerfi

Ljóst er að opinberir aðilar þurfa að koma myndarlega að uppbyggingu innviða fyrir rafbíla. Líklegt verður að teljast að fjárfestingastyrkir hins opinbera þurfi væntanlega að vera 80-100% á ferðamannastöðum í upphafi, 50-70% við gististaði (enda þeir að koma úr afar erfiðu umhverfi) og 50-70% hjá bílaleigum³. Umfangið á hverjum stað er talsvert mismunandi. Verkefnið skoðaði nokkra ferðamannastaði (þar sem áreiðanleg talningagögn lágu fyrir) og niðurstöður sýna meðal annars að kostnaður eykst nokkuð línulega með fjölda rafbíla og þar með hleðslutengja eins og sjá má á Mynd 1 á næstu blaðsíðu.

¹ Í skýrslu þessari er hugtakið rafbíl notað yfir bíla sem aðeins geyma orku í rafgeymum.

² Ferðamenn hlaða þar sem þeir stoppa en stoppa ekki til þess eins að hlaða.

³ Verkefnið gerir ráð fyrir óvenju háu styrkhlufalli vegna þungra efnahagsaðstæðna hjá ferðaðþjónustufyrirtækjum.



Mynd 1 Áætlaður kostnaður vegna innviðaupbyggingar við sex áfangastaði ferðamanna miðað við misjafna upphafsstöðu rafhlöðu og ekki gefið að hleðsluástaða á gististöðum sé almennt góð

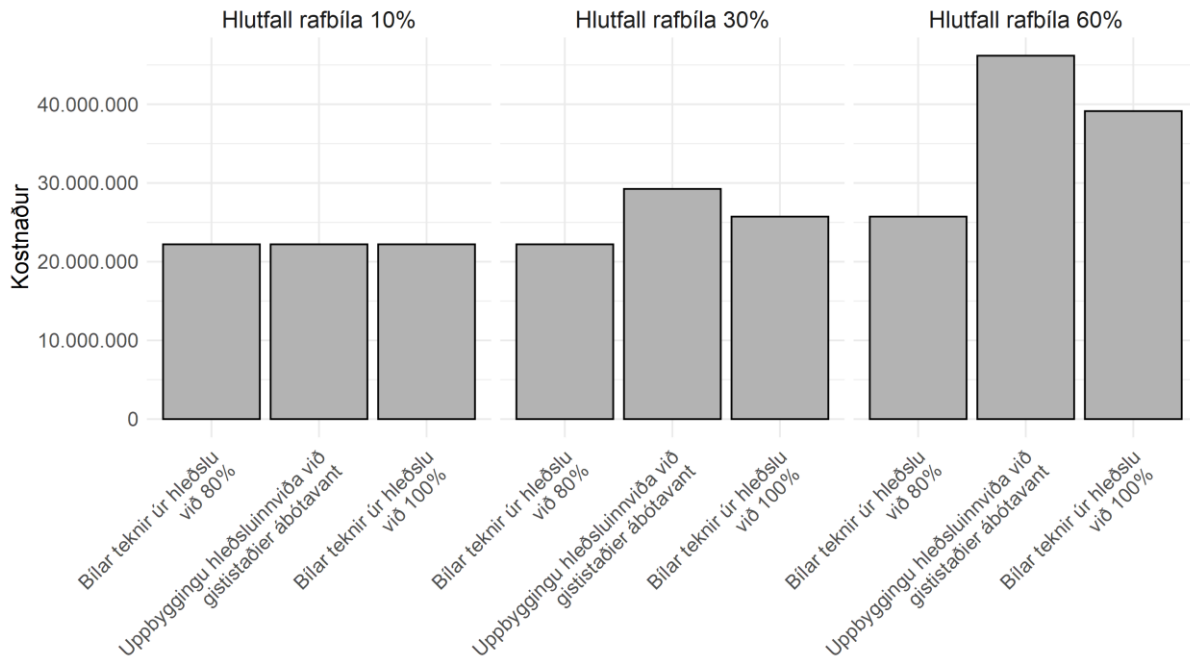
Annars vegar er kostnaður tengdur fjölda gesta á hverjum stað fyrir sig, t.d. hár kostnaður við Þingvelli, en hins vegar fjarlægð frá þéttbýliskjörnum og að væntanlega eru gestir að koma langt að, t.d. Jökulsárlón.

Hvort skýrsluhöfundar ofmeti hér fjárfestingarþörfina mun að mestu fara eftir uppbyggingu innviða á gististöðum enda ljóst ef rafbílur leggja af stað með +80% hleðslu eru þarfir þeirra fyrir hleðslu á ferðamannastað mun minni. Í verkefninu er gengið út frá því að allir rafbílur sem væru leigðir af bílaleigu hefðu +300 km raundrægni. Verkefnið lagði ekki mat á innviði sem þegar hafa verið byggðir við gististaði og ferðamannastaði en sú uppbygging nýtist áfram.

Til að anna eftirspurn á gististað er verulegur munur hvort að rafbílur eru 10% eða 30% af heildarfjölda bílaleigubíla. Gera má ráð fyrir að fjárfestingarkostnaður fyrir gististað gæti verið 2 milljónir króna fyrir fimm bílastæði sem þyrfti að meðaltali ef floti rafbílaeigubíla væri 10% af heild en +10 milljónir króna ef flotinn væri 30%⁴. Til að átta sig á umfangi gerir rannsóknin ráð fyrir að 2,5 persónur séu í hverjum bíl og ef miðað er við að 1 herbergi þurfi fyrir hvern bíl þá væru um að ræða 2.500 herbergi miðað við 10% dæmið. Ef gert væri ráð fyrir að 30 bílar væru við hvert hótél í sama dæmi væru þetta um 80-90 gististaðir en ef gert er ráð fyrir 30% rafbíla af bílaleigufлотanum yrðu þetta um 150 gististaðir (gert ráð fyrir 50 bílum við hvern gististað).

Seinna umfjöllunarefni verkefnisins er þarfagreining fyrir uppbyggingu innviða við Keflavíkurflugvöll og Flugstöð Leifs Eiríkssonar. Eins og staðan er í dag er lítil samvinna milli bílaleiga á svæðinu og þær eru talsvert dreifðar í nágrenni við flugvöllinn. Afar ólíklegt verður að teljast að samvinna skapist við uppbyggingu hleðsluinnviða fyrir ökutækjaleigur t.d. í sameiginlegu bílastæðahúsi eða á stóru hleðslusvæði, þó að slíkt muni væntanlega spara fjármuni við uppbyggingu innviða. Í niðurstöðum skýrslu þessarar er því gert ráð fyrir því að hvert fyrirtæki fyrir sig muni byggja upp eigin innviði. Til að einfalda útreikninga var útbúið tilvik fyrir hleðsluinnviði fyrir meðalstóra bílaleiga með um 5% markaðshlutdeild. Mynd 2 sýnir áætlaðan kostnað vegna innviða miðað við það tilvik og meðalafi sem bílar fá í hleðslu 20 kW.

⁴ Hækkunin er ekki alltaf línuleg því með fjölgun tengla aukast líkur á auknum heimitaugakostnaði.



Mynd 2 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW

Eins og sést á myndinni mundi upphafskostnaður við hverja bílaleigu vera um kr. 22 milljónir. Það þyrfti því að byggja slíka innviði við 20 starfsstöðvar.

Ef þessar niðurstöður eru teknar saman má áætla að kostnaður í heild fyrir hleðsluinnviði geti verið líkt og kemur fram í Töflu 1 (töflurnar sýna heildarkostnað við uppbyggingu, annars vegar fyrir 10% bílaleigubílaflotans eða 30%):

Tafla 1 Áætlaður heildarkostnaður við uppbyggingu hleðsluinnviða á ferðamannastöðum, gististöðum og hjá bílaleigum, fyrir 10% og 30% rafbíla í bílaleigufloata

Innviðaupbygging um landið allt

	10% rafbílar í flota	Fjöldi	Kostnaður á hvern stað [milljónir]	Samtals kostnaður [milljónir]	Hlutfall styrks [%]	Fjárfestingarstyrkir [milljónir]
1	Ferðamannastaðir	20	30	600	80-100	480
2	Gististaðir (bílastæði)	1500	0,36	540	50-70	324
3	Bílaleigur	20	22	440	50-70	264
	Samtals kostnaður			1580		1068

	30% rafbílar í flota	Fjöldi	Kostnaður á hvern stað [milljónir]	Samtals kostnaður [milljónir]	Hlutfall styrks [%]	Fjárfestingarstyrkir [milljónir]
1	Ferðamannastaðir	20	70	1400	80-100	1120
2	Gististaðir (bílastæði)	4500	0,34	1530	50-70	918
3	Bílaleigur	20	24	480	50-70	288
	Samtals kostnaður			3410		2326

Eins og sjá má þá er ekki umtalsverður sparnaður þó lagt væri af stað strax í upphafi með uppbyggingu innviða fyrir 30% flotans, enda mikilvægt að taka skrefin jafnt og þétt og draga lærdóm af hverju fyrir sig.

Það er þó raunhæft verkefni að leggja af stað enda mundi aukin rafbílanotkun hjá bílaleigum hafa mikil áhrif á hraða innleiðingar rafbíla á Íslandi. Innleiðing rafbíla á Íslandi hefur einnig gengið vel meðal fyrirtækja og almennings og mundi öll uppbygg innviða nýttast almennum rafbílaeigendum og ýta enn frekar undir hraðari innleiðingu rafbíla.

Tillögur

Til að styrkja innleiðingu rafbíla hjá bílaleigum er lagt til að farið verði í tilraunaverkefni þar sem lagt verður upp með að 5-10% bílaleigubíla geti verið rafbílur og afmarkað verði ferðasvæði þar sem innviðir verði byggðir upp í upphafi. Hér er lagt til að nota Suðurland, þ.e. Stór Reykjavíkursvæðið (150-200 km rás frá Reykjavík) til og með Höfn, það er að uppbygging fari fram á helstu ferðamannastöðum á Suðurlandi en að sjálfsgöngu getur ferðamaðurinn ferðast í aðrar áttir út frá Reykjavík miðað við drægni. Ólíklegt verður að teljast að mikilla fjárfestinga verði þörf í raforkudreifikerfinu í þessum fyrsta áfanga, en mikilvægt er að kanna til hlítar hvort fjárfestinga sé þörf í dreifikerfinu því eins og áður segir er ekki gert ráð fyrir því í skýrslunni⁵. Til verður mikilvægur lærdómur bæði hvað varðar viðbrögð markaðarins og þarfir. Eftirfarandi tafla sýnir hvernig slíkt verkefni gæti litið út:

Tafla 2 Tillaga að uppbyggingu hleðsluinnviða fyrir rafbíla á Suðurlandi, miðað við 10% rafbíla í flota bílaleiga

TILRAUNAVERKEFNI - Stór Reykjavíkursvæði/Suðurland til og með Höfn

	10% rafbílur í flota	Fjöldi	Kostnaður á hvern stað [milljónir]	Samtals kostnaður [milljónir]	Hlutfall styrks [%]	Fjárfestingarstyrkir [milljónir]
1	Ferðamannastaðir	6	30	180	80-100	144
2	Gististaðir (bílastæði)	1500	0,36	540	50-70	324
3	Bílaleigur	20	22	440	50-70	264
	Samtals kostnaður			1160		732

Væntanlega yrði fjárfestingin að koma til á 2 árum, á meðan rafbílum væri að fjölga sem ferðamenn væru á. Hins vegar yrði að tryggja fjármögnun á öllu strax í upphafi þannig að bílaleigur/gististaðir/orkufyrirtæki væru tilbúin að taka fullan þátt í uppbyggingunni. Einhver sveigjanleiki er mikilvægur þar sem lærdómur yrði afar mikill í upphafi og mikilvægt að hægt væri að bregðast við ef aðstæður/þróun verði á annan veg. Líklegt verður að teljast að tillagan sé ofáætlun. Uppbygging er þegar hafin og hleðslustöðvar eru komnar við nokkra staði. Ekki er víst að þeir hafi verið hannaðir með frekari uppbyggingu deilikerfis í huga en meta þyrfti þörfina fyrir viðbótar innviði á hverjum stað fyrir sig. Einnig hefur nýlega verið veittir fjárfestingarstyrkir til bílaleiga sem og gististaða og enn á eftir að framkvæma fyrir hluta þeirrar úthlutunnar. Einnig gætu nákvæmari talningatölur á ferðamannastöðum skýrt nánar hvernig bílarnir ferðast um, þ.e. hvaðan þeir koma og hvert þeir fara, gert allar áætlanir nákvæmari. Skýrsluhöfundar áætla því að ofangreind tafla gæti verið ofmat um 10-30%, þ.e. að heildarkostnaður væri nær 900 – 1.000 milljónir.

Nauðsynlegt yrði að fylgja slíku verkefni eftir með öflugum markaðsáttaki enda þekking erlendrar ferðamanna á rafbílum afar takmörkuð. Hér væri hægt að fylgja eftir átaksverkefni líkt því sem „*Inspired by Iceland*“ var og þar gæti aðilar eins og Grænvangur og/eða Íslandsstofa verið leiðandi – „*the stunning (ic)e-route – an electrifying experience*“.

Ívilnanir vegna innkaupa rafbíla yrðu einnig að vera áfram í gildi. Flestir bílaleigubílar eru smáir og ódýrari en rafbílur. Ljóst er að smáir jarðefnaeldsneytisbílar verða áfram ódýrari og ef bílaleigur eiga að geta fundið rafbílum markaðsfarveg er ljóst að ívilnanir vegna innkaupa á slíkum bílum verða að vera í gildi um nokkurra ára skeið. Mikilvægt er að bílaleigum verði ljóst hvernig slíkum ívilnunum verði háttáð nokkur ár fram í tímann því ef þær eiga að leggja sitt af mörkum til uppbyggingar.

Mikilvægt er þegar í upphafi að samræma aðgerðaáætlun með lykilaðilum. Lykilaðilar hér eru SAF, (bílaleigunefnd SAF sem og gististaðanefnd), orkufyrirtækin (þ.e. þau sem hafa sinnt uppbyggingu innviða fyrir rafbíla), markaðsaðili (t.d. Grænvangur) og að lokum rekstraraðilar raforkuflutningskerfisins (RARIK, Landsnet).

⁵ Á opnum kynningarfundum verkefnisins komu fram sterkar ábendingar um að dreifikerfi raforku væri sennilega ekki tilbúið að taka við verulega stórum flota rafmagnsbílaleigubíla á ákveðnum ferðamannastöðum.

Verkefnið er ekki eins og eggíð og hænán, hér þarf að byggja innviðina fyrst þannig að bílaleigur geti aukið framboð á slíkum bílum.

Auðveldlega á að vera hægt að hafa fyrstu innviði tilbúna á vormánuðum 2022. Markaðsstarf getur þá farið fram í aðdragandanum og bílaleigur gætu þá hugað að auknum innkaupum á rafbílum strax um mitt ár 2021. En eins og áður segir verður að vera um samstillt átak að ræða í upphafi þar sem opinberir aðilar verða að koma myndarlega að borðinu og leiða fyrstu skrefin.

Niðurstöður þessa tilraunaverkefnis verða til nánast jafn óðum og það er framkvæmt. Gangi verkefnið vel væri hægt að þróa aðgerðaráætlunina hratt þannig að hún næði yfir allt landið og síðan væri það spurning um aðgengi að fjármagni hversu hratt væri hægt að byggja innviði þannig að ferðamenn gætu ferðast óhindrað um allt landið á rafbíl.

Undanfarin ár og áratugi hefur orðið gífurlegur vöxtur í fjölda ferðamanna sem sækja Ísland heim og sömuleiðis aukið vægi ferðaþjónustunnar í íslenskum þjóðarþúskaðum. Á árunum 1990 til 2019 jókst fjöldi ferðamanna með flugi og Norrænu úr 141.700 í 2.013.200 [1]. Samhliða þessari breytingu hefur orðið vitundarvakning um umhverfis- og orkumál og sala rafbíla og annarra vistvænna bifreiða hefur glæðst. Við lok árs 2020 var hlutfall vistvænna bíla 4,86% af heildarbílaflota (hreinir rafbílar 1,99% [2]) og í nóvember 2020 voru 100% hreinir rafmagnsbílar 27,3% nýskráðra bíla [3].

Frá árinu 2014 hefur hið opinbera innleitt ívilnanir til að liðka fyrir upptöku vistvænna bifreiða á meðal almennings. Má þar helst nefna lög nr. 40/2013 um endurnýjanlegt eldsneyti í samgöngum á landi og virðisaukaskattsívilnanir fyrir vistvænar bifreiðar [4]. Sömuleiðis hefur styrkjum verið veitt til uppbyggingar rafhleðsluinnviða um land allt fyrir rafbíla, 201 milljón á árunum 2016-8 [5] og 30 milljónum til hleðslustöðva fyrir rafbíla við hótél- og gististaði árið 2019 [6]. Á árinu 2020 úthlutaði Orkusjóður 180 milljónum samtals í innviðastyrkjum fyrir vistvæn ökutæki og verkefnastyrkjum fyrir rekstur í haftengdri starfsemi [7]. Þróunin hefur verið hægari hvað varðar innleiðingu vistvænna bifreiða í bílaleigubílaflotanum, sumpart vegna takmarkaðrar eftirspurnar og skorts á innviðum. Mikilvægt er að auka þennan fjölda þar sem endurnýjun þeirra er ör í samanburði við almennan markað og á sér stað á 18-36 mánaða fresti – sem síðan hefur mikil áhrif á eftirmarkað fyrir notaða bíla innanlands. Að jafnaði eru 20-25.000 bílar skráðir til ökutækjaleigu hjá Samgöngustofu en það nemur um 10% heildar bílaflotans. Í lok mars 2020 var 681 vistvæn bifreið skráð til útleigu hjá bílaleigum og innifelur sú tala bíla sem ganga að hluta til eða að fullu fyrir rafmagn, metani, vetni.

Verkefnið miðar að því að greina hindranir, fyrst og fremst vegna innviða, í vegi almennrar innleiðingar losunarfrírra bíla (e. zero emission vehicle) hjá bílaleigum á Íslandi og meta kostnað við nauðsynlega uppbyggingu hleðsluinnviða fyrir rafbíla. Sérstök áhersla verður lögð á notkun hreinna rafbíla en einnig verður fjallað lítillega um möguleika og helstu hindranir til notkunar vetnis og metans til orkuskipta hjá bílaleigum.

Í verkefninu verða settar fram þrjár sviðsmyndir varðandi innleiðingu rafbíla hjá bílaleigum: a) lágmarks innviðir fyrir um 10% bílaleigubíla, b) fyrir um 30% bílaleigubíla og c) fyrir um 60% bílaleigubíla. Það er að segja að floti bílaleigubíla komi til með að samanstanda af þessum mögulegu hlutföllum rafbíla annars vegar og hins vegar jarðefnaeldsneytisbílum. Forsendur greiningarvinnunnar áttu að byggja á hitakorti sem talið var hafa verið útbúið sem hluti af samstarfsverkefni SAF, fjarskiptafyrirtækja og fleiri aðila. Hitakortið átti að sýna hvernig bílaleigubílar ferðast um landið, hvar er stoppað, ferðavegalengd, dvalartími o.s.frv. Þrátt fyrir að víðtæk talningagögn séu til staðar til að gera hitakort þá hefur vinnu við það aldrei lokið. Hins vegar fékk verkefnið góðan aðgang að þeim gögnum sem safnað hafði verið en þau sýna ekki hvaðan eða hvert bíll ekur né hvað hann hefur ferðast langa vegalengd áður en komið er á ákveðinn áfangastað. Slíkt hitakort gæfi nákvæmari niðurstöður en koma fram í þessari skýrslu og gæti því verið mikilvægt til að meta innviðaparfir nákvæmlega þegar lokið hefur verið við gerð á slíku hitakorti.

Verkefni þetta er tvíþætt: í fyrri hluta fór fram þarfa- og kostnaðargreining á rafhleðsluinnviðum miðað við sviðsmyndirnar þrjár. Síðari hluti verkefnisins sneri að sambærilegri greiningu á uppbyggingu innviða fyrir losunarfría bílaleigubíla á Keflavíkurflugvelli. Seinni lykilaferð fólst í kostnaðargreindum sviðsmyndum fyrir uppbyggingu innviða fyrir bílaleigubíla og möguleg útfærsla innviða við Keflavíkurflugvöll. Í skýrslu þessari eru því niðurstöður þarfa- og kostnaðargreiningar vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir rafmagns bílaleigubíla settar fram í aðskildum köflum: annars vegar fyrir sex ákveðna ferðamannastaði og hins vegar fyrir Keflavíkurflugvöll.

FORSENDUR GREININGAR

Við mótun forsendna fyrir sviðsmyndir þarf greiningar þarf yfirsýn yfir hleðsluþörf á hverjum tíma. Áætla þarf hversu margir bílaleigubílar eru á hverjum áfangastað fyrir sig á hverjum tíma og hver dvalartíminn er, og þannig verður til þarf greining fyrir innviði. Út frá því má gera ráð fyrir að ákveðið hlutfall bílanna þurfi á einhverri hleðslu að halda og þannig má áætla hversu viðamikla innviði þarf til að uppfylla þarfir notenda.

Rétt er að benda á að ekki er hægt að styðjast við gögn frá öðrum löndum. Hvergi er jafn hátt hlutfall ferðamanna sem ferðast um á bílaleigubílum og héraendis og fáar þjóðir hafa jafn hátt hlutfall bíla í útleigu á vegum bílaleiga af heildar bílafloða. Þó er vöxtur í notkun rafbíla hjá bílaleigum erlendis en það tengist fyrst og fremst langtímaleigu bílanna til viðskiptavina innanlands og/eða vegna svokallaðra „car sharing“ verkefna. Slík notkun er talsvert frábrugðin því sem um ræðir þegar fjallað er um erlenda ferðamenn á bílaleigubílum á Íslandi.

Gert er ráð fyrir að ferðamenn krefjist nokkuð öruggs aðgengis að hleðslu þegar þeir þurfa á henni að halda, þar sem þeir hafi lagt upp áætlun hvað eigi að skoða yfir ákveðinn tíma, t.d. á hverjum degi. Einnig hefur heildarakstur bílaleigubíls á dag aukist undanfarin ár sem þýðir að hver ferðamaður ferðast yfir stærra svæði á hverjum degi sem eykur enn á kröfur um uppbyggingu innviða. Hafa ber einnig í huga að afar líklegt er að hleðsluhegðun ferðamanna sé nokkuð frábrugðin þeirri sem innfæddir á rafbílum hafa tamið sér. Núverandi innviðir miðast við hleðsluþörf almennings sem hleður 90% heimavið en 10% annars staðar. Hinn almenni rafbílaeigandi hleður jafnan yfir lengri tíma á vinnustað eða heima (90%). 10% hleðslu er í sótt í opnum innviðum með stuttu stoppi til að ná stöðu rafhlöðu þannig að ökumaður komist á aðal hleðslustað. Gera má ráð fyrir að þessu sé öfugt farið hjá ferðamönnum, þ.e. að hleðsluþörf þeirra sé 90% mætt annars staðar, með innviðum sem opnir eru öllum. Í verkefni þessu er lögð áhersla á að byggja upp hraðhleðsluinnviði (DC) sem miðast við lengri dvalartíma og jafnframt hraðari hleðslu eftir því sem færri bílar hlaða samtímis með deilikerfi.

Við greininguna er gert ráð fyrir að í grunntilviki sé meðalhleðsla hvers bíls um 95% þegar lagt er af stað frá upphafsstað. Það krefst þess að ferðamenn geti almennt hlaðið á flestum gististöðum og þar með má áætla að aðeins hluti bílanna þurfi á hleðslu að halda á hverjum ferðamannastað. Einnig var skoðað hvaða áhrif það hefði ef aðgengi að raftengingum við gististaði væri ekki jafn öruggt, í því tilviki er gert ráð fyrir að meðalhleðsla hvers bíls sé um 60% þegar lagt er af stað frá upphafsstað. Þetta er afar mikilvægur hluti af áætlun þarfa fyrir innviði, ef aðgengi að raftengingum við gististaði er ekki gott eykst fjöldi þeirra sem vill hlaða á ferðamannastöðum. Sé aðgengi að raftengingum góð á gististöðum er líklegt að ofmat sé hér lagt á þarfir fyrir uppbyggingu innviða á ferðamannastöðum en þrátt fyrir það gerir verkefnið ráð fyrir að ferðamaðurinn verði nokkuð kröfuharður á að nálgast hleðslu á öllum helstu viðkomustöðum. Það er því afar mikilvægt að halda áfram stuðningi við hleðsluuppbyggingu við gististaði. Það kom einnig í ljós þegar fleiri rafbílar ferðuðust um landið sumarið 2020, þ.e. innlendir ferðamenn á rafbílum sínum, að aðgengi að rafmagni við gististaði var ekki nægjanlega víða. Áhugi gististaða jókst því á að setja upp hleðslustöðvar það sumar. Þarfir um stuðning eru miklar þar sem fjárhagsstaða gististaða er nú almennt afar slæm og erfitt að réttlæta útgjöld vegna hleðslna á þessum tímamarki í kjölfar gríðarlegs samdráttar í ferðaþjónustu vegna kórónuveirufaraldurs. Ólíklegt verður að teljast að erlendu ferðamaður sjái fyrir sér að nota rafbílaeigubíl geti hann ekki hlaðið við svefnstað.

Upphaflega, þegar verkefnalýsingin var skrifuð, var lagt upp með að stuðst yrði við svokallað hitakort um akstur og ferðir ferðamanna um landið sem auðvelda mætti mat á þörf fyrir rafhleðsluinnviði. Talið var að úr samstarfi Stjórnstöðvar ferðamála og fjarskiptafyrirtækja hefði orðið til hitakort sem endurspeglar vegalengdir sem ferðamenn keyrðu, lengd heimsóknna við náttúruperlu og áningarstaði. Strax í upphafi verkefnis kom í ljós að slíkt hitakort var ekki til en umfangsmikil gögn um ferðir og heimsóknir ferðamanna um Ísland væru vissulega til staðar, meðal annars hjá rannsakendum hjá Háskóla Íslands, Mælaborði ferðaþjónustunnar og víðar.

Fengin voru gögn úr rannsóknum Önnu Dóru Sæþórsdóttur, prófessor í ferðamálafræði við Háskóla Íslands og frá dr. Rögnvaldi Ólafssyni dósent í eðlisfræði og forstöðumanni Stofnunar rannsóknasetra Háskóla Íslands og Gyðu Þórhallsdóttur, doktorsnema í ferðamálafræði. Einnig fengust gögn um fjölda og dvalartíma ferðamanna á Þingvöllum frá Einari Á.E. Sæmundsen Þjóðgarðsverði á Þingvöllum og Magnúsi Guðmundssyni framkvæmdastjóra Vatnajökulsþjóðgarðs. Í greiningunni eru sex lykil viðkomustaðir ferðamanna teknir sem dæmi. Staðirnir sem voru valdir höfðu það sameiginlegt að góð gögn voru til um fjölda ferðamanna og bíla á staðnum og því hægt að teikna upp góða mynd af heildarfjöldanum. Þannig er líklegt að niðurstöður gefi góða mynd af fjölda bílaleigubíla á hverjum stað á hverjum tíma. Þar sem ekki er alltaf ljóst hvaðan ferðamaðurinn er að koma og hvert hann er að fara er ekki fullkomlega hægt að átta sig á þörfum fyrir innviði á hverjum stað fyrir

sig, eitthvað sem áður umrætt hitakort hefði gefið góða mynd af.

UMFJÖLLUN UM GÖGN

Verkefnishópurinn smíðaði líkan til að áætla uppbyggingarþörf innviða miðað við fyrirbyggjandi gögn og þetta líkan er síðan hægt að nota fyrir alla staði á landinu ef gögn eru fyrirbyggjandi. Nákvæmi líkansins takmarkast af nákvæmni þeirra gagna sem það er fókusað með. Þetta verkefni gæfi því enn nánari niðurstöður ef vitað væri hvaðan og hvert hver bílaleigubíll er að koma/fara. Greiningin í þessu verkefni gefur því góða mynd um þarfir á nokkrum lykilstöðum. Hins vegar er ljóst að til að gera fullnaðargreiningu á öllu landinu þyrfti að samræma þau gögn sem til eru um ferðir bílaleigubíla. Mikið af þessum gögnum eru til en hafa ekki verið samræmd í heildstætt hitakort sem gæfi vísbendingu um mismunandi ferðahegðun ferðamanna og akstursmynstur þeirra á leið um landið. Slík samantekt gæfi enn nákvæmari mynd af fjölda bílaleigubíla á hverjum stað, hvar ferðamennirnir gista, hversu langt þeir aka og þannig væri hægt að gera enn nákvæmari greiningu en gerð er hér. Slík nákvæm samantekt gæti einnig sýnt umtalsvert fé ef verkefni þetta kann að hafa ofmetið þarfir fyrir uppbyggingu innviða þar sem hægt væri að byggja minna. Það er þó ljóst að hleðsluinnviðir sem byggðir eru fyrir bílaleigubíla á ferðamannastöðum munu einnig nýtast ört vaxandi rafbílaflota Íslendinga, hvort sem eru tengiltvinn- eða hreinir rafbílur.

Tækniþróun varðandi hleðsluinnviði hefur verið ör á undanförunum árum og svokölluð deilikerfi þróast vel. Með deilikerfi er átt við að hleðslustöðvar eru tengdar og dreifa álagi á þá bíla sem koma í samband. Þannig fær fyrsti bíllinn mikla hleðslu en þegar bílunum fjölgar dreifist hleðslan þó þannig að allir fá ákveðna lágmarkshleðslu. Þegar einhver rafbíla er orðin fullhlaðin getur þannig hleðslan aukist fyrir aðra bíla. Ef slíkt kerfi er hannað vel í upphafi má bæta við hleðslum eftir þörfum og/eða fjarlægja hleðslu, og flytja þar sem skortur hefur komið í ljós, og þannig nýtist fjárfesting sem best. Að teknu tilliti til svokallaðra deilikerfa og með tilliti til orkudreifikerfis er líklegast að hægt sé að vera með að meðaltali 20-50 kW hleðslu per bíl. Er miðað við 20kW í þessari greiningu.

Deilikerfi hleðslubúnaðar fyrir rafbílur

Hleðsluafli rafbílur er ekki línulegt en það fer eftir grunnettu rafhlöðu til að taka við hleðslu, hitastigi hennar og hleðslustöðu rafhlöðunnar og því er jafnan talað um meðalafli hleðslu yfir hleðslutímamann. Verkefnið gerir ráð fyrir að notuð séu deilikerfi fyrir hleðslustaura þar sem kerfið er byggt upp af mörgum litlum afriðlum (hleðslum) sem deilast á milli notenda. Hver staur getur því afhent frá t.d. 20-150kW sem fer eftir framboði afriðla og eftirspurn hverju sinni.

Hér á eftir eru sýnd dæmi þar sem 10%, 30% og 60% bílaleigubíla eru hreinir rafbílur. Gera má ráð fyrir að fjölgun rafbílaeigubíla verði hæg í byrjun og þá hefst mikilvægt lærdóms tímabil þar sem hægt er að sjá hvernig álagið á mismunandi stöðum eykst eftir fjölgun bílanna og hvar þörfin er mest. Í dæmunum er alltaf gert ráð fyrir að ferðamaðurinn hafi afar góðan aðgang að tenglum, þ.e. að hann komi hvergi að fullu hleðslubílastaði eða þurfi að bíða eftir að komast að. Með auknu drægi rafbílur, uppbyggingu hleðslna við gististaði gæti komið í ljós að áætluð uppbygging hér sem gerði ráð fyrir 30% bílaleigubíla sem rafbílum myndi vel anna að 50-60% bílaleigubíla gætu verið rafbílur. Samtímis er mikilvægt að sveitarfélög og bæjarfélög um land allt haldi áfram uppbyggingu innviða.

AÐFERÐAFRÆÐI

Til að áætla þörf fyrir hleðsluinnviði við helstu ferðamannastaði á Íslandi var líkan smíðað til að áætla eftirspurn eftir hleðsluinnviðum á hverri stundu og hver sú eftirspurn væri mæld í kWh. Markmiðið var einnig að búa til sveigjanlegt líkan sem hægt væri að nota áfram eftir því sem forsendur breyttust, hvort sem er vegna þróunar í rafbílum og hleðsluinnviðum eða breytinga í hegðun og fjölda ferðamanna á Íslandi. Er þetta gert til þess að reyna að gefa sem nákvæmasta sýn á þörf fyrir hleðsluinnviði hverju sinni en sú þörf getur breyst mjög hratt eins og sést hefur síðustu ár.

Til þess að áætla hversu margir vilja hlaða rafbílur við ferðamannastaði á hverri klukkustund, þarf töluvert magn gagna ásamt ákveðnum forsendum til einföldunar. Síðustu ár hefur viðtækum gögnum verið safnað um ferðahegðun ferðamanna og voru þeir aðilar sem staðið hafa að gagnasöfnun mjög hjálpsamir við vinnu þessa

verkefni. Fyrir þarfagreiningu þessa voru valdir sex ferðamannastaðir til umfjöllunar út frá tilvist og gæðum talningagagna en þeir endurspegluðu einnig mismunandi fjölda ferðamanna sem heimsóttu staðina yfir daginn og mislangar fjarlægðir frá Reykjavík og Keflavík sem líklegir eru upprunastaðir ferðamanna á ferð um landið.

Þegar eftirspurn fyrir hleðsluinnviði hefur verið áætluð þarf að meta hvernig best er að mæta þeirri eftirspurn með innviðum fyrir rafbíla. Þar togast á mismunandi sjónarmið. Mikilvægt er að innviðir séu nægilega sterkir til að ráða við það álag sem upp getur komið. Einnig stuðla öflugir hleðsluinnviðir að betri upplifun fyrir ferðamenn bæði gagnvart Íslandi og ferðalögum á rafbílum. Á hinn bóginn þarf að varast offjárfestingu. Þar sem starfsemi ferðaþjónustu á Íslandi er mjög árstíðabundin þarf því einnig að huga hversu vel innviðir munu nýtast þegar allt árið er skoðað. Hagkvæmasta lausnin væri sú niðurstaða sem hámarkar nýtingartíma innviðanna ásamt því að lágmarka biðtíma ferðamanna og tryggir sem besta upplifun fyrir þá. Gögn um hleðsluinnviði og rafbíla koma frá ON og byggja á þeirri reynslu sem ON hefur öðlast við uppbyggingu hleðsluinnviða undanfarin ár.

Töluverð óvissa ríkir um skipulagningu á hleðsluinnviðum fyrir rafbíla framtíðarinnar og um viðhorf og hegðun erlendra ferðamanna þegar kemur að rafbílum. Því var sett upp ákveðin grunnsviðsmynd sem talin er að sé líklegasta niðurstaðan, en jafnframt voru skoðaðar viðbótarsviðsmyndir sem lýsa öðrum mögulegum niðurstöðum. Skoðaðir voru sex ferðamannastaðir um landið:

- Þingvellir
- Jökulsárlón
- Seljalandsfoss
- Hraunfossar
- Dimmuborgir
- Reynisfjara

Innviðaþörf fyrir hvern þessara staða var metin miðað við að hlutfall rafbíla af heildarflota bílaleiga væri 10%, 30% eða 60%. Þrjár sviðsmyndir fyrir skoðaðar fyrir hvern stað:

- Upphafsstaða rafhlöðu góð, bíll í sambandi samkvæmt dvalarlengd ferðamanns við ferðamannastað
- Upphafsstaða rafhlöðu misgóð, bíll í sambandi samkvæmt dvalarlengd ferðamanns við ferðamannastað
- Upphafsstaða rafhlöðu góð, bíll í sambandi þar til hann hefur náð 80% hleðslu

Jafnframt var þörf á hleðsluinnviðum við Keflavíkurflugvöll skoðuð sérstaklega en þar er mikil umferð bílaleigubíla, þar eru flestir bílaleigubílar afhentir og flestum bílaleigubílum er skilað þar. Skoðaðar voru þrjár mögulegar framkvæmdir á uppbyggingu hleðsluinnviða við Keflavík:

- Sameiginlegir hleðsluinnviðir fyrir alla bílaleigubíla á flugvallarsvæðinu. Sameiginlegur söfnunarstaður fyrir allar bílaleigur sem hafa starfsemi á og við Keflavíkurflugvöll. Af þessu hlýst mest stærðarhagkvæmni ásamt því að nýting innviða ætti að verða betri.
- Sameiginleg þjónusta sem hleður alla bíla sem skilað er undir 50% rafhlöðu. Sameiginlegur söfnunarstaður fyrir bíla sem koma til Keflavíkur með hlutfallslega litla raforku. Hraðhleðslur sem hægt væri að nýta ef þarf að hlaða bíla hratt. Hugsað sem stuðningur við hægari hleðslur sem staðsettar væru hjá bílaleigunum sjálfum.
- Hleðsluinnviðir fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, þar sem hver bílaleiga þarf að byggja upp innviði sérstaklega. Ef ekki er hægt að byggja sameiginlega innviði að neinu leyti var skoðaður hver kostnaður væri fyrir litla/meðalstóra bílaleigu að byggja upp innviði fyrir sjálfa sig sérstaklega. Lítil/Meðalstór bílaleiga er skilgreind með 5% markaðshlutdeild.

Fyrir hvern þessara möguleika var metið hversu mikla innviði þyrfti ef hlutfall rafbíla af bílaleigubílum væri 10%, 30% eða 60%. Jafnframt voru skoðaðar þrjár sviðsmyndir fyrir hvern stað:

- Upphafsstaða rafhlöðu góð, bíll í sambandi þar til hann hefur náð 80% hleðslu
- Upphafsstaða rafhlöðu misgóð, bíll í sambandi þar til hann hefur náð 80% hleðslu
- Upphafsstaða rafhlöðu góð, bíll í sambandi þar til hann hefur náð 100% hleðslu

Ferðamannafjöldi

Fyrir hvern ferðamannastað var stuðst við tölur um ferðamannafjölda í hverjum mánuði árið 2018 sem Ferðamálastofa hefur birt. Út frá þeim tölum var fjöldi ferðamanna á hverjum degi í hverjum mánuði áætlaður. Gert er ráð fyrir að 60% ferðamanna ferðist á bílaleigubíl að ferðamannastaðnum, þ.e. 40% ferðist í hópferðabíl, fótgangandi eða á annan hátt. Jafnframt er gert ráð fyrir að 2,5 ferðamenn séu í hverjum bílaleigubíl. Þannig var fjöldi bílaleigubíla fyrir hvern stað á hverjum degi áætlaður. Ljóst er að tölur um hlutfall ferðamanna sem ferðast í bílaleigubíl eru mismunandi milli ferðamannastaða og eftir árstíðum en hér eru settar fram meðaltalstölur út

frá þeim gögnum sem til eru.

Komutími á ferðamannastað

Fyrir hvern ferðamannastað var skilgreindur opnunartími. eru þessar forsendur breytilegar milli staða en flestir staðir opna um kl. 8 að morgni og loka um kl. 22 að kvöldi. Þrátt fyrir að ekki sé skilgreindur sérstakur opnunartími við marga staði benda tölur út bifreiðateljurum að ferðamenn komi almennt ekki að nóttu til. Tölur frá ferðamannastöðum gefa einnig upplýsingar um hvenær álagstoppur við ferðamannastaði er og hversu lengi hann varir. Dreifingu ferðamanna við ferðamannastaða má nálga með stýfðri normaldreifingu (e. truncated normal distribution). Því var komutími á ferðamannastað fyrir hvern bílaleigubíl dreginn úr stýfðri normaldreifingu sem afmarkast af opnunartíma staðarins og byggja á upplýsingum um dreifingu álags yfir daginn.

Upphafsstæður bíla

Tölur um hversu langt rafbílur hafa ekið við komu á ferðamannastaði og líkindadreifing fyrir næsta áfangastað liggja ekki fyrir en talið var að þessar upplýsingar væru til í formi hitakorts af dreifingu ferðamanna þegar hönnun líkansins hófst. eru þessar forsendur því áætlaðar af höfundum en til einföldunar er gert ráð fyrir að ferðamenn komi frá þremur mismunandi stöðum að áfangastað sínum. Hlutföll ferðamanna sem koma frá þessum þremur stöðum eru svo áætluð eftir bestu vitneskju höfunda. Sem dæmi er gert ráð fyrir að ferðamenn við Seljalandsfoss geti komið frá Reykjavík, Vík í Mýrdal eða Hvalsveili. eru áætluð hlutföll 75% frá Reykjavík, 20% frá Vík í Mýrdal og 5% frá Hvalsveili. Ljóst er að hægt væri að bæta nákvæmni líkansins töluvert með nákvæmari upplýsingum um flæði ferðamanna um landið og milli áfangastaða.

Hlutfall rafbíla

Hvort bílaleigubíll sem kemur að ferðamannastað sé rafbíll eða ekki ræðst af líkindadreifingu þar sem líkur á að bíll sé rafbíll eru fyrirfram gefnar eftir því hvaða sviðmynd er verið að skoða hverju sinni. Sviðsmyndirnar eru þrjár:

- 10% bílaleigubíla eru rafbílur
- 30% bílaleigubíla eru rafbílur
- 60% bílaleigubíla eru rafbílur

Upphafsstæða rafhlöðu og eyðsla

Upphafsstæða rafhlöðu fyrir rafbíla er dregin úr normaldreifingu með hámark 100% og lágmark 0%. Meðaltal dreifingarinnar er 95% og staðalfrávik er 5%, því munu allir bílar leggja af stað með góða rafhlöðustöðu (>80% rafhlöðu).

Gert er ráð fyrir að allir rafbílur séu sömu tegundar. Sá bíll hefur rúmlega 300 km drægni. Út frá upphafsstöðu rafhlöðunnar og fjölda kílómetra sem hver bíll hefur ekið við komu á ferðamannastað er staða rafhlöðunnar við komu á ferðamannastað áætluð. Mögulegt er setja inn í líkanið mismunandi tegundir rafbíla í ákveðnum hlutföllum en til einföldunar var ákveðið að miða við eina tegund rafbíla.

Ákvörðun um hleðslu rafbíls

Út frá stöðu rafhlöðunnar við komu á ferðamannastað eru ákveðnar líkur á að ferðamaður hlaði bíl sinn eða ekki. Jafnframt eru aðrar reglur sem gilda við Keflavík en fyrir hefðbundna ferðamannastaði.

STAÐA RAFHLÖÐU	LÍKUR Á AÐ HLAÐA
0-25%	100%
25-50%	80% (100% við Keflavík)
50-80%	50% (100% við Keflavík)
80-100%	0%

Hleðslutími

Þegar ljóst er hvort bíll verður hlaðinn eða ekki er næsta spurning hversu lengi bíllinn verður tengdur og í hleðslu. Hér er stuðst við tvo möguleika, annars vegar að bíll sé í hleðslu allan þann tíma sem hann er stopp á ferðamannastað og hins vegar að bíllinn sé einungis hlaðinn eftir þörfum. Í fyrri valkostinum er gert ráð fyrir að ferðamenn stingi bíl í samband við komu á ferðamannastað og taki hann svo úr sambandi þegar þeir yfirgefa svæðið. Veldur þetta kerfi ákveðinni óhagkvæmni þar sem að bílar gætu verið styttri tíma að fullhlaða bíllinn en

þeir stöðva við ferðamannastað. Hægt er að draga úr þeirri óhagkvæmni að ákveðnu marki með því að styðjast við deilikerfi þar sem að raforka fyrir hvern bíl er breytileg og ræðst af því hversu margir bílar eru virkir að hlaða. Seinni valmöguleikinn er að bílar séu teknir úr hleðslu þegar staða rafhlöðunnar er við ákveðið prósentustig. Líklegt er að við Keflavík verði síðari valmöguleikinn ofan á þar sem aðilarnir sem sjá um hleðslu rafbílana verða starfsmenn sem vanir eru að hlaða rafbíla. Við ferðamannastaði er erfiðara að segja til um hvor valmöguleikinn sé líklegri þar sem að aðilarnir sem hlaða verða ferðamenn með mismikla þekkingu á hleðslu rafbíla. Hins vegar eru hvatar mögulegir líkt og tímagjald á hleðsluinnviðum til að hvetja fólk að nýta ekki hleðsluinnviði að óþörfu.

Fyrir hvern bíl eru dregin gildi úr líkindadreifingum og út frá þeim gildum eru tölur um eyðslu, stöðu rafhlöðu við komu og fleira reiknaðar. Þar sem að aðferðarfræðin byggir á því að draga gildi úr líkindadreifingum eru niðurstöður breytilegar í hvert sinn sem dregið er úr dreifingunum. Ólíklegt er að við drögum tvisvar sinnum sömu gildi fyrir alla bíla innan sama dags. Því getur verið meiri eða minni eftirspurn á sumardegi í ágúst í hvert sinn sem eftirspurnin er reiknuð. Til að vinna gegn þessum breytileika í niðurstöðum var stuðst við Monte Carlo hermun. Monte Carlo hermun gengur út á að reikna niðurstöður fyrir marga daga og taka svo meðaltalið af þeim dögum. Þá fáum við upplýsingar um hver eftirspurn eftir hleðsluinnviðum er á meðaldegi í ákveðnum mánuði.

Hermdir voru 300 dagar fyrir hvern stað í hverjum mánuði og miðað við meðaltal af hermunum. Ef gert er ráð fyrir 1.500 bílar komi á ákveðinn ferðamannastað á hverjum degi og hermdir eru 300 dagar þýðir það að við drögum 450.000 bíla úr líkindadreifingunni sem skilgreind hefur verið og miðum við meðaltal af niðurstöðum þeirra bíla. Kannað var hvort að niðurstöður breyttust við það að herma fleiri daga en 300 en hafði það ekki áhrif á niðurstöður.

Vert er að taka fram að líkanið gefur státska mynd af því hvernig fyrirkomulag innviða á tilteknum ferðamannastöðum gæti verið, til að anna ákveðinni eftirspurn miðað við forsendur. Þegar uppbygging er hafin má vel mæta breyttri hleðsluþörf með því að flytja hleðslueiningar á milli staða út frá raunverulegri nýtingu sem fæst með reyningu og notkun innviða á hverjum stað fyrir sig.

Skoðaðir voru sex ferðamannastaðir á Íslandi, Þingvellir (Hakið), Jökulsárlón, Seljalandsfoss, Hraunfossar, Dimmuborgir og Reynisfjara. Við ferðamannastaði gerir grunntilvik ráð fyrir að bílar séu tengdir við hleðsluinnviði þann tíma sem þeir eru stopp við ferðamannastað. Stöðvunartími við ferðamannastaði er að meðaltali klukkutími með staðalfrávik upp á 15 mínútur. Við þessar forsendur hefur meðalhleðsluafli sem boðið er upp á ekki áhrif á eftirspurn eftir hleðsluinnviðum.

Almennt er gert ráð fyrir að staða rafhlöðu sé góð þ.e. 90% eða meira þegar lagt er af stað frá upphafsstað. Til þess að það sé möguleiki þurfa ferðamenn að geta hlaðið bíl sinn yfir nótt við gististaði. Framboð hleðslustöðva er mismikið við gististaði í dag og því var einnig skoðuð sviðsmynd þar sem ekki er jafn öruggt að hægt sé að hlaða við gististaði. Í þeirri sviðsmynd er upphafsstaða rafhlöðu ekki jafn góð, hún dregin úr normal dreifingu með hámark 100% og lágmark 0%, meðalstaða rafhlöðu er 60% og staðalfrávik er 25% í stað þess að meðalstaða rafhlöðu sé 95% og staðalfrávik 5% líkt og í grunnsviðsmyndinni. Gerir þetta að verkum að staða rafhlöðu þegar lagt er af stað að áfangastað er mun fjölbreyttari en almennt er staðan lægri. Leiðir þetta til þess að staða rafhlöðu við komu á áfangastað er að meðaltali lægri og líkur á að bíll hlaði við komu á áfangastað aukast.

Eins og áður hefur verið nefnt er gert ráð fyrir að sá tími sem bíll er í hleðslu ráðist af því hversu lengi ferðamaður stoppi við ferðamannastað. Hins vegar getur verið að það taki styttri tíma að hlaða bíl en tímann sem ferðamaður vill eyða á ferðamannastað. Því var einnig skoðaður sá möguleiki að ferðamaður fjarlægji bíl úr hleðslu þegar hann hefur náð 80% hleðslu. Rannsóknir hafa sýnt að hraði hleðslu fellur mikið milli 80% og 100% og því væri hagkvæmast ef ferðamenn tækju bíl úr hleðslu þegar hann hefur náð um 80% hleðslu. Hvetja mætti til slíkrar hegðunar með tvöföldu gjaldi líkt og er gert á mörgum hleðslustöðvum í dag þar sem bæði er rukkað fyrir þá raforku sem afhent er í kWh og fyrir þann tíma sem hleðsla er notuð. Í þessu tilviki ræðst það af meðalhleðsluafli hversu langan tíma það tekur bíl sem kys að hlaða að ná 80% af heildarorku rafhlöðunnar, hér var miðað við að hver bíll tæki við 20kW að meðaltali.

Að lokum eru nokkur atriði sem vert er að hafa í huga þegar niðurstöður eru skoðaðar

- Ef rafbíll hefur ekki náð 80% hleðslu þegar dvalarlengd ferðamanns er lokið endar hleðslan við brottför frá ferðamannastaðnum. Í raunveruleikanum getur hleðslustaða haft áhrif á dvalarlengd ferðamanna alveg eins og dvalarlengd hefur áhrif á hleðslutíma, ef ferðamaður ákveður að hlaða er líklegt að hann kjósi að vera lengur við ferðamannastað svo lengi sem bíll hans er ekki fullhlaðinn.
- Gert er ráð fyrir að ávallt séu sett upp tvö hleðslutengi saman, því er fjöldi tengja sem þarf námundaður upp í næstu sléttu tölu.
- Uppbygging hleðsluinnviða á einum ferðamannastað hefur ekki áhrif á reiknaða eftirspurn á öðrum ferðamannastað. Leiðir þetta til þess að eftirspurn eftir hleðslu samkvæmt líkaninu er ofmetin, í praktík myndi uppbygging á einum ferðamannastað draga úr eftirspurn á öðrum ferðamannastað, sérstaklega þegar kemur að stöðum sem gjarnan eru heimsóttir innan sama dags. Ómögulegt er að segja hversu mikið eftirspurn er ofmetin vegna þessa en líklega hefur þetta mest áhrif á Suðurlandi þar sem að uppbygging við einhvern stað á Suðurlandi t.d. Seljalandsfoss, Reynisfjöru eða Jökulsárlón hefði mikil áhrif á hver staða rafhlöðu væri við komu á hina staðina. Áhrifin á t.d. Þingvelli eru mun minni þar sem gert er ráð fyrir að flestir komi beint frá Reykjavík og hafi hlaðið þar á gististað og stoppi ekki á öðrum ferðamannastað með hleðsluinnviði áður en komið er á Þingvelli.
- Gert er ráð fyrir að vitað sé hvaðan ferðamaður kemur að ferðamannastað. Ekki eru gefnar forsendur um hvert ferðamaður fari eftir að hafa verið á ákveðnum ferðamannastað. Mögulega væri hægt að vinna slíkar upplýsingar betur ef til væru ítarlegri gögn um hegðun ferðamanna t.d. í formi hitakorts. Líklegt er að fjarlægð milli ferðamannastaðar og gististaðar eða næsta áfangastaðar hafi áhrif á líkur á að bíll hlaði við komu á ferðamannastað. Hér hafa verið gefnar ákveðnar líkur á hleðslu fyrir alla rafbíla óháð því hversu langt þeir munu aka eftir dvöl við ferðamannastað. Því kann að vera að innviðapörf við suma staði sé ofmetin t.d. við Jökulsárlón, ef flestir bílar eru nálægt gististað við komu á Jökulsárlón eru líkur á að bíll verði hlaðinn varla jafn miklar og dregnar eru fram í verkefninu.

- Þar sem að raforkustaða er mjög mismunandi milli staða hefur verið gert ráð fyrir að á hverjum stað sé til næg afl fyrir hleðsluinnviði. Ekki hefur verið tekið tillit til þess kostnaðar sem fallið gæti til ef fjárfesta þyrfti til að tryggja orkuframboð. Ítarlegri greiningu á raforkustöðu fyrir hvern ferðamannastað þyrfti að framkvæma með viðeigandi aðilum svo hægt væri að setja fram skynsamlegar niðurstöður um þann kostnað.
- Hér er settur fram áætlaður fjöldi tengja til þess að hægt sé að ráða við þann hámarksfjölda sem hlaða vill. Líkt og með aðra innviði er hagkvæmasta magn innviða vandfundið. Sem dæmi gerði umferðargata lítið gagn ef hún bæri aðeins þann fjölda bíla sem keyra vildi götuna um miðja nótt, þó er ekki hagkvæmt að fjárfesta í gatnakerfi að því marki að aldrei verði umferðarteppa. Hér hefur verið settur fram fjöldi ferðamanna í hverjum mánuði og því væri hægt væri að finna þann fjölda tengja sem hámarkar nýtingu á ársgrundvelli ásamt því að lágmarka biðtíma ferðamanna eins og mögulegt er. Framkvæma þyrfti nánari greiningu á hvernig best væri að hámarka nýtingu hleðslustöðva og líklega væri best að sú greining myndi nýta raunveruleg gögn um rekstur hleðslustöðva við ferðamannastaði.
- Ljóst er að nákvæm niðurstaða mun ekki liggja fyrir sama hvaða reiknikúnstum er beitt. Hegðun ferðamanna þegar kemur að hleðslu bílaleigubíla er óþekkt. Hér eru settar fram mismunandi möguleikar en einungis reynsla og tími mun sýna fram á hver raunveruleg niðurstaða verður. Eins er aukning rafbíla í flota bílaleiga rétt að byrja og ljóst er að þar mun einnig verða til mikilvæg reynsla þegar kemur að stjórnun á hleðslu o.fl. Að lokum er framtíðarfjöldi ferðamanna sem heimsækja mun landið næstu ár óljós, hér hefur verið stuðst við tölur um ferðamannafjölda frá 2018 en ljóst er að fjöldi ferðamanna næstu misseri verður lægri en sást árið 2018 vegna áhrifa af COVID-19.

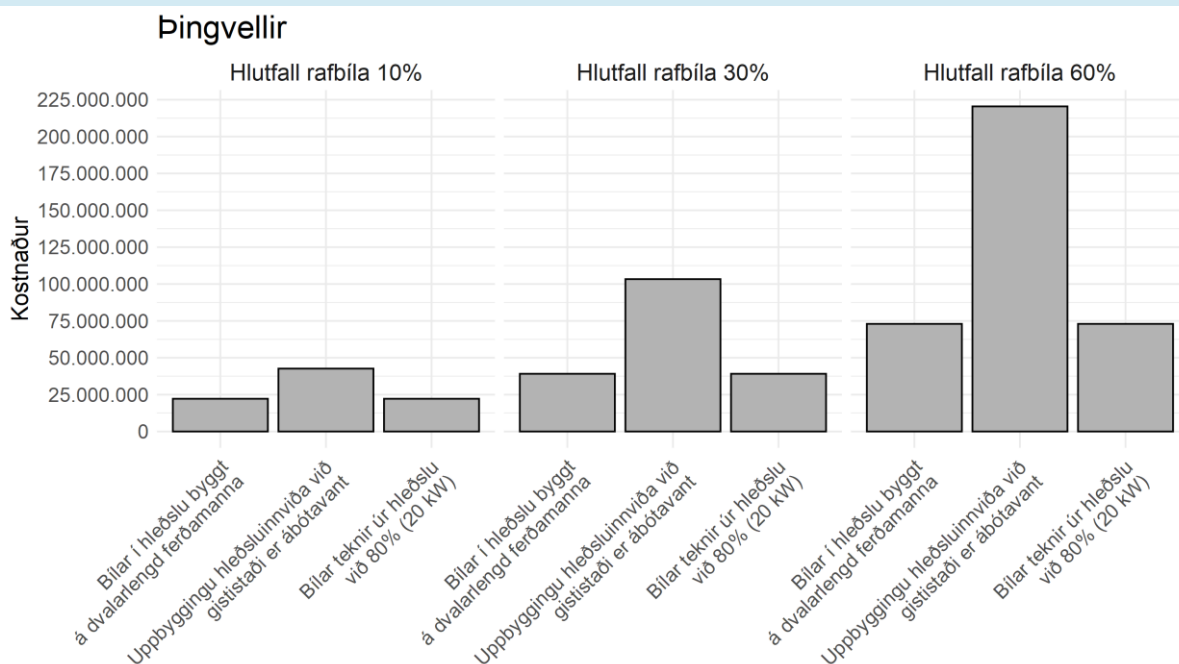
Eftirfarandi áfangastaðir voru valdir til umfjöllunar og má sjá dreifingu þeirra hér um landið fyrir neðan: 1. Þingvellir, 2. Seljalandsfoss, 3. Reynisfjara, 4. Jökulsárlón, 5. Dimmuborgir, 6. Hraunfossar.



Mynd 3 Yfirlit yfir ferðamannastaði sem fjallað verður um og áætluð þörf fyrir hleðsluinnviði

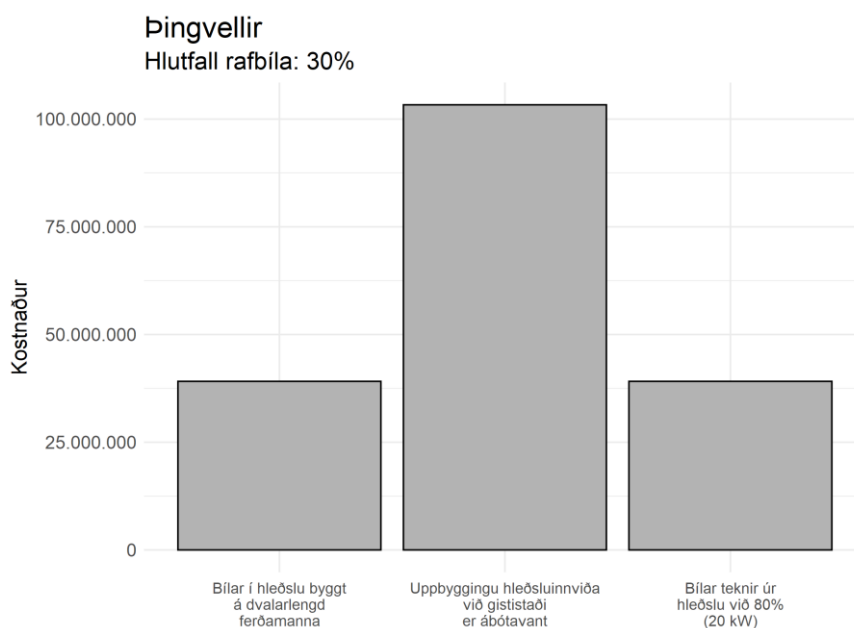
Á næstu blaðsíðum koma fram niðurstöður þarfagreiningar fyrir þessa sex áfangastaði miðað við forsendur sem tilgreindar hafa verið hér á undan. Settur er fram áætlaður fjöldi hleðslustaura á hverjum stað auk kostnaðar við hvert tilvik. Þá er sýndur áætlaður kostnaður og innviðaþörf á hverjum áfangastað miðað við 30% hlutfall rafbíla í bílaleigubílaflota.

ÞINGVELLIR



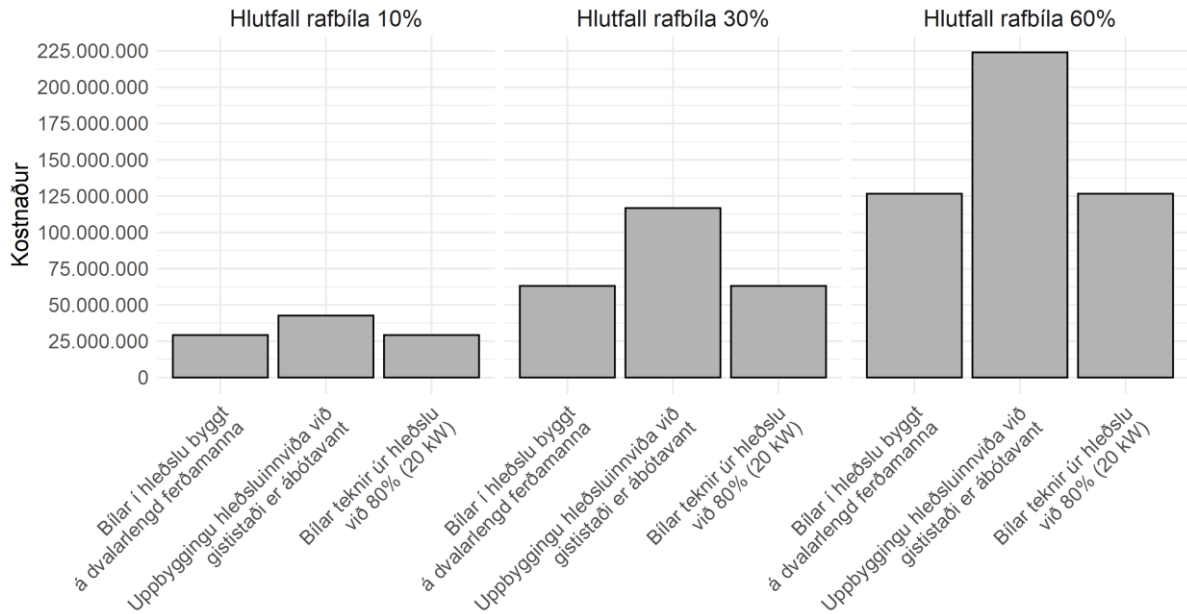
Mynd 4 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinviða fyrir Þingvelli

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA		
Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp	Kostnaður (m. kr)
Hleðslutími ræðst af dvalarlengd (Grunntilvik)	10	~40
Uppbygging hleðsluinviða við gististaði er ábótavant	32	~100
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (20 kW)	10	~40



Mynd 5 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinviða fyrir Þingvelli, miðað við 30% rafbíla í bílaleiguflota

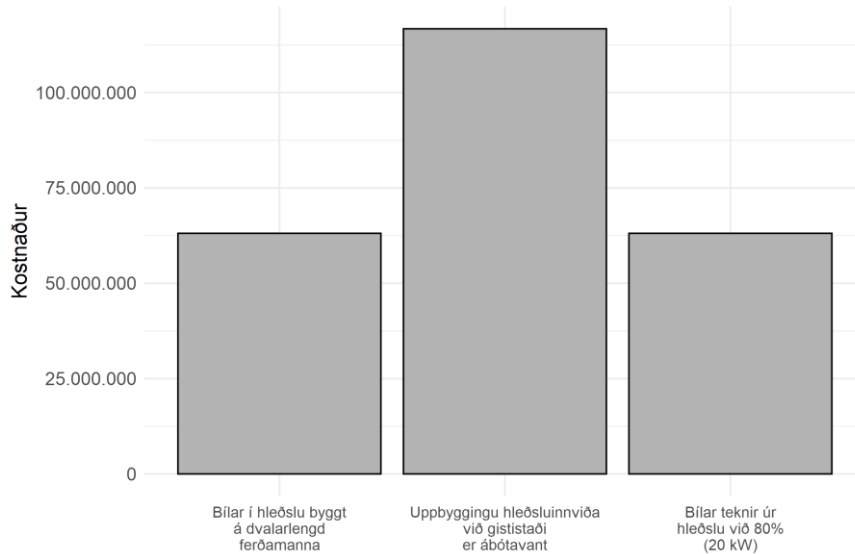
Seljalandsfoss



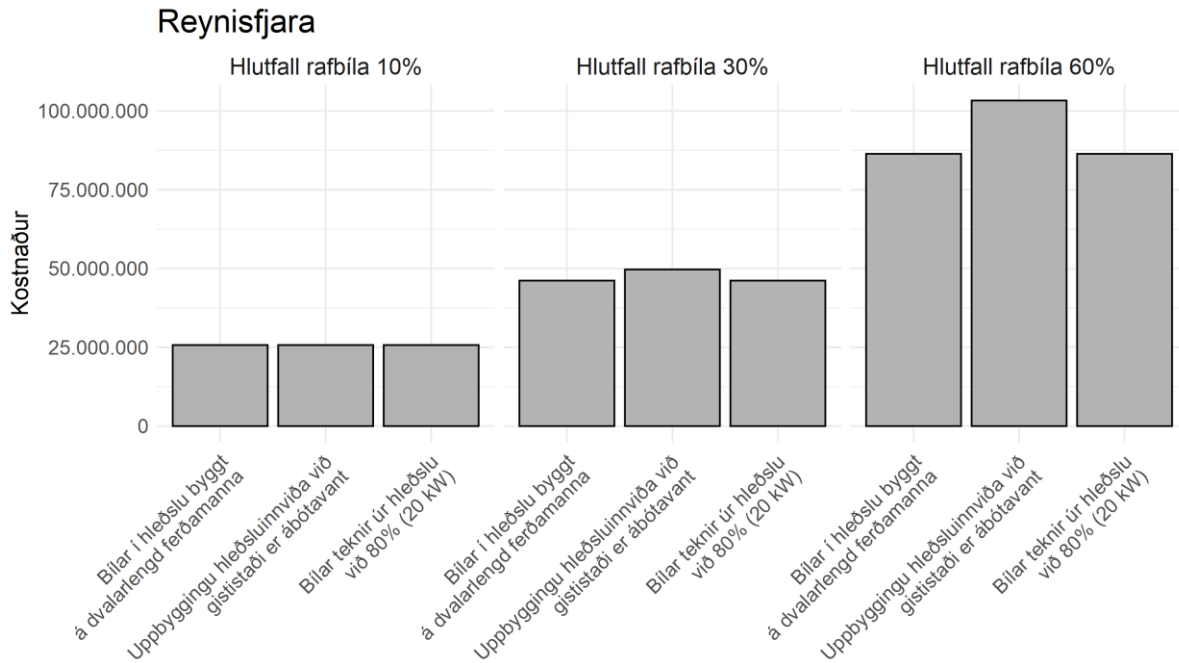
Mýnd 6 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Seljalandsfoss

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA		
Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp	Kostnaður (m. kr)
Hleðslutími ræðst af dvalarlengd (Grunntilvik)	20	~65
Uppbygging hleðsluinnviða við gististaði er ábótavant	36	~115
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (20 kW)	20	~65

Seljalandsfoss
Hlutfall rafbíla: 30%

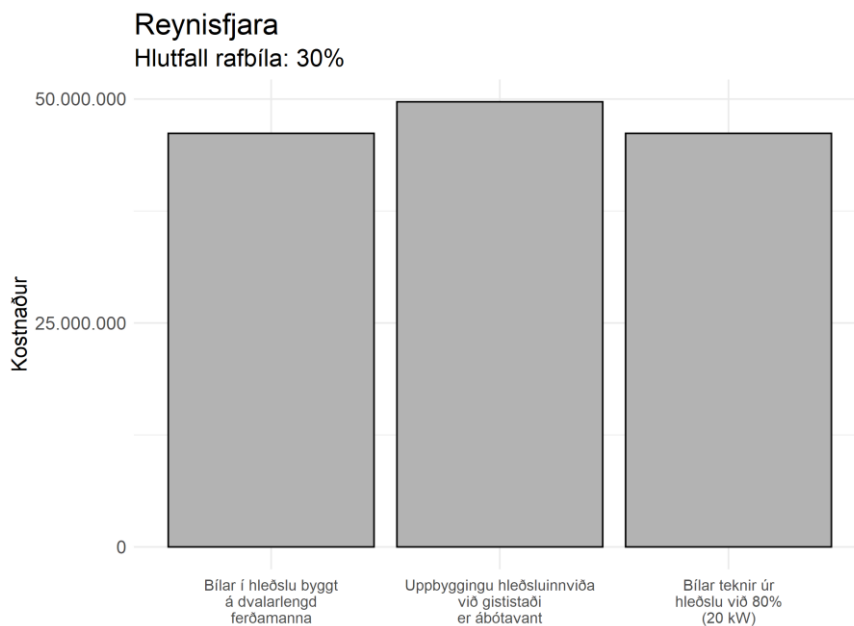


Mýnd 7 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Seljalandsfoss, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata



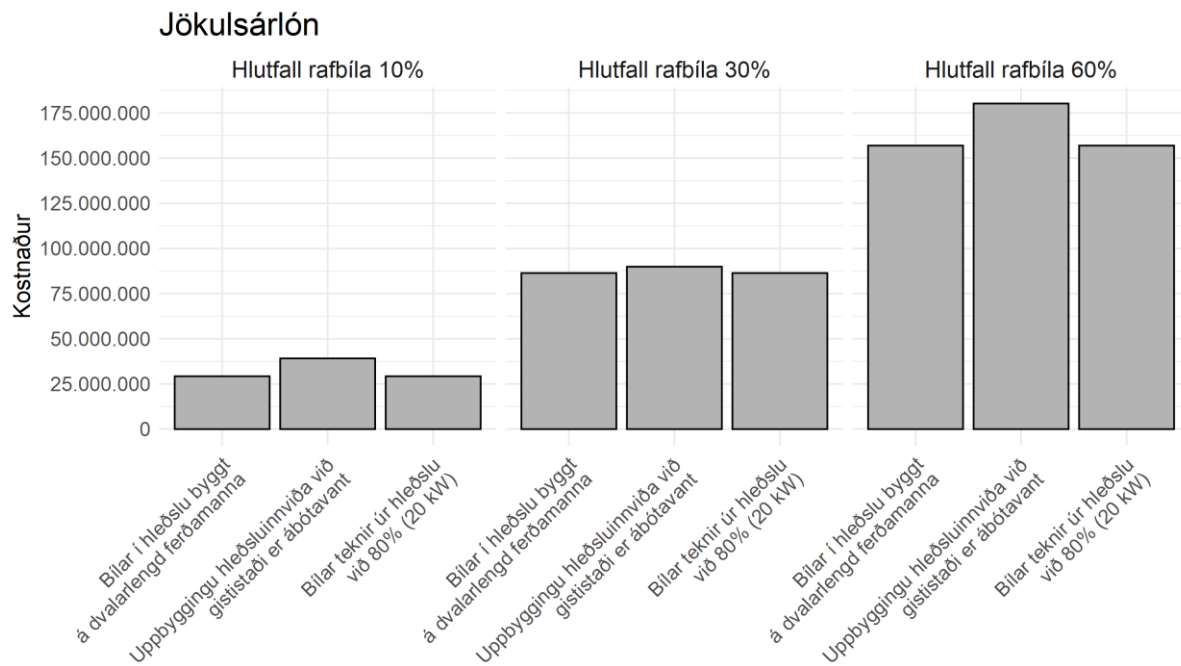
Mynd 8 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Reynisfjöru

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA		
Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp	Kostnaður (m. kr)
Hleðslutími ræðst af dvalarlengd (Grunntilvik)	14	~45
Uppbygging hleðsluinnviða við gististaði er ábótavant	16	~50
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (20 kW)	14	~45



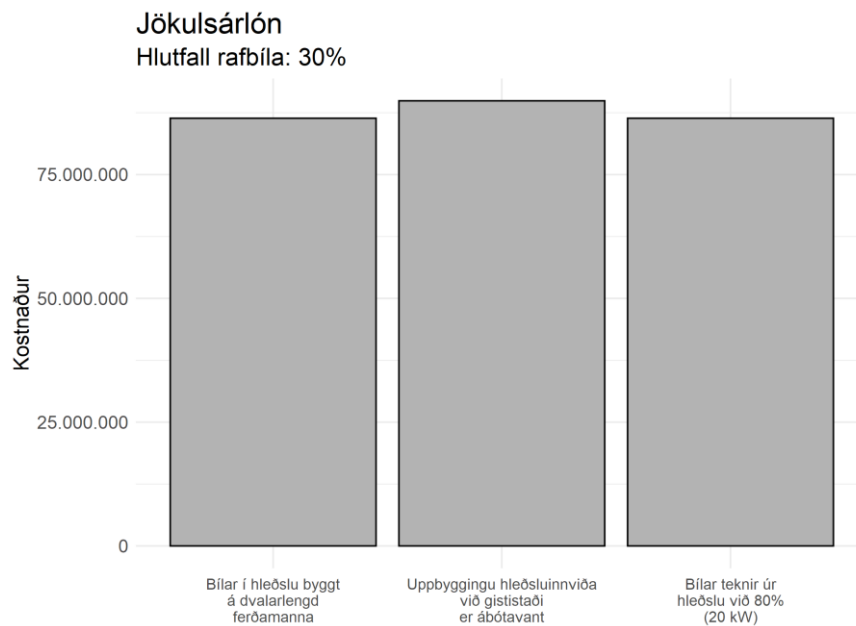
Mynd 9 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Reynisfjöru, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata

JÖKULSÁRLÓN



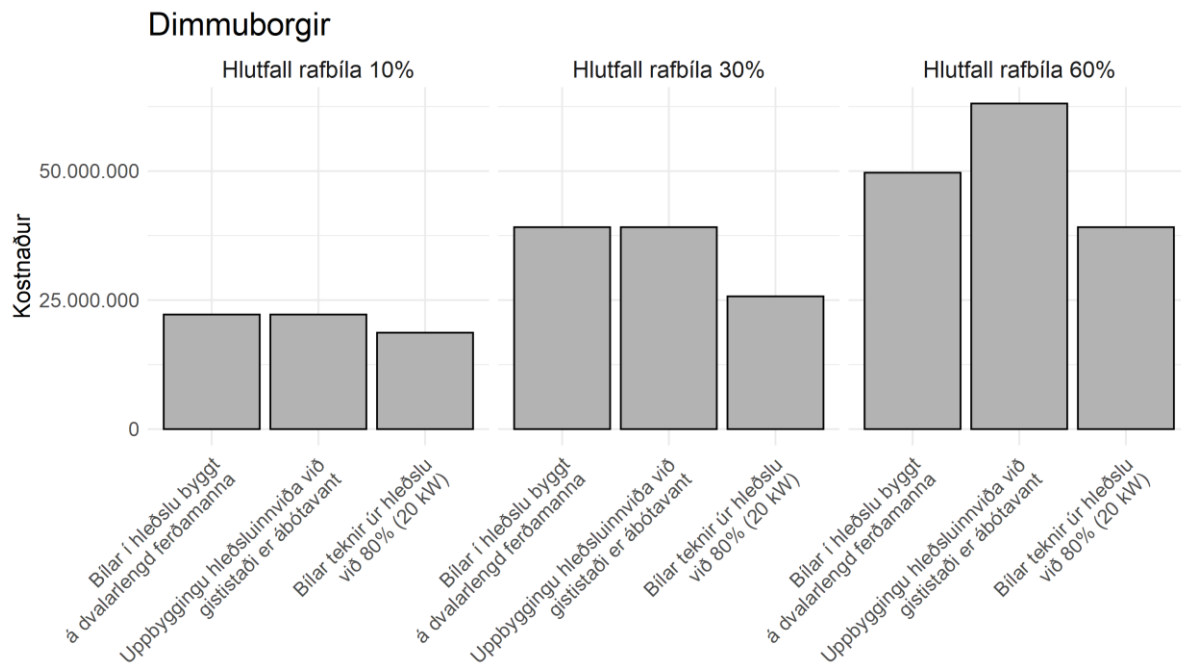
Mynd 10 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Jökulsárlón

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA		
Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp	Kostnaður (m. kr)
Hleðslutími ræðst af dvalarlengd (Grunntilvik)	26	~85
Uppbygging hleðsluinnviða við gististaði er ábótavant	28	~90
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (20 kW)	26	~85



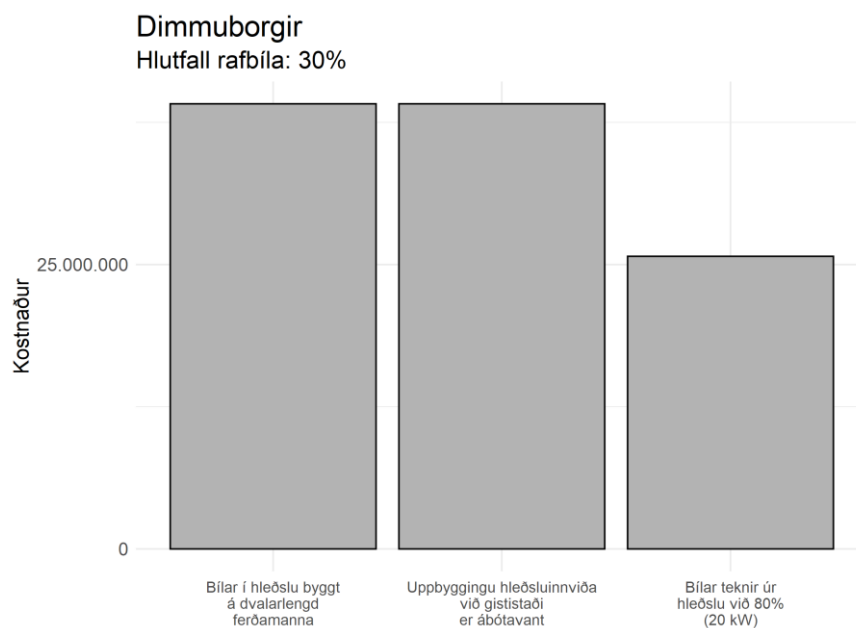
Mynd 11 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Jökulsárlón, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata

DIMMUBORGIR



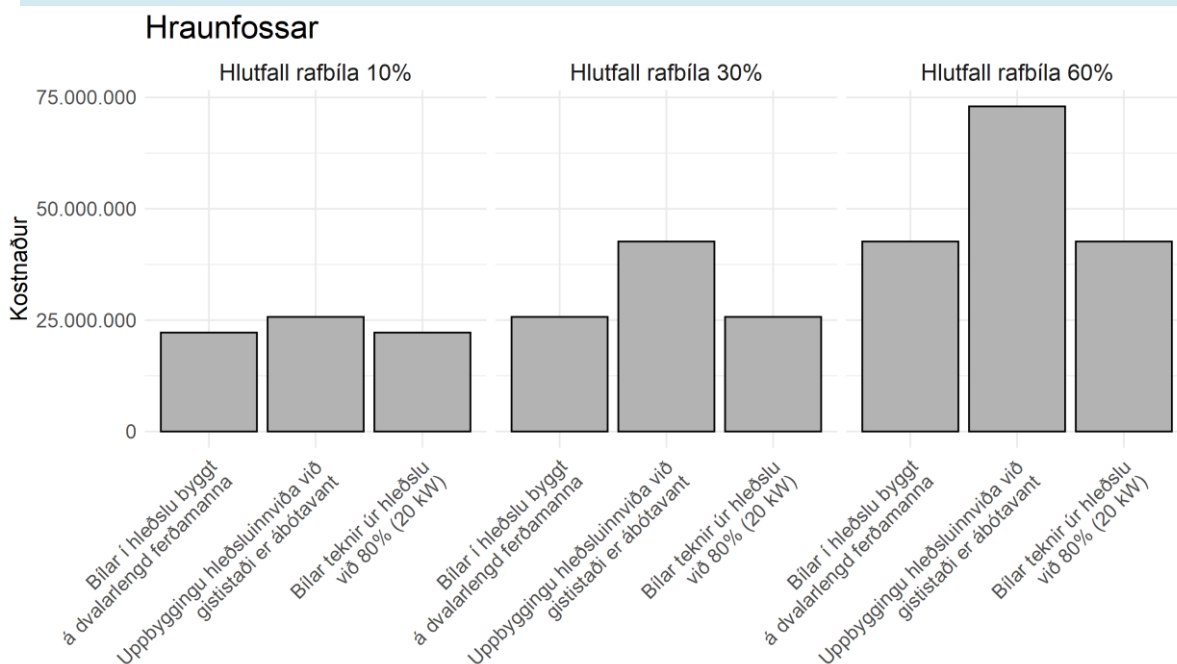
Mynd 12 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Dimmuborgir

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA		
Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp	Kostnaður (m. kr)
Hleðslutími ræðst af dvalarlengd (Grunntilvik)	10	~40
Uppbygging hleðsluinnviða við gististaði er ábótavant	10	~40
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (20 kW)	6	~25



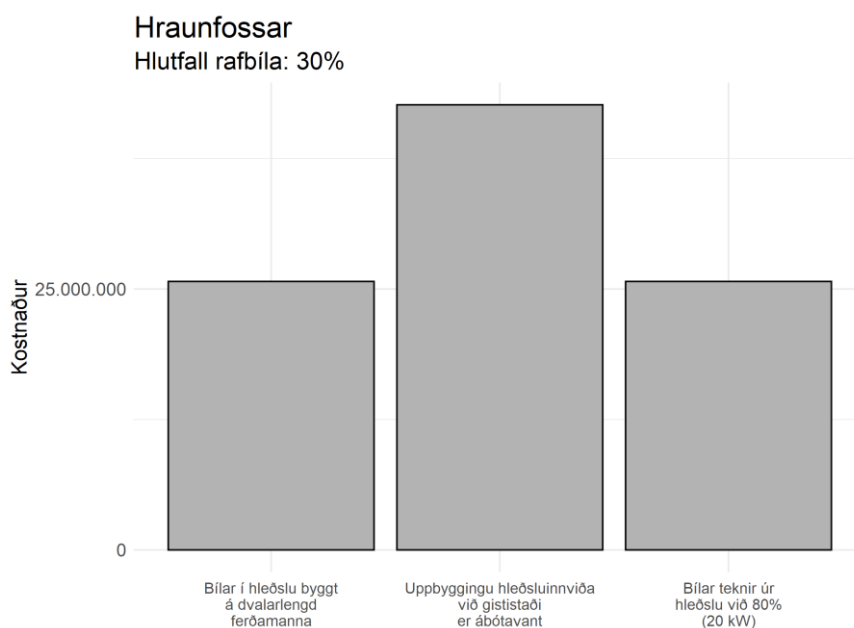
Mynd 13 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Dimmuborgir, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata

HRAUNFOSSAR



Mýnd 14 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinviða fyrir Hraunfossa

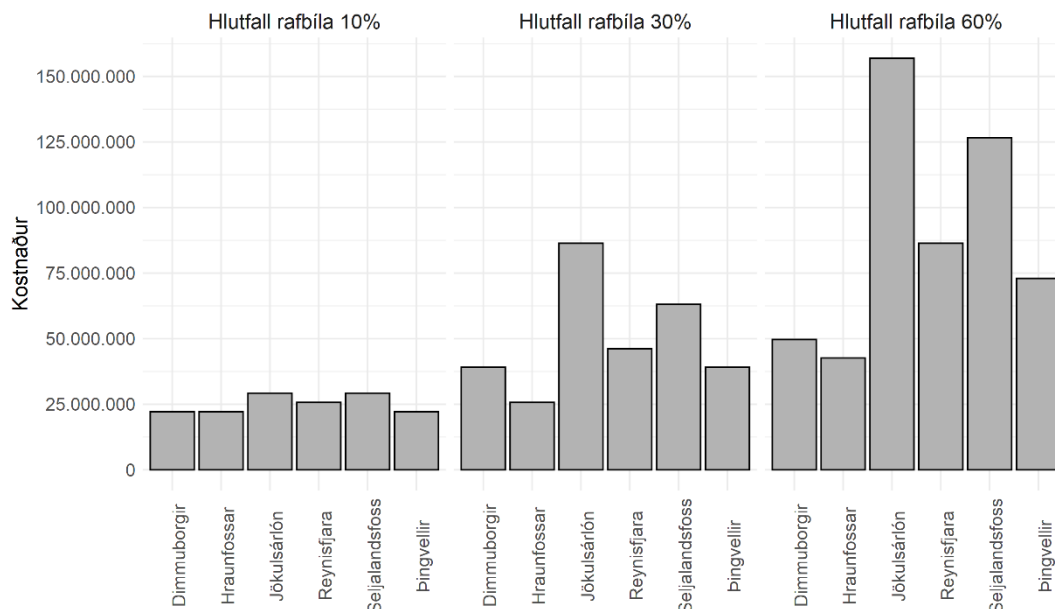
FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA		
Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp	Kostnaður (m. kr)
Hleðslutími ræðst af dvalarlengd (Grunntilvik)	6	~25
Uppbygging hleðsluinviða við gististaði er ábótavant	12	~40
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (20 kW)	6	~25



Mýnd 15 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinviða fyrir Hraunfossa, miðað við 30% rafbíla í bílaleigufloata

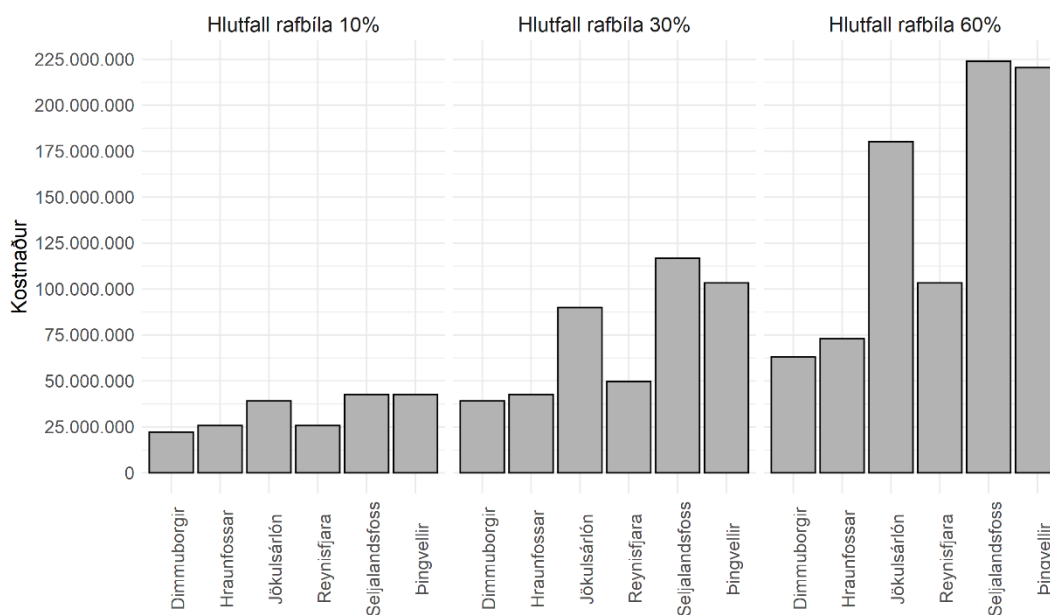
SAMANTEKT FERÐAMANNSTAÐIR

Grunntilvikið í greiningunni gerir ráð fyrir að upphafsstaða rafhlöðu sé góð, líkur á að bílaleigubíll sé hlaðinn ræðst af stöðu rafhlöðunnar við komu á áfangastað. Ef bíll er hlaðinn er hann í sambandi þann tíma sem ferðamaður dvelur við ferðamannastaðinn.



Mynd 16 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða við ferðamannastaði, miðað við að bílar séu í hleðslu út frá dvalarlengd

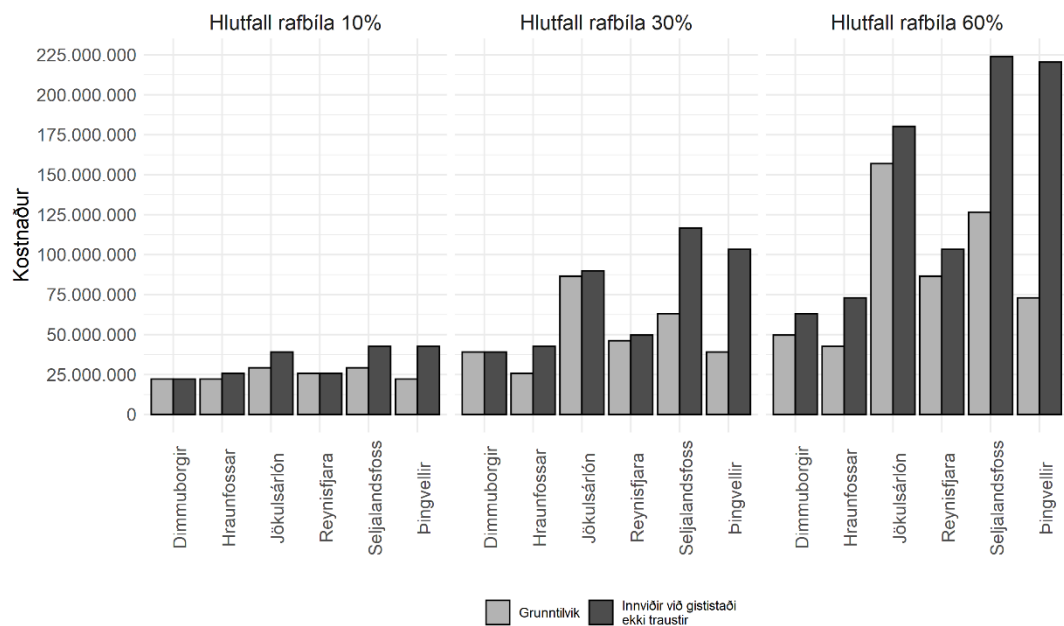
Jafnframt var skoðað hvaða áhrif það hefur ef ekki er hægt að treysta fullkomlega á hleðslur við gististaði. Hér er upphafsstaða rafhlöðu fjölbreyttari en meðaltalið er almennt lægra, það leiðir það til þess að staða rafhlöðu við komu á áfangastað verður lægri sem eykur líkurnar á að bíll sé hlaðinn við komu á ferðamannastað. Þetta leiðir til þess að fleiri bílar kjósa að hlaða samtímis og aukið magn innviða þarf til að ráða við þörf ferðamanna fyrir hleðsluinnviði.



Mynd 17 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða við ferðamannastaði, miðað við að bílar séu í hleðslu út frá dvalarlengd og að uppbyggingu innviða við gististaði er ábótavant

Munurinn er mestur á þeim stöðum þar sem grunntilvik gerir ráð fyrir að bílar kæmu almennt með góða rafhlöðustöðu að ferðamannastað. Til dæmis, á Þingvöllum er gert ráð fyrir að flestir komi frá Reykjavík, ef

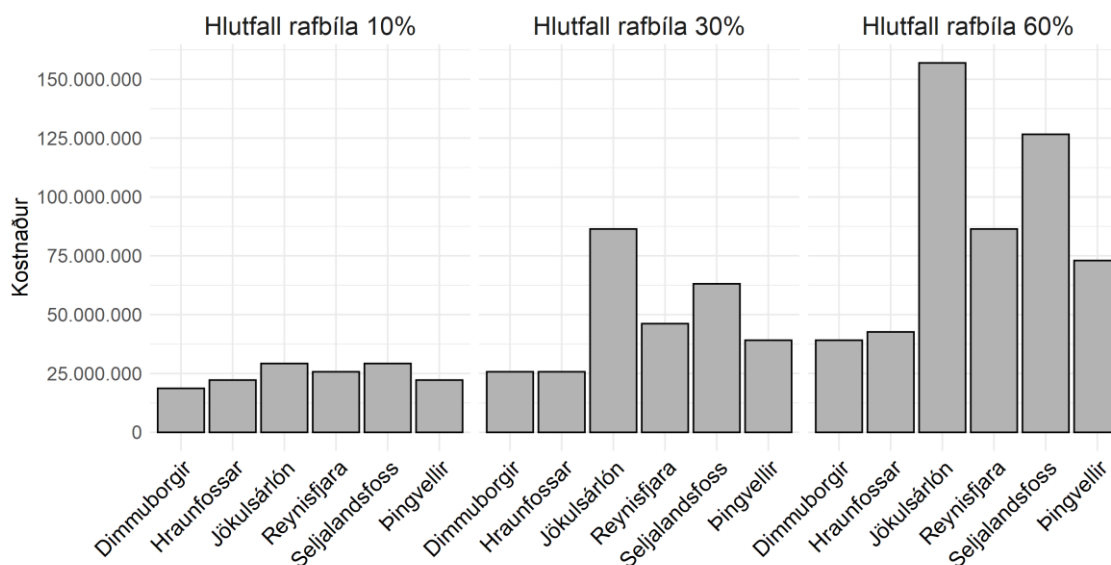
upphafsstaða rafhlöðu er góð verður staða rafhlöðunnar við komu á Þingvelli nokkuð góð. Því eru litlar líkur taldar á að hlaða þurfi bílinn við komu til á Þingvelli. Ef upphafsstaða rafhlöðunnar er hins vegar ekki alveg jafn góð leiðir það til þess að staða rafhlöðu við komu á Þingvelli er ekki lengur almennt nokkuð góð, þetta eykur meðallíkurnar á að bílar hlaði töluvert. Áhrifin eru minni á stöðum þar sem grunntilvik gerir ráð fyrir að bílar séu almennt að skila sér á ferðamannastaði með hlutfallslega lítið eftir á rafhlöðunni. Til dæmis við Jökulsárlón, í grunntilviki er gert ráð fyrir að flestir ferðamenn hafi ekið nokkuð langt þegar komið er að Jökulsárlóni, því eru miklar líkur í grunntilviki á að bíll sé hlaðinn. Ef upphafsstaða rafhlöðunnar er ekki jafn góð hefur það ekki jafn mikil áhrif á meðallíkurnar þess að bíll hlaði og á Þingvöllum, þar sem meðallíkurnar á að bíll hlaði voru nokkuð háar fyrir.



Mynd 18 Samanburður á áætluðum kostnaði með og án uppbyggingar hleðsluinnviða við gististaði

Að lokum var skoðaður sá möguleiki að bílar séu ekki í hleðslu allan þann tíma sem ferðamenn eru við gististaði heldur að þeir séu teknir úr sambandi þegar rafhlaða hefur náð 80%. Hér hefur meðalaflið sem hver bíll fær því áhrif á hleðslutímann og því áhrif á hversu margir bílar vilja hlaða samtímis. Miðað er við að hver bíll taki við 20 kW að meðaltali en í praktík getur það breyst eftir álagi á deilikerfinu hverju sinni.

Ferðamannastaðir Meðalhleðsla: 20 kW



Mynd 19 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir Reynisfjöru, miðað við að bílar séu teknir úr hleðslu við 80% rafhlöðu

Þegar fjarlægð eykst frá þéttbýli eykst kostnaður við uppbyggingu enda er gert ráð fyrir að bílar hafi ekið lengra að við komu á ferðamannastað og þar er Jökulsárlón glögg dæmi. Hins vegar er straumur ferðamanna afar þéttur á Þingvelli og Seljalandsfoss (gera má ráð fyrir sama fjölda við Gullfoss og Geysi) og þarf talsverða uppbyggingu til að tryggja þarfir ferðamanna. Eins og áður hefur komið fram gæti verið um ofátun að ræða sérstaklega ef myndarlega er staðið að uppbyggingu hleðsluinnviða við gististaði og í sveitarfélögum (þéttbýliskjörnum) í grennd við ferðamannastaði. Ekki er nóg að ákveða aðeins hvað eigi að gera í upphafi því það þarf að vera stefna hvernig standa eigi að uppbyggingunni áfram til að tryggja þátttöku allra aðila sem að slíkum verkefnum koma, þ.e. þeirra sem byggja innviðina, staðarhaldara, gististaða í nágrenni og síðast en ekki síst bílaleiganna sjálfra.

Ljóst er að afar kostnaðarsamt er að byggja kerfi fyrir mikinn fjölda bílaleigubíla þannig að það nái til allra ferðamannastaða á landinu. Einn möguleiki væri að byggja upp takmarkaðra kerfi í upphafi og að markaðsaðilar sem „selja“ Íslandi gætu tekið sig saman með bílaleigum og ferðaþjónustuaðilum og byggt upp gott kerfi á ákveðnu svæði(um) og markaðsett sérstaklega í átaki fyrir ferðamenn. Rétt er að benda á að slíkt væri afar spennandi þróunarverkefni (sem erlendir aðilar gætu haft mikinn áhuga á, bæði þátttöku og niðurstöðum) enda væri verið að þróa nýtt viðskiptakerfi til að draga að ferðamenn.

Auk ferðamannastaðanna sex var þörf fyrir hleðsluinnviði við Keflavíkurflugvöll metin. Dreifing ferðamanna við Keflavíkurflugvöll er töluvert annars eðlis en við ferðamannastaði. Samkvæmt gögnum um flugferðir til og frá Keflavíkurflugvelli árið 2019 er mikil umferð um flugvöllinn að morgni, rólegra um hádegi en svo er annar álagstoppur eftir hádegi. Því er dreifing ferðamanna við Keflavíkurflugvöll tvítoppa á meðan að við flesta ferðamannastaði er hún nokkuð nálægt hefðbundinni normaldreifingu.

Á ferðamannastöðum er gert ráð fyrir að í grunntilviki sé bíll í hleðslu þann tíma sem ferðamaður vill stoppa og njóta staðarins, þ.e. lengd dvalar við ferðamannastað. Einnig er sú sviðsmynd skoðuð að bíll sé tekinn úr hleðslu þegar hann hefur náð ákveðinni prósentu af rafhlöðu bílsins, þá er bíllinn þó enn við ferðamannastað þar til dvöl ferðamannsins er lokið. Lengd dvalar bílaleigubíls við Keflavík þ.e. tíminn frá því að bíl er skilað þar til hann er leigður út að nýju er mjög mismunandi bæði á milli bílaleiga sem og eftir árstíma og tíma innan dags. Hér hefur dvalarlengd bíls við Keflavík verið miðuð við þrjár klukkustundir með 30 mínútna staðalfrávik. Þær upplýsingar eru notaðar til að reikna fjölda bíla sem er samtímis við Keflavíkurflugvöll.

Við Keflavík er líklegast að starfsmaður bílaleigu eða starfsmaður þess sem rekur og sér um hleðsluinnviðina hafi umsjón með hleðslu bíla og að hann hafi þekkingu á hvernig hleðsla rafbíla fer fram á sem hagkvæmastan hátt. Því er grunnsviðsmyndin sú að bílar séu teknir úr hleðslu þegar rafhlaða hefur náð 80%. Hér hefur meðal hleðsluafli sem skilað er til bíla því áhrif á hversu margir bílar eru samtímis að hlaða. Aftur er miðað 20 kW meðalafli fyrir hvern bíl. Hefur geta hleðslustöðvanna mikil áhrif á hversu margir bílar hlaða samtímis, ef meðalaflið sem deilikerfi skilar er hærra en 20 kW hver bíll mun fljótari að hlaða rafhlöðu sína að 80%. Það gerir það að verkum að bílar eru styttri tíma í hleðslu og færri bílar hlaða samtímis. Því er hægt að byggja færri hleðslustaura og kostnaður við innviðauppbygginguna verður töluvert lægri.

Einnig er skoðað hver áhrifin af því að hlaða bíla að 100% eru og hver áhrifin eru ef að ekki er hægt að stóla á örugga hleðsluinnviði við gististaði. Til að reikna fjölda bíla sem hleður samtímis er miðað út frá hversu langan tíma tekur að hlaða bíl að 80/100% eftir að honum er skilað.

Þar sem núverandi skipulag og skipulagsáætlanir skilgreina ekki hvernig haga skuli hleðslu rafbíla við Keflavíkurflugvöll eru settir upp þrír möguleikar:

- Sameiginlegir hleðsluinnviðir fyrir alla bílaleigubíla á flugvallarsvæðinu.
Sameiginlegur söfnunarstaður fyrir allar bílaleigur sem hafa starfsemi á og við Keflavíkurflugvöll. Af þessu hlýst mest stærðarhagkvæmni ásamt því að nýting innviða ætti að verða betri.
- Sameiginleg þjónusta sem hleður alla bíla sem skilað er undir 50% rafhlöðu.
Sameiginlegur söfnunarstaður fyrir bíla sem koma til Keflavíkur með hlutfallslega litla raforku. Hraðhleðslustöðvar sem hægt væri að nýta ef þarf að hlaða bíla hratt. Hugsað sem stuðningur við hægari hleðslur sem staðsettar væru hjá bílaleigunum sjálfum.
- Hleðsluinnviðir fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, þar sem hver bílaleiga þarf að byggja upp innviði sérstaklega. Ef ekki er hægt að byggja sameiginlega innviði að neinu leyti var skoðaður hver kostnaður væri fyrir litla/meðalstóra bílaleigu að byggja upp innviði fyrir sjálfa sig sérstaklega. Lítil/Meðalstór bílaleiga er skilgreind með 5% markaðshlutdeild.

Fyrir morgunálag við Keflavíkurflugvöll er gert ráð fyrir að bílar hafi almennt ekið styttra þegar þeir koma að flugvöllinum. Gert er ráð fyrir að ferðamenn komi beint frá sínum gististað að flugvöllinum og skili af sér bílaleigubíl og fari sína leið. Fyrir álagið sem sést eftir hádegi er gert ráð fyrir að bílar hafi almennt ekið lengra áður en til Keflavíkur er komið, þ.e. bílar hafa ekki endilega komið beint frá gististað að flugstöðinni í Keflavík.

Fyrir hádegi:

UPPHAFSSTAÐUR - FJARLÆGÐ	DÆMI	HLUTFALL FERÐAMANNA
50 km	Reykjavík	80%
150 km	Lengra að t.d. Suðurland	20%

Eftir hádegi

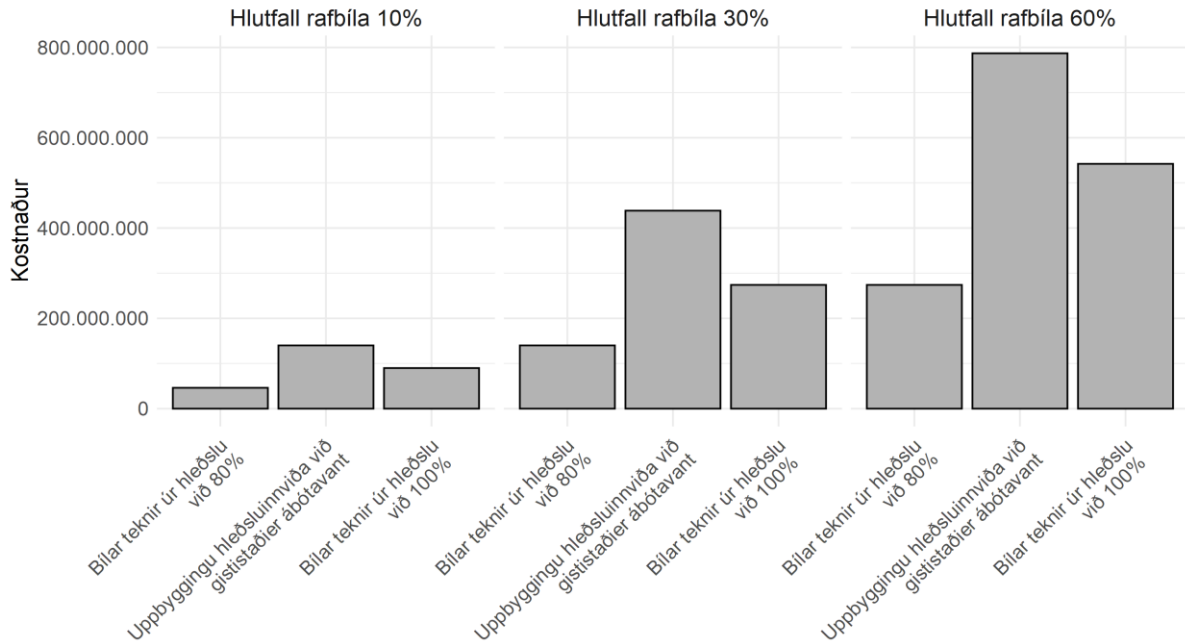
UPPHAFSSTAÐUR - FJARLÆGÐ	DÆMI	HLUTFALL FERÐAMANNA
100 km	Reykjavík	80%
150 km	Lengra að t.d. Suðurland	20%

Að lokum eru nokkur atriði sem vert er að hafa í huga þegar niðurstöður eru skoðaðar

- Hér hefur verið gert ráð fyrir því að bíll sé í hleðslu frá því að honum er skilað við Keflavíkurflugvöll þar til hann hefur náð annað hvort 80% eða 100% hleðslu. Í raunveruleikanum getur tekið tíma að koma bíl í hleðslu eftir að honum er skilað og jafnframt þarf að þrifa bíl og yfirfara hann svo óljóst er hvort að raunhæft sé að bíll standi aðgerðarlaus í hleðslu þar til hann hefur náð ákveðnu hleðslustigi.
- Síðari tveir möguleikarnir, Sameiginleg þjónusta sem hleður alla bíla sem skilað er undir 50% rafhlöðu og Hleðsluinnviðir fyrir litla/meðalstóra bílaleigu sýna einungis hluta heildarkostnaðar við uppbyggingu hleðsluinnviða við Keflavíkurflugvöll. Sameiginlega þjónusta fæli alltaf í sér ákveðna uppbyggingu hjá hverri bílaleigu, líklega með hægari hleðslum. Ef allar bílaleigur væru jafn stórar mætti margfalda kostnað litlu/meðalstóru bílaleigunnar með 20 til að finna heildarkostnað þar sem gert er ráð fyrir að hún sé með 5% markaðshlutdeild.

SAMEIGINLEGIR HLEÐSLUINNVIÐIR

Meðalafi 20 kW

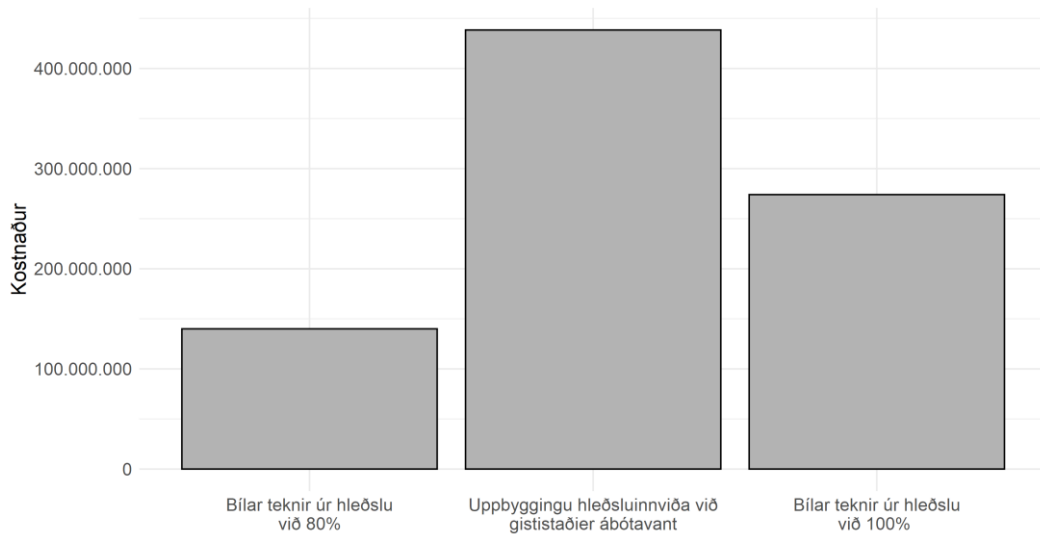


Mynd 20 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA

Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp (20 kW)	Kostnaður (m. kr)
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (Grunntilvik)	42	~140
Uppbygging hleðsluinnviða við gististaði er ábótavant	132	~440
Bílar teknir úr hleðslu við 100%	82	~275

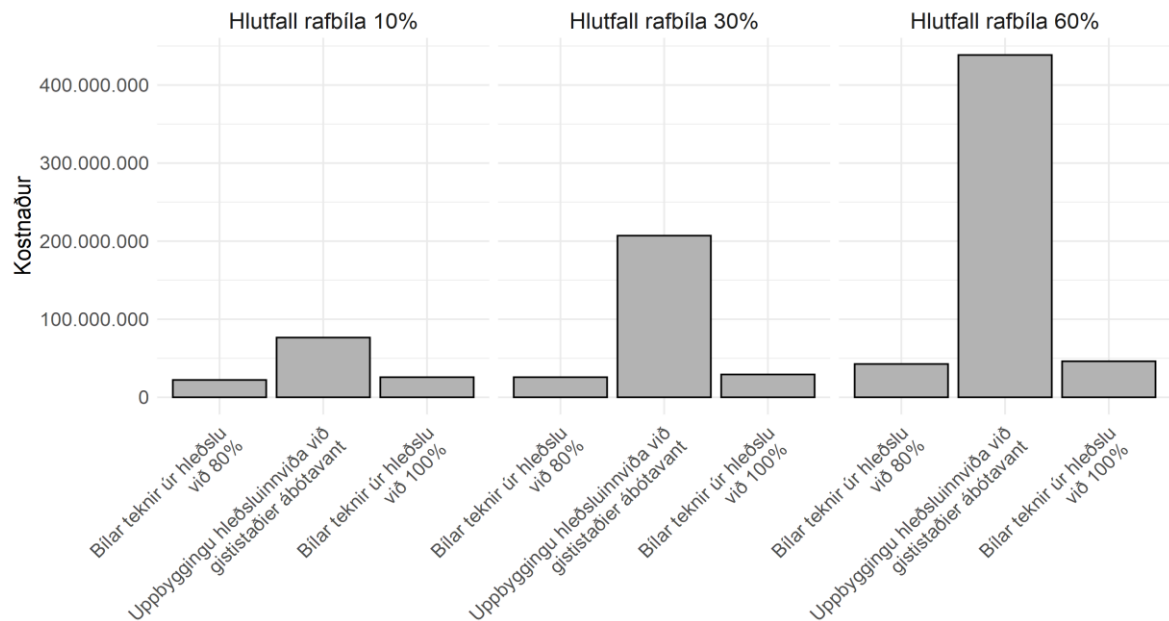
Sameiginlegir hleðsluinnviðir Hlutfall rafbíla: 30%, Meðalafi: 20kW



Mynd 21 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, 30% rafbíla í bílaleigufloata

SAMEIGINILEG ÞJÓNUSTA FYRIR BÍLA UNDIR 50% RAFHLÖÐU

Meðalafi 20 kW

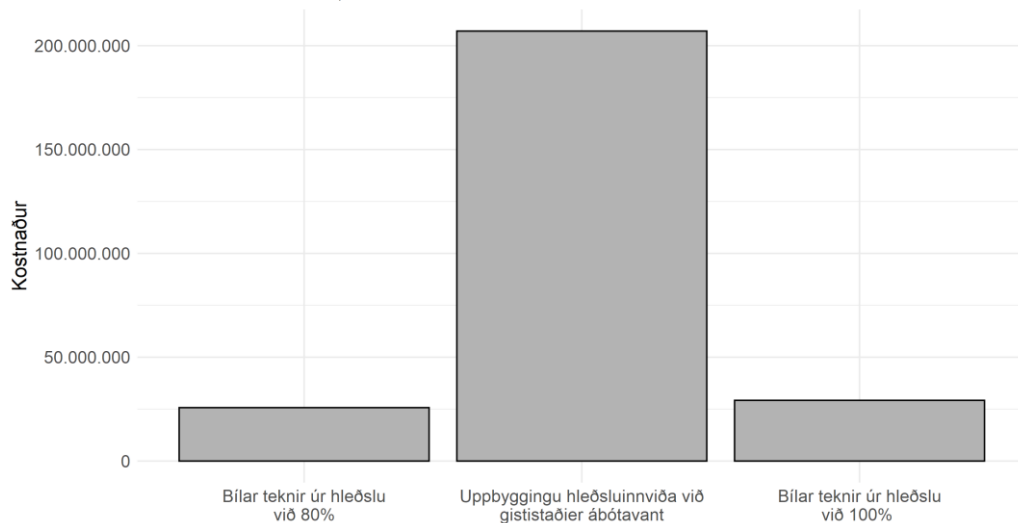


Mynd 22 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, bílar með undir 50% rafhlöðu, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA

Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp (20 kW)	Kostnaður (m. kr)
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (Grunntilvik)	6	~25
Uppbygging hleðsluinnviða við gististaði er ábótavant	62	~210
Bílar teknir úr hleðslu við 100%	8	~30

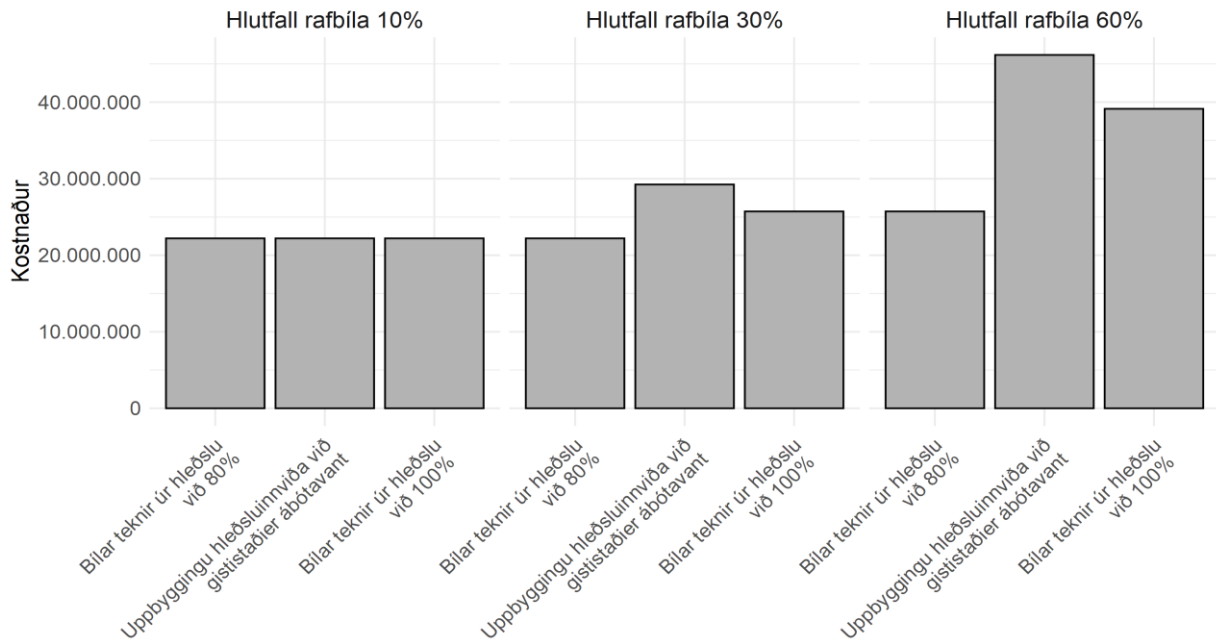
Sameiginleg þjónusta fyrir bíla með undir 50% rafhlöðu Hlutfall rafbíla: 30%, Meðalafi: 20kW



Mynd 23 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar sameiginlegra hleðsluinnviða fyrir Keflavík, bílar með undir 50% rafhlöðu, 30% rafbíla í bílaleigufloata

LÍTIL/MÉÐALSTÓR BÍLALEIGA

Meðalafi 20 kW



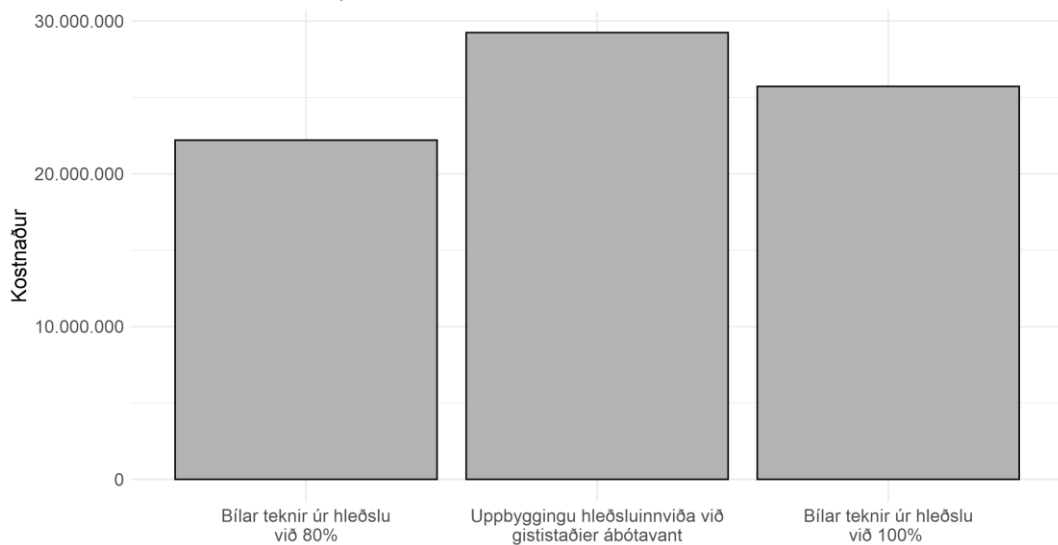
Mynd 24 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, meðalafi fyrir hvern bíl er 20 kW

FJÖLDI HLEÐSLUSTAURA - 30% HLUTFALL RAFBÍLA

Tegund hleðslu	Fjöldi tengja til að ráða við álagstopp (20 kW)	Kostnaður (m. kr)
Bílar teknir úr hleðslu við 80% (Grunntilvik)	4	~22
Uppbygging hleðsluinnviða við gístitaði er ábótavant	8	~30
Bílar teknir úr hleðslu við 100%	6	~25

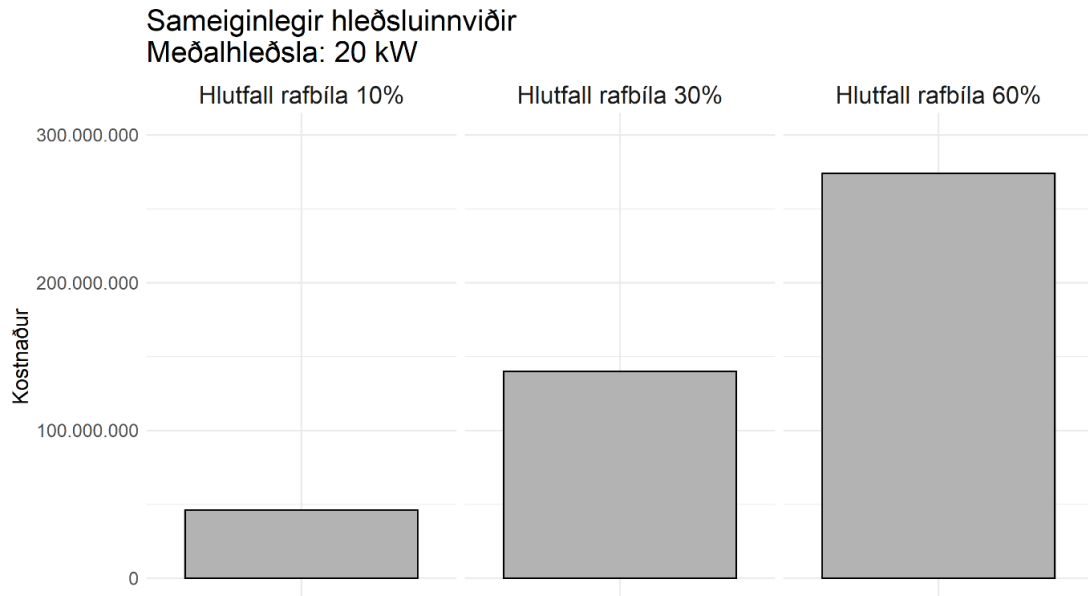
Stök bílaleiga

Hlutfall rafbíla: 30%, Meðalafi: 20kW



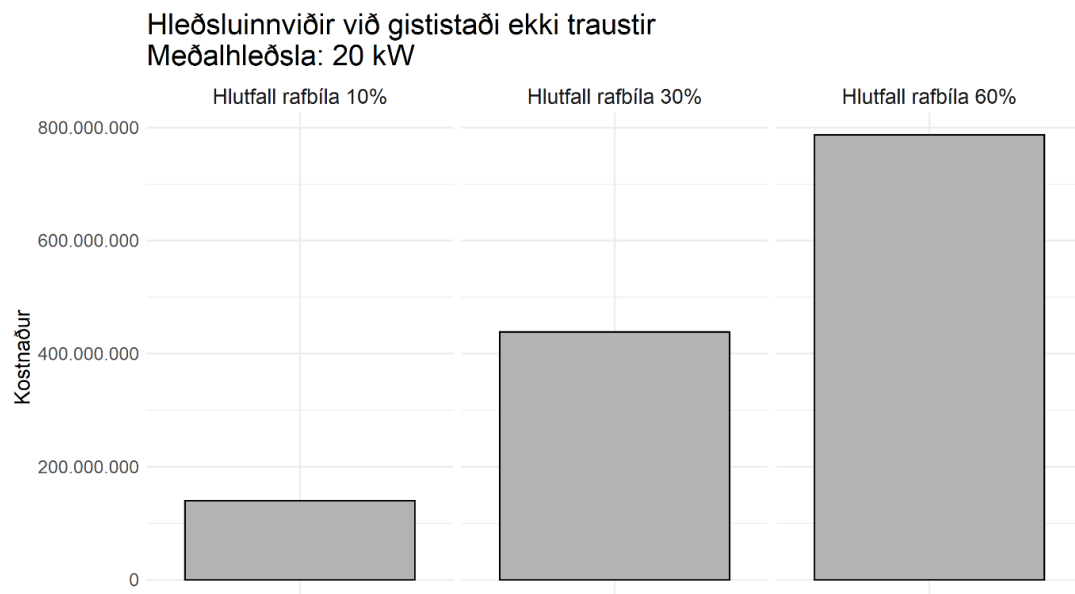
Mynd 25 Áætlaður kostnaður vegna uppbyggingar hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu, 30% rafbíla í bílaleiguflota

Grunntilvikið fyrir Keflavíkurlugvöll var að upphafstaða rafhlöðu sé góð þegar rafbíll leggur af stað til Keflavíkur, sameiginlegir innviðir væru fyrir alla bílaleigubíla sem koma til Keflavíkur og ef bílar eru undir 80% við komu til Keflavíkur fara þeir í hleðslu. Jafnframt er gert ráð fyrir að bílar séu teknir úr sambandi þegar þeir eru komnir í 80% rafhlöðu. Hér hefur meðalaflið sem hver bíll fær því áhrif á hleðslutímann og því áhrif á hversu margir bílar vilja hlaða samtímis.



Mynd 26 Kostnaður við sameiginlega hleðsluinnviði á Keflavíkurlugvelli ef hver bíll er tekinn úr sambandi þegar hann hefur hlaðið 80% af rafhlöðu sinni.

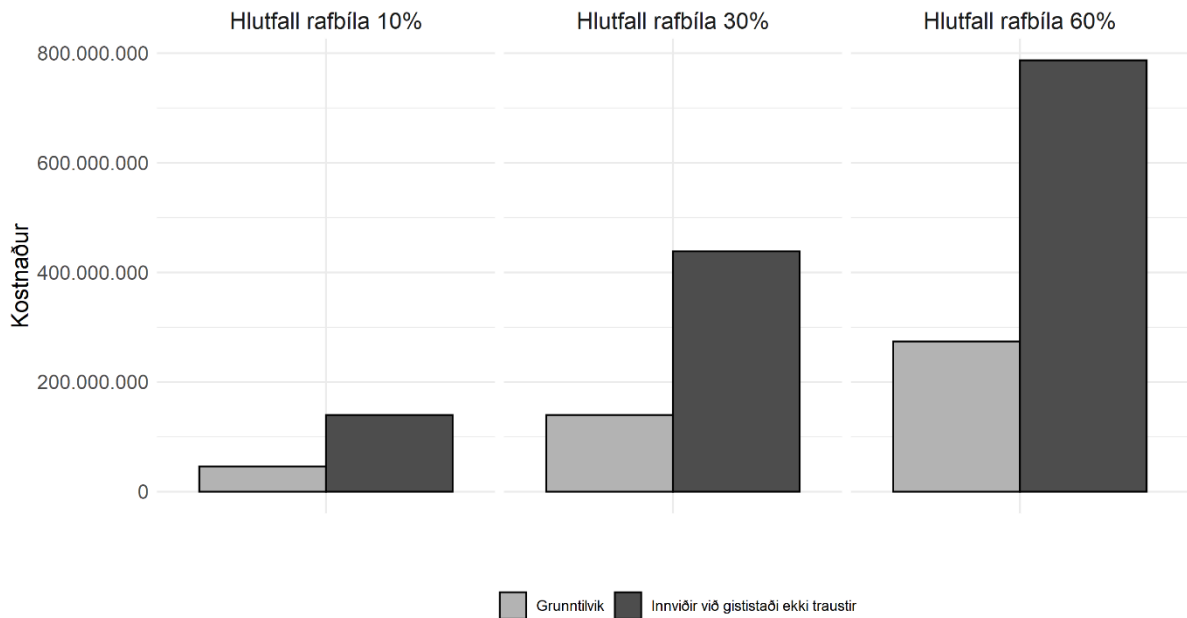
Líkt og við Þingvelli er gert ráð fyrir að flestir bílaleigubílar sem komi til Keflavíkur leggi af stað frá Reykjavík. Því er staða rafhlöðunnar nokkuð góð við komu til Keflavíkur ef að staða rafhlöðunnar var góð þegar lagt var af stað. Því var skoðað hvaða áhrif það hefur ef ekki er hægt að stóla á hleðsluinnviði við gististaði og upphafsstaða rafhlöðunnar því ekki jafnt trygg.



Mynd 27 Kostnaður við sameiginlega hleðsluinnviði á Keflavíkurlugvelli ef ekki er hægt að treysta á hleðsluinnviði við gististaði

Líkt og sjá má munar gríðarlega um það að upphafsstaða bíla sé góð. Ef ekki er hægt að tryggja að bíll sé með góða upphafsstöðu rafhlöðu þegar lagt er af stað til Keflavíkur er nánast öruggt að það þurfi að hlaða bílinn áður en hægt er að leigja hann út til næsta viðskiptavinar. Þetta leiðir til þess að mun fleiri bílar þurfa að hlaða á sama tíma og mun meira magn af hleðslupunktum þarf.

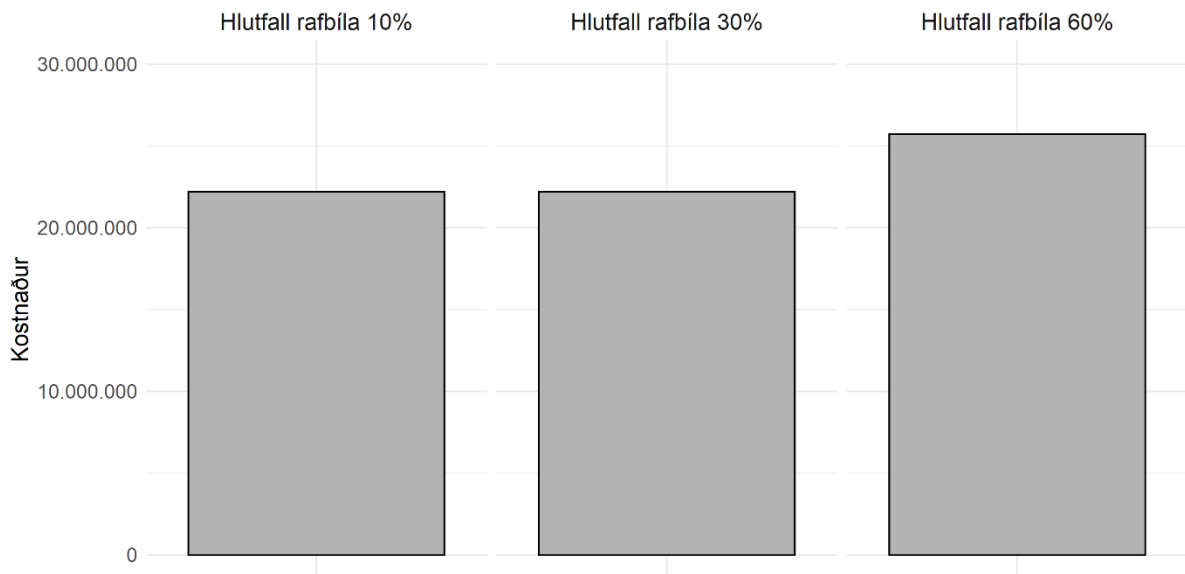
Hleðsluinnviðir við gististaði ekki traustir Meðalhleðsla: 20 kW



Mynd 28 Munur á kostnaði við hleðsluinnviði í grunntilviki og ef ekki er hægt að treysta á hleðsluinnviði við gististaði

Fyrir Keflavík var einnig skoðaður sá möguleiki að uppbygging innviða væri ekki sameiginleg heldur að hver og ein bílaleiga myndi byggja upp hleðsluinnviði fyrir sig Því var kostnaður fyrir litla/meðalstóra bílaleigu áætlaður. Lítil/meðalstór bílaleiga var skilgreind á þann hátt að hún væri með 5% markaðshlutdeild.

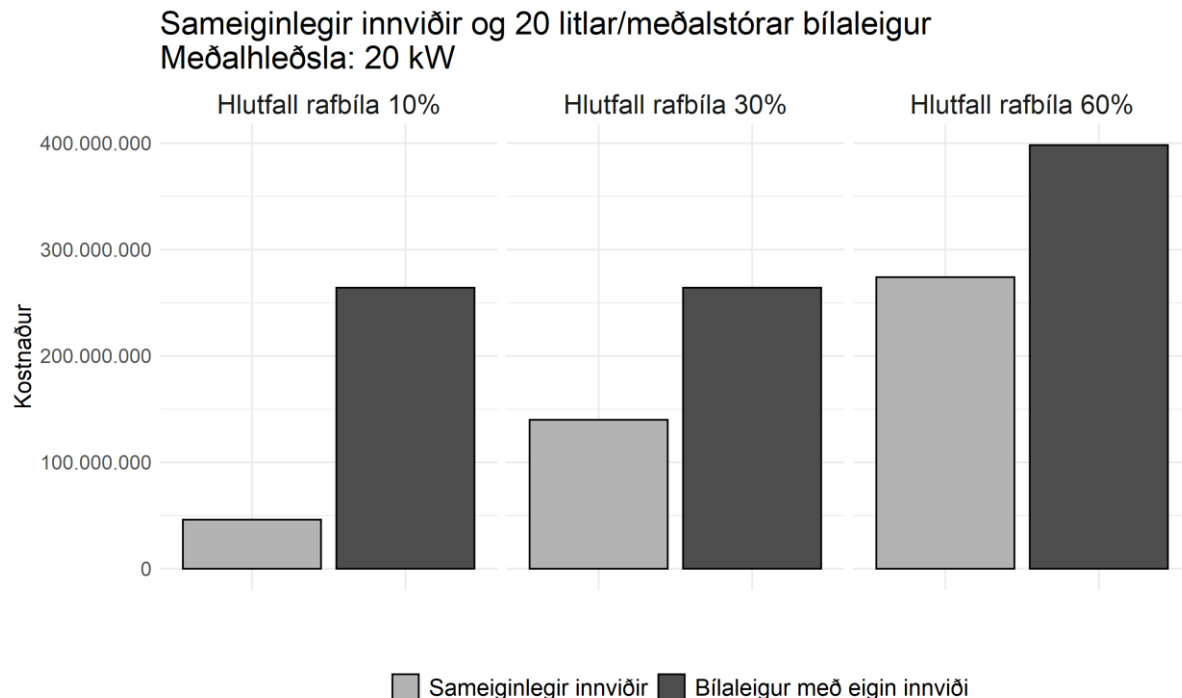
Hleðsluinnviðir fyrir litla/meðalstóra bílaleigu Meðalhleðsla: 20 kW



Mynd 29 Kostnaður af uppbyggingu hleðsluinnviða fyrir litla/meðalstóra bílaleigu

Sjá má að kostnaður fyrir litla/meðalstóra bílaleigu er ekki svo mikill við að setja upp hleðsluinnviði. Jafnframt

er álag rafmagnsbíla sem hver og ein bílaleiga lendir í ekki svo alvarlegt að ákveðið grunnmagn hleðsluinnviða geti ekki ráðið við að töluvert stórt hlutfall bílaleigubíla séu rafmagnsbílar. Ef við hins vegar skoðum dæmi til einföldunar, gerum ráð fyrir að markaðurinn fyrir bílaleigur séu 20 bílaleigur, hver um sig með 5% hlutdeild, sem allar kjósa að byggja eigin hleðsluinnviði verður heildarkostnaðurinn mun meiri en kostnaðurinn við sameiginlega innviði.



Mynd 30 Munur á kostnaði við hleðsluinnviði í grunntilviki og ef hver bílaleiga er með eigin innviði

Munurinn er mikill þegar hlutfall rafbíla er lægra þar sem að uppbygging hleðsluinnviða felur alltaf í sér ákveðinn grunnkostnað óháð því hversu margar hleðslustöðvar eru settar upp. Ef 20 bílaleigur þurfa að bera þennan grunnkostnað með fáa hleðslustaura hver skiptir það miklu máli. Eftir því sem hlutfall rafbíla er meira og magnið af hleðslustaurum sem hver bílaleiga setur upp hjá sér verður meira er grunnkostnaður veigaminni.

Þær upplýsingar sem hér eru settar fram reyna að lýsa stöðu framtíðarinnar eins nákvæmlega og hægt er byggt á þeim gögnum sem til staðar eru í dag. Tölur um fjölda ferðamanna koma frá árinu 2018 en óljóst er hvenær fjöldi ferðamanna verður aftur jafn mikill og það ár. Mikil óvissa er um aðra þætti líkt og hegðun ferðamanna við hleðslu rafbíla, getu hleðsluinnviða framtíðarinnar, þróun í drægi rafbíla o.fl. Hér hafa því verið settar fram ákveðnar sviðsmyndir og nauðsynlegar forsendur gefnar til að hægt sé að fá niðurstöður. Túlkun verður niðurstöðurnar í ljósi fyrirnefndrar óvissu. Ljóst er að tölur um magn og kostnað hleðsluinnviða munu ekki standast nákvæmlega en þær gefa vísbandingu um hver staðan verður. Hins vegar er mögulegt að hlutföll milli sviðsmynda haldist þau sömu. Ef gert er ráð fyrir að ein sviðsmynd sé þrisvar sinnum dýrari en önnur, þá er líklegt að það haldist óháð því hver kostnaður við uppbyggingu hleðslustaura verður nákvæmlega.

Annað sem hafa gott er að hafa í huga er að þau tilvik um hlutföll rafbíla við mismunandi ferðamannastaði og Keflavíkurflugvöll sem hér eru sett fram munu ekki gerast samtímis. Ef 30% allra bílaleigubíla eru rafbílur, þá skila þeir bílar sér frekar til Þingvalla en til Jökulsárlóns. Því gæti hlutfall rafbíla verið breytilegt milli ferðamannastaða á hverri stundu. Mögulegt er að í framtíðinni séu 20% bílaleigubíla við Keflavíkurflugvöll rafbílur á sama tíma og 30% bílaleigubíla sem koma til Þingvalla eru rafbílur en einungis 10% bílaleigubíla sem koma á Jökulsárlón eru rafbílur. Nauðsynlegt er að framkvæma frekari mælingar og greiningar á stöðunni eftir því sem rafvæðing bílaleigubíla heldur áfram.

Mikilvægt er að hafa í huga að fjöldi tengja og fjárfesting í hleðsluinnviðum þarf ekki að vera ákveðinn með festu fyrirfram. Hægt er að byrja smátt og fjölga hleðslustaurum og tengjum eins og þarf, jafnframt má fækka tengjum og færa annað ef eftirspurn er minni en búist var við. Jafnframt hefur greining þessi leitt í ljós að uppbygging hleðsluinnviða við gistaða er gríðarlega mikilvæg og nauðsynlegt er að sú uppbygging haldi áfram. Hraðhleðslur við ferðamannastaði eru mikilvægur liður í stærra hleðslukerfi til að rafvæðing

bílaleigubíla sé möguleg en hagkvæmast er að grunnurinn að því kerfi séu hægari hleðsla við gististaði landsins.

AÐRIR ORKUBERAR

Skýrslan miðar fyrst og fremst að því að greina kostnað varðandi innleiðingu rafbíla hjá bílaleigum. Ekki var lögð áhersla á að skoða aðra kosti en rétt er að benda á að aðrir kostir eru þó í stöðunni, og þá fyrst og fremst metan og hins vegar vetni.

METAN

Metanbílar eru til á markaði þó að fjölbreytni sé lítil. Verð á metanbílum er vel samkeppnishæft og því ekki hindrun við innleiðingu hjá bílaleigum. Hins vegar er framboð metans takmarkað. Ný gasgerðarstöð á höfuðborgarsvæðinu mun auka verulega það metan sem er til reiðu en það mundi þó aldrei, jafnvel þó framleiðslunni á Akureyri væri bætt við, duga til að knýja allan bílaleigufloata sem er í umferð á Íslandi. Það væri því erfitt að réttlæta víðtæka fjárfestingu í metaninnviðum nema að tryggt væri að „græn“ metanframleiðsla stæði til á Íslandi. Rétt er að hafa í huga að slík verkefni, þ.e. framleiðsla á grænu metani, eru í skoðun en all nokkuð í að ákvarðanir um slíkt liggja fyrir.

VETNI

Mun færri vetnisstöðvar mundi þurfa heldur en hleðslustöðvar enda drægi bíla um 600 km og áfyllingarhraðinn sá sami og fyrir jarðefnaeldsneyti. Það má auðveldlega bygga 5 vetnisstöðvar fyrir sama fjármagn og áætlað er í tilraunaverkefni fyrir 10% bílafloata. Ef horft er á saman svæði þyrfti væntanlega að byggja stöð í Reykjavík, Keflavík, Selfossi, Vík og Höfn. Þannig væri auðvelt að ferðast um allt sama svæði. Því til viðbótar þarf ólíklega að leggja nýjar raflagnir og því líklegt að uppbygging vetnisinnviða væri ódýrari en fyrir rafbíla. Hins vegar er afar takmarkað framboð á vetnisbílum og eru þeir enn í dag dýrari en rafbílar. Einnig er ólíklegt að smábílar verði knúnir vetni í framtíðinni þ.e. stærð sú sem algengust er hjá bílaleigum. Þróun vetnistækninnar fleytir fram og margt bendir til þess að stórir bílar og sérstaklega fólks- (rútur) og flutningabílar verði að öllu leyti eða hluta keyrðir á vetni. Uppbygging innviða fyrir vetni mundi því einnig vera grunnur að innviðaneti fyrir slíka bíla. Vetni gæti því orðið hluti af innviðaneti fyrir stærri bílaleigubíla þegar þeir koma á markað og þegar innviðir verða byggðir í auknu mæli fyrir stærri bíla.

SAMANTEKT

Af greiningu sviðsmynda hér að framan fyrir mismunandi hlutfall rafbíla af heildar bílaflota bílaleiga liggur fyrir að helsta hindrun fyrir fjölgun rafbíla hjá bílaleigum er skortur á innviðum. Það er að miklum hluta til vegna þess að þeir hleðsluinnviðir sem eru til staðar í dag þjóna almenningi sem að mestu leyti hleður rafbíla sína heimavið. Komið hefur fram líkur megi leiða að því hleðsluhegðun ferðamanna sé talsvert frábrugðin og krefjist uppbyggingar innviða víða um land og þar eru gististaðir algjört lykilatriði, og því næst ferðamannastaðir. Þá blasir einnig við þörf á stuðningi í formi fjárfestingarstyrkja til að gera bílaleigum kleift að hlaða rafbíla á starfsstöðvum sínum.

Til að afla reynslu af uppsetninginu hleðlustöðvanets og þekkingar af hleðsluhegðun ferðamanna væri gagnlegt að hringja af stað rannsóknarverkefni á afmörkuðu svæði á landinu. Innan þess gætu ferðmenn ferðast óhindrað á rafbíl og gengið að hleðsluaðstöðu bæði á gististöðum og áfangastöðum. Sem dæmi mætti taka fyrir Suðurland, þ.e. þá lykilaðfangastaði sem liggja á milli Reykjavíkur og að Jökulsárlóni, alls 7: Þingvellir, Gullfoss/Geysir, Seljalandsfoss, Skógarfoss, Dyrhólaey, Skaftafell og Jökulsárlón. Samtímis yrði þó að huga að hleðsluaðstöðu á nokkrum lykilaðstæðum, t.d. Hellu/Hvolsvelli, Vík, Kirkjubæjarklaustri og Höfn (sem væri þannig endastöð fyrir Suðurland). Það væri því um u.þ.b. 11 staði að ræða og ef meðaltalskostnaður væri tekinn fyrir innviði sem önnuðu hleðsluþörfum 10% bílaleiguflotans á rafmagni yrði næmi fjárfesting samantlagt á bilinu 250 - 400 milljónir, og fyrir 30% flotans 700 - 1.000 milljónir.

Eins og sjá má á greiningarmyndum hér að framan hafa útreikningar ekki verið gerðir fyrir alla þessa staði en auðvelt er að bæta forsendum við líkanið og nota það til útreikninga fyrir aðra ferðamannastaði ef gögn eru til staðar. Það ætti að gefa nokkuð rétta mynd en uppbyggingarkostnaður á hverjum stað fyrir sig er svipaður. Hann er þó hærri eftir því sem lengra er ferðast frá öðrum stöðum þar sem líklegt er að hleðsluþörf aukist með vegalengd frá höfuðborgarsvæðinu, t.d. við Skaftafell og Jökulsárlón. Rétt er að áréttu að líklegt er að líkanið hér að framan ofmeti fjárfestingaþörf í hleðsluinnviðum vegna þess að uppbygging hleðsluinnviða á einum ferðamannastað hefur hér ekki áhrif á reiknaða eftirspurn á öðrum ferðamannastað. Einnig er rétt að ítreka að *gert er ráð fyrir að nægt afl sé nú þegar til staðar á öllum þessum stöðum og ekki þurfi sérstaklega að fjárfesta fyrir raforkudreifingu eða -flutning*. Skoða þarf hvern stað með tilliti til þessa. Sú þekking sem yrði til í upphafi og á ákveðnu svæði myndi hjálpa verulega til að sjá hvernig slíkt viðskiptamódel getur þróast og hverjar þarfir fyrir innviði eru í raun. Þá skal því einnig haldið til haga að hleðsluinnviðir eru ekki fastir heldur má vel flytja þá á milli staða án gríðarlegs kostnaðar ef í ljós kemur að þarfirnar eru minni en gert er ráð fyrir í þessari skýrslu.

Það er líklegt að talsvert markaðsáttak þurfi til að ýta verulega við notkun rafbíla sem bílaleigubíla og í upphafi gæti verið mikilvægt að höfða aðeins til ákveðins markhóps og beina slíkum ferðamönnum í ákveðinn farveg á meðan uppbygging innviða er að taka við sér. Dæmi um slíkt má sjá í ramma hér fyrir neðan. Þannig væri hægt að fá reynslu af notkun innviðanna og gera nákvæmari áætlanir um uppbyggingu hringinn í kringum landið. Það má leiða að því líkum að óskynsamlegt væri að byggja upp hleðsluinnviði á öllum áfangastöðum landsins strax í upphafi og væntanlega ógjörningur sökum kostnaðar, en ef hægt væri að koma þó ekki væri nema hluta ferðamanna í rafbíla væri mikill sigur unninn.

CO₂ FREE DRIVING IN ICELAND – E ROUTES

Iceland offers unique nature and clean air. Now you can enjoy that without adding noise and CO₂ by enjoying the nature in an electric car. Secure free charging (incl. in the rental), priority free parking at key nature spots, discount accommodation with secure charging and priority lanes at the car rental.

Already number of alternative routes have been established www.saf.is/goelectric and book your unique [green](#) vacation today at [www.....](#)

Ljóst er að ferðamaðurinn mun áfram stoppa í þéttbýli til að borða eða nýta aðra aðstöðu og afþreyingu. Sveitarfélög og þjónustuaðilar í þéttbýli gætu þar komið sterkar að uppbyggingu innviða en á ferðamannstöðunum sjálfum. Nú þegar eru hleðslustöðvar í fjölda sveitarfélaga og algengara að innlendir aðilar

sem eru að fara á milli staða á rafbíl noti þá. Rekstrarforsendur á uppbyggingu á slíkum hleðslustöðvum eru því mun betri en á ferðamannastöðunum sjálfum en þó verður að teljast líklegt að einhvern opinberan stuðning þurfi til að slíkir staðir geti einnig boðið góða hleðsluáðstöðu. Góð aðstaða í þéttbýli gæti enn frekar dregið úr þörf fyrir uppbyggingu á ferðamannastöðunum sjálfum.

Lykillinn verður þó alltaf að gera þarf áætlun nokkur ár fram í tímann um uppbyggingu innviða þannig að bílaleigur geti gengið að því vísu að það verði byggðir ákveðnir lágmarksinnviðir á lykilferðamannastöðum (annaðhvort á öllum stöðum eða ákveðnum leiðum). Langtímaáætlanir auðvelda rekstraraðilum bílaleiga að taka ákvörðun um fjárfestingar í rafbílum þar sem þeir eru enn dýrari í innkaupum en hefðbundnir bílar og viðskiptaáhætta því meiri.

Uppbygging rafinnviða fyrir bílaleigubíla er óþekkt og sömuleiðis eru viðbrögð neytenda óþekkt. Líklegt verður því að teljast að markaðsáttak gagnvart ferðamanninum verði að fara í gang samhliða uppbyggingu innviða á ákveðnu svæði innanland sem hluti af rannsóknarverkefni. Þannig mætti byggja upp þekkingu og reynslu af notkun hleðsluinnviða sem væri einstök á heimsvísu og gæti þar að auki skapað störf og ný viðskiptatækifæri. Framtíðarferðamaðurinn verður að öllum líkindum betur að sér varðandi umhverfismál og ungt fólk tileinkar sér sífellt umhverfisvænni lífsstíl. Að geta ferðast um án umhverfisáhrifa verður eftirsóknarvert í framtíðinni og Ísland gæti orðið frumkvöðull hvað varðar notkun vistvænna bílaleigubíla. Lærdómur af uppbyggingu rafdreifikerfisins og virkni þess gæti einnig skapað nýja tækniþekkingu sem yrði eftirsóknarverð í öðrum löndum sem er nú þegar langt á eftir Íslendingum í innleiðingu rafbíla

Þá er einnig ljóst að umfangsmikil samantekt og framsetning á þeim talningagögnum sem til eru þarf að fara fram, sér í lagi eigi þær að nýtast í verkefni sem þetta. Þannig mætti fá fram raunsanna mynd af dreifingu ferðamanna eftir árstíma, tímadags, dvalarlengd þeirra og þar með möguleika til hleðslu rafbíla út frá sviðsmyndum um hlutfall rafbíla af bílaleigufloata á landinu. Slík samantekt gerði hagsmunaaðilum í ferðaþjónustu og ekki síður í stjórnkerfinu kleift að meta hvar sé helst þörf fyrir uppbyggingu innviða fyrir rafbíla, í hve miklum mæli. Samstarf við bílaleigur er hér einnig lykilatriði og samráð við rekstraraðila raforkuflutningskerfis er í þessu samhengi afar mikilvægt.

Þótt vissulega sé nauðsynlegt að koma upp hleðsluinnviðum við áningar- og gerðamannastaði verður uppbygging innviða fyrir rafbíla við gististaði algjört lykilatriði fyrir rafvæðingu bílaleigubíla næstu ár. Langlíklegast er að ferðamenn muni reiða sig að mestu á hleðslu á gististað hverju sinni og noti áningarstaði og ferðamannastaði fyrir top-off hleðslu eftir þörfum.

Bílaleigur munu þurfa einhvers konar aðstöðu fyrir hleðslu rafbíla í Keflavík þó útfærslan sé ekki ljós á þessum tímapunkti. Þær sjá sumar hverjar fyrir sér að velta megin hleðsluábyrgð að einhverju leyti yfir á viðskiptavini, þ.e. að leggja á féviti sé rafbíl skilað með innan við t.d. 70% hlaðinni rafhlöðu. Nýlega samþykktir hvatar fyrir bílaleigur til að halda áfram orkuskiptum bílafloata síns (afsláttur af vörugjöldum 2021 og 2022) skipta sköpum fyrir þær en brýnt er að hvatar og ívilnanir verði fyrirsjáanlegir og til lengri tíma en árs í senn. Framhaldið þarf að vera samvinnuverkefni stjórnvalda, bílaleiga og annarra hagsmunaaðila er koma að orkuskiptum.

- [1] Ferðamálastofa, „Heildarfjöldi erlendra ferðamanna,“ [Á neti]. Available: <https://www.ferdamalastofa.is/is/tolur-og-utgafur/fjoldi-ferdamanna/heildarfjoldi-erlendra-ferdamanna>. [Skoðað 1 september 2020].
- [2] European Alternative Fuels Observatory, „Country details vehicles and fleet,“ [Á neti]. Available: <https://www.eafo.eu/countries/iceland/1737/vehicles-and-fleet>. [Skoðað 1 febrúar 2021].
- [3] Samgöngustofa, „Tölfræði,“ [Á neti]. Available: <https://bifreidatolur.samgongustofa.is/index.html>. [Skoðað 18 febrúar 2021].
- [4] Þingskjal 596, *Frumvarp til laga um breytingu á ýmsum lögum um skatta (vistvæn ökutæki o.fl.)*, Stjórnarfrumvarp., 2019–2020.
- [5] Orkusjóður, „Orkusjodur_4dx30cm-27.06.16,“ [Á neti]. Available: <https://orkustofnun.is/gogn/Frettir/Orkusjodur-innvidir-28-06-16.pdf>. [Skoðað 20 ágúst 2020].
- [6] Orkusjóður, „Orkuskipti í samgöngum,“ [Á neti]. Available: <https://orkustofnun.is/orkustofnun/frettir/orkuskipti-i-samgongum>. [Skoðað 25 ágúst 2020].
- [7] Orkustofnun, „Verkefni styrkt af Orkusjóði árið 2020,“ 2020. [Á neti]. Available: <https://orkustofnun.is/orkustofnun/rad-og-nefndir/orkusjodur/verkefni-styrkt-af-orkusjodi/verkefni-2020/>. [Skoðað 29 desember 2020].