

FYLGIRIT VI

Næstu skref í samgönguverkefnum

Hluti af forsendum
svæðisskipulags
höfuðborgarsvæðisins
2015-2040





SAMTÖK SVEITARFÉLAGA Á HÖFUÐBORGARSVÆÐINU

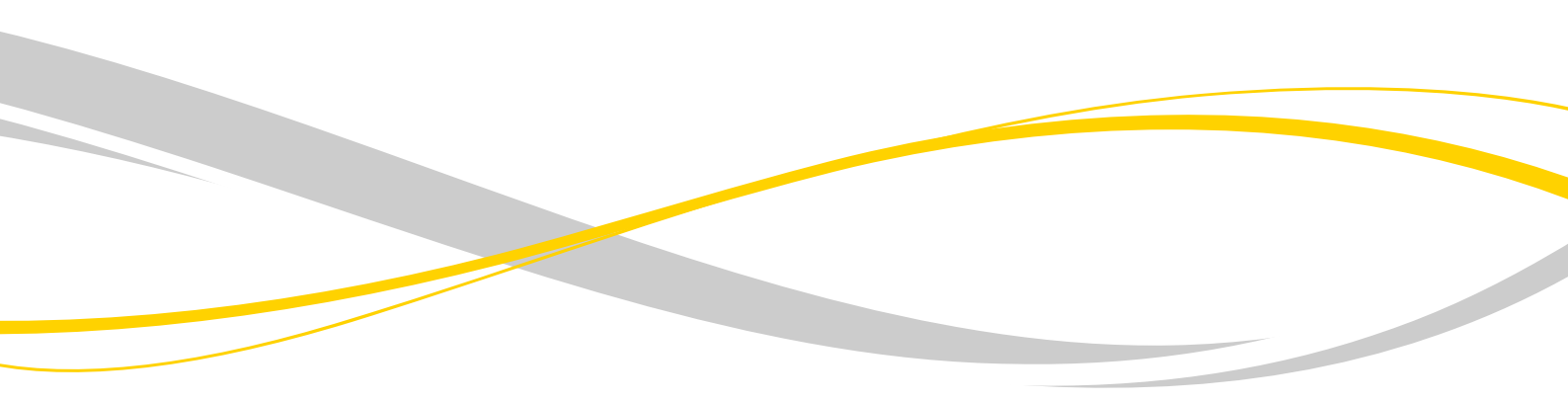


MANNVIT

Höfuðborgarsvæðið 2040 - Næstu skref í þróun samgöngukerfa -

Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2015-2040

September 2014





MANNVIT



SAMTÖK SVEITARFÉLAGA Á HÖFUÐBORGARSVÆÐIN

Grensásvegur 1
108 Reykjavík
Sími: 422 3000
Fax: 422 3001
@: mannvit@mannvit.is
www.mannvit.is

Mannvit Verkfræðistofa

Efnisyfirlit

Myndaskrá	3
Töfluskrá	5
Inngangur	1
H2040 – Mat á samgöngusviðsmyndum	2
1 Þróun stofnvegakerfisins – næstu skref	3
1.1.1 Ástandsgreining – ásættanlegt þjónustustig	4
1.1.2 Skilgreining hugtaka og grunnforsendur	5
1.1.3 Flokkun stofnvega á höfuðborgarsvæðinu	6
2 Þróun stofnleiða hjólræða – næstu skref	8
3 Þróun almenningssamgangna – næstu skref	9
3.1 Lega Borgarlínu	9
3.2 Greiningarvinna	11
3.2.1 Kostnaðarmat	11
3.2.2 Tæknilega hliðin	12
3.2.3 Samfélagslega hliðin	14
3.2.4 Umhverfislega hliðin	15
3.3 Fjármögnun	16
3.3.1 Opinberar framkvæmdir	16
3.3.2 Einkaframkvæmdir og almenningssamgöngur	17
4 Hágæðakerfi: Umfang, þjónusta o.fl.	19
4.1 Hraðvagnakerfi (e. Bus Rapid Transit)	19
4.2 Líttlestarkerfi	21
4.3 Lega hágæðakerfis og þversnið	23
4.4 Þjónustustig almenningssamgangna	29
4.4.1 Strætisvagnakerfið í dag – þjónustustig	30
4.4.2 Líttlestarkerfi – dæmi um þjónustustig 2014	35
4.4.3 Hraðvagnakerfi – dæmi um þjónustustig 2014	37
4.4.4 Þjónustustig 2014 - samanburður	40
4.4.5 Þjónustustig 2040	41
4.5 Erlend dæmi um hágæðakerfi	47
4.5.1 Malmö	47
4.5.2 Óðinsvé	48

4.5.3	<i>Le Mans</i>	48
4.5.4	<i>Bergen</i>	49
4.5.5	<i>Kaupmannahöfn</i>	49
4.5.6	<i>Metz</i>	50
4.5.7	<i>Eugene</i>	50
4.5.8	<i>Rouen</i>	51
4.5.9	<i>Swansea</i>	51
5	Samgöngutengd byggðarþróun	52
5.1.1	<i>Hagsmunaaðilar</i>	53
5.1.2	<i>Hvers konar byggð?</i>	55
5.1.3	<i>Nokkur dæmi</i>	56
6	Stjórnsýsla samgangna	58
6.1	Vandamál í skipulagi, stjórnun og fjármögnun.....	58
6.2	Helstu áskoranir og lausnir.....	59
	Heimildaskrá	61

Myndaskrá

Mynd 1: Stofnvegakerfi þéttbýlis höfuðborgarsvæðisins 2014.	3
Mynd 2: Kjarnar á höfuðborgarsvæðinu í Höfuðborgarsvæðinu 2040.....	9
Mynd 3: Skematísk mynd af byggðarkjörnum á höfuðborgarsvæðinu og leggjum þar á milli.	10
Mynd 4: Skematísk mynd af Borgarlínu, samgöngu- og þróunarás o.fl.	13
Mynd 5: Þættir sem hafa áhrif til hækkunar og lækkunar fasteignaverðs	15
Mynd 6: Dæmi um fjármögnun almenningssamgönguverkefna í Danmörku, Frakklandi og Noregi. ...	16
Mynd 7: Dæmi um umfang hraðvagnakerfis m.v. ákveðinn stofnkostnað.....	19
Mynd 8: Dæmi um leiðir í hraðvagnakerfi.	20
Mynd 9: Dæmi um umfang léttlestarkerfis m.v. ákveðinn stofnkostnað.	21
Mynd 10: Dæmi um leiðir í léttlestarkerfi.	22
Mynd 11: Dæmi um hvernig léttlest er leidd í gegnum hefðbundin gatnamót	23
Mynd 12: Dæmi um hvernig léttlest í miðlegu er leidd í gegnum hringtorg.	24
Mynd 13: Rýmisþörf hágæðakerfis – þversnið á akstursleið og við stoppistöð.	24
Mynd 14: Kringlumýrarbraut eins og hún er í dag milli Miklubrautar og Háaleitisbrautar.	25
Mynd 15: Þversnið Kringlumýrarbrautar á þessum stað eins og það er í dag.	25
Mynd 16: Dæmi um þversnið á Kringlumýrarbraut með hágæðakerfi í miðju.....	25
Mynd 17: Langahlíð norðan Miklubrautar í dag.	26
Mynd 18: Þversnið Lönguhlíðar í dag.....	26
Mynd 19: Dæmi um þversnið á Lönguhlíð með hágæðakerfi í miðju.....	26
Mynd 20: Laugavegur austan við Hlemm í dag.....	27
Mynd 21: Þversnið Laugavegar í dag.	27
Mynd 22: Dæmi um þversnið á Laugavegi með hágæðakerfi og einstefnu á bílaumferð.	27
Mynd 23: Laugavegur austan Nóatúns í dag.....	28
Mynd 24: Þversnið Laugavegs í dag.	28
Mynd 25: Dæmi um þversnið þar sem hágæðakerfi sett í miðjuna.	28
Mynd 26: Biðstöðvar með hátt þjónustustig (>10 ferðir á klst.).....	30
Mynd 27: Biðstöðvar með miðlungs þjónustustig (4-10 ferðir á klst.)	30
Mynd 28: Biðstöðvar með lágt þjónustustig (<4 ferðir á klst.).	31
Mynd 29: Niðurstöður skýrslu Umhverfisstofnunar Evrópu um aðgengi í völdum borgum	32
Mynd 30: Aðgengi að almenningssamgöngum 2014 og byggingarár húsnaðis	33
Mynd 31: Leið 6 í gegnum Grafarvog og leið 13 í gegnum Hlíðar og Norðurmýri	33
Mynd 32: Möguleg leið í gegnum Grafarvog	34
Mynd 33: Dæmi um stoppistöðvar í 12 km léttlestarkerfi.....	35
Mynd 34: Biðstöðvar á höfuðborgarsvæðinu með hátt þjónustustig með tilkomu léttlestar.	36
Mynd 35: Dæmi um stoppistöðvar í 25 km hraðvagnakerfi.	38
Mynd 36: Biðstöðvar á höfuðborgarsvæðinu með hátt þjónustustig með tilkomu hraðvagnakerfis. .	38
Mynd 37: Aðgengi íbúa að stoppistöðvum í dag fyrir mismunandi almenningssamgöngukerfi.	40
Mynd 38: Aðgengi verslunar- og skrifstofuhúsnaðis að stoppistöðvum í dag.....	40
Mynd 39: Uppbygging íbúða 2012-2040 m.v. grunn að skipulagstölum 2040.	41
Mynd 40: Uppbygging verslunar- og skrifstofuhúsnaðis m.v. grunn að skipulagstölum 2040.....	41
Mynd 41: Reiknuð bílferðamyndun á ha. m.v. grunn að skipulagstölum 2040.	42
Mynd 42: Aðgengi íbúa að almenningssamgöngum árin 2014 og 2040	44

Mynd 43: Aðgengi verslunar- og skrifstofuhúsnæðis að almenningssamgöngum.....	45
Mynd 44: Tölvugerð mynd af hraðvagni MalmöExpressen við biðstöð.	47
Mynd 45: Fyrirhugað léttlestarkerfi í Óðinsvé.	48
Mynd 46: Léttlest í Le Mans.....	48
Mynd 47: Léttlest í Bergen.....	49
Mynd 48: Tölvugerð mynd af +Way á Tagensvej.....	49
Mynd 49: Hraðvagn við biðstöð í Metz.....	50
Mynd 50: Hraðvagn í Eugene í Bandaríkjunum.	50
Mynd 51: Hraðvagnakerfi í Rouen í Frakklandi.....	51
Mynd 52: Hraðvagnakerfi í Swansea í Wales.....	51
Mynd 53: Samanburðardæmi um uppbyggingu léttlestar með og án TOD.....	52
Mynd 54: Dæmi um tillögu að samgöngutengdri byggðapróun við stoppistöð	53
Mynd 55: Væntingar fólks til búsetugæða skv. bandarískri könnun	54
Mynd 56: Þróun húsnæðis- og samgöngukostnaðar í Bandaríkjunum.....	54
Mynd 57: Dæmi um mismunandi þéttleika við stoppistöðvar og utan áhrifasvæðis þeirra	56

Töfluskrá

Tafla 1: Fjöldi íbúa og hlutfall sem búa við gott, miðlungs og takmarkað aðgengi í dag.....	31
Tafla 2: Verslunar- og skrifstofuhúsnæði og strætisvagnakerfið 2014	31
Tafla 3: Fjöldi íbúa og hlutfall sem búa við gott, miðlungs og takmarkað aðgengi með léttlest.	36
Tafla 4: Verslunar- og skrifstofuhúsnæði og léttlestar- og strætisvagnakerfi 2014	37
Tafla 5: Fjöldi íbúa og hlutfall sem búa við gott, miðlungs og takmarkað aðgengi með hraðvagnak. .	39
Tafla 6: Verslunar- og skrifstofuhúsnæði og hraðvagna- og strætisvagnakerfi 2014	39
Tafla 7: Aukning í aðgengi íbúa og verslunar- og skrifstofuhúsnæðisl.....	43
Tafla 8: Hlutfallsleg uppbygging við léttlestarstöðvar samanborið við heildaruppbyggingu.	43
Tafla 9: Hlutfallsleg uppbygging við hraðvagnastöðvar samanborið við heildaruppbyggingu.	43
Tafla 10: Dæmi um borgir af svipaðri stærð og höfuðborgarsvæðið.....	47

Inngangur

Í tillögu að svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2015-2040 eru í aðgerðaráætlun undir hverju markmiði sett fram verkefni sem vinna á til að stefnan nái fram að ganga. Meginverkefnið í samgöngu- og byggðarþróun, sem sveitarfélögin og hið opinbera þurfa að vinna saman er þróun **hágæðakerfis almenningsamgangna (Borgarlínu)**. Á sama tíma þarf að vinna að þróun **stofnvegakerfis höfuðborgarsvæðisins og stofnleiða hjólreiða** því þessi kerfi þarf öll að samþætta og innleiða í svæðisskipulag og aðalskipulagsáætlanir sveitarfélaganna.

Samkvæmt tillögu að svæðisskipulagi á grunnvinnu/forvinnu í þessum samgönguverkefnum að vera lokið **fyrir árslok 2016**. Gert er ráð fyrir að þau verði unnin af ráðgjafa í samstarfi við samgöngufaghóp svæðisskipulags og yfirumsjón verði í höndum skrifstofu SSH. Í samgöngufaghópi sitja fulltrúar allra sveitarfélaga innan SSH, fulltrúar Vegagerðarinnar og fulltrúar Strætó bs. en einnig þarf að hafa samráð við faghóp um byggðarþróun til að tryggja að uppbygging byggðar og samgangna haldist í hendur.

Í þessu skjali er fjallað stuttlega um næstu skref er varða þau meginverkefni í samgöngum sem framundan eru og tengd málefni. Skjal þetta er hugsað sem grunnur að þessum samvinnuverkefnum sem unnin verða á vettvangi SSH næstu misseri.

Skýrslan er uppsett á eftirfarandi hátt:

Í **fyrsta kafla** er fjallað um *næstu skref í þróun **stofnvegakerfis** höfuðborgarsvæðisins* en undir markmiði 2.4. Í tillögu að svæðisskipulagi eru settar fram aðgerðir þess efnis.

Í **öðrum kafla** er fjallað um *næstu skref í þróun **stofnleiða hjólreiða** á svæðinu* en undir markmiði 2.3. eru settar fram aðgerðir þess efnis.

Í **þriðja kafla** er fjallað um *fyrstu skref í þróun **hágæðakerfis almenningsamgangna*** en undir markmiði 2.2. Í tillögu að svæðisskipulagi eru settar fram aðgerðir þess efnis.

Í **fjórdða kafla** eru *hugleiðingar um umfang hágæðakerfis*, greining á þjónustustigi almenningsamgangna á höfuðborgarsvæðinu ásamt því að nefnd eru erlend dæmi um hágæðakerfi.

Í **fimmta kafla** eru nefnd dæmi um *einkaframkvæmdir í almenningsamgöngum* ásamt því að fjallað er um *mikilvægi samgöngutengdrar byggðarþróunar*.

Að lokum er fjallað um *stjórnsýslu samgangna og samgönguskipulag* og niðurstöður breskrar greiningar á skipulagi stjórnsýslu samgöngumála á borgarsvæðum.

H2040 – Mat á samgöngusviðsmyndum

Í byrjun eru hér til upprifjunar teknar saman helstu niðurstöður úr mati á mismunandi samgöngusviðsmyndum á höfuðborgarsvæðinu til ársins 2040. Niðurstöður þeirrar greiningar í heild sinni eru aðgengilegar í skýrslu á heimasíðu Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (www.ssh.is).

Í skýrslunni „*Höfuðborgarsvæðið 2040 – Mat á samgöngusviðsmyndum*“ er greint frá niðurstöðum mats á þremur sviðsmyndum um framtíðarsamgöngur á höfuðborgarsvæðinu til ársins 2040. Mat var lagt á kostnað og hagkvæmni mismunandi leiða til að móta öflugt og umhverfisvænt samgöngukerfi sem þjónar sem best vaxandi íbúafjölda höfuðborgarsvæðisins og vaxandi fjölda gesta þeirra. Matið byggði á niðurstöðum umferðarspáa og áætlana um stofn- og rekstrarkostnað stofnkerfa bílaumferðar og almenningssamgangna. Segja má að niðurstöður sviðsmyndagreiningar séu nokkuð afgerandi og komi alls ekki á óvart miðað við stefnumótun í þéttbýlissamgöngum erlendis síðustu ár og áratugi. Þar kemur fram að **ef hagkvæmar og umhverfisvænar samgöngur eru markmiðið þá eiga samgöngu- og skipulagsyfirvöld að stefna að uppbyggingu þéttari byggðar en er í dag á höfuðborgarsvæðinu og leggja um leið áherslu á eflingu almenningssamgangna, göngu og hjóltreidda.**

Í núgildandi svæðisskipulagi (2001-2024) er því spáð að bílaumferð muni aukast langt umfram íbúafjölgun. Rík áhersla er lögð á umfangsmiklar fjárfestingar í samgöngukerfi höfuðborgarsvæðisins til að taka við allri framtíðarumferð án þess að umferðartafir aukist að ráði, það er að auka afkastagetu gatnakerfisins. Reynsla af slíkri stefnu hefur ekki þótt nægilega jákvæð og í flestum borgarsamfélögum af svipaðri stærð og skala og höfuðborgarsvæðið hefur stefnan verið sett á eflingu annarra ferðamáta þ.e. **að íbúafjöldi aukist án þess að bílaumferð aukist.**

Í mati á samgöngusviðsmyndum benda umferðarspár til þess að erfitt verði að uppfylla ferðaparfir fólks með góðu móti fram til ársins 2040 eingöngu með uppbyggingu vegamannvirkja. Verði vöxtur höfuðborgarsvæðisins að mestu út á við og ferðamátaval óbreytt muni bílaumferð aukast langt umfram íbúafjölgun. Tími sem hver íbúi eyðir að meðaltali í umferðinni muni aukast um 25% og umferðartafir einnig verulega þrátt fyrir miklar fjárfestingar í gatnakerfi.

Verði vöxtur að mestu inn á við, fjárfest verði í hágæðakerfi almenningssamgangna með það fyrir augum að auka hlutdeild almenningssamgangna í ferðamátavali ásamt því að haldið er áfram að auka veg virkra samgangna er unnt að stefna að því að ferðamátaval verði svipað og í norrænum borgum af sambærilegri stærð. Þá verður staðan töluvert öðruvísi en að óbreyttu, þrátt fyrir að meirihluti allra ferða verði áfram farinn á einkabíl. Umferðarspár benda til að þá muni umferð og umferðartafir aukast mun minna og sá tími sem íbúar eyða í umferðinni standa í stað eða minnka, frá því sem hann er nú.

Kostnaðar- og ábatagreining bendir til að umfangsmikill sparnaður fyrir notendur og samfélagið í heild náist ef byggð og samgöngur þróast með þessum hætti. **Beinn þjóðhagslegur ábati af breyttum ferðavenjum á skipulagstímabilinu er metinn á um 100 milljarða kr.** Auk þessa ábata eru heilsufarsleg áhrif aukinna hjóltreidda og göngu og sparnaður í bílastæðakostnaði metinn á tugi milljarða.

1 Þróun stofnvegakerfisins – næstu skref

Til stofnvega teljast m.a. umferðarþyngstu vegir sem tengja saman sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu. Stofnvegir eru hluti af grunnkerfi samgangna eins og það er skilgreint í samgönguáætlun hverju sinni. Samkvæmt samgönguáætlun 2011-2022 eru eftirfarandi vegir innan þéttbýlis á höfuðborgarsvæðinu hluti af grunnneti (sjá einnig kort úr vegasjá að neðan):

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 7. Hringvegur (1) | 1. Bústaðavegur (418) |
| 8. Reykjanesbraut (41) | 2. Sundabraut (450) |
| 9. Nesbraut (49) | 3. Sundagarðar (453) |
| 10. Arnarnesvegur (411) | 4. Holtavegur (454) |
| 11. Breiðholtsbraut (413) | 5. Brautarholtsvegur (458) |
| 12. Flugvallarvegur Reykjavík (414) | 6. Fjarðarbraut (414) |
| 13. Álftanesvegur (415) | |



Mynd 1: Stofnvegakerfi þéttbýlis höfuðborgarsvæðisins 2014 (kort úr vegasjá Vegagerðarinnar).

Undir markmiði 2.4. í tillögu að svæðisskipulagi eru m.a. settar fram eftirfarandi aðgerðir um næstu skref í þróun stofnvegakerfis höfuðborgarsvæðisins:

2.4.1. Svæðisskipulagsnefnd, í samvinnu við Vegagerðina, greinir nánar framtíðarsýn um tveggja laga stofnvegakerfi á svæðinu: meginstofnvegi og stofngötur. Stofngötum verður jafnframt, ef þörf krefur, skipt í undirflokk í samræmi við nærumhverfi og mikilvægi á svæðisvísu. Í kjölfar ástandsgreiningar verða ásættanlegt þjónustustig, hámarkshraði, hámarksfjöldi tenginga og fleiri tæknileg atriði skilgreind fyrir hvern flokk fyrir sig. Þeirri vinnu á að ljúka fyrir lok árs 2016. Sveitarfélögin innleiða niðurstöður vinnunnar í aðalskipulagsáætlanir að því loknu.

2.4.5. Sveitarfélögin tryggja öruggt og gott flæði bílaumferðar á meginstofnvegum og skapa skilyrði í skipulagi ef þörf krefur, til aukningar á afkastagetu þeirra með mislægum vegamótum og fjölgun akreina eða öðrum aðgerðum sem auka skilvirkni bílaumferðar. Sveitarfélögin taka frá rými í skipulagsáætlunum fyrir nýjar útfærslur meginstofnvega sem áfram verða til skoðunar, þ.e. Vesturlandsveg um sundin (Sundabraut) og tengingu Reykjanesbrautar ofan byggðar í Hafnarfirði.

2.4.6. Sveitarfélögin í samráði við Vegagerðina vinna tillögur að endurhönnun stofngatna, eftir því sem byggð og samgöngur þróast. Áherslur verða á aðgerðir og framkvæmdir sem dregið geta úr neikvæðum áhrifum umferðar á nærumhverfið og smærri staðbundnar aðgerðir til að bæta umferðarflæði. Afkastageta stofngatna verður ekki minnkuð nema að greining sýni að ásættanlegt þjónustustig, sbr. aðgerð 2.4.1., náist áfram eða aðilar séu sammála um annað.

Tillögurnar verði grundvöllur samvinnu við ríkið við endurskoðun samgönguáætlunar og mótun annarra opinberra áætlana. Sveitarfélögin kanni möguleika á aukinni nýtingu aðliggjandi svæða undir byggð, sérstaklega þar sem stofngötur liggja um miðkjarna og samgöngumiðuð þróunarsvæði.

Með hliðsjón af þessu er lagt upp með eftirfarandi þriggja þrepa verklag við næstu skref í þróun stofnvegakerfis höfuðborgarsvæðisins:

1. Ástandsgreining – ásættanlegt þjónustustig.
2. Skilgreining hugtaka og grunnforsendur.
3. Flokkun stofnvega á höfuðborgarsvæðinu.

1.1.1 Ástandsgreining – ásættanlegt þjónustustig

Er ásættanlegt að bíða að jafnaði tvær lotur (tvenn ljós) á ljóastýrðum gatnamótum á annatíma? Er það ásættanlegt ef það ástand varir 60 mínútur að morgni? Er það ásættanlegt ef slíkt ástand er 15 mínútur að morgni?

Unnin verði **ástandsgreining** á þjónustustigi umferðarmestu vega stofnvegakerfisins í dag sem byggð verði, eins og hægt er, á fyrirliggjandi gögnum og greiningarvinnu. Þeirri greiningu er ætlað að varpa ljósi á umferðaraðstæður á annatímum á einstökum köflum og ekki síður gatnamótum. Hugmyndin er ekki að greina allt kerfið ítarlega, legg fyrir legg, áherslan verður á þá hnútpunkta og leggi sem aðilar verkefnisins telja fyrir fram við krítískt ástand. Niðurstöður ástandsgreiningar verða grundvöllur umræðu og ákvarðana um hvaða **viðmið** á að setja til framtíðar um **ásættanlegt þjónustustig** meginstofnvega og stofngatna á annatíma. Við ákvarðanir á þeim viðmiðum verður fordæma leitað í viðmiðunarborgum sem framarlega standa í samgöngumálum.



1.1.2 Skilgreining hugtaka og grunnforsendur

Í samvinnu sveitarfélaga og ríkis verði í kjölfar ástandsgreiningar unnin skýrsla þar sem **meginstofnvegir og stofngötur verða skilgreindar** á ítarlegri hátt en gert er í tillögu að svæðisskipulagi 2015-2040. Í afurð verkefnisins verði birtar forsendur sem miða á við á meginstofnvegum og stofngötum en áherslan verði á stofngötur.

Í tillögu að svæðisskipulagi 2015-2040 **segir eftirfarandi um stofnvegakerfið:**

„Stofnvegir á höfuðborgarsvæðinu eiga að mynda heildstætt tveggja laga kerfi. Stofnvegir verða flokkaðir í *meginstofnvegi og stofngötur* með mismunandi áherslum fyrir hvorn flokk fyrir sig auk þess sem kannaðir verða kostir frekari undirflokkunar. Meginstofnvegir tryggja greiða og örugga umferð fólks og vöru í gegnum höfuðborgarsvæðið og að/frá svæðinu með áherslu á alþjóðlegar megingáttir samgöngukerfis landsins. Aðrir stofnvegir, þ.e. stofngötur höfuðborgarsvæðisins, geta þróast með bætta sambúð þéttbýlis og umferðar að leiðarljósi.“

Í tillögunni **er meginstofnvegum og stofngötum enn fremur lýst með eftirfarandi hætti:**

„Á *meginstofnvegum* verður umfram stofngötur hugað sérstaklega að greiðu og öruggu flæði einka- og þungaumferðar og sveitarfélögin tryggja rými og möguleika á aukinni afkastagetu ef ekki verður hjá því komist. Aukning afkastagetu með fjölgun akreina eða mislægum vegamótum má þó ekki skerða lífsgæði íbúa í nærumhverfi. Leitast verði við að lágmarka rýmisþörf mannvirkjanna auk þess að tryggja góðar þveranir fyrir alla ferðamáta, öryggi, hljóðvist og loftgæði.“

„Við endurbætur og endurhönnun á *stofngötum* verður minni áhersla lögð á framkvæmdir sem hafa það markmið að auka afkastagetu en meiri á aðgerðir sem hafa það markmið að draga úr neikvæðum áhrifum umferðar á nærumhverfið og smærri staðbundnar aðgerðir til að bæta umferðarflæði. Afkastageta stofngatna verður ekki minnkuð nema að greining sýni að ásættanlegt þjónustustig náist áfram eða aðilar séu sammála um annað. Á köflum geta þessar stofngötur þróast yfir í borgargötur og kannaðir verða möguleikar á aukinni nýtingu aðliggjandi svæða undir byggð. Á það sérstaklega við þar sem stofngötur liggja um miðkjarna og samgöngumiðuð þróunarsvæði.“

Í umsögn Vegagerðarinnar (dags. 16. apríl) um tillögu að svæðisskipulagi 2015-2040 á vinnslustigi er sett fram **tillaga Vegagerðarinnar að flokkun stofnvegakerfisins**. Þar segir eftirfarandi um einkenni meginstofnvega:

„*Meginstofnvegir* eru greiðfærir vegir fyrir mikla umferð. Skiltaður hraði væri 80/90 km/klst. og akreinafjöldi allt að sex. Æskileg fjarlægð milli gatnamóta er um 1 km. Tekið væri frá land þannig að hægt verði að byggja öll gatnamót mislæg eftir því sem þörf krefði, þótt það verði ekki fyrr en eftir árið 2040.“

Þar segir um aðra stofnvegi en meginstofnvegi:

„*Aðrir stofnvegir*, greiðfærir vegir með skiltaðan hraða hærri en eða jafnan 60 km/klst. Fjarlægð milli gatnamóta helst meiri en 500 m. Gatnamót ljósastýrð í plani“.

Í vinnunni sem er framundan er mælt til að skoðaðar verði innlendar og erlendar fyrirmyndir (hönnunarstaðlar, leiðbeiningar og viðmið) þegar skilgreina á meginstofnvegi og stofngötur. Birt verði viðmið um eftirfarandi atriði:

- Leyfður hámarkshraði og hönnunarhraði.
- Fjöldi og breidd akreina.
- Ásættanleg þjónustugráða á annatíma miðað við umferðarmagn.
- Framtíðarrými til fjölgunar akreina og stækkunar gatnamóta.
- Fjöldi umferðartenginga (lágmarksfjarlægð þeirra á milli).
- Rými fyrir almenningssamgöngur (sérými og stoppistöðvar).
- Útfærsla göngupverana og viðmiðunarpéttleiki þeirra.
- Útfærsla miðrýmis (miðlína/miðdeilir/vegrið/girðingar).
- Staðsetning gangstétta, göngu- og hjóltreiddastíga (við götukant, utan hliðardeilis, utan öryggissvæðis).
- Öryggissvæði (lágmarksfjarlægð í fastar fyrirstöður t.d. byggingar).
- Hljóðvarnir ofl.

Líklegt verður þó að teljast að ekki geti gilt sömu viðmið um allar stofngötur höfuðborgarsvæðisins og þeim verði skipt í undirflokkar í samræmi við umferðarmagn, nærumhverfi og mikilvægi á svæðisvísu. Gera þarf þá ráð fyrir að þessi viðmið verði tekin **til reglulegrar endurskoðunar** í samræmi við þróun héraðs og erlendis, þau verði ekki fastsett áratugi fram í tímann. Til umræðu og úrvinnslu í vinnunni verða þær skilgreiningar sem settar eru fram í tillögu að svæðisskipulagi og umsögn Vegagerðarinnar sem sagt var frá að ofan.

1.1.3 Flokkun stofnvega á höfuðborgarsvæðinu

Í kjölfar þeirrar vinnu sem lýst er að ofan verður hægt að ljúka flokkun stofnvega í meginstofnvegi og stofngötur ásamt undirflokkun stofngatna sem sveitarfélögin innleiða í aðalskipulagsáætlanir.

Ekki er samhljómur á milli tillögu að svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2015-2040 og tillögu Vegagerðarinnar að flokkun stofnvega á höfuðborgarsvæðinu og ljóst er að það þarf að fara fram frekara samstarf.

Í tillögu að svæðisskipulagi 2015-2040 segir eftirfarandi um meginstofnvegi:

„Gengið verður út frá að einn meginstofnvegur liggi norður-suður í gegnum svæðið og tengi saman *Hringveg (Vesturlandsveg) á Kjalarnesi í norðri og Reykjanesbraut* sunnan Hafnarfjarðar í suðri. Við þennan stofnveg er aðal inn- og útflutningshöfn landsins og aðal inn- og útflutningsflugvöllur landsins. Annar meginstofnvegur tengi *Hringveg í austri (Suðurlandsveg)* við norður-suður stofnveginn.“

„*Vesturlandsvegur um sundin (Sundabraut)* og tenging *Reykjanesbrautar* ofan byggðar á sunnanverðu höfuðborgarsvæðinu til að beina fjarumferð framhjá gatnakerfi bæjarins, þ.e. nýjar útfærslur meginstofnvega eins og þeir eru í dag, verða áfram til skoðunar og ekki útilokaðar í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaga. Gengið verður út frá að *Sundabraut* verði hluti af norður-suður meginstofnvegi, verði hún byggð á skipulagstímabilinu, en samhliða fari núverandi



Vesturlandsvegur úr flokki meginstofnvega í flokk stofngatna. Sama gildi um mögulega nýja útfærslu Reykjanesbrautar.“

Í umsögn Vegagerðarinnar (dags. 16. apríl) um tillögu að svæðisskipulagi 2015-2040 á vinnslustigi segir:

Eftirtaldir vegir verði **meginstofnvegir**:

- *Vesturlandsvegur (Hringvegur) frá Hvalfjarðargöngum um Kjalarnes, Mosfellsbæ og að vegamótum við Suðurlandsveg.*
- *Suðurlandsvegur (Hringvegur) frá vegamótum við Vesturlandsveg fram hjá Rauðavatni og Norðlingaholti austur að sveitarfélagamörkum við Ölfus.*
- *Vesturlandsvegur (Nesbraut) frá vegamótum við Hringveg um Ártúnsbrekku að vegamótum við Kringlumýrarbraut.*
- *Sundabraut frá Vesturlandsvegi á Kjalarnesi um Álfsnes, Geldinganes og Gufunes að Sæbraut (Reykjanesbraut).*
- *Reykjanesbraut (Sæbraut) frá fyrirhuguðum gatnamótum við Sundabraut til suðurs eins og núverandi Reykjanesbraut liggur allt suður og vestur fyrir Straum að sveitarfélagamörkum við Vatnsleysustrandarhrepp.*
- *Kringlumýrarbraut/Hafnarfjarðarvegur frá Miklubraut til suðurs, eins og vegurinn liggur í dag að Reykjanesbraut við Kaplakrika.*

Eftirtaldir vegir verði í flokki **annarra stofnvega**:

- *Sæbraut frá Kringlumýrarbraut að Sundabraut.*
- *Kringlumýrarbraut frá Sæbraut að Miklubraut.*
- *Breiðholtsbraut frá Reykjanesbraut að Hringvegi.*
- *Arnarnesvegur frá Reykjanesbraut að Breiðholtsbraut.*
- *Ofanbyggðarvegur (hugsanlega) ef hann kemur ekki í staðinn fyrir Reykjanesbraut og verði þannig meginstofnvegur.*
- *Álftanesvegur.*

2 Þróun stofnleiða hjólreiða – næstu skref

Undir markmiði 2.3. eru m.a. settar fram eftirfarandi aðgerðir um **næstu skref í þróun stofnleiða hjólreiða á höfuðborgarsvæðinu**:

- 2.3.1.** Svæðisskipulagsnefnd setur fram viðmið um hönnun, merkingar og rekstur göngu- og hjólaleiða sem sveitarfélög hafa til hliðsjónar. Þannig verður unnið að samræmdri útfærslu og þjónustustigi á stofnleiðum göngu- og hjólreiða á svæðinu.
- 2.3.2.** Við gerð fjögurra ára þróunaráætlunar greinir svæðisskipulagsnefnd hvar bæta þarf stofnleiðakerfi göngu- og hjólreiða eftir því sem höfuðborgarsvæðið þróast. Sú greining verði grundvöllur samvinnu við ríkið við gerð samgönguáætlunar og annarrar opinberrar stefnumótunar.
- 2.3.3.** Sveitarfélögin innleiða stofnleiðir göngu- og hjólreiða inn í aðalskipulagsáætlanir og útfæra þær nánar ásamt innri göngu- og hjólaleiðum sveitarfélaganna sem eiga að mynda heildstætt kerfi.

Lagt er upp með eftirfarandi verklag við næstu skref í þróun stofnleiðakerfis hjólreiða:

- Fulltrúar sveitarfélaganna, ásamt ráðgjafa, fari í sameiningu yfir *leiðbeiningar Reykjavíkurborgar og Vegagerðarinnar* (í vinnslu) um hönnun göngu- og hjólaleiða og merkingar. Ef sátt er um þær útfærslur sem þar eru birtar vinna sveitarfélögin út frá þeim við uppbyggingu og uppfærslu stofnleiða um höfuðborgarsvæðið. Ef fyrirbyggjandi leiðbeiningar teljast ófullnægjandi verður ráðgjafa falið að vinna leiðbeiningar með vísan í fyrirbyggjandi leiðbeiningar og þeim viðbótum sem þörf er á fyrir stofnleiðir.
- Fulltrúar sveitarfélaganna, ásamt ráðgjafa, fari í sameiningu yfir *tilhögun snjósmoksturs, hálkuvana og hreinsun á göngu- og hjólreiðastígum*. Í framhaldinu verða í skýrslu sett fram sameiginleg viðmið sveitarfélaganna um ásættanlegt þjónustustig á stofnleiðum hjólreiða.
- Liður í vinnu ráðgjafa og faghóps um samgöngur við næstu skref í þróun *nýs hágæðakerfis almenningssamgangna „Borgarlínu“* og stofnvegakerfis höfuðborgarsvæðisins verður sameiginleg yfirferð á áformum um uppbyggingu stofnleiða hjólreiða. Metið verður hvort ástæða er til að endurskoða eða uppfæra þau áform þegar lega samgöngu- og þróunaráss og fleiri atriði liggja fyrir. Útgangspunktur verður sameiginleg sýn sveitarfélaganna og Vegagerðarinnar frá 2012 um þær leiðir sem sveitarfélögin og Vegagerðin munu fjármagna saman.

Sú vinna sem lýst er að ofan þarf að fara fram samhliða greiningu á almenningssamgöngum og stofnvegakerfi sem fjallað er um í köflum 1 og 3.

3 Þróun almenningssamgangna – næstu skref

Í tillögu að svæðisskipulagi 2015-2040 er sett fram eftirfarandi stefna um almenningssamgöngur á höfuðborgarsvæðinu árið 2040:

„Almenningssamgöngur innan þéttbýlis höfuðborgarsvæðisins eiga að mynda heildstætt tveggja laga kerfi. Annars vegar verður byggt upp nýtt hágæðakerfi almenningssamgangna, Borgarlína, sem flytur fjölda fólks á milli helstu kjarna og valinna þróunarsvæða. Hins vegar er strætisvagnakerfi, sem verður aðlagð hágæðakerfinu og myndar net um þéttbýli höfuðborgarsvæðisins.“

Undir markmiði 2.2. eru m.a. settar fram eftirfarandi aðgerðir um **fyrstu skref í þróun hágæðakerfis almenningssamgangna**:

2.2.1. Svæðisskipulagsnefnd, í samvinnu við sveitarfélög, greinir nánar og ákvarðar eins og hægt er legu hágæðakerfis almenningssamgangna (Borgarlínu) og útfærslu samgöngu- og þróunaráss. Þeirri grunnvinnu skal lokið fyrir lok árs 2016. Í ferlinu verður hagkvæm áfangaskipting á uppbyggingu kerfisins ákvörðuð út frá núverandi byggð og skipulagðri byggðarþróun.

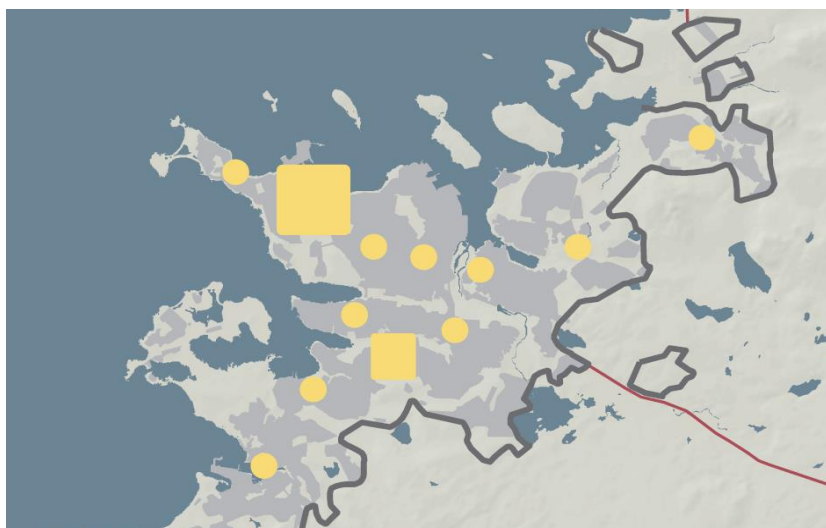
Samhliða verða uppbyggingaráform endurskoðuð og sett verður fram tímasett stefna um uppbyggingu sveitarfélaganna á samgöngu- og þróunarássnum. Þeirri stefnu skal fylgja í þróunaráætlunum til að tryggja að tímasetning uppbyggingar byggðar og Borgarlínu fylgist að.

Lega samgöngu- og þróunaráss og uppbygging hans skal bundin í svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins þegar hún liggur fyrir með breytingu eða endurskoðun. Sveitarfélögin innleiða jafnframt samgöngu- og þróunaráss í aðalskipulagsáætlanir.

2.2.9. Vegagerðin taki þátt í nánari greiningu og ákvörðun um legu hágæðakerfis almenningssamgangna og útfærslu samgöngu- og þróunaráss. Þeirri grunnvinnu á að ljúka fyrir lok árs 2016.

3.1 Lega Borgarlínu

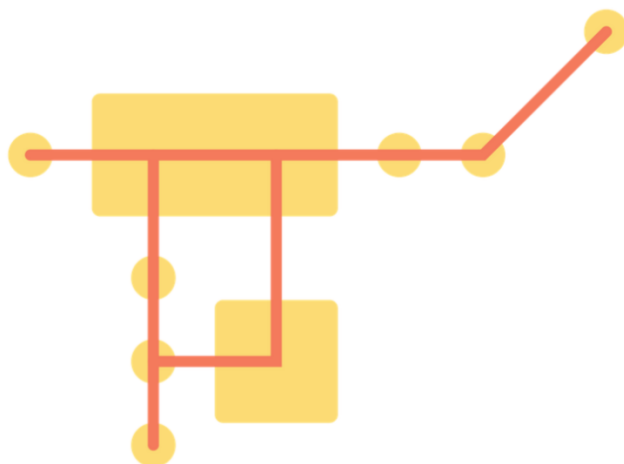
Í svæðisskipulagsvinnunni hafa verið skilgreindir kjarnar höfuðborgarsvæðisins og þeim skipt niður í landskjarna, svæðiskjarna og bæjarkjarna auk samgöngumiðaðra þróunarsvæða. Stefnt er að því að þessir kjarnar tengist saman með hágæðakerfi almenningssamgangna (hraðvagna- eða léttlestarkerfi) og að meginþunga uppbyggingar fram til ársins 2040 verði beint á svæði meðfram þessum samgöngu- og þróunaráss sem kerfið myndar. Kjarnarnir eru sýndir á mynd 2.



Mynd 2: Kjarnar á höfuðborgarsvæðinu í Höfuðborgarsvæðinu 2040.

Samgöngu- og þróunarás, hryggjarstykkið í stefnu Höfuðborgarsvæðisins 2040, er enn sem komið er eingöngu skilgreindur sem tenging á milli skilgreindra kjarna. Lega ássins og hágæðakerfis er bundin af staðsetningu kjarna en val á leiðum þar á milli hefur ekki farið fram. Til þess að unnt sé að taka upplýsta ákvörðun þurfa sveitarfélögin að fara í náið samstarf til að skipuleggja hágæðakerfið.

Lega Borgarlínu og útfærsla samgöngu- og þróunaráss felur eðlilega í sér greiningarvinnu. Staðsetning helstu hnútpunkta liggur fyrir en verkefnið felst í að greina leggina þar á milli. Leggirnir eru tíu talsins og kjarnarnir níu talsins. Til að byrja með þarf að finna 1-4 mögulegar leiðir fyrir línuna á milli kjarnanna, þ.e. hvern legg í kerfinu. Leiðirnar þarf á frumstigi að skoða bæði sem hraðvagna- og léttlestarleiðir.



Mynd 3: Skematísk mynd af byggðarkjörnum á höfuðborgarsvæðinu og leggjum þar á milli (úr H2040).

Fyrir **hvern legg** verður mat lagt á eftirfarandi:

- **Rými** fyrir akstur í sérrými.
 - Í vali á leiðum verður meginreglan að línan fari um þar sem nægt göturými er til staðar, að uppkaup og niðurrif mannvirkja þurfi ekki að koma til.
 - Leiðarljós er að afkastageta stofngatna verður ekki minnkuð nema að greining sýni ásættanlegt þjónustustig bílaumferðar eftir uppbyggingu Borgarlínu.
- **Mögulegan farþegafjöldi í hraðvögnum/léttlest** – greina þarf áhrif mismunandi leiðarvals hágæðakerfis á mögulegan farþegafjölda og þar með tekjuöflun.
- Frumáætlun **stofnkostnaðar** við endurgerð göturýmis fyrir Borgarlínu, einkaumferð, gangandi og hjólandi.
- **Ferðatíma og rekstrarkostnað** (aksturstímar) á leggnum.
- **Rými** fyrir meginstoppistöðvar og mögulegar staðsetningar í kjörnum.
- Æskilega staðsetningu **stoppistöðva** (milli kjarna). **Áhrif á uppbyggingaráform**, tækifæri til þróunar byggðar innan 5 mín göngufjarlægðar frá stoppistöðvum.
- **Kostnað/ábata** þess að velja eina leið umfram aðra fyrir viðkomandi legg, þ.e. fjölda íbúa/starfa sem leggurinn þjónar m.v. ferðatíma, rekstrarkostnað og stofnkostnað. Þannig fæst samanburður leiðanna 1-4 til að nálgast fjárhagslega skilvirkustu leiðina milli kjarna.
- **Umhverfis- og samfélagsáhrif:** Mat á mengun, hljóðvist, öryggi, „barrier effect“ o.fl. Matið verður unnið með aðferðarfræði umhverfismats áætlana til að lágmarka neikvæð umhverfisáhrif Borgarlínu.

Meðfram þessari vinnu er æskilegt að gera tillögur að endurskoðun á leiðakerfi strætisvagna út frá Borgarlínu, þegar líkleg lega hennar fer að taka á sig skýrari mynd.

Þegar niðurstöðurnar liggja fyrir er hægt að binda legu samgöngu- og þróunaráss í svæðisskipulagi, endurskoða og setja fram tímasetta stefnu um uppbyggingu sveitarfélaganna á ásnum og innleiða á sinn í aðalskipulagsáætlanir þeirra.

Samhliða þeirri tæknilegu vinnu sem lýst er að ofan þarf að skoða leiðir við fjármögnun Borgarlínu, ræða við ríkisvaldið, kanna nánar hvernig fjármögnun er háttað í nágrannalöndunum, kanna möguleika á „Public-Private-Partnership“ verklagi sem notað er í almenningssamgöngum í Kanada, skoða styrkja- og lánamöguleika hjá Evrópska fjárfestingabankanum o.fl.

3.2 Greiningarvinna

Að mörgu er að huga þegar farið er út í stóra framkvæmd á við hágæðakerfi almenningssamgangna. Hér verður rætt um *kostnaðarmat, tæknilegu hliðina, samfélagslegu hliðina og umhverfislegu hliðina*.

3.2.1 Kostnaðarmat

Vanda þarf vel til verka við mat á stofn- og rekstrarkostnaði bæði fyrir hraðvagna- og léttlestarkerfi. Til að byggja upp hágæðakerfi á sem hagkvæmastan hátt er mælt með því að reynt sé eftir fremsta megni að notast við lausnir sem hafa gefist vel erlendis.

Helstu þættir sem þarf að meta varðandi **stofnkostnað** eru eftirfarandi, raðað nokkurn veginn í stærðarröð:

1. Jarðvinna og framkvæmdavinna.
2. Í tilfelli léttlestar – vinna við rafmagnsleiðslur.
3. Hönnun, stjórnun, eftirlit, skipulagning, umhverfismat, öryggismál og „uppbygging og skipulag vinnustaða“.
4. Kaup á vögnum.
5. Uppbygging geymslusvæðis (vegur þyngra hjá léttlest).
6. Uppbygging stoppistöðva (eingöngu stöðin, ekki húsnæði í kring).
7. Ef þörf er á, uppbygging á fyrirtækjum í kringum rekstur kerfisins.
8. Prufukeyrslur á kerfinu í 2-3 mánuði áður en það er opnað er fyrir almenningi.
9. Umferðarstjórnun á framkvæmdatíma.

Auk þessara þátta er algengt að sjá varúðarráðstöfunarfé upp á 20-30%. Mikilvægt er að unnið sé áhættumat fyrir stofnkostnaðinn af óháðum aðila til að forðast ónauðsynleg útgjöld og er jafnvel algengt erlendis að tveir aðilar séu fengnir til að reikna stofnkostnaðinn út samtímis. Þessir tveir útreikningar eru síðan bornir saman og áætlunin lagfærð þar sem þurfa þykir.



Þegar litið er til **rekstrarkostnaðar** hágæðakerfis eru helstu þættir sem þarf að meta eftirfarandi (ekki í stærðarröð):

- Laun vagnstjóra.
- Laun starfsmanna í viðhaldi vagna og geymslusvæðis.
- Laun starfsmanna í stjórnun og skipulagi hágæðakerfisins.
- Orkukostnaður – rafmagn fyrir léttlest og olía fyrir hraðvagna.
- Viðhald á stoppistöðvum og sérrými (teinar fyrir léttlest og vegir fyrir hraðvagna).
- Miðavélar, miðasala, markaðssetning, húsaleiga osfrv.

Hvað varðar fjölda starfsmanna þá veltur það mikið á stærð kerfisins sem um ræðir, sem dæmi má nefna að gert er ráð fyrir 70 starfsmönnum í kringum 14 km langa léttlestarleið sem opnar í Odense árið 2020 [Odense Letbane hovedrapport 2013-06-28].

3.2.2 Tæknilega hliðin

Þegar kemur að tæknilegri greiningu á hágæðakerfi þarf m.a. að leitast við að svara eftirfarandi spurningum um kerfið og aðlögun strætisvagnakerfis að því:

1. Farþegagrunnur í almenningssamgöngum

- a. Hvað eru margir farþegar í vögnunum í dag?
- b. Hvað yrðu margir farþegar í framtíðinni miðað við óbreytt kerfi?
- c. Hvað yrðu margir farþegar í framtíðinni miðað við hágæðakerfi?

2. Íbúafjöldi og landnotkun

- a. Hvað eru margir íbúar og íbúðir innan kjarnasvæða í dag?
- b. Hvað verða margir íbúar og íbúðir innan kjarnasvæða í framtíðinni?
- c. Hvað eru mörg störf, mikið atvinnuhúsnæði innan kjarnasvæða í dag?
- d. Hvað verða mörg störf, mikið atvinnuhúsnæði innan kjarnasvæða í framtíðinni?

3. Ferðamátaval

- a. Hvernig velur fólk í dag á milli ferðamáta?
- b. Hvernig velur fólk á milli ferðamáta í framtíðinni miðað við óbreytt kerfi?
- c. Hvernig velur fólk á milli ferðamáta í framtíðinni miðað við hágæðakerfi?
- d. Hvað eru margar skiptingar í kerfinu í dag?
- e. Hvað yrðu margar skiptingar í framtíðinni með hágæðakerfi?

4. Þjónustustig almenningssamgangna

- a. Hvert er þjónustustig almenningssamgangna í dag?
- b. Hvernig breytist þjónustustig til framtíðar með óbreyttu kerfi?
- c. Hvernig breytist þjónustustig til framtíðar með hágæðakerfi?

5. Aksturstímar í kerfinu

- a. Hvað eru margir aksturstímar í kerfinu í dag?
- b. Hvað er búist við mikilli aukningu í aksturstímum til framtíðar miðað við óbreytt kerfi?
- c. Hvað er búist við mörgum aksturstímum í framtíðinni með hágæðakerfi?



6. Vegalengd og ferðatími

- Hver er meðalvegalengd og ferðatími sem farþegar ferðast í almenningssamgöngum í dag?
- Hver yrði meðalvegalengd og ferðatími í framtíðinni í óbreyttu kerfi?
- Hver yrði meðalvegalengd og ferðatími í framtíðinni í hágæðakerfi?

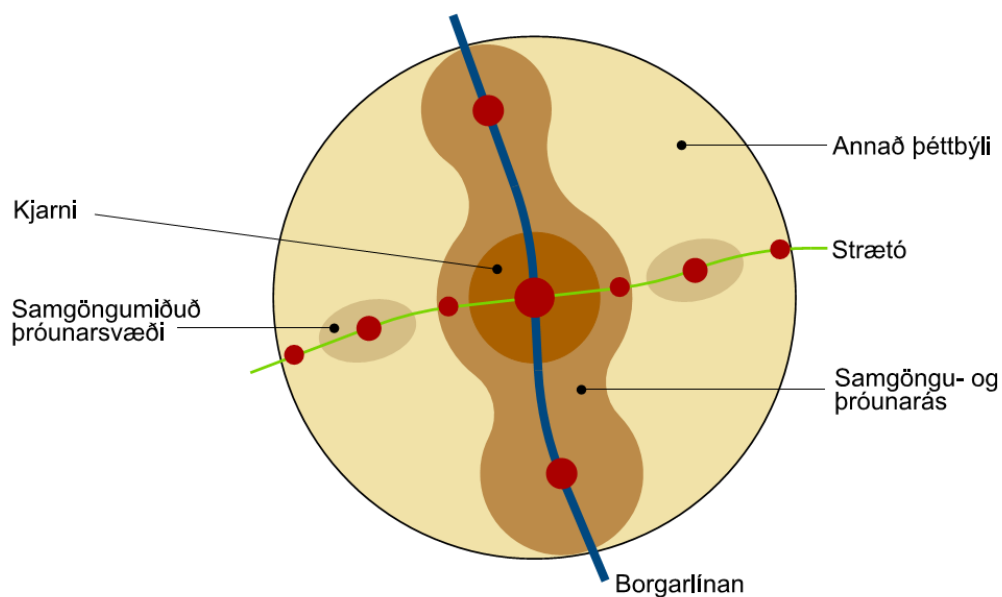
7. Greining á vegakerfi og skipulagi

- Hvar er pláss fyrir hágæðakerfi í sérrými?
- Hvaða áhrif hefur hágæðakerfi á aðra umferð?

8. Hvernig á að aðlaga strætisvagnakerfið að hágæðakerfinu til að mynda tveggja laga kerfi almenningssamgangna?

Á þessu stigi hefur verið gerð tilraun til að svara spurningum um þjónustustig almennings-samgöngukerfisins í dag og sömuleiðis hefur verið unnin gróf greining til að fá hugmynd um hvað hágæðakerfi gæti náð til margra íbúa höfuðborgarsvæðisins. Sjá umfjöllun í kafla 4.4.

Með tilkomu hágæðakerfis þarf einnig að aðlaga og breyta hinu hefðbundna strætisvagnakerfi með, til þess að ná fram hámarksnýtingu á báðum kerfum og hámarks samspili kerfanna. Við hönnun og aðlögun strætisvagnakerfisins að hágæðakerfinu er mælt með því að styðjast við „best practice guide“ úr ESB verkefninu HI-Trans.



Mynd 4: Skematísk mynd af Borgarlínu, samgöngu- og þróunarsvæði o.fl. (úr fylgiskjali H 2040).



3.2.3 Samfélagslega hliðin

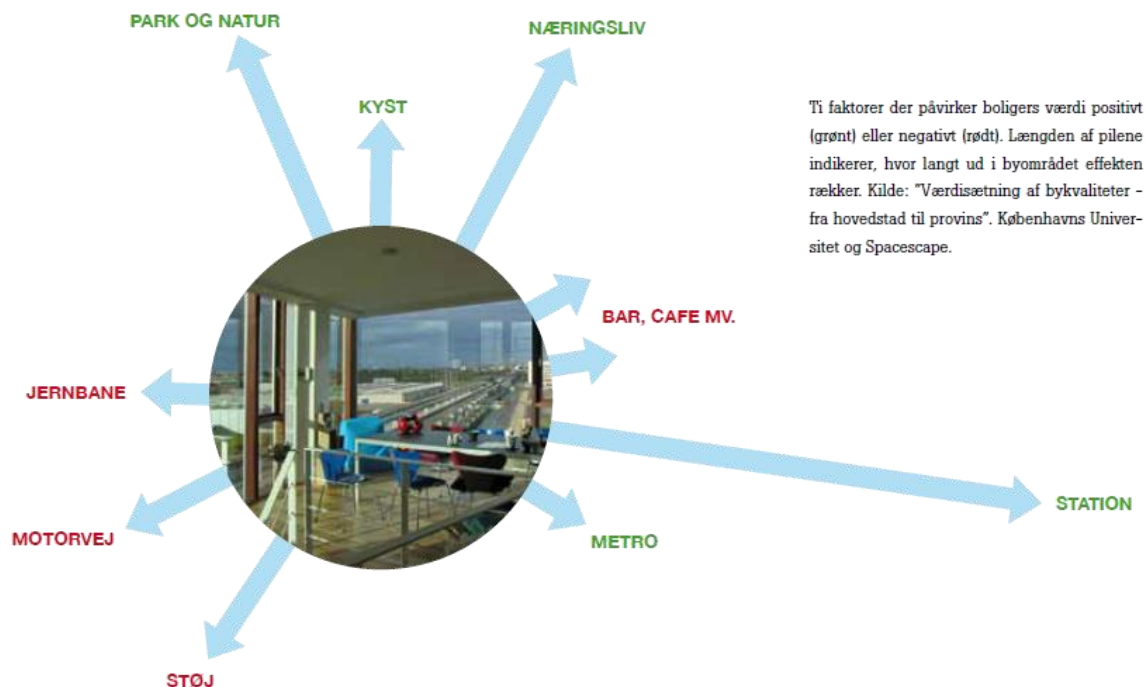
Samhliða tæknilegu greiningunni þarf að vinna félagshagfræðilega greiningu á hágæðakerfi, til að kanna hvort verkefnið sé arðbært fyrir þjóðfélagið í heild sinni. Yfirleitt er sú greining þó ekki unnin fyrr en búið er að þrengja hringinn í kringum 2-3 mismunandi leiðir. Þessar 2-3 leiðir eru þá metnar bæði fyrir léttlest og hraðvagn og bornar saman við núllkostinn, sem er óbreytt ástand.

Mælt er með því að félagshagfræðileg greining sé unnin með danska reiknilíkaninu TERESA, sem er notað við mat á öllum stærri innviðarverkefnum í Danmörku. Líkanið hefur verið staðfært yfir á íslenskar aðstæður.

Þessa greiningu er þó ekki hægt að vinna á fullnægjandi hátt fyrr en að gögn liggja fyrir úr tæknilegu og fjárhagslegu greiningunni um hluti eins og farþegagrunn, ferðatíma og ferðamataval og stofn- og rekstrarkostnað.

Í félagshagfræðilegri greiningu vegur lengri ferðatími þungt sem þýðir að ef innleiðing hágæðakerfis hefur tefjandi áhrif á bílaumferð getur neikvæð niðurstaða komið úr félagshagfræðilegri greiningu. Sem dæmi má nefna léttlestarverkefni sem eru komin af stað í Óðinsvéum og Kaupmannahöfn, en niðurstöður félagshagfræðilegrar greiningar á þeim sýnir annars vegar 0,8% innri vexti og hins vegar neikvæða innri vexti sem þýðir strangt til tekið að verkefnin eru ekki talin arðbær fyrir þjóðfélagið. Einn stærsti neikvæði þátturinn í þessum greiningum var aukinn ferðatími einkabíla sökum tafa vegna léttlestar. Það var hins vegar í þessum verkefnum ríkur pólitískur vilji fyrir slíkum hágæðakerfum einmitt til þess að draga úr bílaumferðinni og skapa hvata fyrir fólk að nota kerfið. Það er því nauðsynlegt að skoða niðurstöður hefðbundinnar félagshagfræðilegrar greiningar út frá öllum sjónarhornum og gera sér grein fyrir takmörkunum hennar.

Ásamt hefðbundinni félagshagfræðilegri eru önnur samfélagsleg áhrif oft metin meðfram. Í tilfelli léttlestar og hraðvagnaverkefna hefur reynslan víða erlendis sýnt mjög jákvæð áhrif kerfanna á bæina sem um ræðir. Áhrifin eru t.d. „betra bjarlíf“ og ánægðari íbúar, betri ímynd og betri ferðaupplifun. Ennfremur er algengt að bæjarfélög ráðist í gagnvera uppbyggingu og endurgerð bæjarrýmisins við stoppistöðvar hágæðakerfanna sem gerir svæðin meira **aðlaðandi fyrir fjárfesta**. Þetta getur einnig opnað á breytta uppbyggingu sem hingað til hefur verið bundin við miðborgir, sem dæmi má nefna uppbyggingu hótela og skrifstofu- og verslunarhúsnæðis sem áður hefði verið úr leið en fær með hágæðakerfinu beina tengingu við helstu staði bæjarins. Erfitt er hins vegar að meta þessa huglægu þætti til fjár, en ýmsar greiningar hafa þó farið fram erlendis sem benda sterklega til þess að ekki sé hægt að líta framhjá þessum þáttum. Sem dæmi má nefna danska rannsókn (GEVIBB www.nst.dk) sem sýndi að þættir sem hækka almennt fasteignaverð eru nálægð við léttlest/metró, græn svæði og mýkri þjónustu og atvinnusvæði. Þættir sem hins vegar draga úr fasteignaverði eru nálægð við hraðbrautir, hefðbundnar járnbrautir, nálægð við bari og skemmtistaði og hávaði almennt.



Mynd 5: Þættir sem hafa áhrif til hækkunar og lækkunar fasteignaverðs (tekið af www.nst.dk).

3.2.4 Umhverfislega hliðin

Uppbygging hágæðakerfis á höfuðborgarsvæðinu er stór og mikil framkvæmd, hvort sem um hraðvagna- eða léttlestarkerfi er að ræða. Slík framkvæmd krefst breytinga á skipulagsáætlunum og er verkefnið háð lögum um umhverfismat áætlana. Skipulagsbreytingar og umhverfismat yrði unnið samhliða.

Umvhverfismat áætlana (UMÁ) er verklag sem á að tryggja að við áætlanagerð sé tekið tillit til umhverfissjónarmiða og dregið sé úr neikvæðum umhverfisáhrifum. Þegar búið er að ákveða að ráðast í sjálfa framkvæmdina við að byggja upp hágæðakerfi má fastlega gera ráð fyrir því að framkvæmdin sé matsskyld samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum og þurfi því að fara í gegnum mat á umhverfisáhrifum framkvæmda (MÁU). Í umfangmiklum verkefnum má gera ráð fyrir að matsferli taki a.m.k. 2 ár en ekki er víst á þessu stigi að hágæðakerfi þurfi að fara í gegnum allt það ferli.

Mat á umhverfisáhrifum framkvæmda er aðferðarfræði sem beitt er til þess að meta á þverfaglegan hátt áhrif framkvæmda á umhverfið bæði á framkvæmdar- og rekstartíma. Auk þess að draga eins og kostur er úr umhverfisáhrifum stuðlar matsferli einnig að samvinnu hagsmunaaðila og kynningu fyrir almenningi. Óheimilt er að gefa út framkvæmdarleyfi fyrr en umhverfismat hefur farið fram og álit Skipulagsstofnunar liggur fyrir.

3.3 Fjármögnun

Allur gangur er á því hvernig staðið er að innleiðingu og fjármögnun hágæðakerfis almennings-samgangna á Vesturlöndum í dag. Hér að neðan má sjá dæmi um hvernig staðið er að slíkri fjármögnun í Danmörku, Noregi og Frakklandi.

Í kafla 3.3.2. er sagt frá léttlestarlínu í Vancouver sem er orðin að nokkurs konar fyrirmynd að farsælu samstarfi einkaaðila og opinberra aðila í samgöngumálum en „Kanadalínan“ var fyrsta almenningssamgönguframkvæmdin í Norður Ameríku til að fullnýta alla möguleika einkaframkvæmda í almenningssamgöngum.

3.3.1 Opinberar framkvæmdir

Eðli málsins samkvæmt er mismunandi eftir löndum hvernig staðið er að skattheimtu og ráðstöfun almannaþjárfjár í samgöngum. Hér verður nefnt dæmi um þrjú lönd: Danmörk, Noreg og Frakkland.



Mynd 6: Dæmi um fjármögnun almenningssamgönguverkefna í Danmörku, Frakklandi og Noregi.

Danmörk

Í Kaupmannahöfn er stofnkostnaður léttlestar fjármagnaður 40% af ríkinu, 34% af sveitarfélaginu og 26% af svokölluðum „regioner“ sem er nokkurs konar millistig á milli sveitarstjórnarstigsins og ríkisins. Þegar rekstur léttlestar hefst stígur ríkið hins vegar til hliðar og reksturinn skiptist á milli sveitarfélaganna með 67% og „region“ með 33%. [Ringby/letbanesamarbejdet, 2013].

Stofnkostnaður fyrir léttlest í Óðinsvéum skiptist þannig að ríkið greiðir 47%, sveitarfélagið 48% og „region“ 5% [Odense kommune, 2013].

Noregur

„Bybanen“ í Bergen er fjármagnaður af ríkinu með 35% kostnaðar og sveitarfélaginu með 65%. Sveitarfélagið fór hins vegar líka þá leið að leggja á vegtolla sem stóðu undir 60% af kostnaði við Bybanen, þannig að sveitarfélagið greiddi í raun bara 5% af stofnkostnaði léttlestarinnar úr eigin vasa [Hordaland fylkeskommune, 2013].

Frakkland

Léttlestir í Angers og Le Mans í Frakklandi eru sömuleiðis fjármagnaðar af ríkinu að hluta til ásamt því að lán voru tekin hjá Evrópska fjárfestingabankanum (EIB). Ennfremur er samgönguskattur upp á allt að 2% lagður á öll fyrirtæki í Frakklandi með yfir 9 starfsmenn og er hluta þeirra fjármuna veitt í léttlestarframkvæmdir í öllu landinu [Odense, 2011].



3.3.2 Einkaframkvæmdir og almenningssamgöngur

Einkaframtak (e. Public-Private Partnership, PPP) í byggingu og hönnun almenningssamgöngukerfa hefur unnið sér fastan sess í **Kanada** sem viðurkennd aðferð til þess að ráðast í opinberar framkvæmdir. Fyrsta verkefnið í hágæða almenningssamgöngum var *hraðvagnakerfið í York í Ontario*. Uppbygging fyrsta fasa þess stóð frá 2002-2005. Eitt helsta markmið verkefnisins var að hækka hlutfall almenningssamgangna á háannatíma úr 8% upp í 17% fyrir árið 2031. Það verkefni var einkar farsælt en á aðeins þremur árum jókst notkun á almenningssamgöngum á þeim leiðum sem hraðvagnarnir náðu til um 233% eða úr 5,3 milljónum farþega árið 2004 í 12,4 milljónir farþega árið 2007 [Niles & Jerram, 2010].

Næsta almenningssamgangnaverkefni í einkaframkvæmd var ný lína í léttlestarkerfi Vancuverborgar (SkyTrain) sem kallast „*The Canada Line*“. Útboðsferli þess hófst á vormánuðum 2003 en framkvæmdir hófust árið 2005. Verkefnið kláraðist í nóvember 2009, fimmtán vikum á undan áætlun. Því náðist talsvert kostnaðarhagræði en áætlaður er að kostnaður hafi verið 92 milljón kanadadollurum undir því sem búist hefði verið við með hefðbundnu opinberu útboði [Auditor General of British Columbia, 2006]. Þá náðist umtalsverð hagræðing í rekstrarkostnaði en í hönnunarferli Kanadalínunnar var tekin sú ákvörðun af einkaaðilanum að notast við öðruvísi lestir og stýrikerfi en notast er við á öðrum línunum SkyTrain. Þetta átti að leiða af sér talsverða hagræðingu á rekstrartímabili línunnar [SkyTrain for Surrey, 2012]. Þetta þýðir hins vegar að á Kanadalínunni aka lestir sem ekki geta ekið á öðrum leiðum í kerfinu. Hið sama á við um varahluti og viðhaldsaðferðir¹.

Kanadalínan var fyrsta almenningssamgöngufamkvæmdin í Norður Ameríku til að fullnýta alla möguleika „PPP“ móðelsins. Einkafyrirtæki bar ábyrgð á hönnun, byggingu, og að hluta fjármögnun línunnar (40% á móti 60% eignarhlut hins opinbera). Hvað hlut hins opinbera varðar þá lagði ríkið til um 30%, Vancouver flugvöllur um 20%, fylkisstjórn (British Columbia) um 30%, almenningssamgöngufyrirtæki fylkisins (TransLink) rúm 20% og Vancouver borg um 2%. Áður fyrr hafði einkafyrirtæki aðeins komið við sögu í hluta samgönguverkefnis, t.d. hönnun, en það þótti óvenjulegt að einkamarkaður tæki þátt í öllum skrefum verkefnisins, eins og gerðist í Vancouver. Einkaaðilinn mun sjá um að reka línuna í 30 ár eftir lok framkvæmda, eða til ársins 2040.

Sterk tilhneiging er til þess í kanadískum einkaframkvæmdum að færa eftirspurnaráhættu ekki yfir á einkaaðila t.d. með skuggatollum þar sem hið opinbera borgar rekstraraðila fyrir hvern farþega. Hvað varðar Kanadalínuna eru einungis 10% af endurgreiðslum til einkaaðilans tengd því að farþegafjöldi nái fyrirfram settum takmörkum. Megnið af endurgreiðslunum tengjast tiltækileika², þ.e. eru fastar árlegar greiðslur [Siemiatycki, 2013]. Tiltækileikagreiðslurnar eru á milli 14 og 21 milljónir kanadadollara á ári [Freemark, 2009].

Það hvort færa eigi eftirspurnaráhættu til einkaaðila er ein stærsta spurning sem taka verður afstöðu til. Það sem helst mælir með því að einkaaðilar taki yfir eftirspurnaráhættu er að með þeim hætti hafa þeir beina hagsmunum af því að sem flestir noti kerfið. Það sem hins vegar mælir gegn því er að mjög erfitt er að áætla eftirspurnaráhættu, auk þess sem ekki er víst að einkaaðilinn geti til fullnustu

¹ Þetta hefur leitt til þess að í næsta verkefni SkyTrain í Vancouver, *Evergreen Line*, hefur verið gerð sú breyting að einkaaðilinn mun ekki taka að sér rekstur og viðhald að loknum framkvæmdum. Það er talið hagkvæmara að kerfið sé sambærilegt öðrum línunum (fyrir utan Kanadalínuna) og að rekstraraðilinn sé aðeins einn (fyrir utan þann sem rekur Kanadalínuna) (Reynolds, 2013).

² Availability payments



haft stjórn á henni. Þetta þýðir að fjármögnunaraðilar hafa, sérstaklega eftir 2008 verið ófúsir til þess að taka hana að sér [Burke & Demirag, 2013] [Office of the Comptroller and Auditor General, 2011]. Með öðrum orðum, vaxtaálag á þessa áhættu er orðið óhemju hátt. Þekkt dæmi eru um það að einkaaðilar hafi samið um svokallaða „non-compete klásúlu“ í sínum samningum til þess að tryggja eftirspurn³.

Ákvörðunin um að fara með Kanalínu sem PPP verkefni var umdeild frá byrjun þar sem gagnrýnendur efuðust um að einkafjármögnun gæti verið ábatasöm fyrir samfélagið meðan aðrir voru efins um farþegaspár. Nú, meira en 4 árum seinna, er almenn ánægja með línuna og léttlestarlínán tengist lestarnetinu á skilvirkan hátt. Þá hefur línán iðulega fengið betri umsagnir notenda en aðrar léttlestarlínur þegar kemur að þjónustustigi og ferðaupplifun.

Þá hefur komið á daginn að ekki hefur vantað á eftirspurnina. Hinn svokallaði „break even“ punktur í farþegafjölda Kanadalínunnar var fyrirfram álitinn vera 100.000 farþegar á dag. Gert var ráð fyrir því að það markmið myndi nást árið 2013, þremur árum eftir opnun. Markmiðið náðist hins vegar fjórum mánuðum eftir opnun [Vancouver Sun, 2010]. Ári seinna voru farþegar orðnir að meðaltali fleiri en 135.000 á dag og árangurinn kominn fram úr bjartsýnustu spám [TransLink, 2011]. Í dag staðan svo orðin þannig að menn eru jafnvel farnir að hafa áhyggjur af því að línán sé að ná hámarks flutningsgetu [Bula, 2014].

Helsti kosturinn sem felst í þessu fyrirkomulagi er að áhættan dreifist á marga aðila og innviðir einkamarkaðar eru betur í stakk búnir til að tryggja að verkefnið fari ekki fram úr áætlunum, með betri eftirfylgni, áhættustýringu og þekkingu á viðfangsefninu. Skytrain hefur einkarétt á rekstri línunnar til ársins 2040, þegar hið opinbera tekur við.

Í framhaldi hefur verið ákveðið að notast við sama „PPP líkan“ við léttlestarverkefni í Edmonton, Denver, Maryland og Washington. Kanadalínán hefur þannig sýnt fram á nýjar leiðir fyrir borgir til að fjármagna samgönguverkefni.

³ Dæmi um slíkt er California 91 Express Lanes. Einkaframkvæmd sem farið var í vegna mikilla umferðatafa á ríkisvegnum í Suður Kaliforníu. Á C91 var tryggt með breytilegum vegtollum að umferðatími um hann væri ávallt í lágmarki. Á sama tíma skuldbatt ríkið sig til þess að auka ekki umferðarrýmð á ríkisvegnum í kring, sem leiddi til þess að ástandið á þeim varð fyrir rest enn verra en fyrr [Wall, 2013].

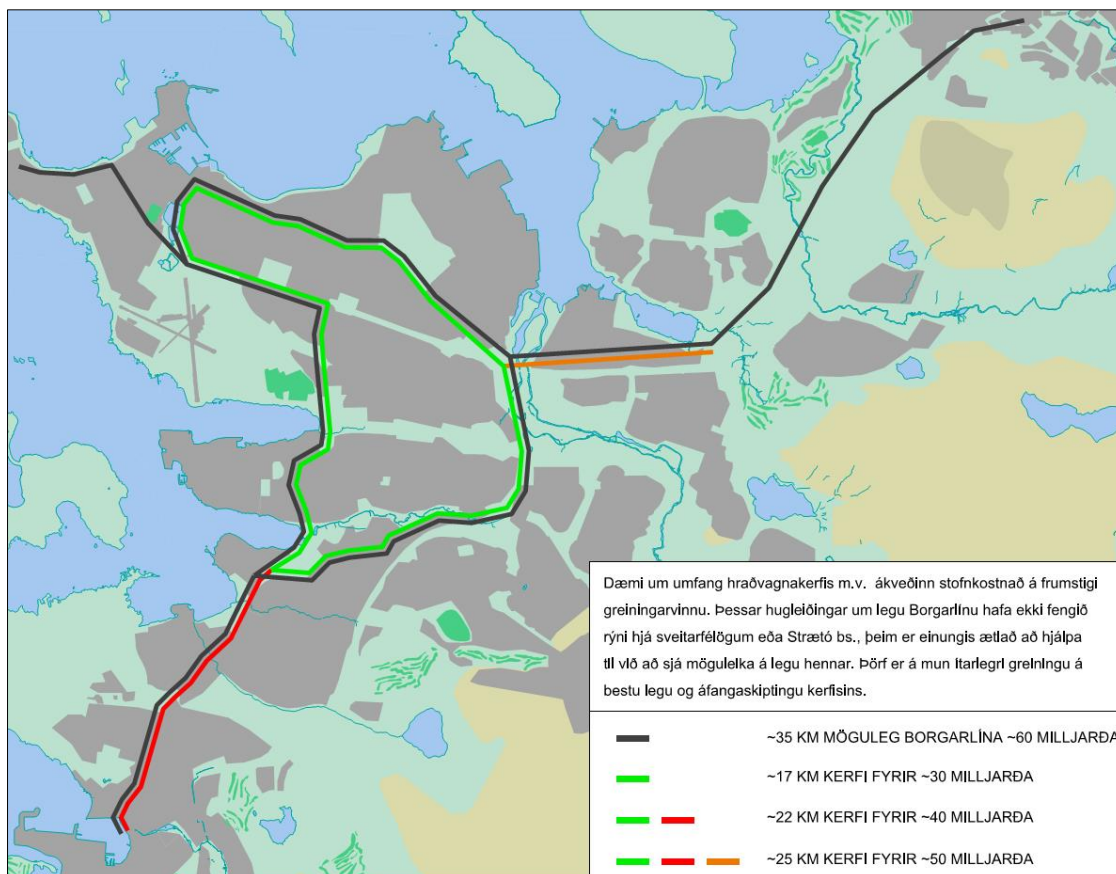
4 Hágæðakerfi: Umfang, þjónusta o.fl.

Í mati á samgöngusviðsmyndum fyrir höfuðborgarsvæðið 2040 var gerð gróf áætlun, byggð á erlendum reynslutölum, um stofnkostnað fyrir annars vegar hraðvagnakerfi (BRT) og hins vegar léttlest. Á þessu stigi eru þessar reynslutölur notaðar hér til að gefa hugmynd um hve umfangsmikið hágæðakerfi er hægt að byggja fyrir á bilinu **32-48 milljarða kr.**, hversu marga íbúa slíkt kerfi gæti þjónustað og hvaða þýðingu það gæti haft fyrir uppbyggingu á svæðinu. Þessi kostnaðarmörk voru valin með hliðsjón af áætluðum stofnkostnaði Sundabrautar, stærstu samgönguframkvæmdar sem stefnt er að á höfuðborgarsvæðinu (uppreiknaður kostnaður á verðlagi 2013).

Það skal tekið fram að þessar kostnaðaráætlunartölur eru **algjört frummat** og því nauðsynlegt að vinna ítarlegri greiningu á síðari stigum verkefnisins. Einnig skal tekið fram að leiðarval hágæðakerfis og fleiri **hugleiðingar hér að neðan eru hugmyndir skýrsluhöfunda** sem þó byggja á samtali við sveitarfélögin við mótun svæðisskipulags um staðsetningu mögulegra þéttingarsvæða sem skapa góðan farþegagrunn til framtíðar. Þessar hugleiðingar hafa **ekki fengið rýni hjá sveitarfélögunum eða Strætó bs.** Þeim er einungis ætlað að **hjálp til við að sjá möguleika á legu hágæðakerfis** á þessu frumstigi.

4.1 Hraðvagnakerfi (e. Bus Rapid Transit)

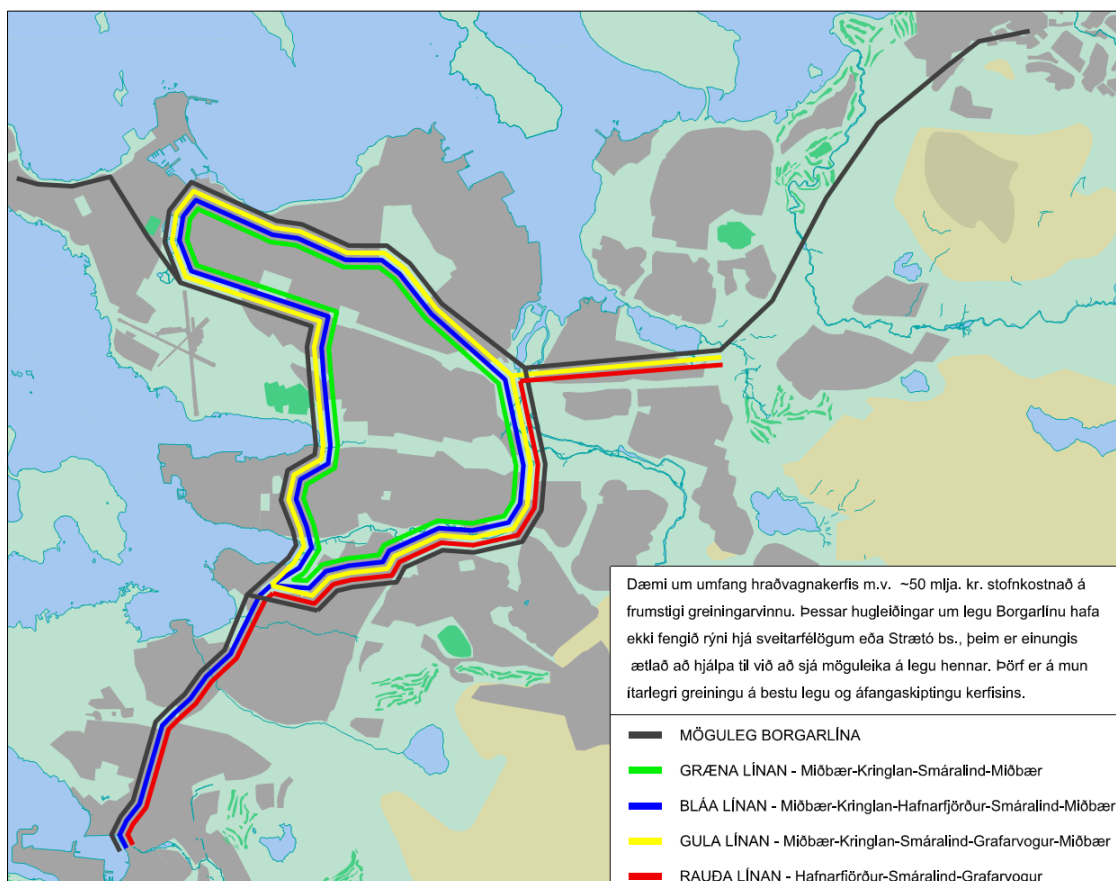
Hraðvagnakerfi býður upp á möguleika á lengra kerfi en léttlestarkerfi þar sem uppbygging þess er umtalsvert ódýrari. Á mynd að neðan er sýnt dæmi um mögulegt umfang hraðvagnakerfis miðað við fyrrnefndan stofnkostnað.



Mynd 7: Dæmi um umfang hraðvagnakerfis m.v. ákveðinn stofnkostnað.

Leiðin sem sýnd er að er grunnhugmynd um það hvaða umfang kerfis hægt er að fá fyrir tiltekna upphæð. Dæmið að ofan er unnið eingöngu út frá fjölda kílómetra fyrir ákveðinn stofnkostnað, gert er ráð fyrir að 17 km kerfi kosti 32 milljarða og gæti sá áfangi allt eins verið frá Hafnarfirði upp í Grafarvog í staðinn fyrir græna hringinn sem sýndur er á mynd að ofan.

Í kerfi af þessari stærð væri t.d. hægt að reka fjórar mismunandi hraðvagnalínur sem sýndar eru á mynd að neðan.



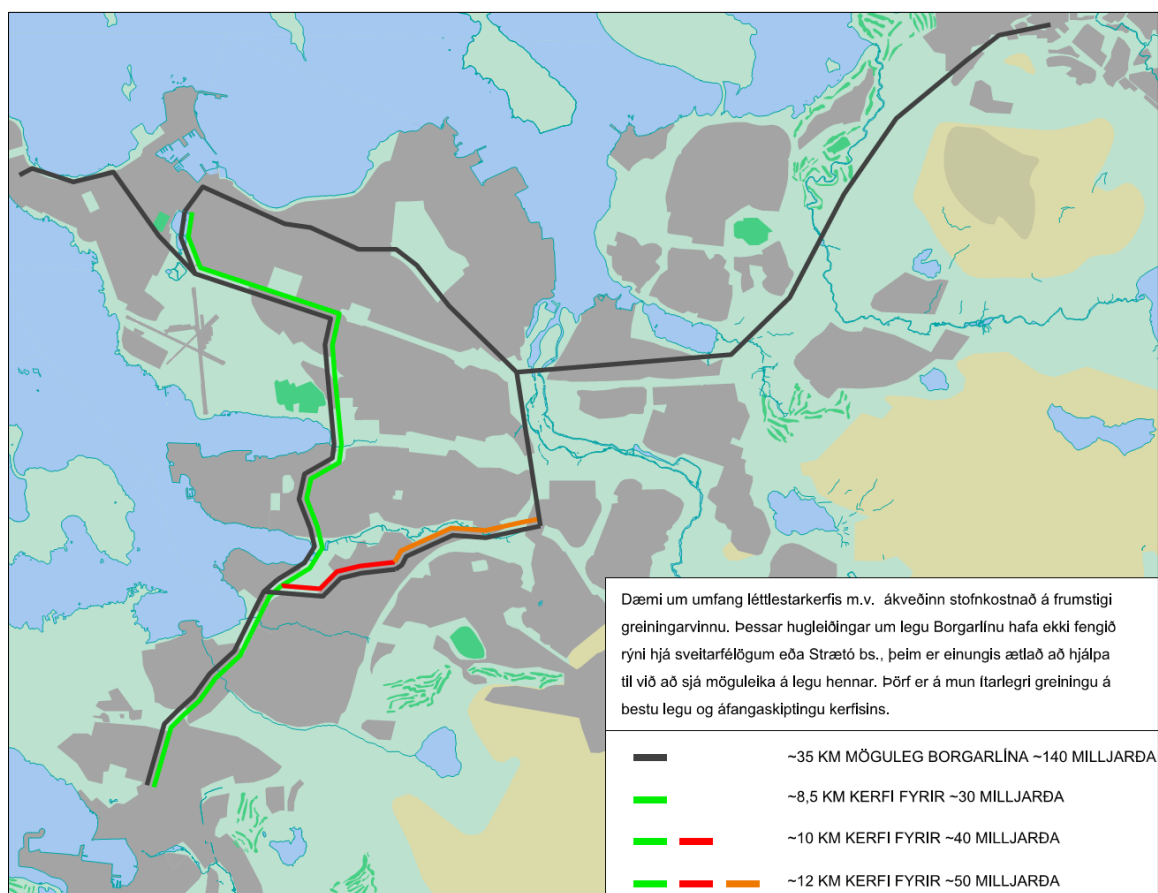
Mynd 8: Dæmi um leiðir í hraðvagnakerfi.

Græna línán væri þá hringleið sem færi frá miðbæ Reykjavíkur gegnum Kringlusvæðið, Smáralind, Mjódd, Suðurlandsbraut og til baka í miðbæ Reykjavíkur. Bláa línán færi frá miðbæ Reykjavíkur, gegnum Kringlusvæðið og áfram til miðbæjar Hafnarfjarðar og til baka í gegnum Smáralind, Mjódd og Suðurlandsbraut í átt að miðbæ Reykjavíkur. Gula línán færi frá miðbæ Reykjavíkur, gegnum Kringlusvæðið, Smáralindina, Grafarvog og Suðurlandsbraut í átt að miðbæ Reykjavíkur. Rauða línán færi frá Hafnarfirði gegnum Smáralind, Mjódd og upp í Grafarvog.

4.2 Léttlestarkerfi

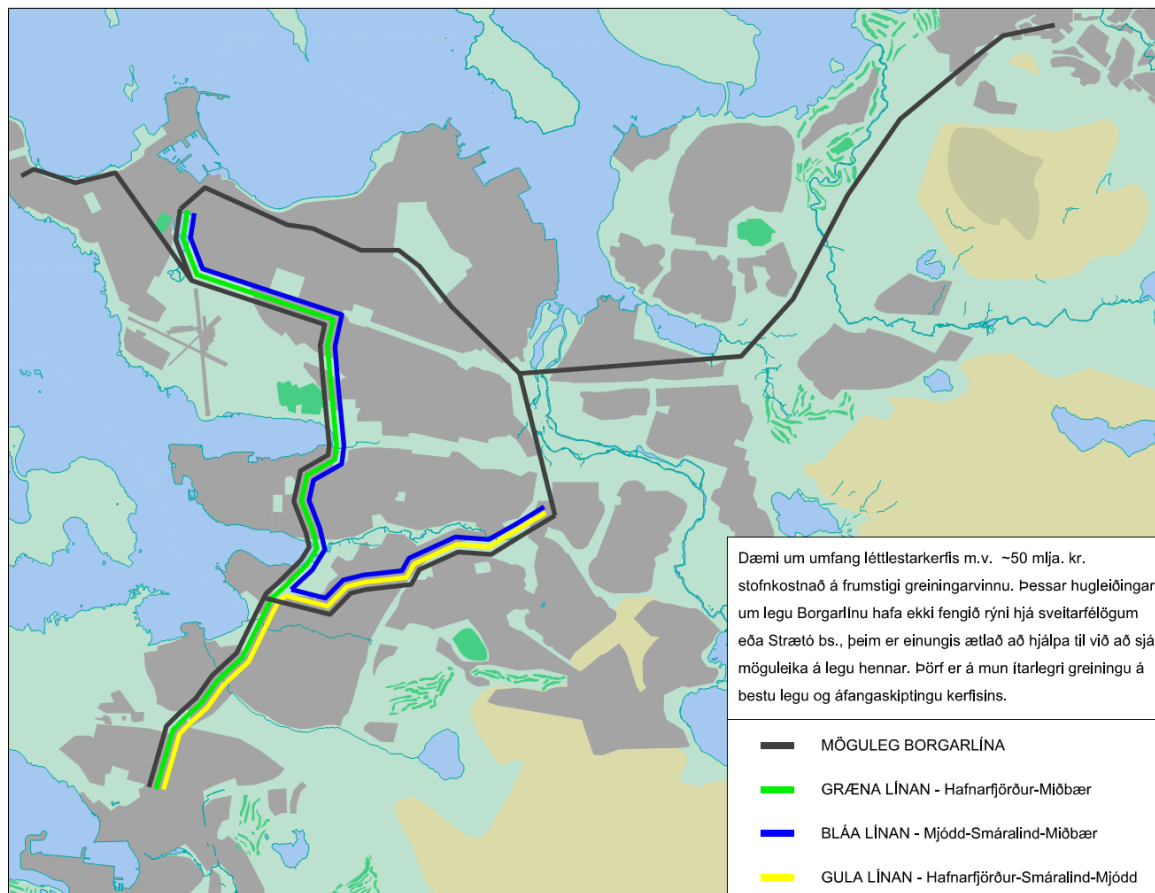
Léttlestarkerfi eru dýrari kerfi en hraðvagnakerfi og munar mestu um kostnað við teina og rafmagnslagnir og leiðslur, sem ekki fylgja hraðvagnakerfi. Þrátt fyrir það eru léttlestarkerfi oft valin fram yfir hraðvagnakerfi og helgast það að mestu leyti af því að ímynd léttlesta er almennt talin sterkari og því að vagnar á teinum virðast laða fleira fólk að sér heldur en vagnar á gúmmihjólum. Þessi munur hefur víða erlendis fengið nafnið *teinaáhrifin*, þó svo að rannsóknir séu ekki allar samhljóða um að þessi áhrif séu í raun til.

Á mynd að neðan er sýnt dæmi um mögulegt umfang léttlestarkerfis miðað við fyrrnefndan stofnkostnað.



Mynd 9: Dæmi um umfang léttlestarkerfis m.v. ákveðinn stofnkostnað.

Í kerfi með þetta umfang væri t.d. hægt að reka þrjár mismunandi lestarlínur sem sýndar eru á mynd að neðan.



Mynd 10: Dæmi um leiðir í léttlestarkerfi.

Græna línan myndi keyra frá Hafnarfirði niður í miðborg Reykjavíkur, bláa línan myndi keyra frá Mjódd, gegnum Smáralind og enda í miðborg Reykjavíkur og gula línan myndi keyra frá Hafnarfirði gegnum Smáralind og enda í Mjóddinni.

4.3 Lega hágæðakerfis og þversnið

Eins og komið hefur fram áður verður lega hágæðakerfis fyrst ákvörðuð þegar nákvæmari greiningar liggja til grundvallar. Á milli hverra tveggja stoppistöðva getur valið staðið á milli margra mögulega leiða.

Þau atriði sem þarf að huga að þegar farið er út í nákvæma greiningu á legu hágæðakerfis eru m.a.:

- Er pláss fyrir hágæðakerfið í þversniði núverandi götukassa?
- Halli lands og aðrar hindranir, léttlestir og hraðvagnakerfi komast þó almennt flesta vegi sem færir eru bílum og geta keyrt í halla sem er upp undir 6-7%.
- Samspil við aðra umferð sem fyrir er. Þetta á einkum við um gatnamót og útfærslur þeirra.
- Áhrifin á framkvæmdatíma.

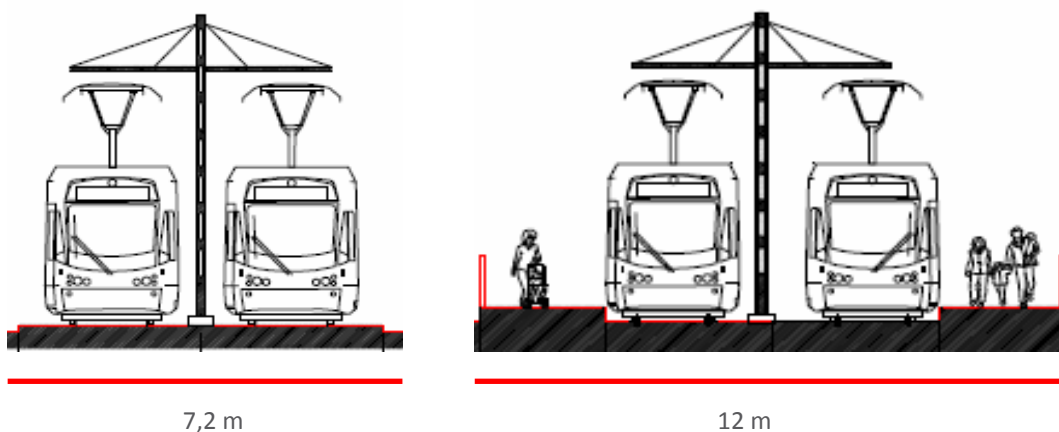
Rými fyrir hágæðakerfi getur bæði legið til hliðar við götu og í miðeyjum á stærri vegum og eru þessi kerfi nær alltaf leidd í gegnum gatnamót í plani með annarri umferð óháð því hvort um hliðar- eða miðlegu er að ræða. Á mynd að neðan má sjá dæmi um útfærslu á leið léttlestar til hliðar við götu í gegnum hefðbundin gatnamót (Odense letbane) og neðar má sjá leið léttlestar í miðlegu í gegnum hringtorg (Nantes, Frakkland).



Mynd 11: Dæmi um hvernig léttlest er leidd í gegnum hefðbundin gatnamót (Odense, Danmörk).



Mynd 12: Dæmi um hvernig léttlest í miðlegu er leidd í gegnum hringtorg (Nantes, Frakkland).



Mynd 13: Rýmisþörf hágæðakerfis – þversnið á akstursleið og við stoppistöð.

Þversnið fyrir hágæðakerfi er mjög svipað hvort sem um léttlestarkerfi eða hraðvagnakerfi er að ræða og þurfa bæði bæði kerfin rúma 7 m af göturýminu undir akstursleiðir en um 12 m við stoppistöðvar. Höfuðborgarsvæðið og gatnakerfi þess er þó tiltölulega ungt að árum, samanborið við ýmsar aðrar borgir af sömu stærðargráðu í nágrannalöndum okkar. Það eru því fáir staðir hérlandis þar sem um þröngar götummyndir er að ræða þar sem verulega erfitt eða illmögulegt er að koma hágæðakerfi fyrir og má fyrir fram ætla að hægt væri að koma hágæðakerfi fyrir víða í götummyndinni nokkuð vandræðalaust, án þess að til komi bygging stórgerðra nýrra mannvirkja (göng og brýr) eða niðurrif húsa.

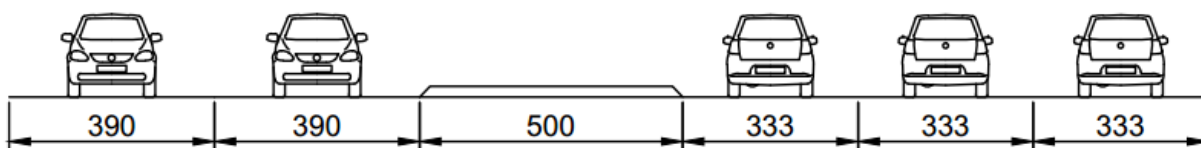
Heildar þversnið götukassa sem nota þarf veltur allt á því hversu margar akreinar fyrir einkabíla eiga að vera og hversu breiðir stígar fyrir gangandi og hjólandi eiga að vera. Hér eru nokkur dæmi um þversnið:

- **14 m** þversnið dugar fyrir hágæðakerfi (7,2 m), tvær akreinar (6,5 m) og engan göngustíg.
- **16 m** þversnið dugar fyrir hágæðakerfi (7,2 m), tvær akreinar (6,5 m) og göngustíg (2,3m).
- **16 m** þversnið dugar fyrir hágæðakerfi (7,2 m), eina akrein (3,2 m) og göngu- og hjólastíg báðu megin (5,6m).
- **22 m** þversnið dugar fyrir hágæðakerfi (7,2 m), tvær akreinar (6,5 m) og göngu- og hjólastíg báðu megin (6,3m).
- **28 m** þversnið dugar fyrir hágæðakerfi (7,5 m), fjórar akreinar (13 m) og göngu- og hjólastíg báðum megin (7,5m).

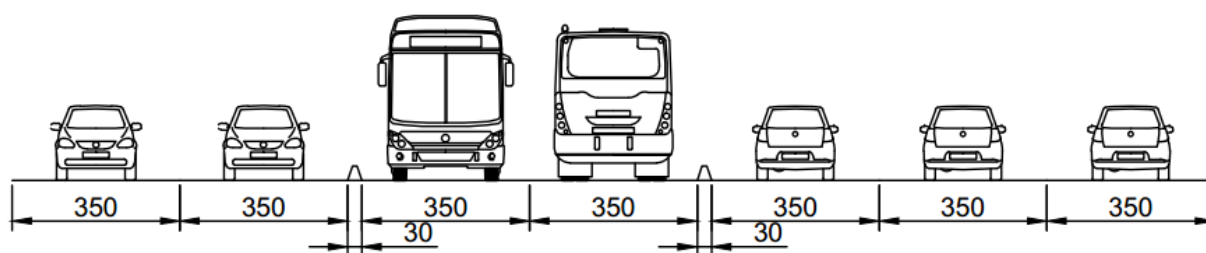
Á myndum að neðan eru gefin fjögur dæmi um þversnið gatna í Reykjavík fyrir og eftir innleiðingu hágæðakerfis.



Mynd 14: Kringlumýrabraut eins og hún er í dag milli Miklubrautar og Háaleitisbrautar (mynd frá Google).



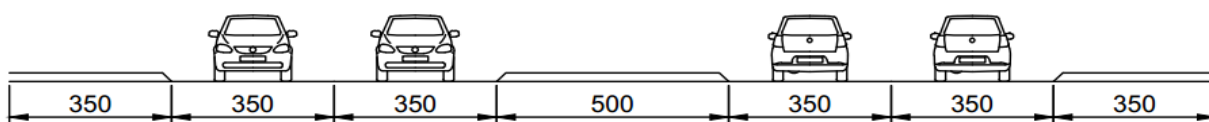
Mynd 15: Þversnið Kringlumýrabrautar á þessum stað eins og það er í dag (23 m þversnið).



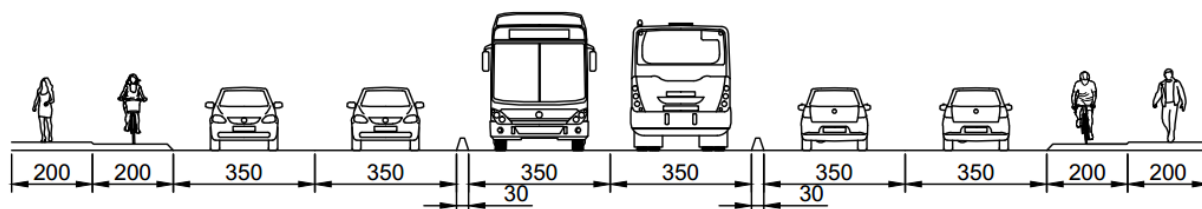
Mynd 16: Dæmi um þversnið á Kringlumýrabraut með hágæðakerfi í miðju (25 m þversnið).



Mynd 17: Langhlið norðan Miklubrautar í dag (mynd frá Google).



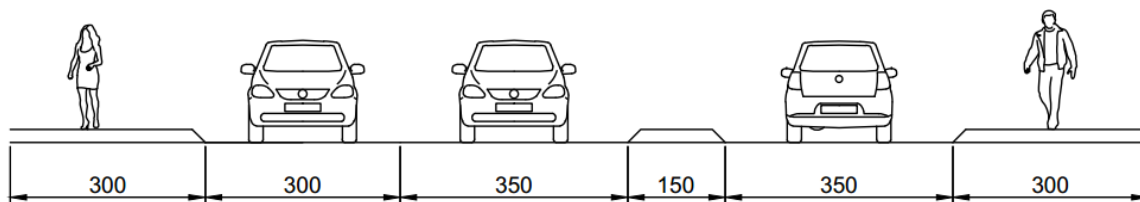
Mynd 18: Þversnið Lönguhlíðar í dag (26 m).



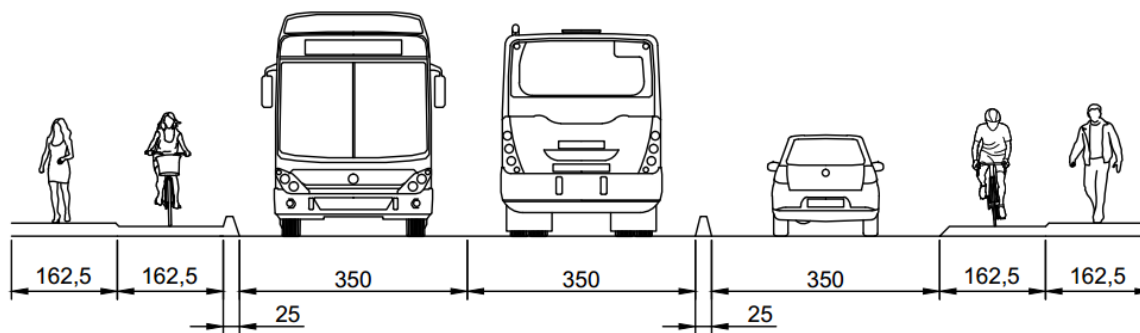
Mynd 19: Dæmi um þversnið á Lönguhlíð með hágæðakerfi í miðju (þversnið breikkað í 29,6 m).



Mynd 20: Laugavegur austan við Hlemm í dag (mynd frá Google).



Mynd 21: Þversnið Laugavegar í dag, 17,5 m breitt.

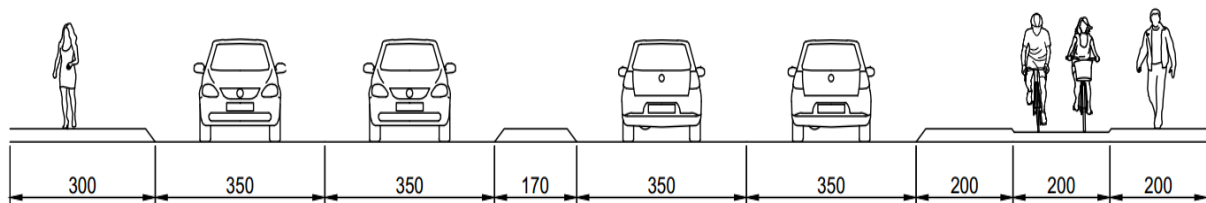


Mynd 22: Dæmi um þversnið á Laugavegi með hágæðakerfi og einstefnu á bílaumferð, 17,5 m breitt.

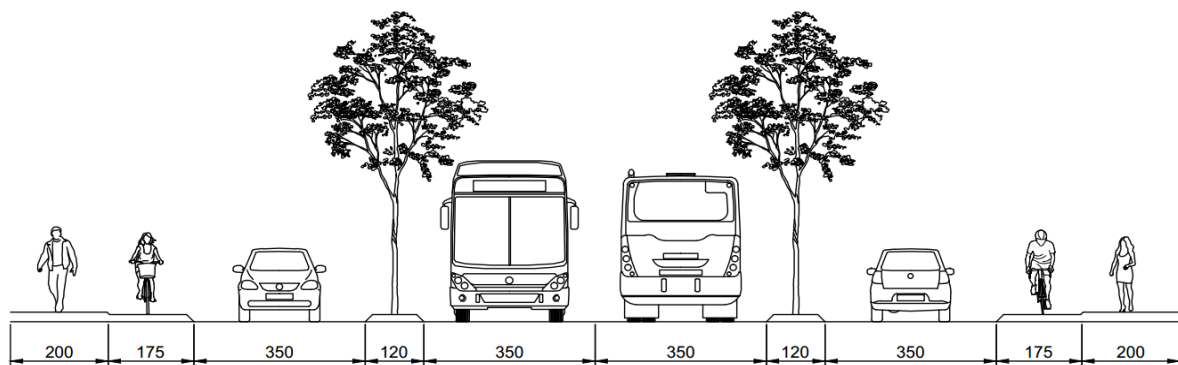
ATH. Eins væri rými þarna fyrir einstefnu á hágæðakerfi og tvístefnu fyrir bílaumferð.



Mynd 23: Laugavegur austan Nóatúns í dag (mynd frá Google).



Mynd 24: Þversnið Laugavegs í dag (25 m þversnið).



Mynd 25: Dæmi um þversnið þar sem akreinum fyrir almenna umferð hefur verið fækkað og hágæðakerfi sett í miðjuna (25 m þversnið).



4.4 Þjónustustig almenningssamgangna

Erfitt getur verið að meta þjónustustig almenningssamgangna þar sem um marga þjónustubætti er að ræða. Þættirnir geta t.d verið *tíðni vagna á stoppistöðvum, aðgengi að stoppistöðvum, meðalferðatími í vögnum, meðalfjöldi skiptinga í kerfinu og svo spila atriði eins og gæði stoppistöðva, upplýsingagjöf og umgjörð líka stórt hlutverk.*

Í þessu verkefni var ákveðið að meta þjónustustig almenningssamgangna með aðferðarfræði sem birtist í skýrslu Umhverfisstofnunar Evrópu: *A closer look at urban transport* frá 2013 (EEA Report No. 11/2013 s. 64) og notuð er þar til samanburðar á nokkrum meðalstórum borgum.

Aðferðarfræðin byggir á því að **aðgengi fólks að ákveðnum fjölda almenningssamgönguferða á hverri stoppistöð er metið**. Í fyrsta lagi er það skilgreint sem svo að fólk hafi aðgengi að almenningssamgöngum ef það er innan 5 mínútna göngufjarlægðar frá „meðalhröðum“ almenningssamgöngum (strætisvagnar og sporvagnar) og/eða 10 mínútna göngufjarlægðar frá „háhraða“ almenningssamgöngum (járnbraut og neðanjarðarlest). Í öðru lagi er notuð meðaltíðni ferða á klst. milli klukkan 07:00 og kl 20:00 á virkum degi og aðgengi þannig skipt í eftirfarandi fjóra flokka:

- **Mjög gott aðgengi:** Aðgengi að meira en tíu ferðum á klst. fyrir *bæði* strætó og lest.
- **Gott aðgengi:** Aðgengi að meira en tíu ferðum á klst. fyrir *annað* hvort strætó eða lest.
- **Miðlungs aðgengi:** Aðgengi að fjórum til tíu ferðum á klst. fyrir *annað* hvort strætó eða lest.
- **Takmarkað aðgengi:** Aðgengi að minna en fjórum ferðum á klst. fyrir annaðhvort strætó eða lest.

Þessi greining var unnin miðað við núverandi strætisvagnakerfi og þau hágæðakerfi sem sýnd eru í hugleiðingum hér á undan.

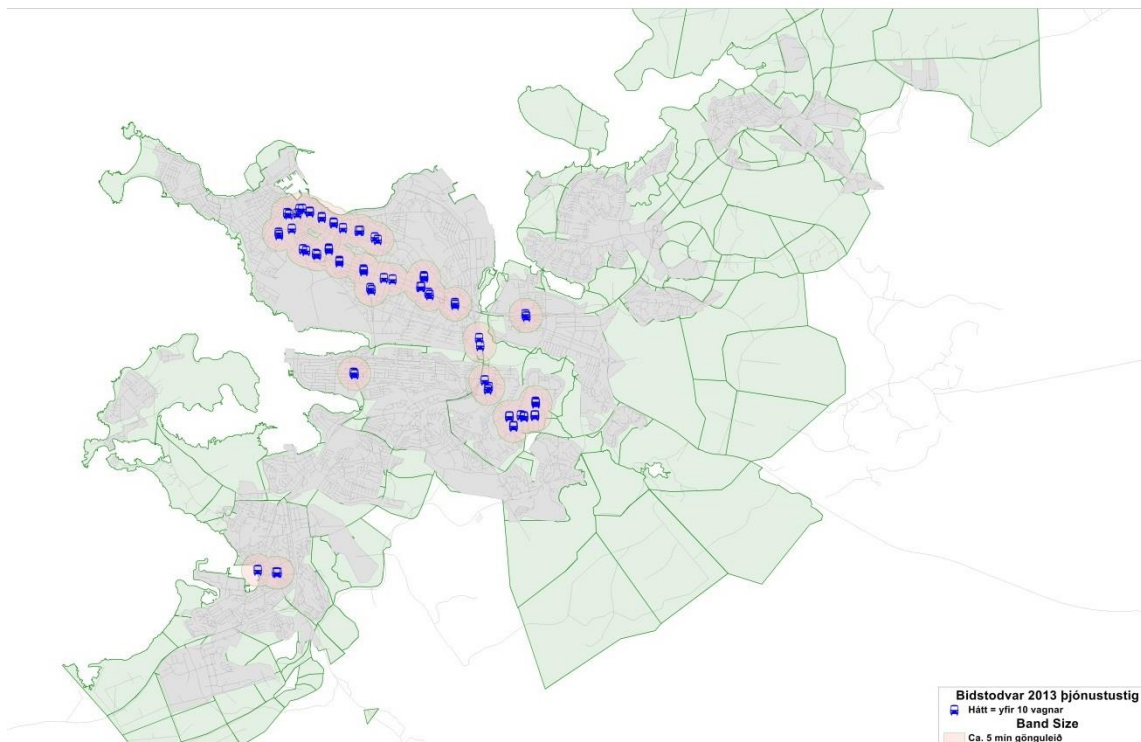
Fyrsta skrefið fyrir greiningu á aðgengi að almenningssamgöngum á höfuðborgarsvæðinu var að meta tíðni allra strætisvagna á milli kl 07:00 og 20:00 fyrir daginn í dag. Næsta skref var að meta fjölda strætisvagnaferða við hverja stoppistöð og svo að lokum að greina hversu margir íbúar búa innan 5 mín. göngufjarlægðar (400 m) frá viðkomandi strætóstoppistöðvum eða 6-7 mín göngufjarlægðar (500 m) frá biðstöð hágæðakerfis. Hér er á þessu stigi miðað við 500 m göngufjarlægð fyrir hágæðakerfið þar sem rannsóknir sýna að fólk er almennt tilbúið að ganga lengra fyrir stoppistöð hágæðakerfis en hefðbundna strætóstoppistöð þar sem betri þjónusta almenningssamgangna er í hágæðakerfi. Ekki er gengið svo langt á þessu stigi að setja hágæðakerfi í flokk með „háhraða“ almenningssamgöngum eins og þær eru skilgreindar í aðferðarfræði Umhverfisstofnunar Evrópu. *Þetta þarf eins og margt annað að greina nánar á síðari stigum.*

Þess var einnig gætt að hreinsa gögnin til þar sem um skörun var að ræða, þannig voru íbúar sem höfðu aðgengi að tveimur flokkum alltaf settir í hærri flokkinn. T.d ef íbúi hefur bæði aðgengi að stoppistöð í miðlungs flokki og háum flokki, telur hann eingöngu í háa flokknum.

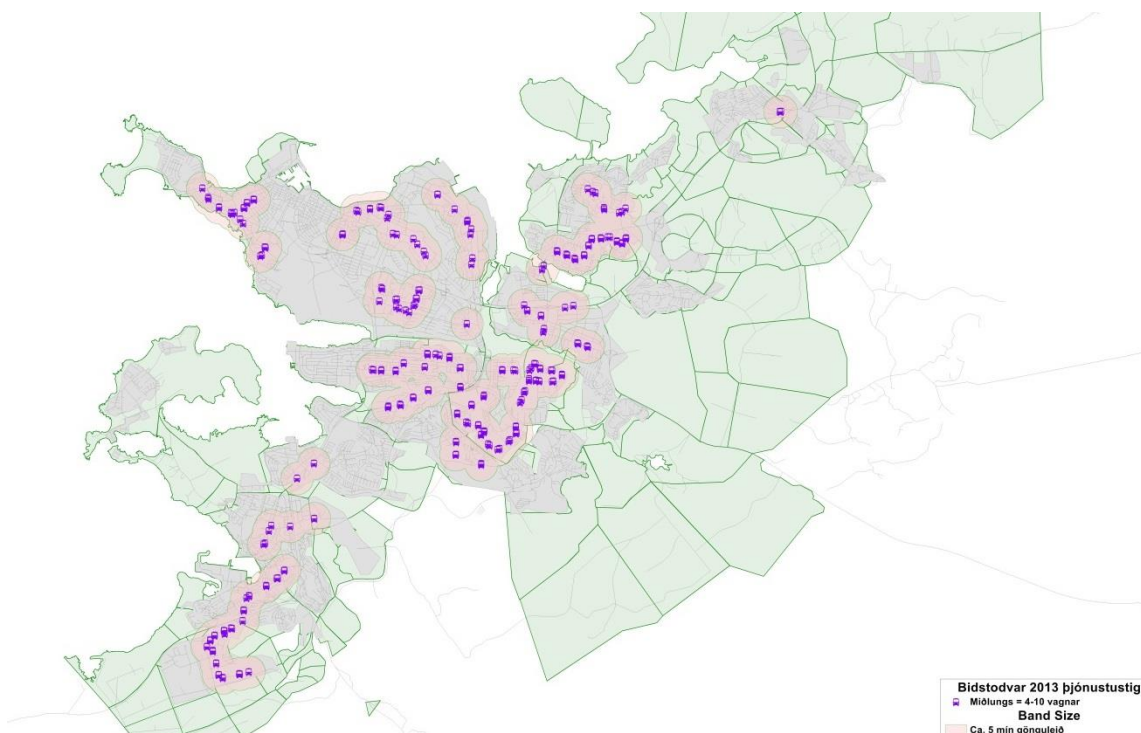
Þjónustustigið var til að byrja með greint fyrir strætisvagnakerfið fyrir árið 2014, unnið var út frá nýjustu tímatöflum Strætó bs. og þannig fæst því mynd af því hvernig þjónustan er á höfuðborgarsvæðinu í dag miðað við þessar evrópsku skilgreiningar.

4.4.1 Strætisvagnakerfið í dag – þjónustustig

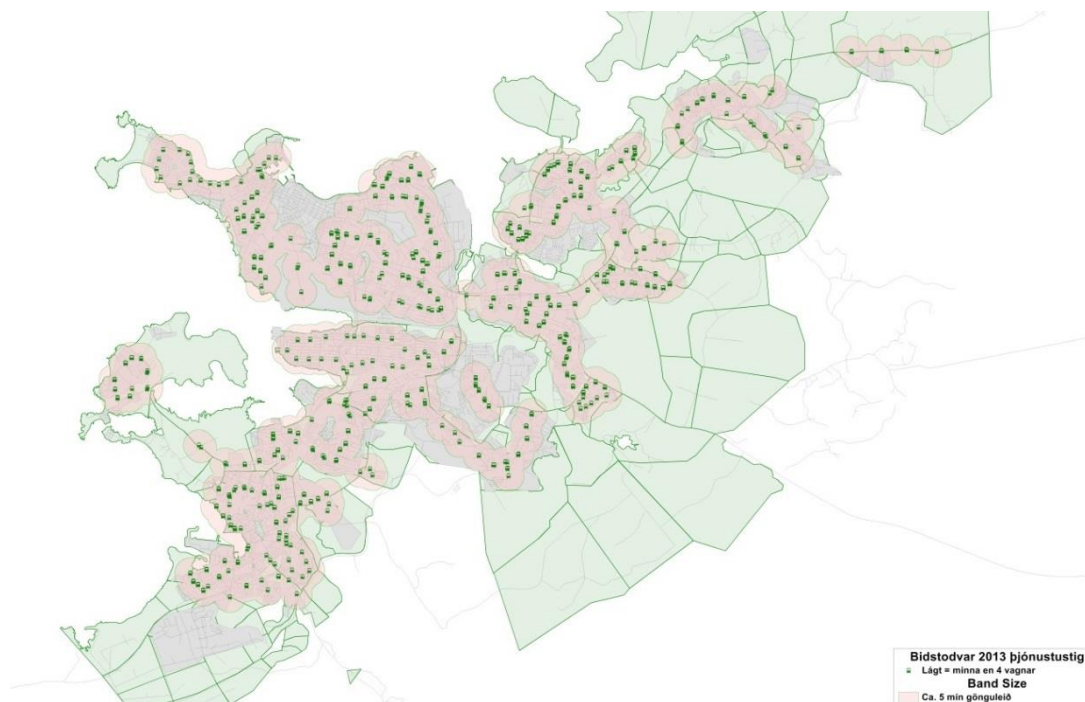
Á myndum 26-28 má sjá niðurstöður greiningar á þjónustustigi almenningssamgangna á höfuðborgarsvæðinu í dag.



Mynd 26: Bíðstöðvar með hátt þjónustustig (>10 ferðir á klst.) og svæði innan ca 5 min göngu.



Mynd 27: Bíðstöðvar með miðlungs þjónustustig (4-10 ferðir á klst.) og svæði innan ca 5 min göngu.



Mynd 28: Bíðstöðvar með lágt þjónustustig (<4 ferðir á klst.) og svæði innan ca 5 mín göngu.

Unnin var greining á því hversu margir íbúar höfuðborgarsvæðisins búa í dag innan 5 mín göngufæris frá bíðstöðvum í fyrrnefndum þjónustuflokkum. Niðurstaðan er birt í töflu að neðan.

Tafla 1: Fjöldi íbúa og hlutfall sem búa við gott, miðlungs og takmarkað aðgengi í dag

	Íbúar	Hlutfall íbúa
Gott aðgengi	42.300	0,20
Miðlungs aðgengi	75.800	0,37
Takmarkað aðgengi	83.400	0,40
Ekkert aðgengi	6.200	0,03
Samtals	207.700	1

Taflan sýnir að um 20% íbúa býr við gott aðgengi, 37% við miðlungs og 40% við takmarkað aðgengi. Hlutfall þeirra sem hafa ekkert aðgengi að almenningssamgöngum skv. skilgreiningu EEA er 3%.

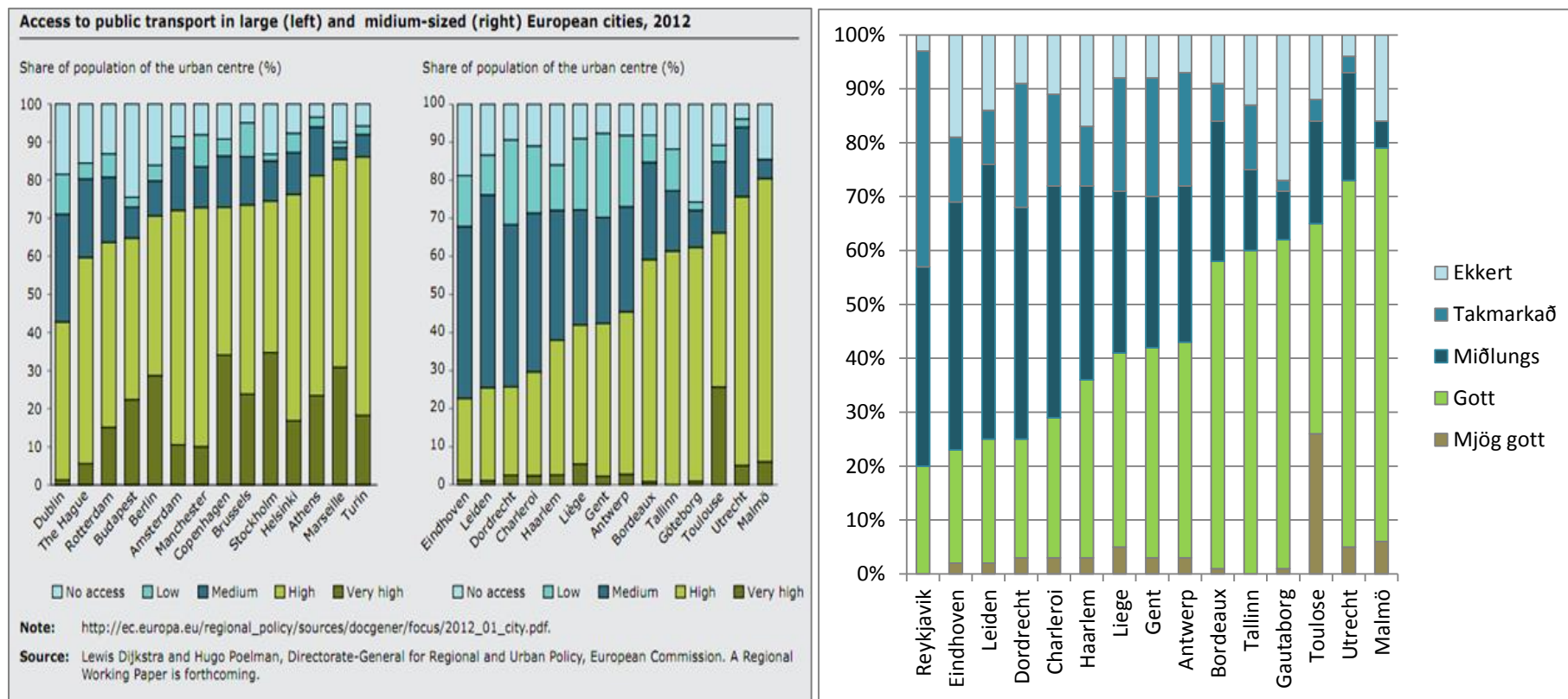
Á sambærilegan hátt má einnig greina tengsl atvinnuhúsnæðis og strætisvagnakerfisins. Niðurstöður þeirrar greiningar má sjá í töflu að neðan.

Tafla 2: Verslunar- og skrifstofuhúsnæði og strætisvagnakerfið 2014

	Verslunar og skrifstofuhúsnæði (m ²)	Hlutfall verslunar- og skrifstofuhúsnæðis
Gott aðgengi	855.300	0,40
Miðlungs aðgengi	640.700	0,30
Takmarkað aðgengi	596.700	0,27
Ekkert aðgengi	59.800	0,03
Samtals	2.152.600	1

Stór hluti verslunar- og skrifstofuhúsnæðis er staðsettur innan göngufjarlægðar frá strætisvagnakerfinu, 70% heildarflatarmáls er í flokki með gott eða miðlungs aðgengi.

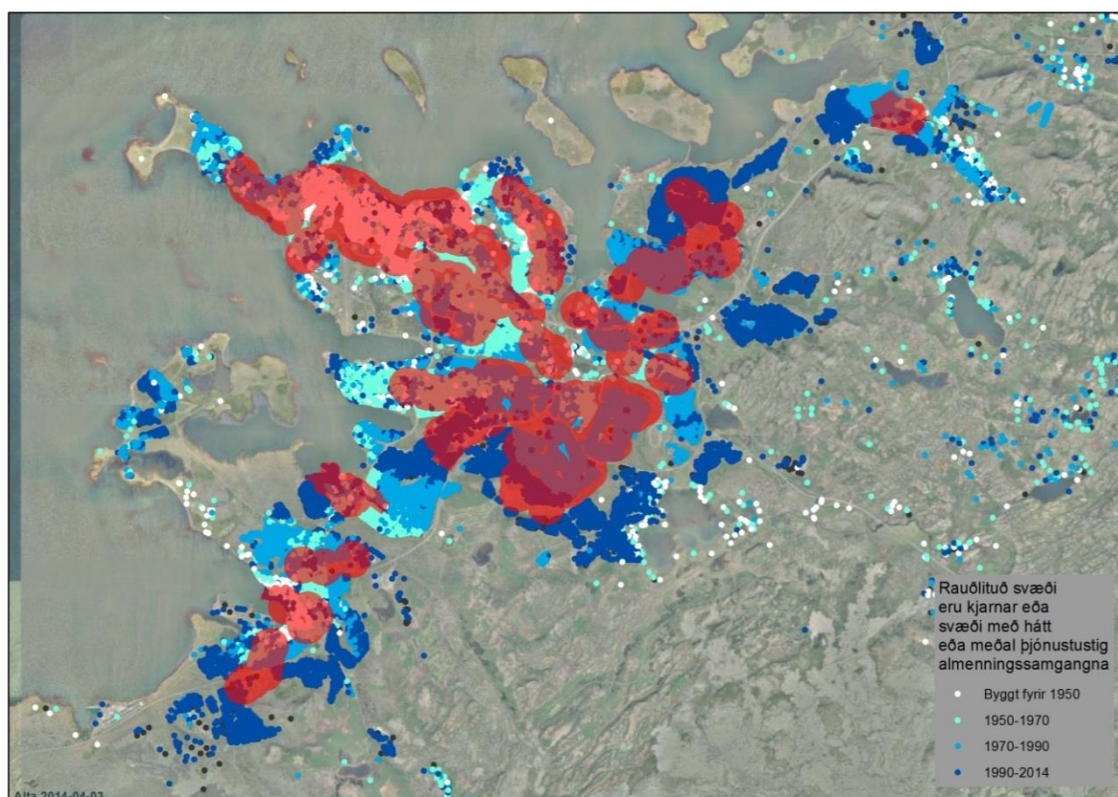
Í greiningu EEA var borgarsvæðum skipt niður í annars vegar stórar borgir og hins vegar borgir af miðstærð. Miðað við skilgreiningu EEA fellur höfuðborgarsvæðið í þann flokk að geta talist „Urban Center“ og eru niðurstöður fyrir höfuðborgarsvæðið því bornar saman við niðurstöður frá öðrum evrópskum borgum af miðstærð hér að neðan.



Mynd 29: Niðurstöður skýrslu Umhverfisstofnunar Evrópu um aðgengi í völdum borgum, borið saman við aðgengi í Reykjavík.

Á mynd að ofan má sjá að heildaraðgengi fólks að almenningssamgöngum á höfuðborgarsvæðinu er mjög gott eða heil 97% miðað við meðaltal hinna borganna upp á um 85%. Eins má sjá að það eru tiltölulega fáir íbúar á höfuðborgarsvæðinu sem hafa gott og miðlungs aðgengi miðað við erlendu borgirnar, um 59% miðað við meðaltal hinna borganna upp á um 70%.

Niðurstöðurnar fyrir aðgengi fólks á höfuðborgarsvæðinu að almenningssamgöngum voru skoðaðar nánar í samhengi við þróun byggðar á svæðinu síðan árið 1950. Á mynd að neðan er búið að setja saman þemakort annars vegar með upplýsingum um byggingarár húsnæðis og hinsvegar flákum sem sýna þau svæði sem eru með gott eða miðlungs aðgengi að almenningssamgöngum (rauður litur).



Mynd 30: Aðgengi að almenningssamgöngum 2014 (gott og miðlungs þjónustustig) borið saman við byggingarár húsnæðis (kortagerð: Alta, 2014).

Út úr þemakortinu að ofan má lesa að stór hluti þeirrar uppbyggingar sem hefur átt sér stað á svæðinu frá árinu 1990 hefur takmarkað aðgengi að almenningssamgöngum, þ.e. dökkbláu punktarnir falla að mestu leyti fyrir utan rauðu flekana.

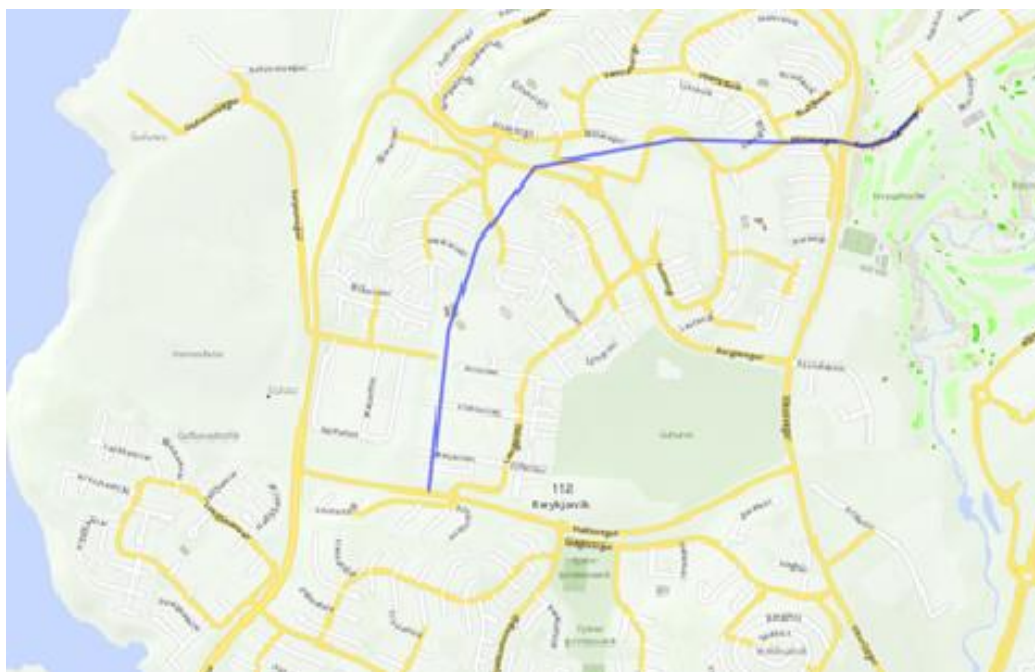
Það er hins vegar ekki eingöngu aðgengið að stoppistöðinni sjálfri og tíðni þjónustu sem hafa áhrif á það hversu mikið almenningssamgöngur eru notaðar heldur skipta þættir eins og fjöldi skiptinga og gatnaskipulag miklu máli. Til útskýringar má á myndum að neðan sjá annars vegar leið 6 í gegnum Grafarvog og hins vegar leið 13 í gegnum Hlíðar og Norðurmýri.



Mynd 31: Leið 6 í gegnum Grafarvog og leið 13 í gegnum Hlíðar og Norðurmýri

Þessar tvær leiðir á myndunum eru álíka langar eða um 5,4 km, annars vegar leið 6 frá Víkurvegi að Hallsvegi og hins vegar leið 13 frá Borgarleikhúsi að Landakoti. Grafarvogsleiðin þarf að fara í gegnum sex hringtorg og beygja 24 sinnum á leiðinni á meðan Hlíðaleiðin fer í gegnum eitt hringtorg og þarf að beygja 12 sinnum á leiðinni. Þó svo að það taki um 15 mín að keyra báðar þessa leiðabúta og þeir þeki álíka stórt svæði er stóri munurinn sá að á leið 13 fer farþegi í gegnum þrjú pósthúsi sem innihalda stærstu atvinnusvæði landsins og íbúðahverfi, á meðan leið 6 á ennþá um tveggja km leið ófarna (Fjallkonuvegur og Gullinbrú) til að komast út úr pósthúsi 112.

Í þessum tveimur strætóleiðum og hverfum kristallast skýrt munurinn á skipulagi þar sem annars vegar er hægt að leiða almenningssamgöngur nokkuð auðveldlega í gegn (Hlíðar) og hins vegar þar sem erfitt er að leiða almenningssamgöngur í gegn (Grafarvogur). Hefði Grafarvogur verið skipulagður frá upphafi með almenningssamgöngur í huga hefði t.d. verið hægt að leiða strætóleið í gegnum sama svæði með um 2,5 km leið í staðinn fyrir 5,4 km leið eins og staðan er í dag. Þessi 2,5 km ímyndaða leið er sýnd á skissu að neðan.



Mynd 32: Möguleg leið í gegnum Grafarvog hefði hverfið verið skipulagt frá upphafi með almenningssamgöngur í huga.

Ef stefnt hefði verið að því að skipuleggja hverfið út frá almenningssamgöngum hefði verið eðlilegt að staðsetja byggðina þannig að þéttustu fjölbýlishúsasvæðin væru næst strætóstoppistöðvunum á meðan dreifðari sérbýlishverfin væru fjær. Með þannig skipulagi væri strætisvagn sem keyrir að meðaltali á 25 km/klst. hraða einungis um sjö mínútur að keyra í gegnum hverfið, sem er innan við helmingur þess tíma sem það tekur leið 6 að fara um hverfið í dag.

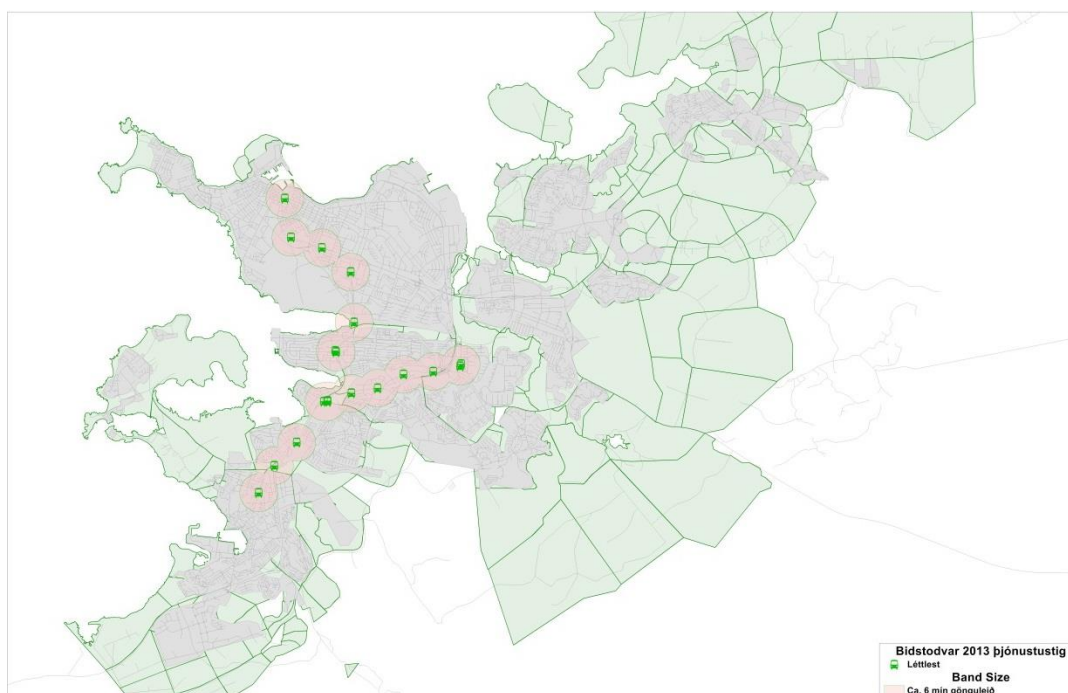
4.4.2 Léttlestarkerfi – dæmi um þjónustustig 2014

Í þessu verkefni var kannað hver áhrifin yrðu á þjónustustig almenningssamgangna ef léttlestarkerfi væri á höfuðborgarsvæðinu í dag. Þó svo að óraunhæft sé að opna slíkt kerfi strax í dag er greiningin unnin út frá þeirri forsendu til að kanna hverjar breytingarnar yrðu í aðgengi og þjónustustigi fyrir íbúana. Ástæðan fyrir því að kerfið er sett inn miðað við árið 2014 er að upplýsingar um íbúafjölda og fermetra verslunar- og skrifstofuhúsnæðis eru raunupplýsingar og gefa því vísbendingu um hlutfallslegar breytingar sem léttlestarkerfi hefði í för með sér.

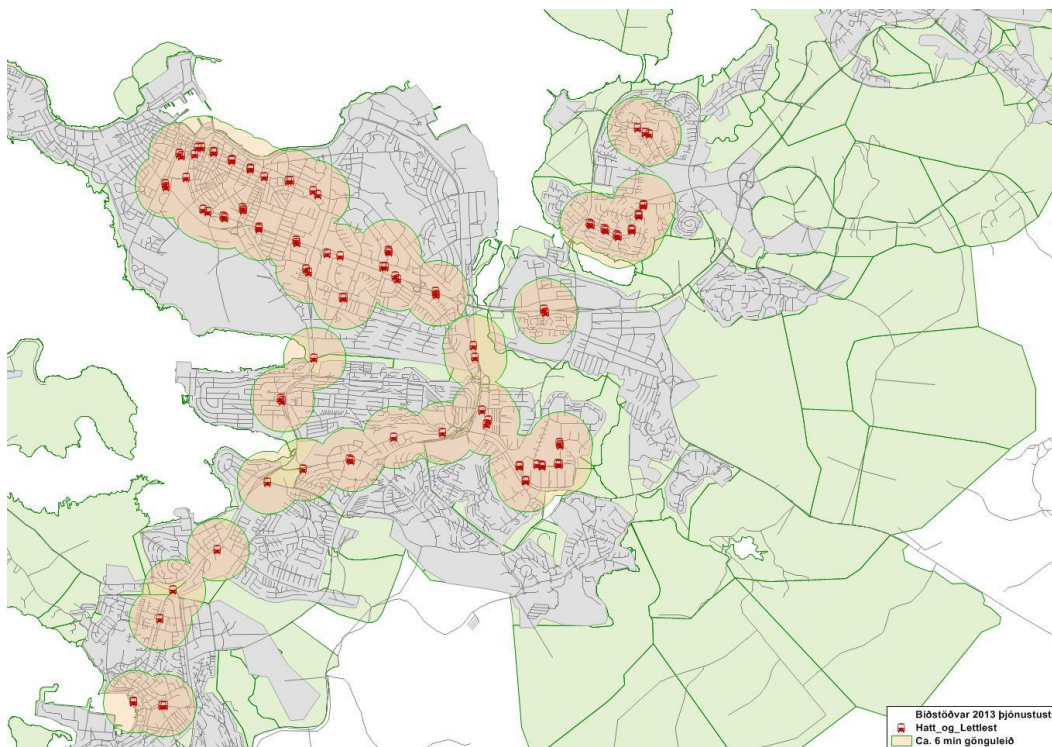
Það léttlestarkerfi sem miðað er við í þessari greiningu er sambærilegt við kerfið í hugleiðingum fyrr í skjalinu. Gert er ráð fyrir 12 km kerfi með 15 stoppistöðvum. Allar stoppistöðvar í léttlestarkerfinu falla í þann flokk að vera með hátt þjónustustig, sem þýðir að áætlað er að heildarferðafjöldi á hverri stoppistöð sé hærri en 10 ferðir alls fyrir bæði léttlest og strætó. Hér er þeirri nálgun beitt að léttlestarkerfið leysi ákveðinn hluta strætisvagnakerfisins af hólmi og með tilkomu þess verði strætisvagnakerfið endurskipulagt þannig að 10 stoppistöðvar strætisvagna sem í dag eru í efri mörkum flokks með miðlungs þjónustustig færist í flokk með hátt þjónustustig.

Mikilvægt er að benda á að greining þessa verkefnis snýr ekki að mögulegum farþegafjölda í sjálfu kerfinu, þá greiningu er ekki hægt að framkvæma nema að fyrir liggi reiknilíkan fyrir almenningssamgöngur. Hér er eingöngu verið að skoða aðgengi og nálægð fólks við stoppistöðvar.

Á mynd að neðan má sjá dæmi um stoppistöðvar í léttlestarkerfi og á næstu síðu má sjá hver fjöldi stoppistöðva með hátt þjónustustig væri í dag með léttlestarkerfi.



Mynd 33: Dæmi um stoppistöðvar í 12 km léttlestarkerfi.



Mynd 34: Biðstöðvar á höfuðborgarsvæðinu með hátt þjónustustig með tilkomu léttlestar.

Væri léttlestarkerfi í þessari mynd á höfuðborgarsvæðinu í dag myndu tæplega **30 þús. manns** búa innan göngufæris frá léttlestarstöðvum.

Tafla 3: Fjöldi íbúa og hlutfall sem búa við gott, miðlungs og takmarkað aðgengi með léttlest.

	Íbúar	Hlutfall
Gott aðgengi	70.200	0,34
Miðlungs aðgengi	51.200	0,25
Takmarkað aðgengi	80.100	0,38
Ekkert aðgengi	6.200	0,03
Samtals	207.700	1

Ef léttlestarkerfi auk strætisvagnakerfis væri til staðar væri þjónustustig almenningssamgangna mun betra en í dag, um 34% íbúa væru með gott aðgengi miðað við 20% áður.

Á sambærilegan hátt og aðgengi íbúa að almenningssamgöngukerfi með léttlest var greint má einnig greina aðgengi atvinnuhúsnæðis að almenningssamgöngukerfi með léttlest. Niðurstöður þeirra greiningar eru að um 550 þús. fermetrar verslunar- og skrifstofuhúsnæðis væru innan 5 mínútna göngufæris frá léttlestarstöðvum í dag. Niðurstöður fyrir skiptingu á allar stoppistöðvar höfuðborgarsvæðisins má sjá í töflu að neðan.

Tafla 4: Verslunar- og skrifstofuhúsnæði og léttlestar- og strætisvagnakerfi 2014

	Verslunar og skrifstofuhúsnæði (m ²)	Hlutfall verslunar og skrifstofuhúsnæðis
Gott aðgengi	1.141.600	0,53
Miðlungs aðgengi	387.800	0,18
Takmarkað aðgengi	563.400	0,26
Ekkert aðgengi	59.800	0,03
Samtals	2.152.600	1

Ef léttlestarkerfi eins og í dæminu hér að ofan væri til staðar auk strætisvagnakerfis væru um 71% alls verslunar- og skrifstofuhúsnæðis með gott eða miðlungs aðgengi að almenningssamgöngum.

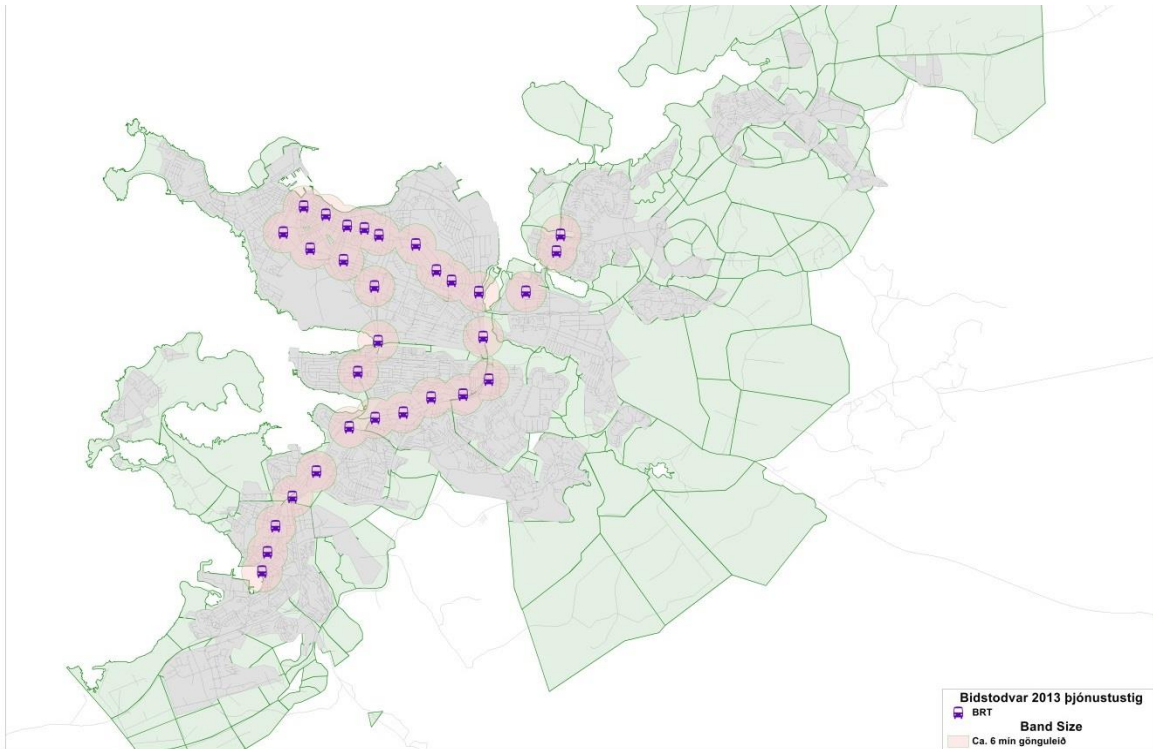
4.4.3 Hraðvagnakerfi – dæmi um þjónustustig 2014

Ef ráðist væri í uppbyggingu hraðvagnakerfis í stað léttlestarkerfis, væri hægt að fá töluvert umfangsmeira kerfi. Líkt og með greiningu léttlestardæmis hér á undan er gert ráð fyrir hraðvagnakerfi á höfuðborgarsvæðinu í dag auk strætisvagnakerfis til að fá samanburð við strætisvagnakerfið í dag.

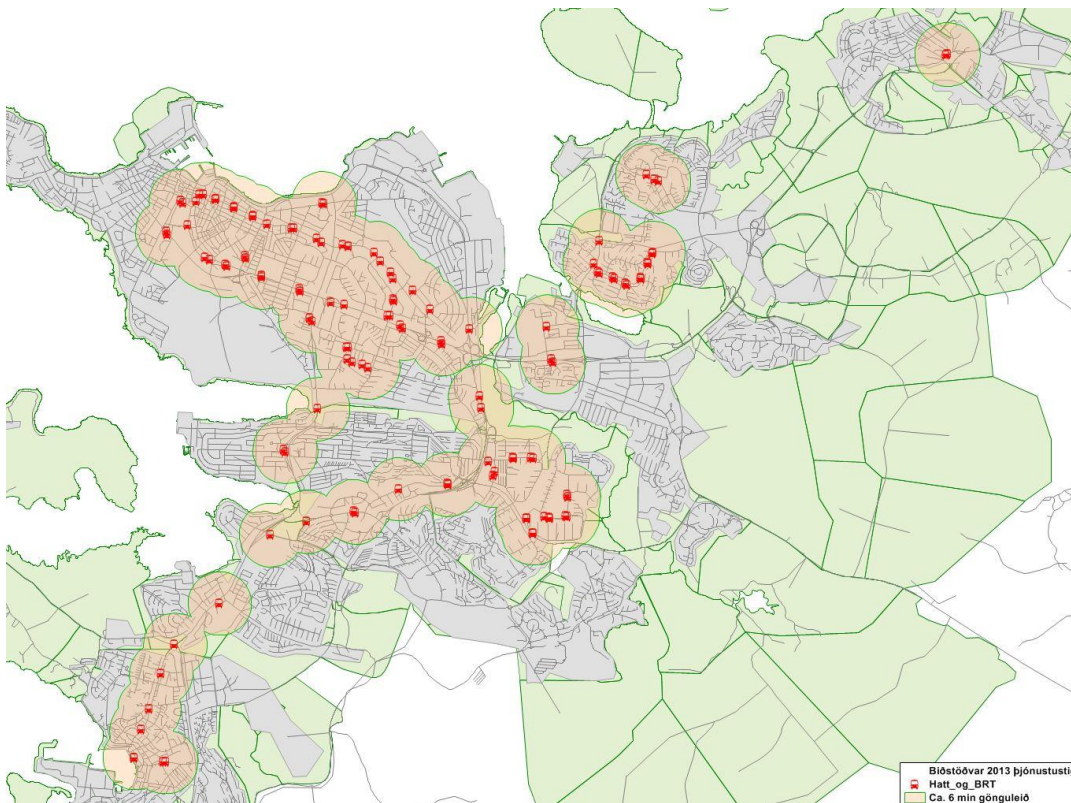
Það hraðvagnakerfi sem miðað er við er svipað og kerfið í hugleiðingum fyrr í skýrslunni. Gert er ráð fyrir 25 km kerfi með 30 stoppistöðvum. Allar stoppistöðvar í hraðvagnakerfinu falla í þann flokk að vera með hátt þjónustustig, sem þýðir að áætlað er að heildarferðafjöldi á hverri stoppistöð sé hærri en 10 ferðir/klst. alls fyrir bæði hraðvagna og strætó. Hér er þeirri nálgun beitt að hraðvagnakerfið leysi ákveðinn hluta strætisvagnakerfisins af hólmi og með tilkomu þess verði strætisvagnakerfið endurskipulagt þannig að 20 stoppistöðvar strætisvagna sem í dag eru í efri mörkum flokks með miðlungs þjónustustig færist í flokk með hátt þjónustustig.

Mikilvægt er að benda á að greining þessa verkefnis snýr ekki að mögulegum farþegafjölda í sjálfu kerfinu, þá greiningu er ekki hægt að framkvæma nema að fyrir liggi reiknilíkan fyrir almenningssamgöngur. Hér er eingöngu verið að skoða aðgengi og nálægð fólks við stoppistöðvar.

Á mynd að neðan má sjá dæmi um stoppistöðvar í hraðvagnakerfi og neðar má sjá hver fjöldi stoppistöðva með hátt þjónustustig væri ef hraðvagnakerfi auk strætisvagnakerfis væri til staðar í dag.



Mynd 35: Dæmi um stoppistöðvar í 25 km hraðvagnakerfi.



Mynd 36: Biðstöðvar á höfuðborgarsvæðinu með hátt þjónustustig með tilkomu hraðvagnakerfis.

Væri hraðvagnakerfi í þessari mynd á höfuðborgarsvæðinu í dag myndu rúmlega **50 þús. manns** búa innan göngufæris frá hraðvagnastöðvum.

Tafla 5: Fjöldi íbúa og hlutfall sem búa við gott, miðlungs og takmarkað aðgengi með hraðvagnakerfi.

	Íbúar	Hlutfall
Gott aðgengi	86.900	0,42
Miðlungs aðgengi	38.000	0,18
Takmarkað aðgengi	76.600	0,37
Ekkert aðgengi	6.200	0,03
Samtals	207.700	1

Ef hraðvagnakerfi auk strætisvagnakerfis væri til staðar væri þjónustustig almenningssamganga mun betra en í dag, um 42% íbúa væru með gott aðgengi miðað við 20% áður.

Á sambærilegan hátt og aðgengi íbúa að almenningssamgöngukerfi með hraðvögnum var greint má einnig greina aðgengi atvinnuhúsnæðis að almenningssamgöngukerfi með hraðvögnum. Niðurstöður þeirra greiningar eru að um 1,2 milljónir fermetra verslunar- og skrifstofuhúsnæðis væru innan 5 mínútna göngufæris frá hraðvagnastöðvum. Niðurstöður fyrir skiptingu á allar stoppistöðvar höfuðborgarsvæðisins má sjá í töflu að neðan.

Tafla 6: Verslunar- og skrifstofuhúsnæði og hraðvagna- og strætisvagnakerfi 2014

	Verslunar og skrifstofuhúsnæði (m²)	Hlutfall verslunar og skrifstofuhúsnæðis
Gott aðgengi	1.378.200	0,64
Miðlungs aðgengi	165.300	0,08
Takmarkað aðgengi	549.300	0,25
Ekkert aðgengi	59.800	0,03
Samtals	2.152.600	1

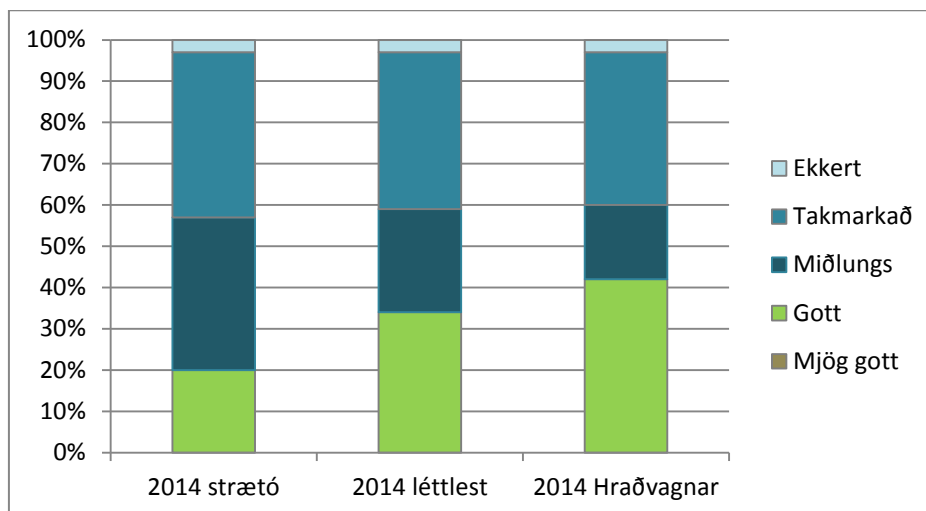
Ef hraðvagnakerfi eins og í dæminu hér að ofan væri til staðar auk strætisvagnakerfis væri aðgengi að verslunar- og skrifstofuhúsnæði með besta móti. Alls væru 72% verslunar- og skrifstofuhúsnæðis með gott eða miðlungs aðgengi.

Þrátt fyrir að nokkrum einföldunum hafi verið beitt í þessu verkefni er engu að síður ljóst að uppbygging hágæðakerfis myndi hafa veruleg áhrif á þjónustustig og aðgengi að góðum almenningssamgöngum á höfuðborgarsvæðinu í dag. Með slíku kerfi yrði einnig nauðsynlegt að endurskoða allt hið hefðbundna strætisvagnakerfi á höfuðborgarsvæðinu og gæti þannig mögulega orðið til ennþá fleiri stoppistöðvar með gott aðgengi þar sem strætisvagnar færu að keyra oftar. Nánari greining á slíku kerfi er þó ekki möguleg nema með reiknilíkani fyrir almenningssamgöngur.



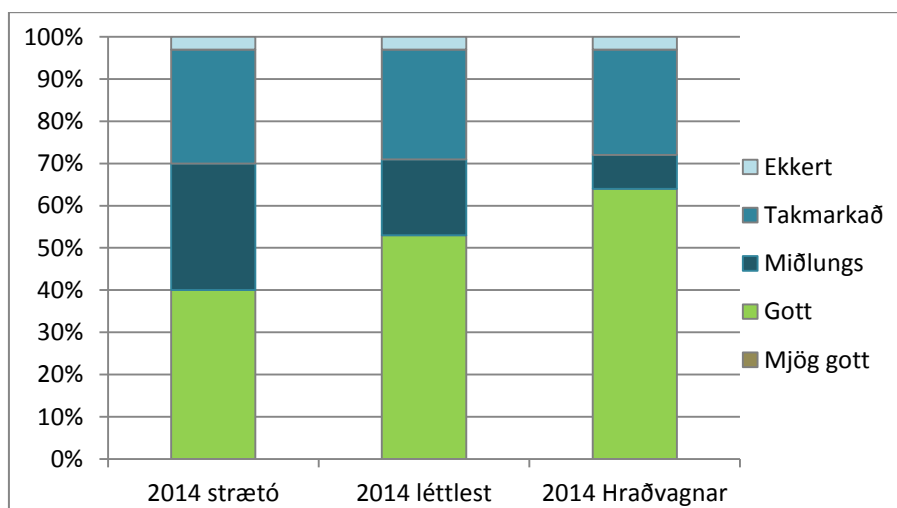
4.4.4 Þjónustustig 2014 - samanburður

Eitt markmið með uppbyggingu hágæðakerfis á borð við léttlest eða hraðvagnakerfi á höfuðborgarsvæðinu er að fjölga því fólki og vinnustöðum sem hafa gott aðgengi að stoppistöðvum skv. flokkun EEA. Niðurstöður á mati á þjónustustigi almenningssamgangna fyrir árið 2014 með og án hágæðakerfis má sjá annars vegar fyrir íbúa og hins vegar fyrir verslunar- og skrifstofuhúsnæði á myndum að neðan.



Mynd 37: Aðgengi íbúa að stoppistöðvum í dag fyrir mismunandi almenningssamgöngukerfi.

Miðað við skilgreiningar EEA eru um 20% íbúa höfuðborgarsvæðisins gott aðgengi að almenningssamgöngum miðað við strætisvagnakerfið í dag. Væri léttlestarkerfi eins og í dæminu að ofan til staðar myndi það hlutfall hækka upp í 34% og væri hraðvagnakerfi til staðar myndi hlutfallið hækka upp í 42%.



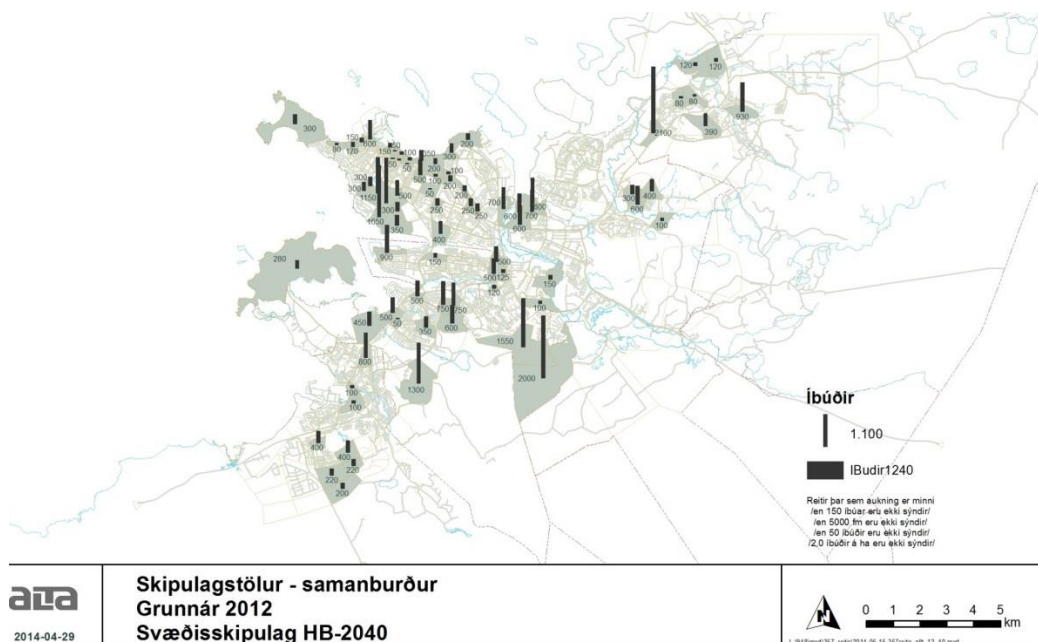
Mynd 38: Aðgengi verslunar- og skrifstofuhúsnæðis að stoppistöðvum í dag fyrir mismunandi almenningssamgöngukerfi.

Um 40% af öllu verslunar- og skrifstofuhúsnæði á höfuðborgarsvæðinu er í dag með gott aðgengi að strætisvagnakerfinu. Væri hágæðakerfi eins og dæmum að ofan til staðar myndi það hlutfall hækka upp í 53% fyrir léttlestarkerfi og heil 64% fyrir hraðvagnakerfi.

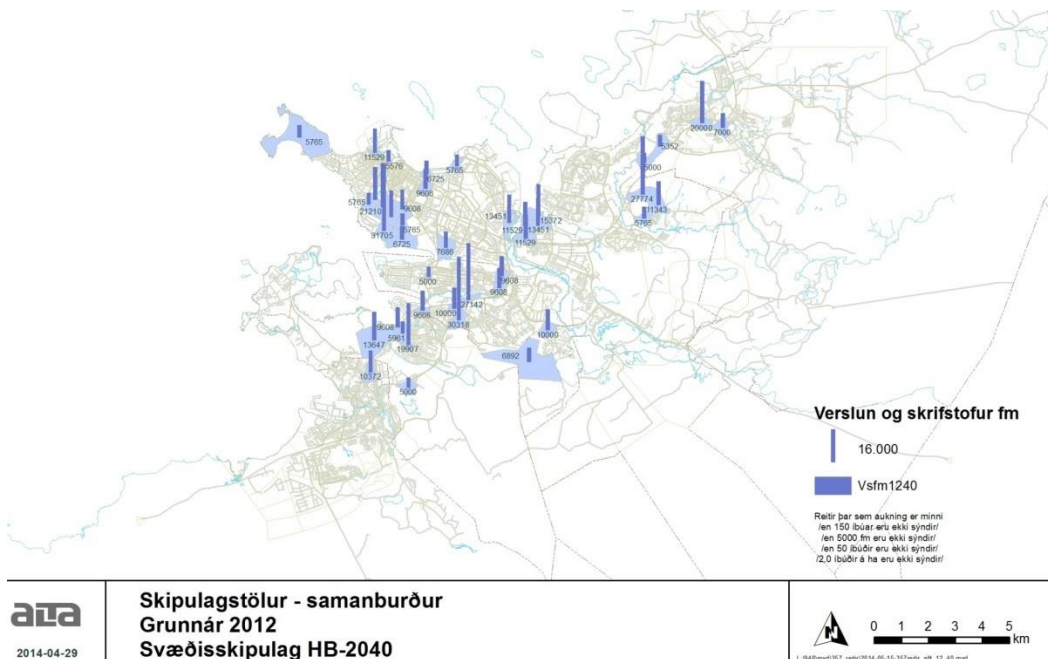
4.4.5 Þjónustustig 2040

Við vinnslu Svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins 2015-2040 hefur verið lagður grunnur að skipulagstölum fyrir árið 2040. Með þeim var hægt að beita sömu aðferðarfræðinni til að skoða þjónustustig almenningssamgangna fyrir árið 2040.

Myndir að neðan sýna hvar g.r.f. meginþunga uppbyggingar íbúða (efri mynd) og verslunar- og skrifstofuhúsnæðis (neðri mynd) frá 2012-2040 í grunni að skipulagstölum 2040.



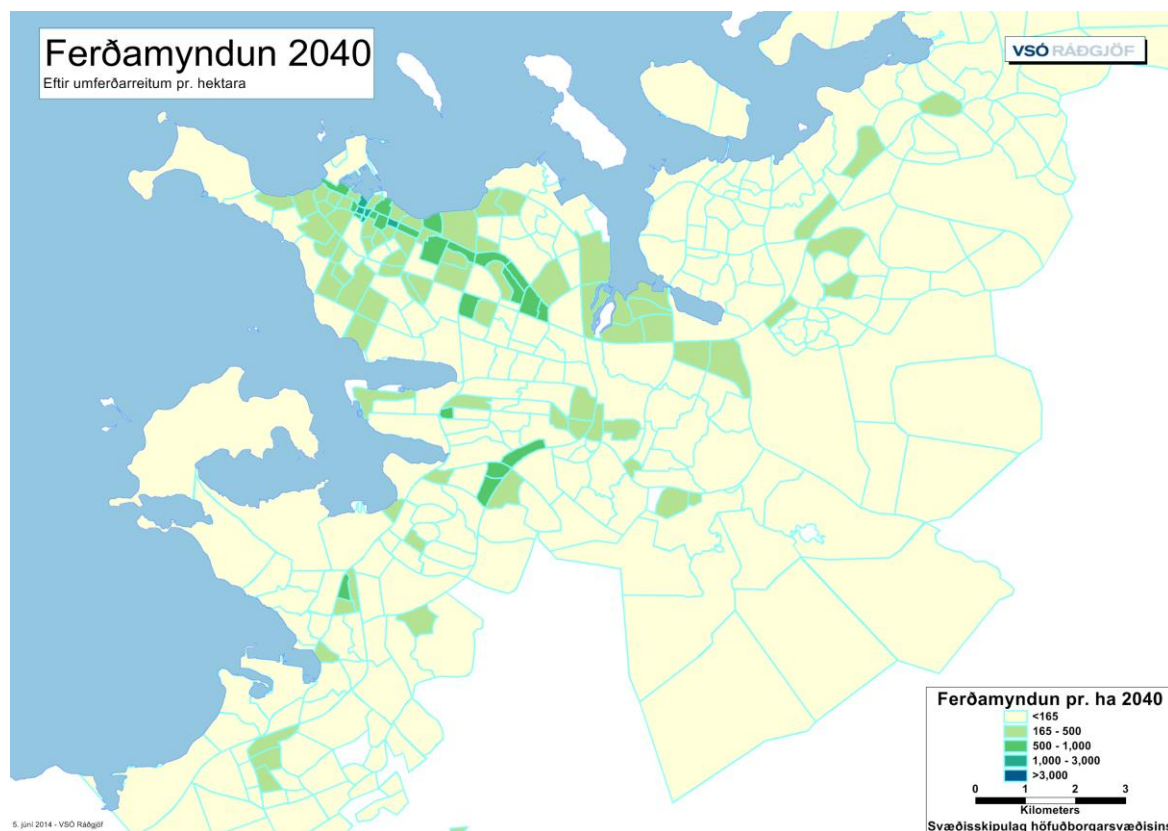
Mynd 39: Uppbygging íbúða 2012-2040 m.v. grunn að skipulagstölum 2040.



Mynd 40: Uppbygging verslunar- og skrifstofuhúsnæðis m.v. grunn að skipulagstölum 2040.

Á myndunum að ofan sést að stór hluti þeirra íbúða og þess verslunar- og skrifstofuhúsnæðis sem g.r.f. að rísi til 2040 m.v. grunn að skipulagstölum er á svæðum sem liggja ágætlega að leiðum hágæðakerfis almenningssamgangna sem sýnd eru í dæmum að ofan.

Ferðamyndunarjafna í umferðarlíkani var notuð til að reikna bílaferðamyndun í hverjum umferðarreit höfuðborgarsvæðisins m.v. grunn að skipulagstölum og óbreyttar ferðavenjur. Sjá mynd að neðan.



Mynd 41: Reiknuð bílferðamyndun á ha. m.v. grunn að skipulagstölum 2040.

Myndin að ofan, þar sem bílferðamyndun er deilt á flatarmál lands, gefur ágæta vísbendingu um staðsetningu á „heitum reitum“ þar sem mikill fjöldi ferða íbúa höfuðborgarsvæðisins 2040 byrjar eða endar. Þessum svæðum þarf að þjóna sérstaklega vel með almenningssamgöngum til að markmið um hægari vöxt bílaumferðar náist.

Í mati á þjónustustigi almenningssamgangna árið 2040 er hér gert ráð fyrir að hið hefðbundna strætisvagnakerfi og hágæðakerfi séu eins árið 2040 og í dæmum fyrir árið 2014, sem er vissulega töluverð einföldun þar sem búast má við að kerfin þróist í framtíðinni með áframhaldandi uppbyggingu. Með því að beita þessari aðferð, að bera saman eins kerfi árin 2014 og 2040 gefa niðurstöðurnar vísbendingu um það hvort uppbygging fram til ársins 2040 sé á forsendum almenningssamgangna, þ.e. stærsti hluti uppbyggingar eigi sér stað nálægt hágæðakerfinu (nýti núverandi innviði), eða hvort byggð sé ennþá að dreifast á óbrotið land.

Eitt af leiðarljósum tillögu að Svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2015 - 2040, er áhersla á eflingu hagkvæmra, vistvænna samgöngumáta sem auka ekki álag á stofnvegakerfið. Þess vegna þarf meirihluti uppbyggingar fram til ársins 2040 að eiga sér stað á svæðum með góðar tengingar við almenningssamgöngur og minnihluti uppbyggingar í hverfum með síðri tengingar við almenningssamgöngur.

Í samræmi við grunn að skipulagstölum fyrir 2040 er gert ráð fyrir að heildarfjölgun íbúa fram til ársins 2040 sé um 75 þús. manns og að heildaraukning í fermetrum verslunar- og skrifstofuhúsnæðis sé 613 þús. fm. Í töflu 7 má sjá hver breytingin í aðgengi að almenningssamgöngum verður fram til ársins 2040 bæði fyrir íbúa og fyrir verslunar- og skrifstofuhúsnæði.

Tafla 7: Aukning í aðgengi íbúa og verslunar- og skrifstofuhúsnæðis að annars vegar léttlestarstöðvum og hins vegar hraðvagnstöðvum m.v. dæmi um leiðarval.

		Í dag	2040	Aukning
Léttlest	Íbúar	29.700	42.600	43%
Léttlest	Verslunar- og skrifstofuhúsnæði (fm)	550.900	766.800	39%
Hraðvagnar	Íbúar	50.700	74.200	46%
Hraðvagnar	Verslunar- og skrifstofuhúsnæði (fm)	1.235.600	1.507.600	22%

Niðurstöður úr töflu 7 sýna að aukningin í aðgengi íbúa að léttlestar- og hraðvagnstöðvum er veruleg, eða 43% fyrir léttlestarkerfi og 46% fyrir hraðvagnakerfi. Fjöldi íbúa með aðgengi beint að léttlestarstöðvum eykst úr 29.700 íbúum upp í 42.600 íbúa eða um 12.900 íbúa, á meðan fjöldi íbúa með aðgengi beint að hraðvagnstöðvum eykst úr 50.700 íbúum upp í 74.200 íbúa eða um 23.500 íbúa. Aukningin í aðgengi verslunar- og skrifstofuhúsnæðis er einnig veruleg, eða um 22% fyrir hraðvagnakerfið (272 þús. m²) og 39% fyrir léttlestarkerfið (215 þús. m²).

Þessar tölur og aukningu er einnig nauðsynlegt að skoða með tilliti til þeirrar heildarfjölgunar sem gert er ráð fyrir fram til ársins 2040.

Tafla 8: Hlutfallsleg uppbygging við léttlestarstöðvar samanborið við heildaruppbyggingu.

	Heildarfjölgun til 2040	Fjölgun við léttlestarstöðvar	Hlutfall af heildarfjölgun
Íbúar	75.000	12.900	17%
Verslunar- og skrifstofuhúsnæði (m²)	613.000	215.000	35%

Tafla 9: Hlutfallsleg uppbygging við hraðvagnstöðvar samanborið við heildaruppbyggingu.

	Heildarfjölgun til 2040	Fjölgun við hraðvagnstöðvar	Hlutfall af heildarfjölgun
Íbúar	75.000	23.500	31%
Verslunar- og skrifstofuhúsnæði (m²)	613.000	272.000	44%

Niðurstöður úr töflum 8 og 9 sýna að hlutfall íbúaaukningar við léttlestarstöðvar er 17% en við hraðvagnstöðvar er 31%. Það þýðir því að samkvæmt grunni að skipulagstölum þá verður um 70-80% af íbúaaukningunni fram til ársins 2040 á öðrum svæðum en þeim sem liggja að hraðvagna- eða léttlestarleiðum í dæmum sem hér eru notuð.

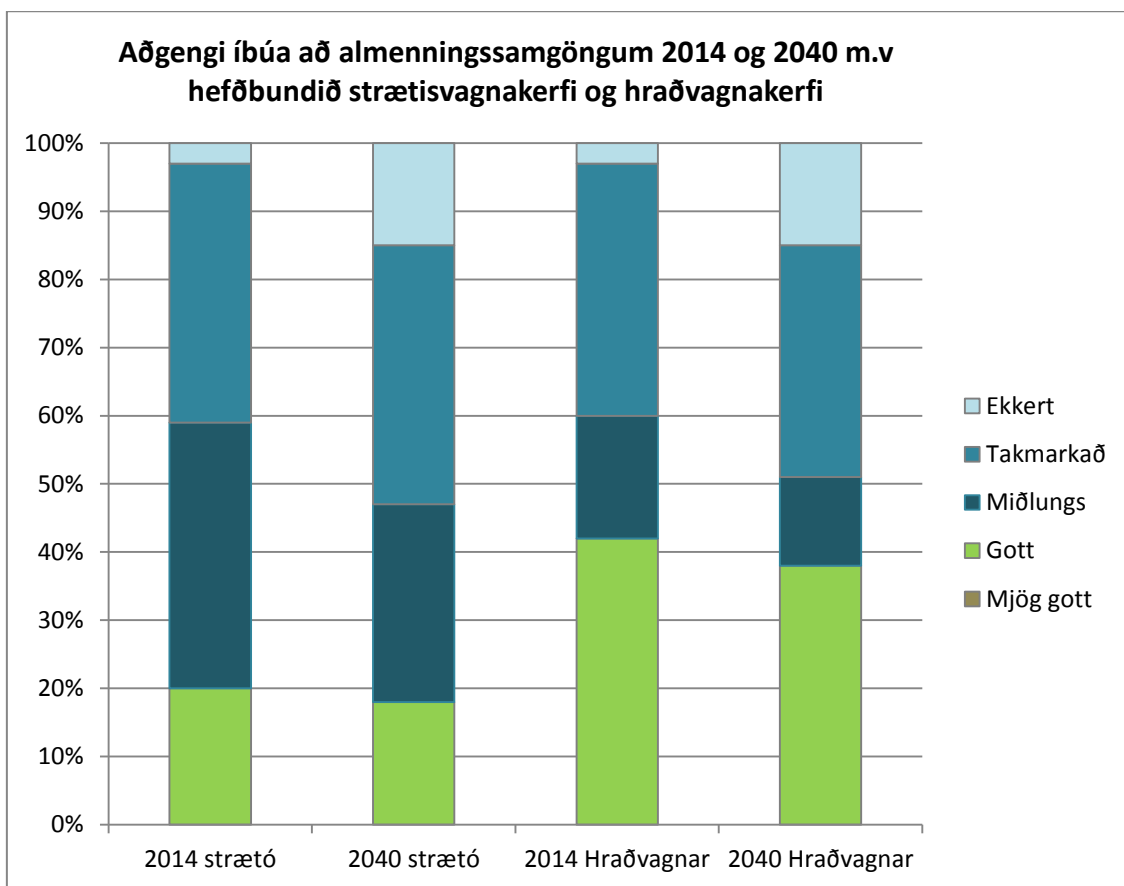
Hlutfall aukningar í verslunar- og skrifstofuhúsnæði er nokkuð hærra eða um 35% fyrir léttlestarstöðvar og 44% fyrir hraðvagnstöðvar. Það þýðir hins vegar engu að síður að 55-65% af áætlaðri uppbyggingu fram til ársins 2040 verður á öðrum svæðum ef uppbygging verður í takt við þann grunn að skipulagstölum sem nú liggja fyrir.

Stóra spurningin við þessar niðurstöður er því sú hvar verður öll önnur uppbygging, verður hún á svæðum með góðu, miðlungs, takmörkuðu eða jafnvel engu aðgengi að almenningssamgöngum?

Í tillögu að svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2015-2040 eru sett fram þau markmið fyrir þróun þéttbýlis að meginþunga vaxtar verði beint á miðkjarna og önnur samgöngumiðuð þróunarsvæði. Hlutfall íbúðabyggðar á þeim svæðum eigi að vaxa úr 30% í 66% af allri borgarbyggðinni. Ekki eru sett fram tölulega markmið fyrir þróun atvinnuhúsnæðis önnur en þau að það eigi að gerast innan vaxtarmarka höfuðborgarsvæðisins.

Út frá skipulagstölum fyrir árið 2040 er áhugavert að greina hvernig uppbyggingin skiptist niður á svæðið, hversu stór hluti uppbyggingarinnar verður með gott aðgengi, hversu stór hluti miðlungs, takmarkað eða jafnvel ekkert aðgengi og hvernig svara þær niðurstöður markmiðum svæðisskipulagsins fyrir árið 2040.

Á myndum að neðan má sjá niðurstöður fyrir aðgengi að almenningssamgöngum fyrir árin 2014 og 2040 fyrir annars vegar hefðbundið strætisvagnakerfi og hins vegar hraðvagnakerfi. Ástæðan fyrir því að eingöngu hraðvagnakerfið er skoðað í þessari greiningu er að það er nær helmingi lengra en léttlestarkerfið og nær því til stærra svæðis.



Mynd 42: Aðgengi íbúa að almenningssamgöngum árin 2014 og 2040 m.v. annars vegar hefðbundið strætisvagnakerfi og hins vegar dæmi um hraðvagnakerfi til viðbótar við strætisvagnakerfi.

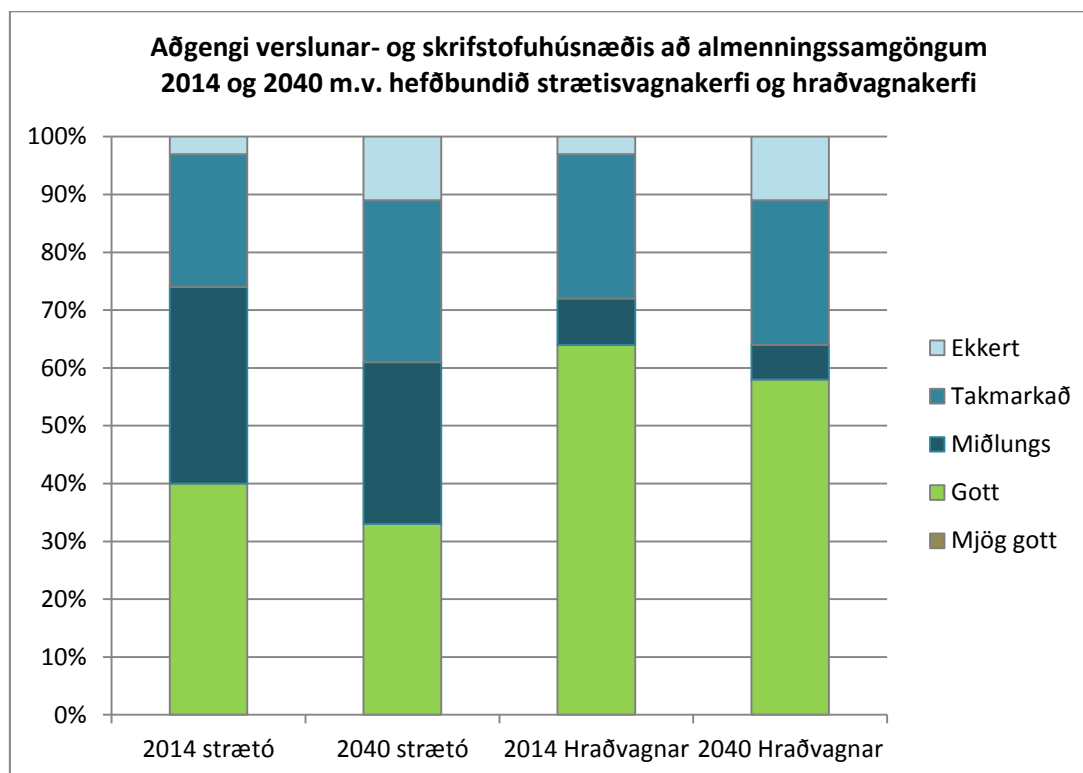
Fyrstu tvær súlurnar á mynd að ofan sýna niðurstöður fyrir aðgengi íbúa að almenningssamgöngum fyrir hefðbundið, óbreytt strætisvagnakerfi annars vegar fyrir árið 2014 og hins vegar fyrir árið 2040. Niðurstöðurnar sýna að hlutfallslega minnkar aðgengi íbúa að almenningssamgöngum fram til ársins 2040, íbúum með gott aðgengi fækkar úr 20% niður í 18 % frá 2014 til 2040 og íbúum með ekkert

aðgengi fjölgar úr 3% í 15%. Rétt er að ítreka að þá er miðað við að strætisvagnakerfið verði alveg óbreytt frá 2014.

Síðustu tvær súlurnar sýna niðurstöður fyrir hraðvagnakerfi annars vegar fyrir árið 2014 og hins vegar fyrir árið 2040. Niðurstöðurnar sýna að hlutfall íbúa með gott aðgengi er töluvert herra í hraðvagnakerfi en hefðbundnu strætisvagnakerfi eins og nánar hefur verið fjallað um fyrr í þessari skýrslu. Niðurstöðurnar sýna einnig að miðað við gefnar forsendur minnkar aðgengi íbúa að almenningssamgöngum hlutfallslega milli ára 2014 og 2040, íbúum með gott aðgengi fækkar úr 42% niður í 38% frá 2014 til 2040 og íbúum með ekkert aðgengi fjölgar úr 3% í 11%.

Á heildina litið, hvort sem um hefðbundið strætisvagnakerfi eða hraðvagnakerfi ásamt strætisvagnakerfi er að ræða, hækkar hlutfall íbúa með lágt og ekkert aðgengi að almenningssamgöngum töluvert milli ára 2014 og 2040 í þessu dæmi. **Þetta þýðir með öðrum orðum að ennþá virðist vera gert ráð fyrir að byggðin sé að dreifast töluvert í grunni að skipulagstölum fyrir árið 2040 og auka þarf umfang almenningssamgöngukerfisins töluvert, með tilheyrandi kostnaði, til að ná að viðhalda því aðgengi sem er í dag.**

Aðgengi verslunar- og skrifstofuhúsnæðis var einnig skoðað með tilliti til strætisvagnakerfis og hraðvagnakerfis til viðbótar við strætisvagnakerfi og má sjá niðurstöður þeirrar greiningar á mynd að neðan.



Mynd 43: Aðgengi verslunar- og skrifstofuhúsnæðis að almenningssamgöngum árin 2014 og 2040 m.v. annars vegar hefðbundið strætisvagnakerfi og hins vegar dæmi um hraðvagnakerfi til viðbótar við strætisvagnakerfi.

Niðurstöðurnar á mynd að ofan sýna sömu þróun og fyrir íbúana, það er að hlutfall verslunar- og skrifstofuhúsnæðis með takmarkað eða ekkert aðgengi að almenningssamgöngum eykst á milli ára 2014 og 2040 hvort sem um hefðbundið strætisvagnakerfi eða dæmi um hraðvagnakerfi er



að ræða. Aukningin er þó töluvert minni en fyrir íbúana. Útþensla atvinnusvæða í grunni að skipulagstölum er því töluvert minni en útþensla íbúasvæða.

Í tillögu að svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins eru sett fram þau markmið fyrir þróun þéttbýlis að meginþunga vaxtar verði beint á miðkjarna og önnur samgöngumiðuð þróunarsvæði. Þessi greining sýnir hins vegar að *skipulagstölur sveitarfélaganna séu enn að gera ráð fyrir töluverðri útþenslu byggðar, sem aftur mun kalla á aukna fjárfestingu í innviðum í stað þess að nýta núverandi innviði betur.*

4.5 Erlend dæmi um hágæðakerfi

Sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu geta víða leitað í reynslubanka erlendis þegar kemur að uppbyggingu hágæða almenningssamgöngukerfis. Uppbygging léttlestarkerfa og hraðvagnakerfa hefur verið ör á undanförunum árum í ýmsum borgum Evrópu og Bandaríkjanna. Í töflu 10 má sjá lista yfir nokkrar borgir, af svipaðri stærðargráðu og höfuðborgarsvæðið, sem annaðhvort hafa innleitt eða eru með í uppbyggingu léttlestarkerfi eða hraðvagnakerfi.

Tafla 10: Dæmi um borgir af svipaðri stærð og höfuðborgarsvæðið, þar sem léttlest/hraðvagn eru í notkun eða í uppbyggingu.

Borg	Land	Íbúafjöldi	Léttlest/Hraðvagn	Lengd km	Stöðvar	Opnun
Óðinsvé	Danmörk	190.000	Léttlest	14,5	26	2020
Árósar	Danmörk	320.000	Léttlest	12	19	2017
Álaborg	Danmörk	120.000	Léttlest	12	24	2025
Le Mans	Frakkland	190.000	Léttlest	15,2	29	2007
Angers	Frakkland	283.000	Léttlest	12,3	25	2011
Rouen	Frakkland	150.000	Hraðvagn	38	51	2001
Björgvin	Noregur	260.000	Léttlest	10	15	2010
Þrándheimur	Noregur	180.000	Hraðvagn	-	-	2017
Eugene	USA	150.000	Hraðvagn	20	24	2007
Almere	Holland	186.000	Hraðvagn	53	24	2004
Swansea	Wales	228.000	Hraðvagn	13	27	2009

4.5.1 Malmö

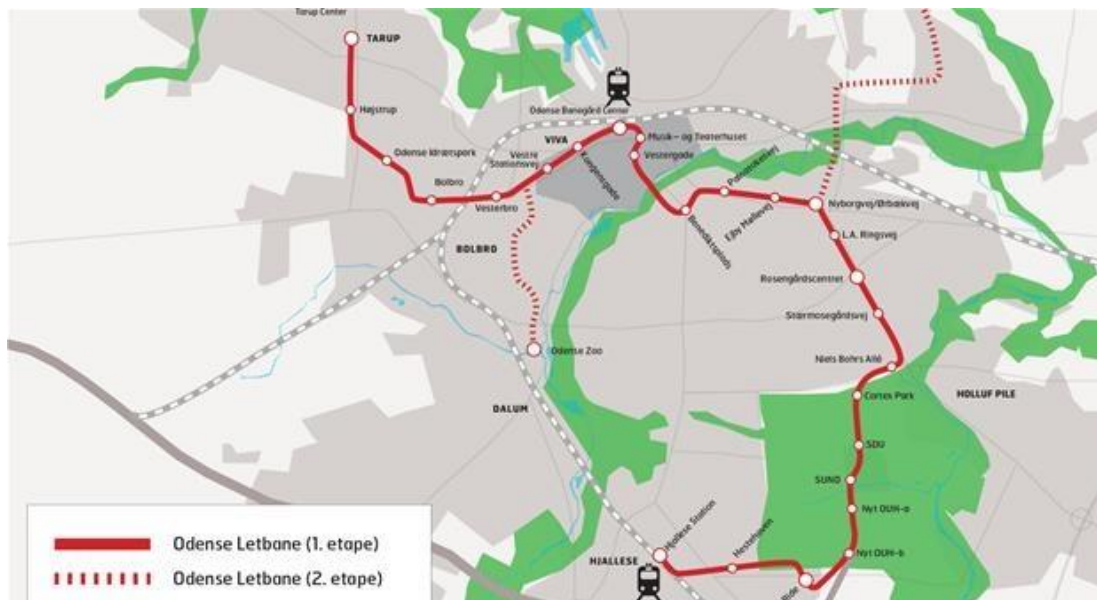
Leið nr. 5 í Malmö er sú leið sem flytur flesta farþega í strætisvagnakerfi á Skáni. Unnið er að uppbyggingu 10,5 km af sérakreinum á leiðinni sem er 16,6 km löng, forgangi á umferðarljósum og uppbyggingu hágæða biðstöðva. Vagnar á leiðinni verða 24 m langir og ganga bæði á jarðefnaeldsneyti og rafmagni (e. hybrid). Gengið verður inn um allar hurðir á vögnunum til að stytta tíma á stoppistöðvum. Markmiðið í Malmö er að þróa núverandi strætisvagnakerfi yfir í hágæðakerfi með einkunnarorðin „think rail, use bus“ og bjóða þannig farþegum upp á auðveldari, hraðari og þægilegri ferðamáta sem líkist lestarferð í þægindum og ferðaupplifun.



Mynd 44: Tölvugerð mynd af hraðvagni MalmöExpressen við biðstöð.

4.5.2 Óðinsvé

Í maí 2013 samþykkti borgarráð í Óðinsvéum að ráðist yrði í að leggja léttlest í borginni. Samþykkið byggði á fjölda rannsókna og greiningarvinnu sem unnin var á árunum 2008-2013. Léttlestin verður 14,5 km löng og áætlaður stofnkostnaður um 55 milljarðar kr. Framkvæmdir eru við það að hefjast og gert er ráð fyrir að léttlestin opni árið 2020.



Mynd 45: Fyrirhugað léttlestarkerfi í Óðinsvé.

4.5.3 Le Mans

Nýtt léttlestarkerfi opnaði í borginni Le Mans í Frakklandi í nóvember 2007. Léttlestin er um 15 km löng og stofnkostnaður var um 56 milljarðar kr. Farþegafjöldinn er um 50 þús. farþegar á dag.



Mynd 46: Léttlest í Le Mans.

4.5.4 Bergen

Fyrsti áfangi Bybanen, léttlestar í Bergen í Noregi var opnaður í júní árið 2010. Leiðin er um 10 km löng og hefur verið til umræðu allt frá árinu 1970. Þessi fyrsti áfangi gekk vonum framar og var strax ráðist í annan áfanga sem er um 4 km langur og opnaði í júní árið 2013. Framkvæmdir við þriðja áfangann eru hafnar og er gert ráð fyrir að opna árið 2016.



Mynd 47: Léttlest í Bergen.

4.5.5 Kaupmannahöfn

Í Kaupmannahöfn er unnið að uppbyggingu hraðvagnaleiðar sem kölluð er +Way. Áætlanir gera ráð fyrir að ferðatími almenningssamgangna milli Hans Knudsens Plads og Nørreport stöðvar styttest um 20% þegar leiðin opnar.



Mynd 48: Tölvugerð mynd af +Way á Tagensvej.



4.5.6 Metz

Í Metz í Norður-Frakklandi búa um 120 þús. manns. Þar var byggð upp 17 km hágæðakerfi og tekið í notkun 2013. Farþegar eru um 28 þús.und á dag og fjölgaði um 10% á fyrsta rekstrarári.



© Promenade Temporelle - Cliché Roger

Mynd 49: Hraðvagn við biðstöð í Metz.

4.5.7 Eugene

Í byrjun árs 2007 opnaði fyrsti áfangi hraðvagnakerfis í borginni Eugene í Oregon fylki í Bandaríkjunum. Fyrsti áfanginn var um 6,5 km langur og voru rúmlega 60% leiðarinnar á sérakreinum. Annar áfangi hraðvagnakerfisins opnaði árið 2011 og var heildarlengd kerfisins þá orðin um 20 km.



Mynd 50: Hraðvagn í Eugene í Bandaríkjunum.



4.5.8 Rouen

Hraðvagnakerfið í Rouen í Frakklandi var opnað árið 2001 og er í dag um 38 km langt og flytur u.þ.b 50.000 farþega á hverjum degi.



Mynd 51: Hraðvagnakerfi í Rouen í Frakklandi.

4.5.9 Swansea

Hraðvagnakerfið í Swansea í Wales opnaði í september árið 2009 og var samstarfsverkefni borgarinnar, sýslunnar (County) og strætófyrtækisins First Cymru. Kerfið er um 13 km langt og tengir saman háskóla og tvö sjúkrahús borgarinnar.



Mynd 52: Hraðvagnakerfi í Swansea í Wales.

5 Samgöngutengd byggðarþróun

Reykjavík hefur farið frá því að vera með þéttbýlli borgum Norðurlandanna á fjórða áratug síðustu aldar í að vera ein sú dreifbýlasta. Árið 1930 voru 28 þús. íbúar í Reykjavík sem allir voru í göngufæri við miðbæinn þar sem fjarlægð frá miðju byggðar til jaðars var eingöngu einn til tveir kílómetrar. Þróun byggðar tók svo stakkaskiptum upp úr miðri 20. öld með almenningseign á bifreiðum, en þá tók byggð að breiða verulega úr sér.

Á síðustu tveimur áratugum bendir þróun fasteignaverðs til þess að **ásókn höfuðborgarbúa á þéttbýlli svæði sé að aukast að nýju** og að auka megi velferð borgarbúa með því að bæta við íbúðum þar sem fasteignaverð er hæst [Jóhannesson, 2013]. Huga þarf vel að samþættingu skilvirkra almenningssamgangna og byggðar í því samhengi og samstarfi einkaaðila og opinberra aðila við borgarskipulag.

Þegar talið berst að samstarfi einkaaðila og hins opinbera í tengslum við almenningssamgöngur er að mörgu að huga. Þannig er iðulega markmiðið að almenningssamgöngukerfi hafi þjónustu við almenning að leiðarljósi en ekki fjárhagslegan hagnað rekstraraðilans. Það er því almennt ekki hagur einkaaðilans að standa að rekstri eða uppbyggingu almenningssamgangna heldur frekar að vera virkur þátttakandi í skipulagi kringum almenningssamgöngustöðvar og að nýta til fulls jákvæð áhrif almenningssamgangna. Það sem fjárfestar horfa því til eru tækifærin sem felast í uppbyggingu kringum stoppistöðvar, nálægð atvinnusvæðis við góðar samgöngur og annarra fjárfestingatækifæra sem tengjast *samgöngutengdri byggðarþróun* (e. *transit oriented development*). Samgöngutengd byggðarþróun hefur verið skilgreind sem samþætt skipulag almenningssamgangna og þéttrar byggðar í 5-10 mínútna göngufjarlægð (400 - 800 m) frá stoppistöð.

The chart below compares five typical stations without TOD to five stations with ideal TOD.

For assumptions and calculations, see Appendix 3 of this document.

Figure 19: No TOD



NO TOD

An LRT system and stations are built, but little is done to increase development intensity around the stations.

Ridership (annual)

1 MILLION TRIPS

Farebox Revenue (annual)

\$2 MILLION

Economic Stimulus (annual)

\$3 MILLION

Figure 20: TOD



TOD

Regulatory action is taken to promote development intensity in the area extending 400 metres out from the station.

Ridership (annual)

19 MILLION TRIPS

Farebox Revenue (annual)

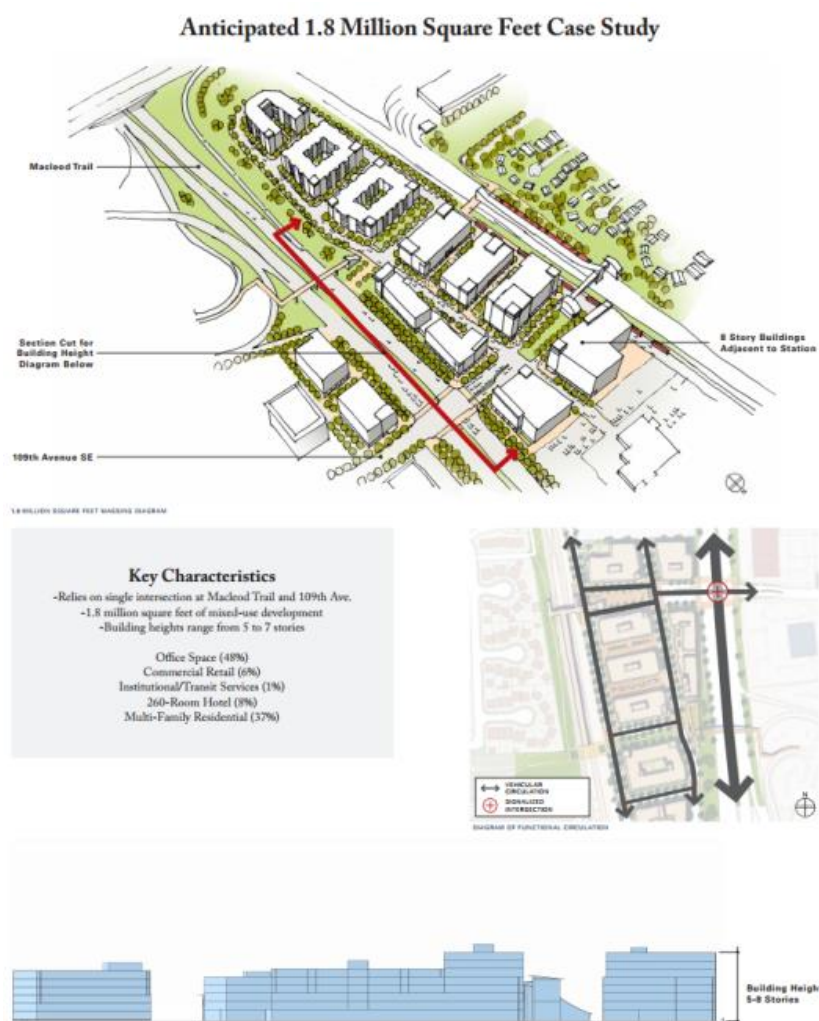
\$34 MILLION

Economic Stimulus (annual)

\$127 MILLION

Mynd 53: Samanburðardæmi um uppbyggingu léttlestar með og án TOD, Transit Oriented Development

Farsæl samþætting byggðar og samgangna miðar að því að hámarka búsetugæði borgarhluta (e. livability) þannig að einstaklingar hafi möguleika á að komast ferða sinna án þess að vera háðir bíl og hafi kost á fjölbreyttu íbúðarhúsnæði. Þá er markmiðið að auka samfélagsvitund íbúanna með grænum samgöngum og þéttri byggð. Þess konar byggðarskipulag *hvetur til virkra samgangna* (hjólreiða eða göngu), og er virðisaukandi fyrir eigendur fasteigna, fyrirtæki, sveitarfélög, samgöngustofnanir og síðast en ekki síst íbúa svæðisins. Farsæl samþætting byggðar og almenningssamgangna, með breyttu ferðamátavali íbúa, er svar skipulagsfræðinnar við neikvæðum umhverfisáhrifum ásamt því að þörfin fyrir eldsneytisinnflutning minnkar, með samstarfi einkaaðila og opinberra aðila við uppbyggingu íbúðahverfa þar sem fólk þarf ekki að aka eins mikið og ella. Samgöngutengd byggðarþróun tekst á við áskoranir 21. aldarinnar í formi aukins fólksfjölda og umhverfislegar sjálfbærni.



Mynd 54: Dæmi um tillögu að samgöngutengdri byggðarþróun við stoppistöð almenningssamgangna

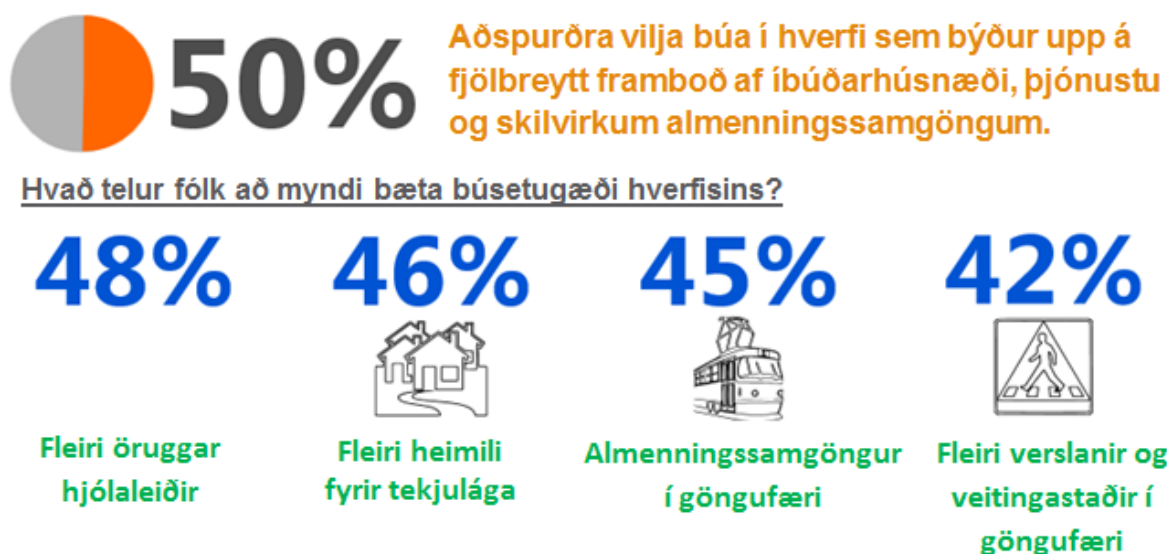
5.1.1 Hagsmunaaðilar

Það má skilgreina þrjá hagsmunaaðila af samgöngutengdri byggðarþróun; **íbúa svæðisins, sveitarfélög og fyrirtæki á svæðinu**. Ef að vel tekst til er unnt að samræma kröfu þessara þriggja aðila um *góð búsetugæði* (íbúar), *stöðugar skatttekjur* (sveitarfélög og hið opinbera) og *arðsemi* (fyrirtæki).

Íbúar

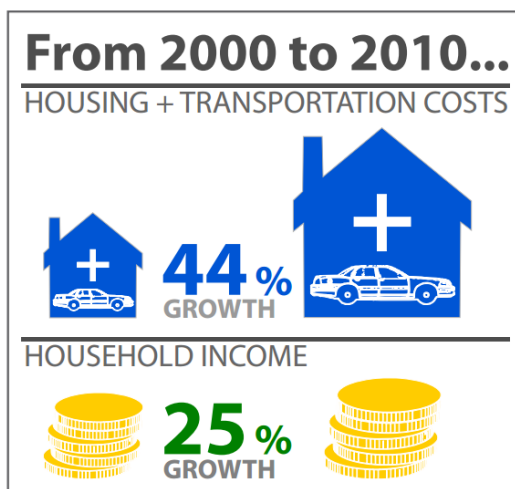
Þróun fasteignaverðs í höfuðborginni frá 1994 sýnir svo ekki verður um villst að ásókn höfuðborgarbúa í þéttbýlli svæði er að aukast [Jóhannesson, 2013]. Með þéttingu byggðar þarf að leysa þau vandamál sem þéttingunni fylgja og þá aðallega að íbúar hafi greiðan aðgang að skilvirkum samgöngum með aðgengi að þjónustu, stjórnsýslustofnunum, atvinnu o.m.fl. Mæta þarf þörf íbúa fyrir húsnæði á viðráðanlegu verði og tryggja byggðarskipulag sem gerir þeim kleift að komast af án þess að fara flestra ferða sinna á bíl. Þessu til stuðnings má nefna að á árinu 2013 var gerð könnun í Bandaríkjunum á viðhorfi og væntingum fólks til búsetugæða í sínu hverfi, sjá mynd að neðan.

Hvað vilja Bandaríkjamenn í sínum hverfum?



Mynd 55: Væntingar fólks til búsetugæða skv. bandarískri könnun [EPA, 2014]

Þessi viðhorf má m.a. rekja til þess að síðan árið 2000 hafa Bandaríkjamenn upplifað töluverða hækkun á samanlögðum samgöngu- og húsnæðiskostnaði umfram hækkun ráðstöfunartekna. Um 50% ráðstöfundartekna á meðalheimili í Bandaríkjunum fer í húsnæði og samgöngur, hjá tekjulægri heimilum er þessi kostnaður ennþá hærri.



Mynd 56: Þróun húsnæðis- og samgöngukostnaðar í Bandaríkjunum [EPA, 2014]



Fyrirtæki á svæðinu

Fasteignafyrirtæki eru stórir hagsmunaaðilar þegar kemur að samgöngutengdri byggðarþróun. Æskilegt er að koma til móts við fasteignafyrirtæki með ívilnunum, t.d. með því að draga úr hæðartakmörkunum íbúðarhúsnæðis á tilteknum svæðum í grennd við almenningssamgöngur. Þá er mikilvægt að stjórnvöld marki skýra stefnu um skipulag og samgöngur, til að lágmarka áhættu einkaaðila af langtímafjárfestingu í slíku byggðarskipulagi. Í skýrslunni „Encouraging Transport Oriented Development“ [EPA, 2009] kemur fram að talið sé að um fjórðungur allra fjölskyldna/einstaklinga í Bandaríkjunum muni á árinu 2030 leita sér að húsnæði í grennd við skilvirkar almenningssamgöngur. Það þarf því engan að undra að fjárfestingar í fasteignum í grennd við góðar og skilvirkar almenningssamgöngur hafi verið útnefndar arðbærustu fjárfestingarnar fyrir fasteignafélög („the safest bet“) 5 ár í röð skv. viðtölum við 900 áhrifamestu aðila fasteignageirans þar í landi [PriceWaterhouseCoopers & Urban Land Institute, 2013].

En fjárfestingarnar verða aldrei arðbærar nema báðir aðilar, hið opinbera og einkamarkaður, vinni markvisst að því að gera svæðið aðlaðandi fyrir íbúa með skilvirkum samgöngum og blandaðri byggð með aðgengilegri þjónustu.

Sveitarfélög og hið opinbera

Það hefur sýnt sig að almenningssamgöngur geta verið verðmætaskapandi fyrir hið opinbera. Tala má um víxlverkun í þessu samhengi en skilvirkar almenningssamgöngur stuðla að þéttingu byggðar og þétting byggðar kallar á skilvirkar almenningssamgöngur. Fjárfestingar í almenningssamgöngum laða að sér utanaðkomandi fjárfestingu en bein framleiðsluáhrif af slíkum fjárfestingum í fasteignum og almenningssamgöngukerfi geta verið þó nokkur. Afleidd áhrif á vinnumarkaði vegna þéttingar byggðar eru einnig þó nokkur með fjölgun starfa ásamt því að áhrifin af þéttingu byggðar á framleiðni á vinnumarkaði eru vel þekkt. Því til stuðnings má nefna að erlendis hafa menn borið kennsl á samhengi milli þéttleika byggðar og framleiðni. Í skýrslunni „Framtíð höfuðborgarsvæðisins – Á að þetta byggðina?“ [Jóhannesson, 2013] er, með vísan í fræðigreinar greint frá því að laun virðast hækka um 2% þegar byggð þéttist um 1%. Það má túlka á þann hátt að framleiðni/afköst borgarsamfélags aukist um 2% fyrir 1% þéttingu byggðar, sé gert ráð fyrir að laun endurspegli jaðarframleiðni vinnuafis (og ráðist því á samkeppnismarkaði). Allt þetta leiðir til þess að skatttekjur sveitarfélaga hækka, vegna aukinnar framleiðni í borgarhlutanum, þannig aukast fasteignaskattar til sveitarfélaga og óbeinir skattar til hins opinbera.

5.1.2 Hvers konar byggð?

Rannsakendur við Háskólann í Minnesota tóku viðtöl á árinu 2013 við aðila úr fasteignageiranum, stjórnendur fyrirtækja og opinbera starfsmenn sem koma að þróun og skipulagi borgarhluta. Markmiðið var að kanna hve mikil áhrif nálægð við almenningssamgöngur hefur á staðarval þeirra þ.e. hve mikið horft er til samgangna í ákvarðanatöku um fjárfestingar í fasteignum sem og í skipulagi [CTS, 2013]. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að eftirspurn eftir fjárfestingu í uppbyggingu meðfram þróunarásum almenningssamgagna sé mjög mikil en óvissan um stefnu stjórnvalda komi í veg fyrir þátttöku fjárfesta, að einhverju leyti. Svarendur voru sammála um að þróa þyrfti nýja framtíðarsýn m.t.t byggðar í grennd við uppbyggingarás/þróunarásum almenningssamgangna og marka langtímastefnu m.ö.o. ***hágæðakerfi almenningssamgangna þarf að fá sitt einkenni og pláss í framtíðarsýninni.*** Það er því mikilvægt að sköpuð sé skýr framtíðarsýn fyrir samgöngur og framtíðaruppbyggingu á svæðinu og stjórnvöld marki skýra langtímastefnu sem sé framfylgt.

Samkvæmt skýrslunni sýndu byggingarfélög sem sérhæfa sig í fjölbýlishúsum og stórfyrirtæki með þörf fyrir mikið skrifstofurými mestan áhuga á uppbyggingu meðfram samgönguásum. Skýrsluhöfundar mæla þá með að uppbygging íbúðarhúsnæðis í grennd við þróunarás miðist við ódýrari íbúðarhúsnæði sem byggð séu af miklum þéttleika og að hæðartakmarkanir séu minni á svæðum á samgöngu- og þróunarásum. Þá er mælt til þess að sveitarfélög hafi samstarf við einkageirann frá fyrstu stigum þróunarferlis þ.e. byggingarfélög sem sérhæfa sig í fjölbýlishúsum, stærri fyrirtæki og nýsköpunarfyrirtæki.

Vönduð samþætting samgangna og byggðar á uppbyggingarásum meðfram almenningssamgönguleiðum verður einnig að taka mið af því að hámarka búsetugæði svæðisins. Í því felst að íbúar hafi kost á því að ferðast án þess að eiga einkabíl ásamt því að framboð á húsnæði er fjölbreyttara. Þá gefur slíkt byggðarskipulag íbúum kost á að stunda virkari lífstíl þ.e. fara ferða sinna hjólandi eða gangandi. Þegar verið er að skipuleggja samgöngumiðuð þróunarsvæði í kringum almenningssamgöngustöðvar þarf því skipulagið yfirleitt að innihalda kröfur sem koma í veg fyrir t.d. verslun sem er of bílamiðuð eins og t.d. bílasölur. Sömuleiðis eru nær alltaf sett kröfur um færri bílastæði, ásamt gjaldtöku.



Mynd 57: Dæmi um mismunandi þéttleika við stoppistöðvar og utan áhrifasvæðis þeirra

5.1.3 Nokkur dæmi

Hér verða nefnd dæmi um þrjár vel heppnaðar framkvæmdir í almenningssamgöngum og samgöngutengda byggðarþróun sem tengist þeim; *Kanadalínuna* í Vancouver, *Rosslyn-Ballston línuna* í Virginíu og *hraðvagnakerfi* í Cleveland í Ohio.

Kanadalínan

Léttlestarlínun "The Canada Line" í Vancouver er orðin að nokkurs konar fyrirmynd að farsælu samstarfi einkaaðila og opinberra aðila í samgöngumálum en léttlestarlínun hefur leitt af sér fjárfestingar sem eiga sér ekki hliðstæðu í sögu Vancouver-svæðisins. Línun sem er 19 km að lengd nær frá úthverfinu Richmond að hjarta Vancouver svæðisins en farþegafjöldi hefur farið þó nokkuð fram úr áætlanum. Háhýsi með íbúðarhúsnæði hafa risið meðfram línunni og umbreytt

Íbúðahverfum sem áður voru fátækleg í eftirsóknarverð svæði. Dæmi um slíkt hverfi er Richmond á suðurenda línunnar sem var áður eins konar draugabær en er nú eftirsótt búsvæði. Þá er búið að samþykkja 12 framkvæmdir meðfram línunni og verktakafyrirtæki á svæðinu hafa lagt inn 13 umsóknir til viðbótar.

Ástæðan fyrir góðu gengi verkefnisins er talin vera sú að borgarfulltrúar voru einhuga um að hefjast strax handa við samgöngutengda byggðarþróun um leið og fyrirætlanir um léttlestarlínu voru kynntar. Þar með var áhætta einkaaðila takmörkuð og vilji þeirra til að taka þátt meiri fyrir vikið.

Rosslyn-Ballston línán

Af öðrum dæmum má nefna neðanjarðarlest milli Rosslyn og Ballston í Arlington sýslu í Virginíufylki en saga borgarhlutans í grennd við línuna er talið eitt best heppnaða dæmið um vel heppnaða samgöngutengda byggðarþróun. Borgarhlutinn var á undanhaldi fyrir 30 árum og byggðin strjál. Stjórnvöld ákváðu þá að einbeita sér að uppbyggingu byggðar í kringum fimm lestarstöðvar, í samstarfi við íbúa og einkaaðila. Nú, 30 árum síðar, hefur aðeins orðið smávægileg aukning í bílaumferð og virði landsins kringum lestarstöðina hefur aukist um 81% á 10 árum og 8% landsvæðisins í borginni gefur af sér 33% af tekjum sveitarfélagsins/sýslunnar. Þar með getur Arlington haft lægstu fasteignaskatta í Norður- Virginíu meðan 50% íbúa nota almenningssamgöngur á leið til vinnu og 73% íbúa ganga að lestarstöðinni.

Hraðvagnakerfi í Cleveland

Í aðdraganda kreppunnar á árinu 2008 átti borgin Cleveland í Ohio í miklum fjárhagslegum erfiðleikum líkt og margar bandarískar borgir. Stöðnun í hagkerfinu og fólksflótti gerði það að verkum að margar borgir í Bandaríkjunum urðu að skera niður í útgjöldum, segja upp fólki og halda að sér höndum. Hins vegar tókst Cleveland að umbreyta 50 milljón dollara fjárfestingu í hraðvagnakerfi í 5,8 milljarða dollara fjárfestingu í samgöngutengdri byggðarþróun. *Því má segja að skipulagsyfirlöndum í Clevelandborg hafi tekist að laða að um 115 dollara í fjárfestingu meðfram samgöngu- og þróunarás fyrir hvern dollar sem fór í hraðvagnakerfið og þar með auka atvinnuþátttöku og glæða miðborgina nýju lífi* [ITDP, 2013]. Forsenda velgenginnar er talin vera sú að stjórnvöld unnu náið saman með einkamarkaðnum og *hvíkuðu hvergi frá þeirri stefnu að auka veg almenningssamgangna á svæðinu*. Fastheldni við stefnu, farsælt samstarf við einkaaðila og fjárfesting í jákvæðri ímynd kerfisins gerði það að verkum að verkefnið er eitt farsælasta verkefni í sögu samgöngutengdrar byggðarþróunar.

Af ofangreindu má ráða að það er til mikils að vinna að farsælt samstarf náist með opinberum aðilum og einkageiranum sem koma að uppbyggingu byggðar og innviða meðfram þróunarás almenningssamgangna. Hvatinn fyrir fjárfesta að koma að slíkri uppbyggingu er og verður mikill.

6 Stjórnsýsla samgangna

Framundan eru áskoranir í samgöngumálum á höfuðborgarsvæðinu varðandi samræmingu milli ólíkra ferðamáta, uppbyggingu hágæða almenningssamgöngukerfis og þróun stofnvegakerfisins. Góðar samgöngur styðja við vöxt borga með samruna atvinnusvæða og aukinni framleiðni á þeim svæðum sem njóta þeirra. Samgöngur styðja einnig við nýsköpun og hagvöxt með því að hvetja fyrirtæki til að staðsetja sig nálægt hvoru öðru þar sem þau deila sérfræðikunnáttu, aðföngum og þjónustu.

Ljóst er að standa þarf vel að stjórnsýslu samgangna ef vel á að takast í að stuðla að góðu samgönguskipulagi og samþættingu mismunandi ferðamáta en undir markmiði 2.1. í tillögu að svæðisskipulagi 2015-2040 er m.a. sett fram eftirfarandi undirmarkmið um mögulega þróun í stjórnsýslu samgangna á höfuðborgarsvæðinu:

2.1.6. SSH, sveitarfélögin og ríkið kanni hvort skynsamlegt sé að halda áfram á þeirri leið að færa verkefni sem tengjast samgöngum yfir til landshlutasamtaka sveitarfélaga. Leggja þarf sérstakt mat á hvort hagkvæmt sé fyrir samfélagið allt að verkefni Vegagerðarinnar innan þéttbýlis á höfuðborgarsvæðinu verði færð til SSH.

Erlendar borgir hafa lengi staðið frammi fyrir þeirri áskorun að samræma kröfu um gott samgönguskipulag og skilvirka stjórnsýslu. Í maí 2014 kom út skýrsla í Bretlandi: „*Delivering change, making transport work for cities*“ frá samtökunum Centre for cities (CFC). Hér á eftir er stutt samantekt á **nokkrum atriðum úr skýrslunni**. Mikið af þessum áskorunum sem þar er fjallað um er hægt að heimfæra yfir á höfuðborgarsvæðið og þau verkefni sem við stöndum frammi fyrir á Íslandi.

6.1 Vandamál í skipulagi, stjórnun og fjármögnun

Til þess að ná fram markmiðum um gott samgönguskipulag þar sem aðgengi sem flestra er tryggt þarf að standa vel að skipulagningu, stjórnun og fjármögnun samgöngukerfa. Það er þó oft vandkvæðum bundið að samræma sýn og þarfir ólíkra aðila í stjórnkerfinu en eins er það þekkt vandamál að stjórnun og skipulag samgangna passar oft og tíðum ekki við eftirspurn almennings eftir skilvirkum samgöngum.

Í bresku skýrslunni kemur fram að vandamálin finnast á öllum stigum stjórnsýslunnar:

1. Í *fyrsta lagi* á **sveitastjórnarstigi** en flestar götur og vegir lúta stjórnun hvers sveitarfélags fyrir sig meðan fólk ferðast iðulega frá einu sveitarfélagi til annars á leið frá heimili til vinnu. Sveitarfélög vinna þó endilega ekki saman í samgönguskipulagi en þau hugsa oft eingöngu út frá sveitarfélagsmörkunum á meðan íbúarnir ferðast kannski langflestir yfir sveitarfélagamörkin oft á dag. Þá eru sveitarfélagamörk oft flókin og brotakennd og á litlu svæði geta verið mörg sveitarfélög sem eru í raun í innbyrðis keppni um ríkisfjármagn fyrir samgönguframkvæmdir í stað þess að vinna saman að samþættingu og uppbyggingu langtímaverkefna sem gagnast öllu svæðinu. Einnig eru fjármögnunarleiðir oft fáar og ósamræmdar, og deilast oft niður eftir ferðamáta, landfræði og jafnvel tíma sem gerir það erfitt að samræma fjármögnun milli borgarsvæða. Þó er fjöldi fjármögnunarleiða ekki



vandamálið í sjálfu sér heldur frekar flækjustigið og erfiðleikarnir við að samræma fjármögnunarleiðir þannig að þær nýtist í að byggja samfellt samgöngukerfi sem þjónar þörfum allra sveitarfélaga þ.e. borgarsvæðisins í heild.

2. Í öðru lagi hafa **ríkisstofnanir** umsjón með hraðbrautakerfum og lestarkerfum sem tengjast vegum sveitarfélaga. Oft og tíðum virðist vera nokkurs konar sílóhugsun ráðandi hjá ríkinu þegar kemur að samgöngumálum þ.e. stefnumörkun er unnin út frá ramma hvers ráðuneytis eða málaflokks ráðuneyta án mikilla tenginga við aðrar stefnur sem fyrir finnast á sveitastjórnarstigi. Þannig vantar yfirsýn og sameiginlegan skilning á viðfangsefninu og því er í raun rof á milli ríkis og sveitarfélaga þegar kemur að fjármögnun og skipulagi samgangna.
3. Að lokum eru strætósamgöngur oft á forræði sér **stofnana**. Kerfið er því einkar flókið og þar af leiðir að erfitt er að skipuleggja, fjármagna og stjórna almenningssamgönguverkefnum og samþætta við önnur samgöngukerfi á árangursríkan hátt.

Borgir eiga þá oft erfitt með að laða að sér fjárfestingu í samgöngum og samgöngutengdu byggðarskipulagi af því að *fjárhagsáætlanir þeirra eru of óruggar*. Slík óvissa leiðir til að aðrir fjárfestar en ríki fjármagna ekki verkefni af því þeir vita ekki hvað gerist í framtíðinni með samgöngumannvirki þ.e. vegna kerfisóvissu og óvissu í stjórnarsýslu. Þá er vandamál að ríkisstjórnir og sveitarfélög vilja oft „**skóflu-tilbúnað**“ áætlanir til að ýta við hagkerfinu þ.e. ætlast að búið sé að fjárfesta í áætlanagerð og undirbúningi ef ríkið ákveður með stuttum fyrirvara að fara í framkvæmd. Erfitt er að sannfæra fjárfesta að veita fjármagni í slíkt og þróa slíkar áætlanir þegar langtímasýn er ávallt ótrygg. Þetta hugarfar ýtir þá undir skammtímalausnir og verkefni sem styrkja ekki hagkerfið til langs tíma á sama hátt og langtímaverkefni gera.

Dæmi um svæði í Bretlandi sem hafa liðið fyrir þetta óöryggi í samgöngufjárfestingum er Barking Riverside í London sem er skipulagt sem hverfi fyrir 10.800 íbúðir, en til að það geti orðið að veruleika þarf að lengja London Overground eða Dockland light railways lestirnar. Lestarframkvæmdirnar hafa hangið fastar í kerfinu síðan árið 2007 og þar af leiðandi hafa einungis 1.000 íbúðir hafa verið byggðar. Í dag þurfa íbúar þessa hverfis að taka strætisvagna í 30-45 mín inn í bæinn á meðan lestarferðin tæki þá einungis 6 mín.

6.2 Helstu áskoranir og lausnir

Í bresku skýrslunni eru nefndar helstu áskoranir sem borgarsvæði í Bretlandi standa frammi fyrir í dag. Þær eru eftirfarandi:

1. *Erfiðleikar við að tryggja og skipuleggja strætósamgöngur* sem mæta fjárhagslegum, félagslegum og umhverfislegum þörfum fólks á mismunandi svæðum.
2. *Pólítísk óvissa*: Of stuttur tímarammi og of mikil óvissa í fjármögnun ríkisins/sveitarfélaga á samgönguframkvæmdum.
3. Takmarkaðir möguleikar á *staðbundinni tekjuöflun* til að bæta samgöngur á afmörkuðum svæðum.
4. *Brotakennd fjármögnun og stjórnun á innviðum* fyrir mismunandi ferðamáta.
5. *Skortur á samþættingu samgönguskipulags* við stefnu í hag- og byggðarþróun.

Ein af ályktunum skýrslunnar er að nauðsynlegt sé fyrir borgir og borgarsvæði að vera með **sérstaka stofnun** sem hefur umsjón með skipulagi og stjórnun samgöngukerfisins í heild, til að taka á þeim vandamálum sem nefnd voru að ofan. Í Bretlandi hefur verið komið á stofnun „*Transport for London (TfL)*“ sem stjórnar vegakerfi, lestarkerfi og strætókerfi borgarinnar ásamt leigubílaakstri og hjóltreidda- og göngustígum. Ennfremur sér TfL um öll sex þúsund umferðarljós í London og stýringu þeirra ásamt upplýsingaöflun og gagnaöflun tengdri samgöngukerfunum og miðlun þeirra upplýsinga til annarra samtaka og stofnana. TfL er hluti af *Greater London Authority (GLA)* sem er æðsta stjórnsýslustofnun London og sér um stjórnun samgangna, stefnumótun, hagþróun og slökkvilið og sjúkraflutninga í London. GLA deilir staðbundinni stjórnun með bæjarráðum hinna 32 London borgarhluta.

Uppbygging TfL tekur mið af fimm þáttum sem taka á mörgum af þeim áskorunum sem standa í vegi fyrir skilvirku samgönguskipulagi annars staðar í Bretlandi:

1. Stjórnun á framboði strætisvagna.
2. Möguleikanum til að semja um langtíma fjármögnun.
3. Möguleikanum til að safna fjármagni staðbundið (t.d. staðbundnir skattar) til að bæta samgöngur á afmörkuðum svæðum.
4. Stjórnunaruppbyggingu sem einkennist af miðlægri stjórnun flestra samgöngumáta.
5. Stefnumótun í samgöngumálum sem er samþætt við aðra ákvarðanatöku innan GLA.

Þær borgir og sveitarfélög sem ekki hafa stofnun á borð við „*Transport for London*“ verða fyrir því að stjórnun ríkisins á fjármögnun takmarkar möguleika þeirra á að fjármagna samgönguverkefni.

Það sem er kannski hvað mikilvægast við uppbyggingu TfL er að stofnunin hefur heimild til að safna fjármagni staðbundið ásamt því að allar tekjur þeirra eru notaðar til endurfjárfestingar í áframhaldandi uppbyggingu samgöngukerfisins. Það er þó ekki einskorðað við London en dæmi um slíkt þekkjast einnig í París og Denver:

- **Paris employer tax:** Lagður er almenningssamgönguskattur á atvinnurekendur. Hann er tekinn af launum og upphæð veltur á staðsetningu fyrirtækis.
- **Denver local sales tax:** Denver Metropolitan Area er að byggja lestarverkefnið Fasttracks sem er að mestu fjármagnað með 0,4% hækkun á söluskatti sem voru samþykktir í kosningum af almenningi.

Í bresku skýrslunni er talað um að líta til Frakklands til að læra af þeim hvernig ríkisstjórnir og borgir vinna að langtíma fjármögnunarsamningum en Frakkland gerir kröfu um að allar borgir með meira en 100 þús. íbúa geri 10 ára samgönguáætlun. Út frá þeim samgönguáætlunum vinnur ríkið síðan fimm ára fjármögnunaráætlanir þannig að ríkisstjórnir skuldbindur sig til að fjármagna samgönguverkefni til lengri tíma en eins árs.

Heimildaskrá

Auditor General of British Columbia. (2006). *Canada Line Final Project Report*. Victoria: Auditor General of British Columbia.

Axel Hall. (1998). *Eftirspurn eftir flugi*. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.

Ásgeir Jónsson. (2013). „Þegar Reykjavík var þéttbýlasta borg Norðurlanda.“ Sótt í apríl af <http://www.gamma.is/media/skjol/Grein-i-Visbendingu-um-borgarskipulag.pdf>

Bula, F. (22. apríl 2014). *Is the Canada Line at maximum capacity? No. Will it be in a decade? Depends on* Sótt frá heimasíðu Frances Bula "State of Vancouver": <http://www.francesbula.com/uncategorized/is-the-canada-line-at-maximum-capacity-no-will-it-be-in-a-decade-depends-on/>

Burke, R., & Demirag, I. (2013). Changing perceptions on PPP games: Demand risk in Irish roads. *Critical Perspectives on Accounting*, 1-20. ,

Center for Transportation Studies. (2013). *Spurring Private- Sector Development Along Transit Corridors*. Minneapolis, University of Minnesota, Bandaríkin.

Centre for cities. (2014). *Delivering Change - Making transport work for cities*. Sótt í júní af <http://www.centreforcities.org/assets/files/2014/14-05-01-delivering-change-transport.pdf>

EPA. (2009). *Encouraging Transit Oriented Development – Case Studies that Work*. Sótt í apríl af <http://www.epa.gov/dced/pdf/phoenix-sgia-case-studies.pdf>

EPA. (2014). *Partnership for Sustainable Communities*. Sótt í ágúst af <http://www.epa.gov/smartgrowth/pdf/partnership-accomplishments-report-2014.pdf>

European Environment Agency. (2013). *A closer look at urban transport*. Sótt í apríl af <http://www.eea.europa.eu/publications/term-2013>

Freemark, Y. (17. nóvember 2009). *Despite Extraordinary Ridership, Vancouver's New Canada Line is Suffering*. Sótt frá heimasíðu The Transport Politic: <http://www.thetransportpolitic.com/2009/11/17/despite-extraordinary-ridership-vancouvers-new-canada-line-is-suffering/>

Hook, W., Lotshaw, S., et al. (2013). *More Development For Your Transit Dollar – An Analysis of 21 North American Transit Corridors*. New York, ITDP, Bandaríkin.

MandagMorgen (2013). *Gevinster ved investeringer i byliv og bykvaliteter*. Sótt í apríl af http://naturstyrelsen.dk/media/nst/66806/Byliv%20rapport_Final_web.pdf

Niles, J., & Jerram, L. C. (2010). *From buses to BRT: Case Studies of Incremental BRT Projects in North America*. San José: Mineta Transportation Institute.

Office of the Comptroller and Auditor General. (19. september 2011). Financial Commitments under Public Private. *Annual Report 2010*, bls. 79-95.



PriceWaterhouseCoopers & Urban Land Institute. (2013). *Emerging Trends in Real Estate*. Sótt í apríl af: <http://www.uli.org/wp-content/uploads/ULI-Documents/Emerging-Trends-in-Real-Estate-US-2013.pdf>

Reynolds, K. (4. apríl 2013). *BC's Auditor highlights big differences between the Evergreen and Canada Lines*. Sótt frá heimasíðu Policy Note: <http://www.policynote.ca/bcs-auditor-highlights-big-differences-between-the-evergreen-and-canada-lines/>

Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, SSH. (2014). „Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2015-2040, Tillaga á vinnslustigi.“ 2.útgáfa 21.mars 2014

Siemiatycki, M. (2013). *Is there a Distinctive Canadian PPP Model? Reflections on Twenty Years of Practice*. Toronto: University of Toronto.

Sigurður Jóhannesson. (2013). *Framtíð höfuðborgarsvæðisins: Á að þetta byggðina?*. Hagfræðistofnun. Reykjavík.

SkyTrain for Surrey. (6. desember 2012). *Examining SkyTrain History: the Canada Line and why it uses a different technology*. Sótt frá heimasíðu SkyTrain for Surrey: <http://skytrainforsurrey.org/2012/12/06/skytrain-history-cline-subway/>

The Canadian Council for Public-Private Partnerships. (29. júlí 2014). *Canadian PPP Project Database*. Sótt frá heimasíðu CCPPP: <http://projects.pppcouncil.ca/ccppp/src/public/search-project?pageid=3d067bedfe2f4677470dd6ccf64d05ed>

TransLink. (22. ágúst 2011). *TransLink reports transit ridership heading for a new record*. Sótt frá heimasíðu TransLink: <http://www.translink.ca/en/About-Us/Media/2011/August/TransLink-reports-transit-ridership-heading-for-a-new-record.aspx>

Vancouver Sun. (14. ágúst 2010). *Canada Line ridership picks up speed*. Sótt frá heimasíðu Canada.com: <http://www.canada.com/vancouvernews/news/westcoastnews/story.html?id=8a407560-f378-41f4-8e59-ffab044488f4>

Vegagerðin. (2014). *Vegasjá Vegagerðarinnar*. Sótt á vefinn í apríl 2014

