



MANNVIT



HAFNARFJÖRÐUR

LEGA BORGARLÍNU TIL NORÐURS FRÁ FIRÐI - RÝMISGREINING

GREINARGERÐ

5. JÚLÍ 2017

ÓLÖF KRISTJÁNSDÓTTIR

ALBERT SKARPHÉÐINSSON

ÁRNI FREYR STEFÁNSSON

BJARNI RÚNAR INGVARSSON

Efnisyfirlit

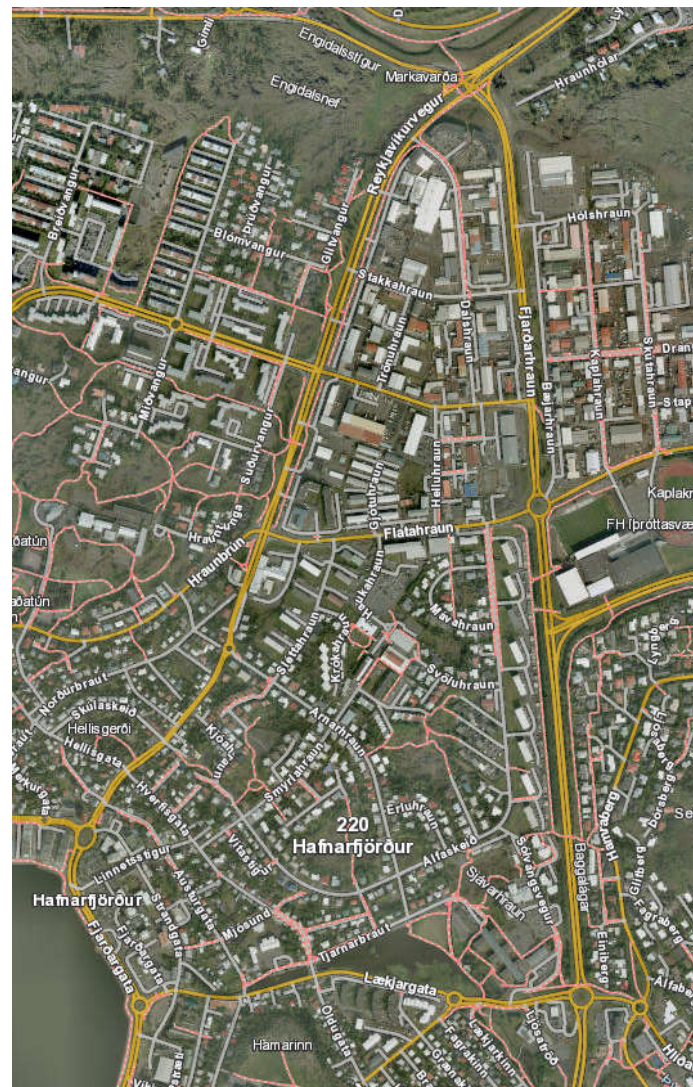
1. Inngangur	1
2. Forsendur greiningar.....	2
2.1 Þættir valkostagreiningar	2
2.2 Uppbyggingarmöguleikar	3
2.3 Stoppistöðvar Borgarlínu.....	5
2.4 Rýmisþörf - almennt	6
2.5 Rýmisþörf - takmarkanir í rými.....	6
2.6 Umferð.....	7
2.7 Hjólatengingar	9
3. Rýmisgreining - Reykjavíkurvegur	10
3.1 Fjarðargata - Flatahraun.....	10
3.2 Flatahraun – Álftanesvegur	15
4. Rýmisgreining - Lækjargata	17
4.1 Fjörður skiptistöð.....	17
4.2 Lækjargata	17
4.3 Reykjanesbraut/Álfaskeið.....	19
5. Niðurstöður	20
Viðauki A	22

1. Inngangur

Í samræmi við svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2015-2040, Höfuðborgarsvæðið 2040, vinna sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu nú að vali á legu Borgarlínu, hágæða almenningssamgöngukerfis, á svæðinu. Borgarlínunni er ætlað að stuðla að því að hlutdeild almenningssamgangna í ferðamátavali íbúa höfuðborgarsvæðisins vaxi úr 4% í 12%. Í svæðisskipulaginu er kveðið á um að sveitarfélögin í samvinnu við Vegagerðina skuli ákveða legu línunnar og festa í svæðisskipulagi og aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaganna með sérstakri breytingu. Hafnarfjarðarbær, eins og önnur sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu, kynnti vinnslutillögu að aðalskipulagsbreytingu í maí síðastliðnum.

Ein af þeim leiðum sem til skoðunar eru við valkostagreiningu er leið sem liggur frá Hafnarfirði til Reykjavíkur í gegnum Garðabæ og Kópavog, ekki ósvipuð leið 1 í kerfi Strætó bs. í dag. Þessu verkefni er ætlað að skoða hvaða möguleikar eru fyrir leið Borgarlínu norður úr skiptistöðinni Firði að gatnamótunum við Álftanesveg.

Í dag fer leið 1 um Reykjavíkurveg frá Firði og norður að gatnamótum við Álftanesveg og þaðan áfram norður eftir Hafnarfjarðarvegi og er farsæl leið í leiðakerfi Strætó bs. Í þessu verkefni verður sjónum beint að Reykjavíkurvegi fyrst og fremst en einnig skoðuð leið um Lækjargötu og Reykjanesbraut. Ljóst er að á þessum leiðum eru mestar takmarkanir í rými í Lækjargötu og á Reykjavíkurvegi milli Fjarðargötu og Flatahrauns. Verkefnið beinist því sérstaklega að þeim köflum.



Mynd 1: Yfirlitskort af svæðinu frá Firði að gatnamótunum við Álftanesveg.

2. Forsendur greiningar

Í þessum kafla verður gerð grein fyrir helstu þáttum sem hafa áhrif á leiðarval Borgarlínu í gegnum svæðið.

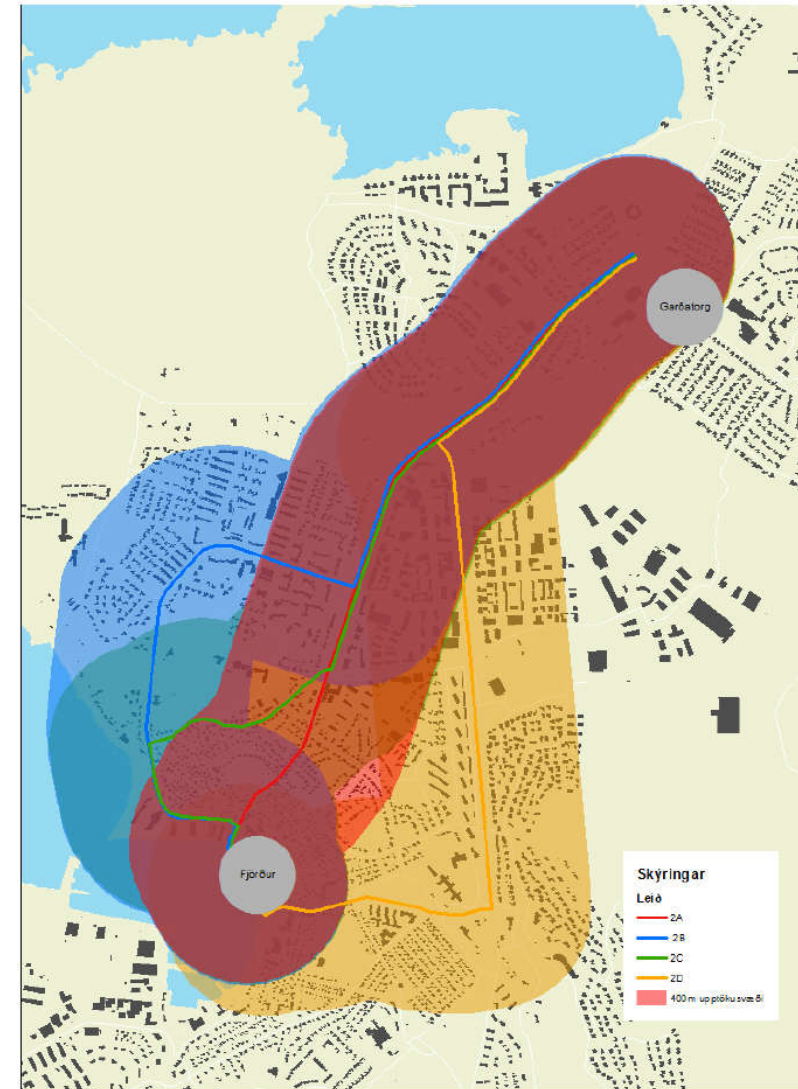
2.1 Þættir valkostagreiningar

Forsenda fyrir rekstri hágæða almenningssamgöngukerfis er að velja því leið þar sem möguleikar eru á stórum farþegagrunni og að veita góða þjónustu. Það er því mikilvægt að skoða upptökusvæðið, þ.e. hver farþegagrunnurinn er (íbúðarhúsnæði og atvinnuhúsnæði) innan ásættanlegs gönguradíuss frá mögulegum stoppistöðvum á leiðinni.

Í skýrslu Mannvits, *Borgarlínan – greining á bestu legu – Fasi I* frá 2015, var gerð greining á fjórum mögulegum leiðum á þessum legg, m.a. um Reykjavíkurveg og Lækjargötu. Þá var metið gróflega fyrir hverja leið hvar væru helstu hindranir í rými í vegferli og hæð, flækjustig vegna gatnamóta, hver farþegagrunnurinn innan 400 m og 200 m upptökusvæðis væri og hver ferðatíminn væri, og þessir þættir notaðir til að bera leiðirnar saman.

Tafla 1: Niðurstaða greiningar á þeim fjórum leiðum sem skoðaðar voru í skýrslu Mannvits *Borgarlínan – greining á bestu legu – Fasi I* frá 2015.

Akstursleið	Hlutfall leiðar í sérrými (2 akr)	Fjöldi stærri gatnamóta á leið	Hindrun í		Farþegagrunnur 400m		Farþegagrunnur 200m		Ferðatími
			Vegferli	Hæð	Íbúar	Starfsemi	Íbúar	Starfsemi	
2A	75%	6	Nei	Já	7.369	290 þús m ²	3.518	152 þús m ²	7,2
2B	90%	10	Já	Já	8.406	289 þús m ²	4.940	157 þús m ²	9,1
2C	70%	9	Já	Já	7.301	295 þús m ²	4.097	167 þús m ²	9,3
2D	75%	9	Já	Já	7.689	405 þús m ²	3.617	242 þús m ²	8,8



Mynd 2: Þær fjórar leiðir sem skoðaðar voru í skýrslu Mannvits *Borgarlínan – greining á bestu legu – Fasi I* frá 2015.

Í skýrslunni segir m.a.:

Almenn umferð og rými:

Á leið 2A er breidd milli lóðamarka að jafnaði um 16-20 m milli Fjarðar og Flatahrauns að undanskildum stuttum kafla með 12 metra götukassa við gatnamót Reykjavíkurvegar/Arnarhrauns. Sérými fyrir Borgarlínu á þessum kafla er mögulegt ef línan getur notast við eina akrein á þessum kafla eða almenn umferð verður í einstefnu. Nægjanlegt rými er fyrir Borgarlínu í sérými það sem eftir er leiðar að Garðabæ og æskilegt að það rými sé í miðju götukassans til að lágmarka fjölda bágapunkta. Með um 20 metra rými er mögulegt að koma Borgarlínunni fyrir í sérými með akrein í báðar akstursstefnur fyrir almenna umferð og gangstétt beggja vegna.

Leiðir 2B og 2C fara um Vesturgötu en þar er langur kafla með einungis 15 metra milli lóðamarka. Leið 2B heldur svo áleiðis eftir Hjallabraut en þar er götukassinn 20-25 m. Á leið 2C eftir Hraunbrún eru einungis 12 m á milli lóðamarka megnið af leiðinni. Ekki er því rými fyrir Borgarlínu í sérými á þessum leiðum nema með verulegum breytingum á almennri umferð.

Leið 2D er mjög þröng áleiðis eftir Lækjargötu eða á bilinu 9-15 m. Það er því ekki pláss fyrir Borgarlínu í sérými á þessari leið nema með verulegum breytingum á almennri umferð.

Vegalengd og ferðatími:

Við ferðatímaútreikning er gert ráð fyrir fjórum biðstöðvum milli kjarna á leið 2A og fimm á leiðum 2B, 2C og 2D. Til einföldunar er gert ráð fyrir forgangi á gatnamótum og akstri í sérými alla leið. Áætlaðan ferðatíma má sjá í töflu.

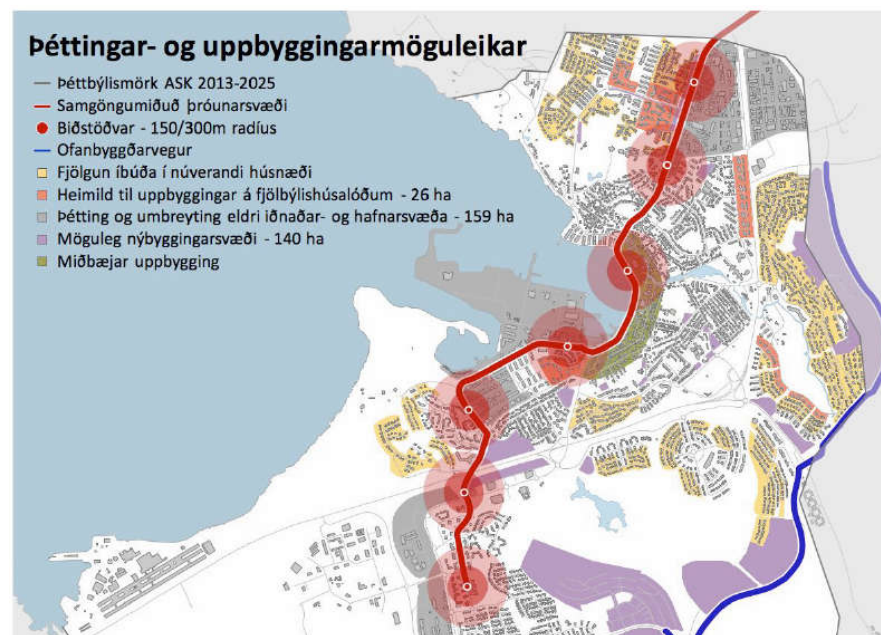
Eins og sést í töflu 1 hér á undan þá kemur leið 2A best út hvað varðar ferðatíma, á henni er þó einni stoppistöð færri í útreikningnum en á hinum leiðunum og það eitt og sér gefur 0,5 mín. mun. Leið 2D kemur næstbest út hvað varðar ferðatíma. Hvað varðar farþegagrunn þá koma leiðir 2B og 2D best út.

Í áframhaldandi vinnu sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu, SSH og dönsku ráðgjafarverkfræðistofunni COWI veturinn 2016-2017 voru leiðir 2B og 2C ekki til skoðunar heldur var unnið áfram með 2A og 2D.

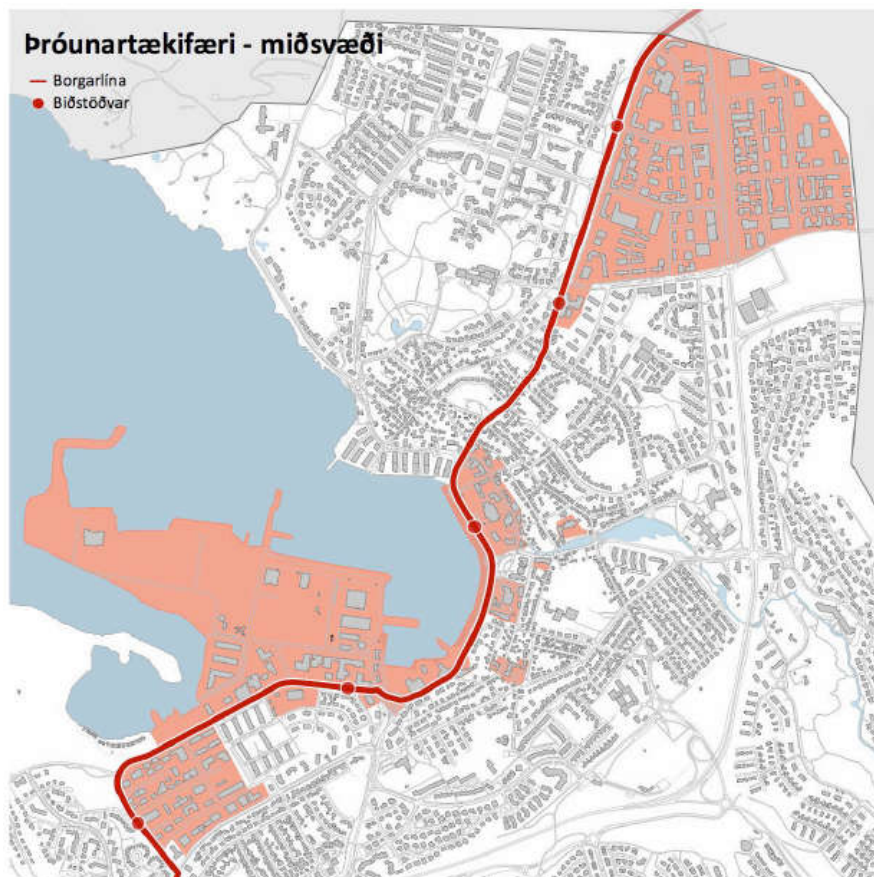
2.2 Uppbyggingarmöguleikar

Mikilvægt er að skoða nánar hvaða möguleikar eru til framtíðar varðandi uppbyggingu meðfram þessum valkostum.

Í skýrslunni *Hafnarfjörður þétting byggðar – Greinargerð starfshóps skipaður af skipulags- og byggingarráði Hafnarfjarðar* frá febrúar 2016 koma eftirfarandi myndir fram með hugmyndum um möguleg uppbyggingartækifæri á þessu svæði:

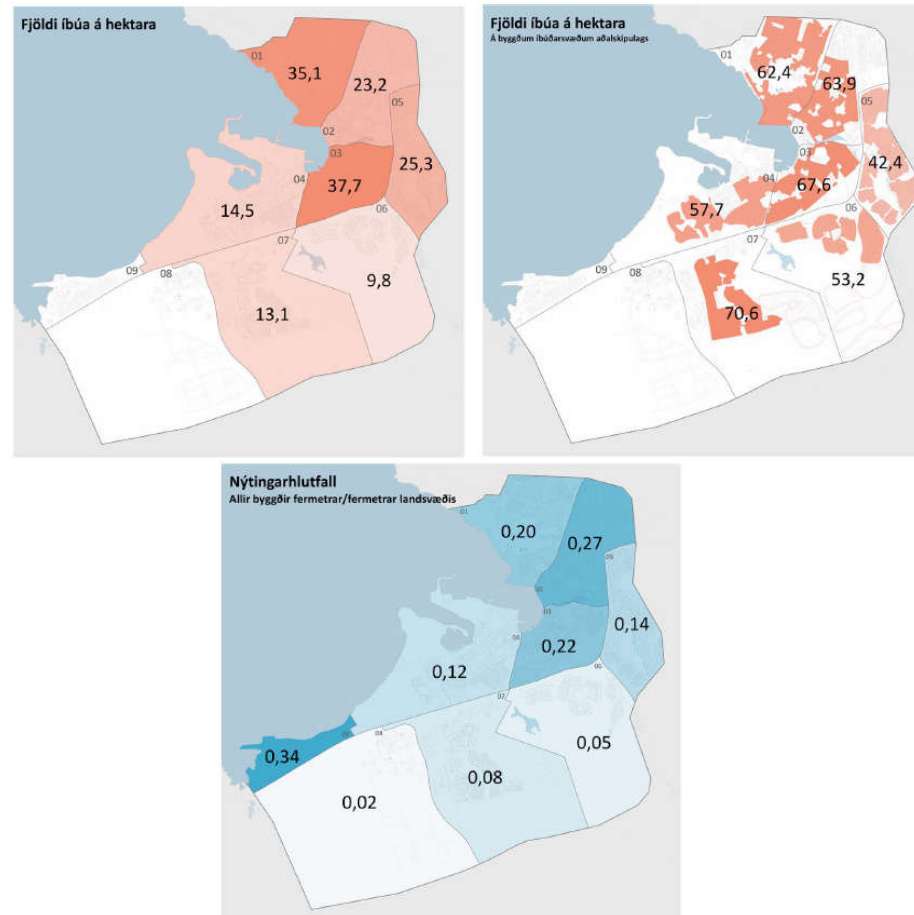


Mynd 3: Hugmyndir að uppbyggingarsvæðum – úr skýrslunni *Hafnarfjörður þétting byggðar* frá 2016.



Mynd 4: Uppbygging og tækifæri í tengslum við Borgarlínu – úr skýrslunni *Hafnarfjörður þétting byggðar frá 2016*.

Miðað við þessa greiningu þá eru mestu tækifæri til uppbyggingar á tveim stórum svæðum sitt hvoru megin við Fjarðarhraun norðan Flatahrauns. Leiðin um Lækjargötu og Reykjanesbraut fer í gegnum miðju þess svæðis og má því draga þá ályktun að innan gönguradíuss meðfram henni séu mestir uppbyggingarmöguleikar til framtíðar. Leiðin um Reykjavíkurveg fer meðfram vesturkanti þess svæðis og 400 m gönguradíus biðstöðva nær að þekja svæðið milli Reykjavíkurvegar og Fjarðarhrauns en ekki það svæði sem er austan Fjarðarhrauns.



Mynd 5: Fjöldi íbúa á hektara í Hafnarfirði og heildar nýtingarhlutfall – úr skýrslunni *Hafnarfjörður þétting byggðar frá 2016*.

Skv. myndunum hér fyrir ofan fara báðar leiðirnar, um Reykjavíkurveg og Lækjargötu, um reiti þar sem svipaður þéttleiki er í dag.

2.3 Stoppistöðvar Borgarlínu

Til að viðhalda hraða er oft miðað við að um 800 m séu á milli stoppistöðva í hraðvagna- eða léttlestarkerfum (400 m gönguradíus að hverri stöð). Vegalengdin getur þó verið styttri eða lengri eftir aðstæðum hverju sinni, t.d. er mikilvægt að huga að nálægð við mikilvæga áfangastaði eins og skóla, verslun eða þétta atvinnu- eða íbúðareiti.

Á mynd 6 hér til hliðar eru hringir með 400 m radius lagðir út til að sýna gróflega hvar stoppistöðvar gætu verið miðað við jafna dreifingu á þessum köflum. Græni hringurinn táknar skiptistöðina í Firði, appelsínugulu hringirnir tákna stoppistöðvar ef Borgarlínan fer eftir Reykjavíkurvegi og rauðu hringirnir tákna stöðvar ef hún fer eftir Lækjargötu. Nánara mat á bestu staðsetningum stoppistöðva á leiðum milli kjarna þarf að vinna á síðari stigum með hliðsjón af mikilvægum áfangastöðum eins og skólum og verslun og núverandi fjölda íbúa og starfa og framtíðar uppbyggingarmöguleikum innan 5-10 mínútna göngufjarlægðar.

Á mynd 6 má sjá að lega Borgarlínu eftir Reykjavíkurvegi er nær miðju svæðisins í heild sinni, þ.e. frá Herjólfsgötu og austur fyrir iðnaðarsvæðið í Hraununum. Leiðin um Lækjargötu og Reykjanesbraut hefur þó þann kost að vera nálægt íþróttasvæði FH við Kaplakrika.



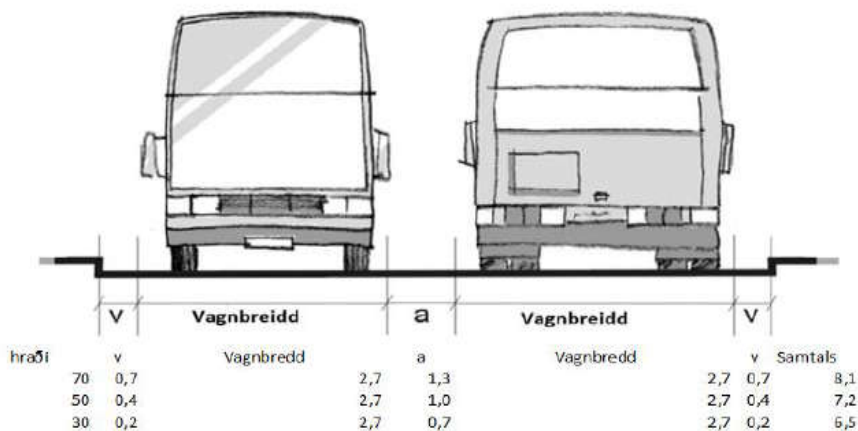
Mynd 6: Staðsetningar stoppistöðva Borgarlínu ef þær eru lagðar út miðað við 400 m gönguradíus að stöð. Aðra þætti þarf þó einnig að skoða við val á staðsetningu stöðva.

2.4 Rýmisþörf - almennt

Fyrir hverja leið eru takmarkanir í göturými skoðaðar. Þversniðsbreiddir fyrir tvær akreinar sem hannaðar eru til að rúma hraðvagna eða léttlestir, þ.e. möguleika á léttlestum haldið opnum, eru í eftirfarandi töflu. Í dæminu fyrir neðan er breidd 2,7 m, sem er breidd léttlestar (með baksýnisþeglum) og er ráðandi hönnunarforsenda. Sambærileg breidd fyrir hraðvagn er 2,6 m.

Tafla 2: Breiddir tveggja akreina fyrir hraðvagna eða léttlest, með öryggissvæðum.

Hraði [km/klst]	Vegbreidd fyrir 2 akreinar fyrir Borgarlínu, með öryggissvæðum [m]
70	8,1
50	7,2
30	6,5



Mynd 7: Rýmisþörf þversniðs sem rúmar hvort sem er léttlest eða hraðvagna (Greining á bestu legu, fasi I).

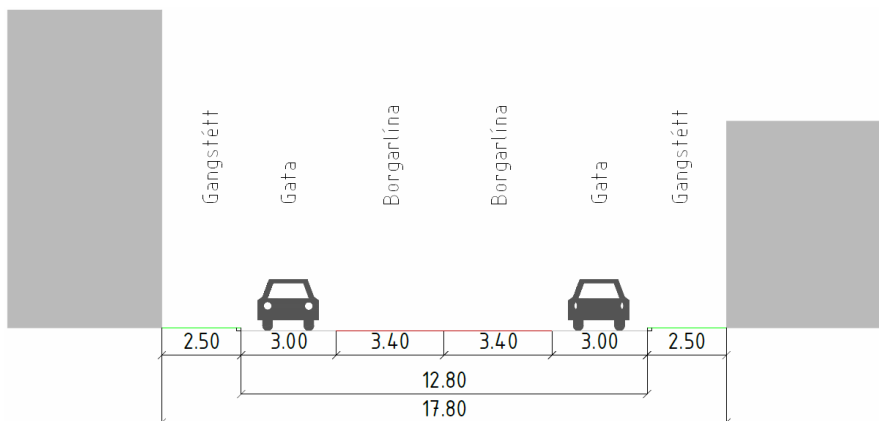
2.5 Rýmisþörf - takmarkanir í rými

Mikilvægt er að reynt sé eftir fremsta megni að koma fyrir tveimur sérakreinum fyrir Borgarlínu í núverandi götuþversnið. Á flestum köflunum er nægt pláss til þess, en á Reykjavíkurvegi milli Fjarðargötu og Flatahrauns eru þrengsli og ekki nægilegt pláss til að tryggja jafnframt fullar gangstéttarbreiddir alla leiðina. Í Lækjargötu við Lækinn er ekki nægt pláss fyrir viðbótarakreinar.

Vegna þrengsla á Reykjavíkurvegi þarf að lágmarka akreinaþreiddir eins og kostur er. Á Reykjavíkurvegi er 50 km/klst hámarkshraði. Á Vesturgötu, Arnarhrauni og öðrum hliðargötum á þessum kafla er 30 km/klst hámarkshraði. Til að fara niður í lágmarksbreidd samkvæmt mynd 7 þarf að lækka hámarkshraða á þrengsta kaflanum á Reykjavíkurvegi, þ.e. frá Skúlaskeiði/Álfaskeiði að Arnarhrauni, úr 50 km/klst niður í 30 eða 40 km/klst. Það gæti auk þess haft jákvæð áhrif á þá byggð sem stendur næst götunni á þessum kafla, sérstaklega þar sem mörg hús standa þarna mjög nálægt götu.

Til að ná hámarksforgangi er æskilegt að sérakrein almenningsgangna sé aðgreind með kantsteini. Það er gert til að fyrirbyggja að önnur umferð fari inn á forgangsakreinar og valdi töfum. Fyrir léttlestakerfi er krafa um slíkt ef hámarkshraði er yfir 60 km/klst, og því leyfilegt að nota einungis málningu ef hraði er undir því. Vegna mikilla þrengsla og til að hefta ekki aðgengi að bílastæðum innan lóða er hér reiknað með að á Reykjavíkurvegi verði akreinar einungis aðgreindar með akreinaþreiddum.

Á mynd 8 má sjá lágmarksstærðir í sniði fyrir 2 akreinar Borgarlínu og 2 almennar akreinar í götu í þéttbýli með 30-40 km/klst hámarkshraða. Þar sem eru bílar á ferð við hlið Borgarlínu, í stað kantsteins eins og á mynd 7, þarf öryggisrýmið þar á milli að aukast úr 0,2 m í 0,35 m. Þess vegna eykst breidd sérakreina úr 6,5 m í 6,8 m (2 x 3,40 m). Fyrir akreinar með almennri bílaumferð er miðað við hefðbundna breidd húsgötu 3,0 m.



Mynd 8: Helstu stærðir í sniði fyrir 2 akreinar Borgarlínu og 2 almennar akreinar í götu á þéttbýli með 30-40 km/klst hámarkshraða.



Mynd 9: Helstu stærðir í sniði fyrir 1 akrein Borgarlínu og 2 almennar akreinar í götu á þéttbýli með 30-40 km/klst hámarkshraða.

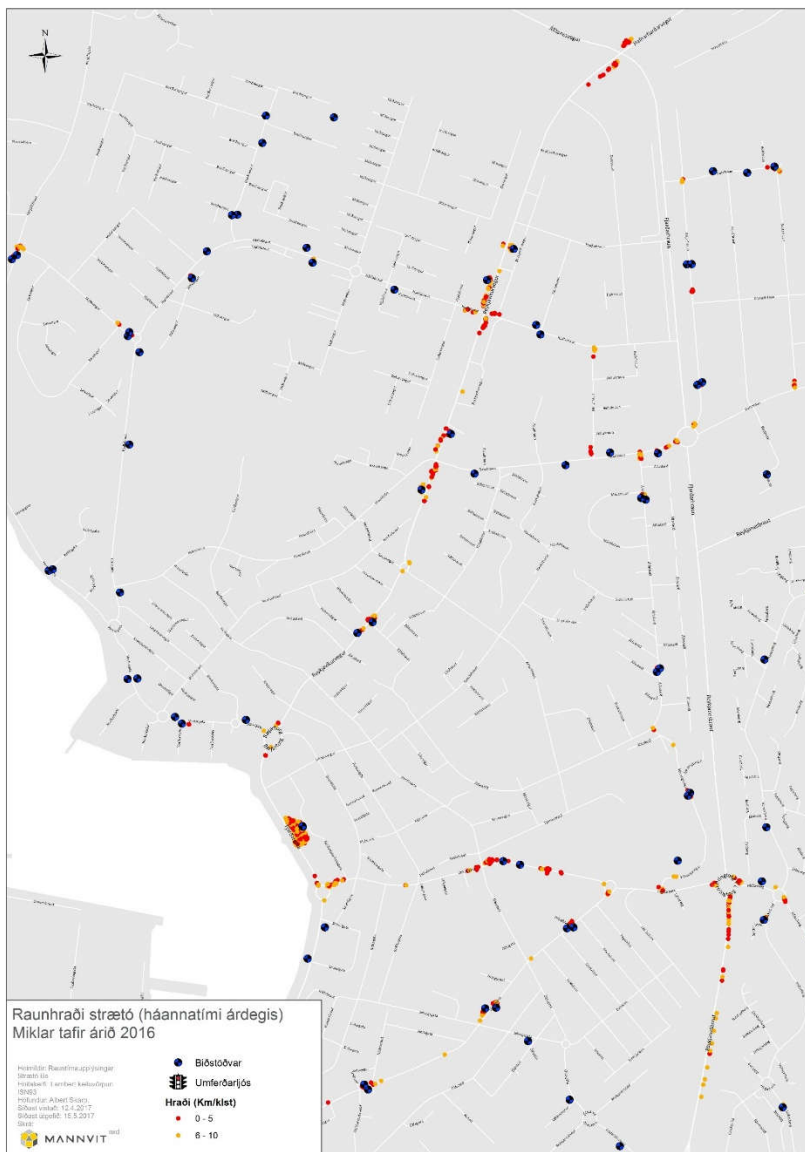
Ofangreindar forsendur eru miðað við kerfi sem er hannað þannig að það hægt sé að breyta því í léttlestakerfi í framtíðinni. Ef einungis er hannað miðað við

hraðvagnakerfi þá getur heildarbreidd akreinanna fjögurra á mynd 8 farið úr 12,8 m niður í 12,6 m og akreinanna þriggja á mynd 9 farið úr 9,4 m niður í 9,3 m.

2.6 Umferð

Á myndum 10 og 11 hafa rauntímagögn frá vögnum Strætó bs. verið notuð til að sýna hvar strætisvagnar eru helst að lenda í töfum á leiðum sínum. – Rauðu og gulu punktarnir sýna hvar strætisvagnar keyra á undir 10 km/klst hraða, þ.e.a.s. eru stöpp eða nánast stöpp. Bláu punktarnir sýna stoppistöðvar Strætó. Eðlilegt er að vagnar keyri hægt við gatnamót og stoppistöðvar og að þar séu því gulir og rauðir punktar. En ef þeir eru farnir að myndast þar á milli þýðir það að umferðin er farin að þyngjast.

Fyrri myndin sýnir dæmigerða morgnumferð og seinni myndin sýnir dæmigerða síðdegisumferð. Á seinni myndinni sést að verulega hægist á umferðinni síðdegis á Reykjavíkurvegi nánast samfelld frá Skúlaskeiði og norður fyrir Flatahraun. Það sama á við um Fjarðargötu. Samkvæmt fyrri myndinni virðist morgnumferðin skárri. Einhverjar tafir eru á Lækjargötu þá.



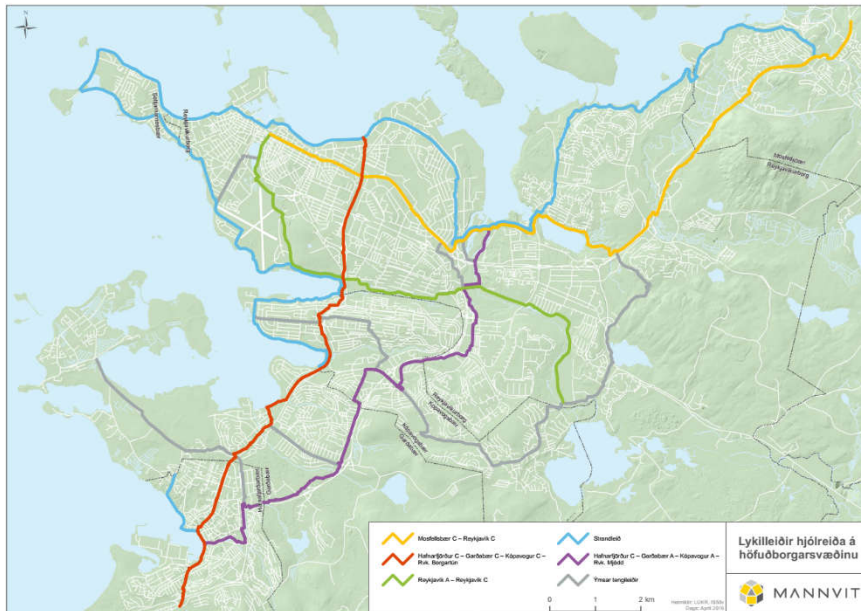
Mynd 10: Raunhraði strætisvagna skv. rauntímagögnum Strætó bs., árdegis.



Mynd 11: Raunhraði strætisvagna skv. rauntímagögnum Strætó bs., síðdegis.

2.7 Hjólatengingar

Lykilleiðir hjólréiða á höfuðborgarsvæðinu eru leiðir sem samþykktar hafa verið af sveitarfélögunum á höfuðborgarsvæðinu, sjá eftirfarandi kort. Þar má sjá að ein af lykilleiðunum, rauða leiðin, fer eftir Reykjavíkurvegi, og önnur, fjólubláa leiðin fer eftir Lækjargötu allra vestast (neðst) en svo meðfram Læknum hinum megin.



3. Rýmisgreining - Reykjavíkurvegur

3.1 Fjarðargata - Flatahraun

Á kaflanum á Reykjavíkurvegi þar sem þröngt er, frá Fjarðargötu að Flatahrauni (sjá mynd 13), voru eftirfarandi möguleikar í þversniðum skoðaðir. Gert er ráð fyrir gangstéttum beggja vegna en ekki hjólastígum vegna þrengsla, sjá nánar umfjöllun hér á eftir. Reiknað er með lækkuðum hámarkshraða úr 50 km/klst niður í 30 eða 40 km/klst.

Snið með 4 akreinum

Breidd sniðs 12,80 m auk gangstétta.

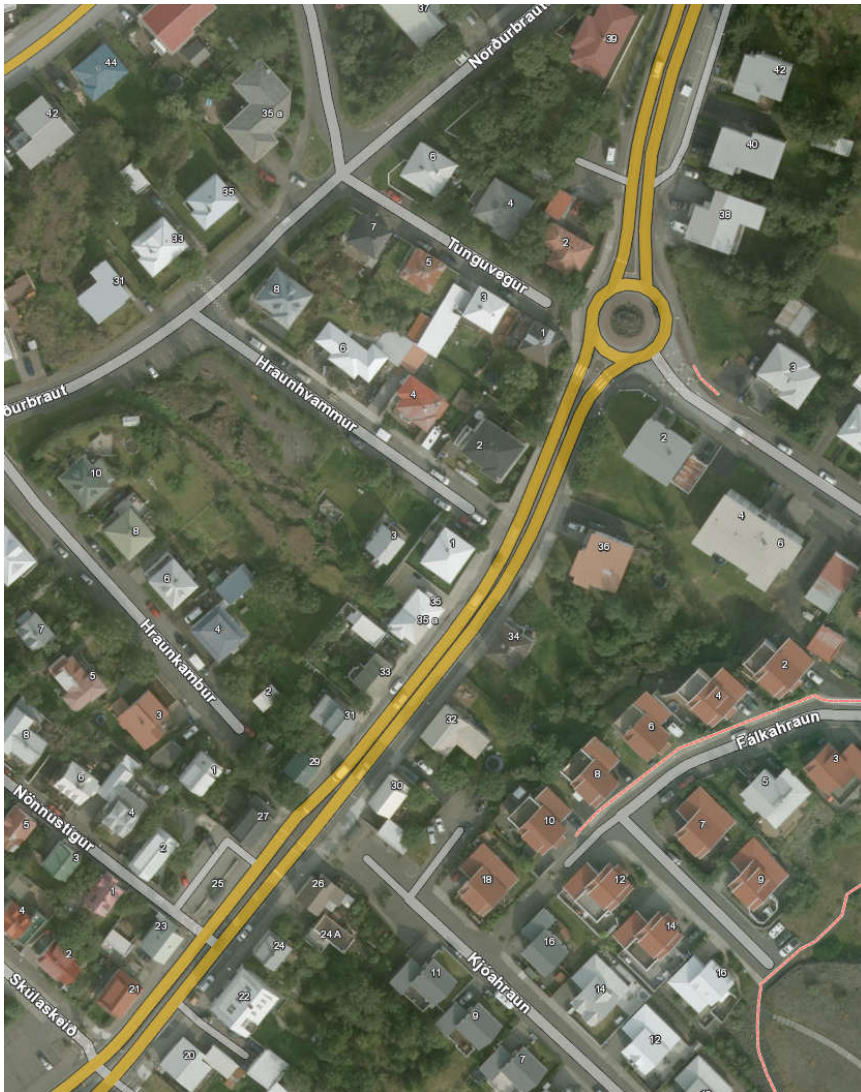
1. **Borgarlína 2 akreinar** og bílaumferð 2 akreinar
 - a. Gert er ráð fyrir að Borgarlína sé í miðju til að umferð inn á lóðir og aðliggjandi götur trufla Borgarlínu sem minnst.
 - b. Eftirfarandi spurningum er svarað: Ef þessi leið er farin, hvað þýðir það í rými? Er það hægt vegna húsa? Færi hún inn á lóðir og þyrfti að semja við lóðarhafa og þá í hvaða magni?

Snið með 3 akreinum

Breidd sniðs 9,40 m auk gangstétta.

1. **Borgarlína 1 akrein** og bílaumferð 2 akreinar
 - a. Gert er ráð fyrir að Borgarlína sé í miðju til að umferð inn á lóðir og aðliggjandi götur trufla Borgarlínu sem minnst.
 - b. Eftirfarandi spurningum er svarað: Hvaða áhrif hefur það á Borgarlínu? Verður töf á akstri? Er hægt að stýra notkun einstefnunnar þ.a. Borgarlína sé alltaf í sérrými? Ef svo, hver er þá möguleg tíðni vagnanna miðað við lengd einstefnukaflans?
2. **Borgarlína 2 akreinar** og bílaumferð 1 akrein
 - a. Ekki var farið í frekari greiningu á þessari útfærslu.

- b. Ef farið yrði í frekari greiningu á þessum valkosti yrði að svara eftirfarandi: Hvaða áhrif hefur það á aðra almenna umferð sem er mikil á svæðinu? Hvernig ætti að leiða umferð í gegnum svæðið í þá átt sem ekki er hægt að keyra? Hvor áttin ætti að vera í einstefnu? **Þessi kostur hefur ekki verið skoðaður frekar hér en æskilegt væri að skoða þetta betur og þá með því að svara þessum spurningum með keyrslum í umferðarlíkani.**



Mynd 13: Sá hluti leiðarinnar um Reykjavíkurveg milli Fjarðargötu og Flatahrauns þar sem þrengslin eru mest.

Á myndinni hér til hliðar sést sá kafla sem er þrengstur, þ.e. frá Skúlaskeiði og norður fyrir Arnarhraun (Tunguveg). Athugað var hvort mögulegt væri að koma fjögurra akreina sniði í gegnum þennan kafla.

Á stórum hluta þessa kafla eru í dag bílastæði samsíða götu. Hægt er að koma 4 akreinum fyrir með því að fjarlægja bílastæðin í götu og lækka hámarks hraða í 30 eða 40 km/klst. Áhrifin sem það myndi hafa eru (sjá einnig mynd 14):

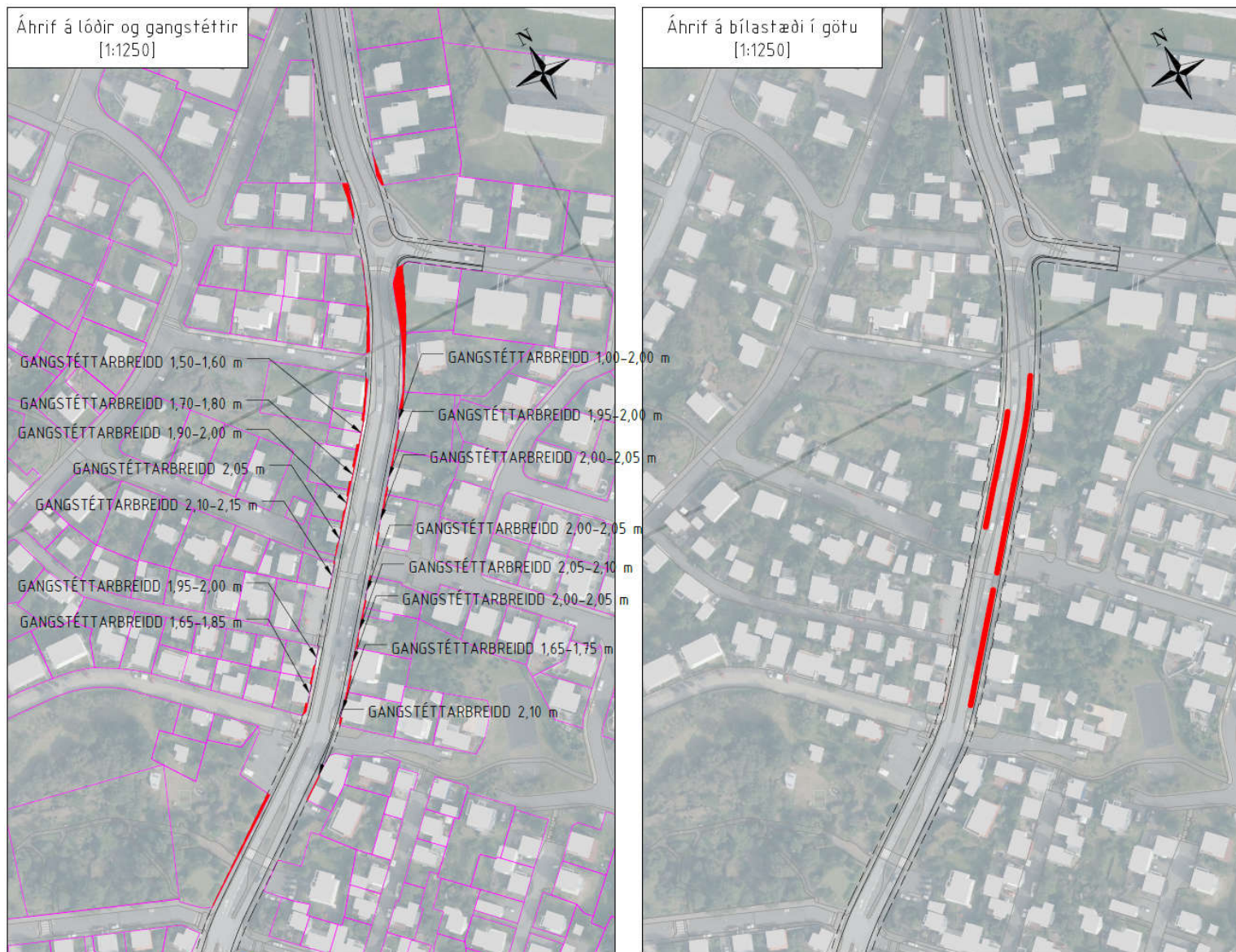
- Skerða þyrfti gangstéttarbreiddir á nokkrum stöðum. Þar sem mest er fer gangstéttarbreidd niður í um 1 m breidd við eitt húshorn og niður í 1,5 - 2,0 m á 6 stöðum. Almenn er hefðbundin gangstéttarbreidd um 2,5 m en lágmarksbreidd fyrir tvær manneskjur með barnavagn að mætast er 1,5 m.
- Á flestum lóðum frá Skúlaskeiði og rétt norður fyrir Arnarhraun þyrfti annað hvort að skerða gangstéttarbreiddir eða semja við lóðarhafa um minnkun á lóð. Í flestum tilfellum er um lítilsháttar minnkun eða skerðingu að ræða.
- Um 3 lóðir gildir að þær myndu ekki hafa bílastæði við lóð eða innan lóðar og ekki virðist vera mögulegt að koma slíku fyrir innan lóðar.

Sniðteikningar af þremur þrengstu stöðunum eru í viðauka.

Til að koma Borgarlínu í gegnum gatnamót með forgangi á aðra umferð er þörf á að setja ljós á þau, þ.m.t. hringtorg. Því er í öllum tillögum hér á eftir reiknað með að hringtorginu við Arnarhraun sé breytt í ljósagatnamót.

Hjólategingar

Meðfram Reykjavíkurvegi er ein af lykilleiðum hjólaleiðakerfis höfuðborgarsvæðisins (sjá kafla 2.7 Hjólategingar). Það er ekki sér hjólarein eða hjólastígur á þessari leið í dag. Ef 4 akreinum (2 akreinum Borgarlínu og 2 akreinum fyrir almenna umferð) er komið fyrir í Reykjavíkurveg er ekki pláss fyrir hjólastíg á þrengsta kaflanum. Ekki eru augljósar mögulegar stuttar hjálreiðir fyrir lykilhjólaleiðina, næst er líklega leið eftir Vesturbraut og Norðurbraut. Hins vegar má benda á að umferð um þær götur er rólegri og hægari en um Reykjavíkurveg í dag, sem er kostur fyrir hjólreiðar. Einnig má benda á að ef hámarks hraði er lækkaður á þrengsta kaflanum á Reykjavíkurvegi niður í 30-40 km/klst. verður sú gata betri fyrir þá hjólreiðamenn sem kjósa að hjóla í almennri umferð.



Mynd 14: Áhrif á lóðir og gangstéttbreiddir (vinstri) og bílastæði (hægri) (rauðar línur sýna bílastæði sem þyrftu að víkja) ef 4 akreina sniði er komið fyrir.

Á mynd 15 má sjá 3 akreina snið á 260 m löngum kafla, frá Skúlaskeiði að Arnarhrauni.

Á báðum endum einstefnukafla Borgarlínu er æskilegt að koma fyrir ljósastýringu til að stýra umferð inn á kaflann og koma í veg fyrir árekstur vagna úr gagnstæðri átt. Við Skúlaskeið er sæmilegt rými og þar ætti að vera hægt að koma fyrir ljósastýringu inn á kaflann að sunnanverðu. Erfitt er að koma ljósum fyrir í þrengslunum til móts við Hraunhvamm þ.a. líklega myndu ljósagatnamót við Arnarhraun stýra umferðinni inn á kaflann að norðanverðu.

Mögulegt er að nýta Borgarlínuakreininna þannig að akstursstefnu hennar sé breytt eftir háannatímaátt þ.a. þeir vagnar sem eru að keyra í sömu átt og háannaumferðin noti sérrýmið en hin áttin keyri í almennri umferð. Þetta er mögulegt í hraðvagnakerfi, en í léttlestakerfi myndi það þýða að leggja þyrfti teina í allar þrjár akreinar með tilheyrandi kostnaði.

Einnig er mögulegt að stýra nýtingu einstefnukaflans með því að stilla tímaáætlun Borgarlínunnar þannig að aðeins sé einn vagn á ferð á kaflanum á hverjum tíma. Þetta er flóknari aðferð og krefst þess að stilla tímaáætlun allrar leiðarinnar út frá þessum kafla. Mögulegt er að þörf verði á að hafa einstefnukafla á öðrum stöðum á leiðinni sem erfitt gæti verið að stilla saman. Fyrir 260 langan kafla er hver vagn um 35-60 sek að keyra í gegn og minnsta bil milli vagna leiðarinnar getur verið um 5 mínútur.

Einstefnukaflinn gæti mögulega verið styttri, þ.e. frá Skúlaskeiði að Hraunhvammi og þá 190 m langur. Þá væru ljósum komið fyrir við Skúlaskeið og Hraunhvamm sem hafa eingöngu það hlutverk að stýra ferðum Borgarlínu inn á einstefnukaflann. Fyrir 190 langan kafla er hver vagn um 25-45 sek að keyra í gegn og minnsta bil milli vagna leiðarinnar getur verið um 4 mínútur.



Mynd 15: Áhrif á lóðir (vinstri) og bílastæði sem þyrfti að fjarlægja (hægri) ef 3 akreina sniði er komið fyrir á 260 m löngum kafla.

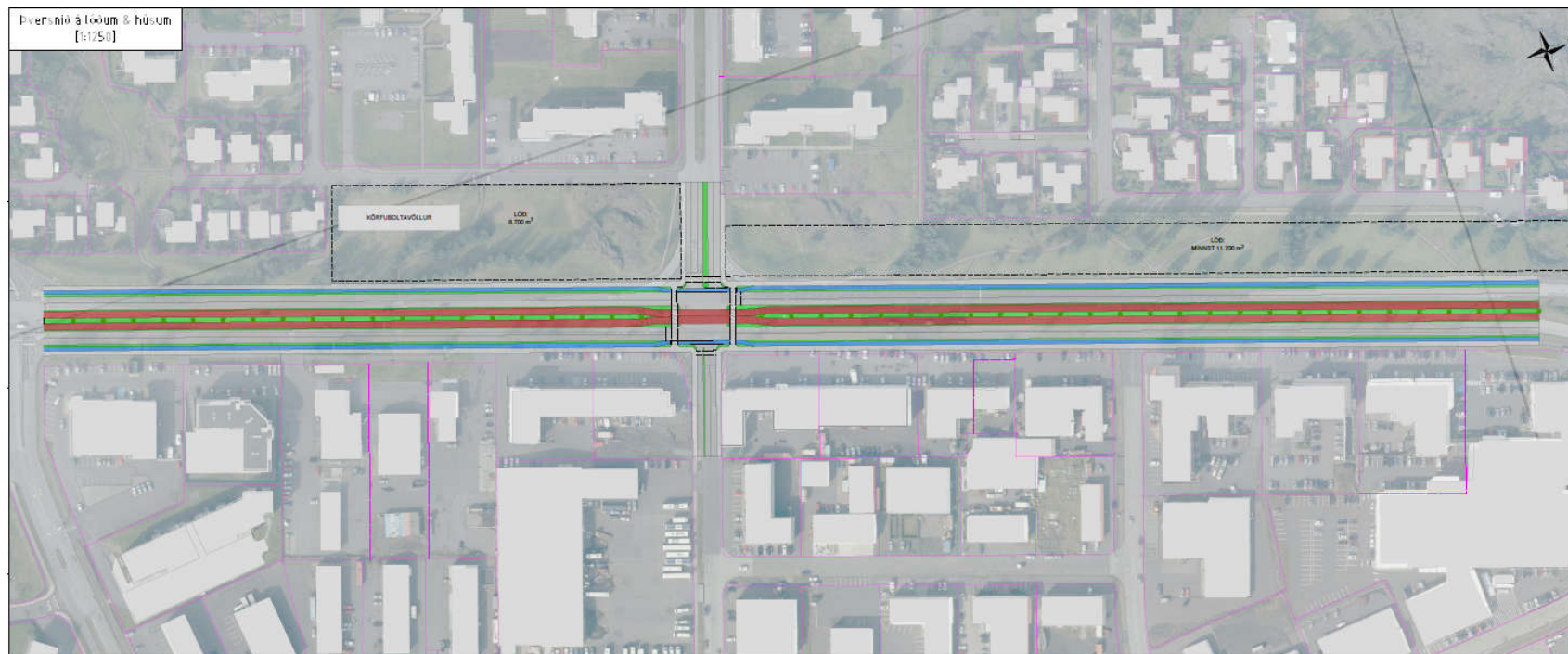
3.2 Flatahraun – Álftanesvegur

Á Reykjavíkurvegi frá gatnamótum við Flatahraun að gatnamótum við Álftanesveg er nægt pláss til breikkunar til beggja átta (sjá mynd 18). Engin augljós hindrun er til staðar við að koma Borgarlínu fyrir í sérrými í báðar áttir og með forgangi á ljósagatnamótunum við Flatahraun og Hjallahraun.

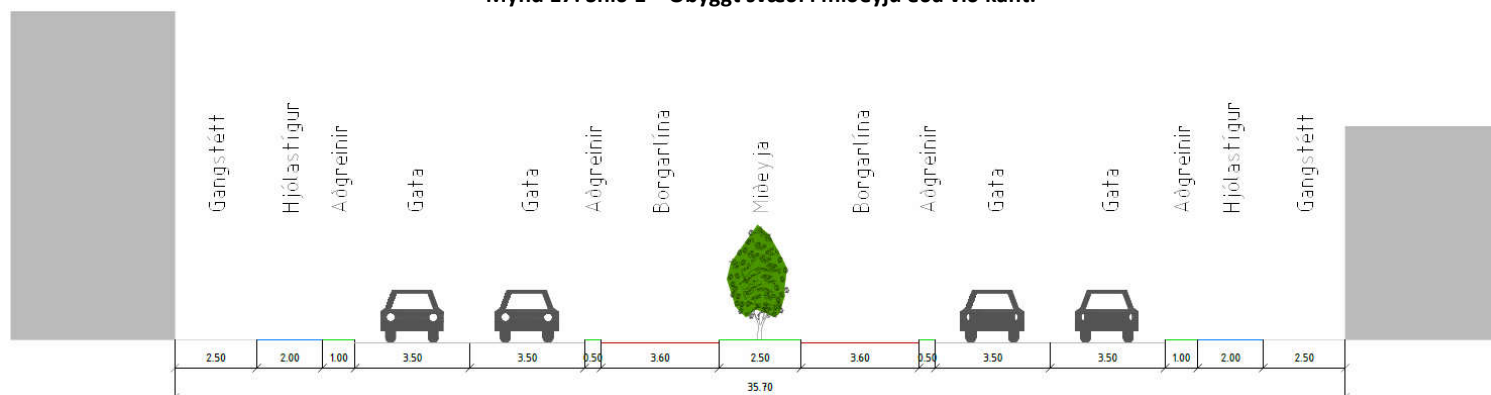
Töluvert er um tengingar inn á atvinnusvæðið austan við Reykjavíkurveg þ.a. æskilegt væri að hafa Borgarlínu í miðju eða jafnvel vestan við núverandi veg. Þetta verður þó að skoðast í samhengi við þá skipulagstillögu sem er í skoðun hjá Hafnarfjarðarbæ fyrir þéttingarsvæðið milli Reykjavíkurvegar og Fjarðarhrauns. Þar stendur til að þetta byggð verulega og því þarf að tryggja gott og öruggt aðgengi fólks að stoppistöð Borgarlínunnar í aðlaðandi umhverfi.



Mynd 16: Hugmyndir að uppbyggingarsvæðum – úr skýrslunni *Hafnarfjörður þétting byggðar* frá 2016.



Mynd 17: Snið 1 – Óbyggt svæði í miðeyju eða við kant.



Mynd 18: Dæmi um snið fyrir 2 akreinar Borgarlínu og 4 almennar akreinar í götu í þéttbýli með 50 km/klst hámarkshraða.

4. Rýmisgreining - Lækjargata

4.1 Fjórður skiptistöð

Ef Borgarlínan verður lögð eftir Lækjargötu og Reykjanesbraut/Álfaskeið frekar en eftir Reykjavíkurvegi þá myndast ákveðið flækjustig vegna skiptistöðvarinnar í Firði. Áætlað er að Borgarlína komi sunnan frá Völlum og þannig í miðbæ Hafnarfjarðar. Ef leiðin fer eftir Lækjargötu þá er núverandi staðsetning skiptistöðvarinnar í Firði ekki á leiðinni. Það þýðir að annað hvort þurfi vagnar að taka lykkju á leið sinni inn að Firði eða að færa þurfi skiptistöðina suður fyrir gatnamótin við Lækjargötu (Fjarðartorg). Almenn regla í hönnun almenningssamgöngukerfa er að það er óæskilegt að láta leið taka lykkju. Ekki er farið í það í þessu verkefni að meta hvar væru möguleikar fyrir staðsetningu skiptistöðvar eða áhrif færslu hennar á notendur og tengdar strætóleiðir.



Mynd 19: Leið Borgarlínu í gegnum Hafnarfjörð (SSH, júní 2017).

4.2 Lækjargata

Á Lækjargötu er þrengsti kaflinn milli Brekkugötu og Öldugötu. Á þeim kafla var skoðað 3 akreina snið með Borgarlínu í einstefnu (sjá mynd 20). Ekki er unnt að koma sniðinu fyrir án þess að raska lækjarbakkanum. Á kaflanum sunnan við þyrfti að rífa hús við Lækjargötu 2 til að koma sniðinu fyrir. Á kaflanum norðan við kemst 4 akreina snið fyrir með því að fara inn á bílastæði við Lækjargötu 26-32.

Aðrar lausnir í boði eru annað hvort að hafa einstefnu bæði fyrir Borgarlínu og almenna umferð eða að hafa Borgarlínu í blandaðri umferð. Þessar lausnir eru ekki taldar fýsilegar og voru því ekki skoðaðar frekar.



Mynd 20: Áhrif á lóðir (vinstri) og bílastæði (hægri) ef akreinum yrði bætt við. Sjá má að ekki er unnt að bæta við akreinum þar sem það myndi raska lækjarbakkanum.

4.3 Reykjanesbraut/Álfaskeið

Þegar leiðin frá eystri enda Lækjargötu að Flatahrauni er skoðuð má sjá að tvær leiðir eru æskilegar til skoðunar, þ.e. meðfram Álfaskeiði eða meðfram Reykjanesbraut.

Gatnamót Lækjargötu og Reykjanesbrautar – sameiginlegt báðum lausnum

Gatnamót Lækjargötu og Reykjanesbrautar, hringtorgið Hlíðartorg, eru umferðarmikil gatnamót og því væri töluvert flækjustig fólgandi í því að koma Borgarlínu í gegnum þau. Mælt er með að frekar yrði farið framhjá gatnamótunum, neðan við þau, eins og myndirnar hér til hliðar sýna. Þetta á við hvort sem valið er að fara meðfram Álfaskeiði eða Reykjanesbraut.

Reykjanesbraut

Hægt er að nota græna svæðið milli Reykjanesbrautar og bílskúraaðarinnar bakvið fjölbýlishúsin við Álfaskeið fyrir sérakreinar Borgarlínu án þess að fara inn á svæði Reykjanesbrautar eða lóðamörk fjölbýlishúsanna. Sjá mynd 21, vinstri.

Álfaskeið

Önnur útfærsla væri að Borgarlína færi til meðfram Álfaskeiði, austan við götu. Í þeirri lausn þarf göturýmið að stækka inn á fjölbýlishúsalóðirnar um u.þ.b. 6 m (með gangstétt). Jafnframt þarf að fara eftir Sólvangsvegi til að tengja á milli Lækjargötu og Álfaskeiðs. Nokkuð þröngt er á milli lóðamarka við Sólvangsveg 1, 2 og 3 og fara þyrfti inn á lóðir þar. Einnig þyrfti að fara inn á lóðir við Álfaskeið 64 E og D og 70-72. Sjá mynd 21, hægri.

Fjarðarhraun – sameiginlegt báðum lausnum

Á leiðinni áfram norður eftir Fjarðarhrauni, frá gatnamótum við Flatahraun að gatnamótum við Álftanesveg, er nægt pláss beggja vegna götunnar til að koma Borgarlínu fyrir í sérými í báðar akstursstefnur. Að hafa Borgarlínu til hliðar við Fjarðarhraun austan megin hefur þann kost að þar eru færri gatnatengingar og þar með færri akreinar sem myndu þvera sérýmið.



Mynd 21: Möguleg lega Borgarlínu frá Lækjargötu að Flatahrauni, meðfram Reykjanesbraut (vinstri) eða Álfaskeiði (hægri).

5. Niðurstöður

Í dag fer leið 1 um Reykjavíkurveg frá Firði og norður að gatnamótunum við Álftanesveg og þar áfram norður eftir Hafnarfjarðarvegi og er farsæl leið í leiðakerfi Strætó bs. Í þessu verkefni var sjónum beint að Reykjavíkurvegi fyrst og fremst en einnig skoðuð leið um Lækjargötu og Reykjanesbraut. Í dag eru strætisvagnar að lenda í töluverðum tögum á Reykjavíkurvegi og Fjarðargötu, og einnig nokkuð á Lækjargötu. Það er því nauðsynlegt fyrir samkeppnishæfni Borgarlínu að ferðast í sérrými á þessum leiðum.

Í skýrslu Mannvits *Borgarlínan – greining á bestu legu – Fasi I* frá 2015 var gerð greining á fjórum mögulegum leiðum á þessum legg, m.a. um Reykjavíkurveg og Lækjargötu. Í þeirri greiningu kom leiðin um Reykjavíkurveg best út hvað varðar ferðatíma og leiðin um Lækjargötu kom best út hvað varðar farþegagrunn. Þessar tvær leiðir hafa svo verið áfram til skoðunar í vinnu sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu, SSH og dönsku verkfræðistofunnar COWI síðastliðinn vetur. Leiðin um Lækjargötu er lengri og því eðlilegt að á henni yrði einni fleiri stoppistöð en á hinni, við það stækkar farþegargrunnurinn en á móti kemur að ferðatími eykst.

Í skýrslunni *Hafnarfjörður þétting byggðar* frá 2016 koma fram myndir sem sýna tækifæri til uppbyggingar á tveim stórum svæðum sitt hvoru megin við Fjarðarhraun norðan Flatahrauns. Leiðin um Lækjargötu og Reykjanesbraut fer í gegnum miðju þess svæðis má því draga þá ályktun að innan gönguradíus meðfram henni séu mestir uppbyggingarmöguleikar til framtíðar. Leiðin um Reykjavíkurveg fer meðfram vesturkanti þess svæðis og 400 m gönguradíus biðstöðva nær að þekja svæðið milli Reykjavíkurvegar og Fjarðarhrauns en ekki það svæði sem er austan Fjarðarhrauns.

Á þeim köflum þar sem takmarkanir í rými eru mestar er möguleiki að lækka hámarkshraða niður í 30-40 km/klst til að hægt sé að lágmarka akreinabreiddir. Það getur auk þess haft jákvæð áhrif á þá byggð sem er þar fyrir þar sem hús standa mjög nálægt götu. Gert er ráð fyrir að nota málningu í stað kantsteina til að aðskilja sérakreinar Borgarlínu frá öðrum akreinum á þessum svæðum.

Almennt séð er reynt að koma fyrir tveimur viðbótar akreinum fyrir Borgarlínu í núverandi götuþversnið. Á flestum köflunum er nægt pláss til þess, en á Reykjavíkurvegi milli Fjarðargötu og Flatahrauns eru mikil þrengsli og ekki nægilegt

pláss til að tryggja jafnframt ákjósanlegar gangstéttarbreiddir. Í Lækjargötu við Lækinn er ekki nægt pláss fyrir viðbótarakreinar.

Hér er samantekt á niðurstöðum og helstu kostir og gallar hverrar leiðar listaðir upp.

Reykjavíkurvegur

Leiðin eftir Reykjavíkurvegi er beinni tenging úr miðbæ Hafnarfjarðar til annarra sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu og hún liggur landfræðilega séð nær miðjum nyrðri hluta Hafnarfjarðarbæjar en leiðin eftir Reykjanesbraut og Fjarðarhrauni.

Ein af lykilleiðum hjólreiða á höfuðborgarsvæðinu fer eftir Reykjavíkurvegi en þar er ekki sér hjólarein í dag. Ef 4 akreinum er komið fyrir í Reykjavíkurveg er ekki pláss fyrir hjólastíg á þrengsta kaflanum. Ekki eru augljósar hjáleiðir fyrir lykilhjólaeið, næst er líklega leið eftir Vesturbraut og Norðurbraut. Umferð um þær götur er rólegri og hægari en um Reykjavíkurveg í dag, sem er kostur fyrir hjólreiðar. Einnig má benda á að ef hámarkshraði er lækkaður á þrengsta kaflanum á Reykjavíkurvegi niður í 30-40 km/klst þá verður sú gata betri fyrir þá hjólreiðamenn sem kjósa að hjóla í almennt umferð.

Fjarðargata – Flatahraun

Á þessum legg eru mikil þrengsl en þó er mögulegt að koma fyrir sérreinum fyrir Borgarlínu. Það að koma fyrir Borgarlínu í sérrými í báðar áttir þýðir að gera þurfi tilslakanir á gangstéttarbreiddum og helst að semja við nokkra lóðarhafa. Ef nánari skoðun á ofangreindu leiðir í ljós hindranir þá er möguleiki að Borgarlína fari í gegnum þrengsta hlutann af þessum kafla í einstefnu. Það hefur neikvæð áhrif á ferðatíma Borgarlínu.

• Kostir

- Stuttur ferðatími.
- Bein leið til annarra sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu.
- Öflugur farþegagrunnur.
- Miklir þróunarmöguleikar til framtíðar.
- Nægt pláss á stórum hluta leiðarinnar.

- **Gallar**

- Gangstéttir þarf að þrengja niður fyrir 2,5 m, beggja vegna götu, á um 145 m kafla.
- Semja þarf við lóðarhafa.
- Ekki er hægt að koma fyrir hjólareinum á lykilhjólaleið á höfuðborgarsvæðinu.
- Ef ekki má fara inn á lóðir og þrengja gangstéttir verður Borgarlínan einbreið á 190 m eða 260 m kafla.

Flatahraun – Álftanesvegur

Svæðið er opið beggja megin við núverandi veg og nægt rými til að breikka.

- **Kostir**

- Nægt rými er á þessum kafla til að koma Borgarlínu fyrir í sérrými í báðar áttir.
- Möguleikar á mikilli uppbyggingu austan við legg og einnig einhverri uppbyggingu vestan við.

Lækjargata

Vegna mikilla þrengsla á Lækjargötu meðfram Læknum er þessi leið síðri kostur en leiðin um Reykjavíkurveg. Ekki er hægt að koma fyrir viðbótarakrein meðfram Læknum. Auk þess er staðsetning skiptistöðvarinnar við Fjörð ókostur, hvort sem hún yrði leyst með hlykk á leið Borgarlínu eða með færslu stöðvarinnar.

Lækjargata

- **Gallar**

- Mjög þröngt meðfram Læknum, ekki hægt að koma fyrir viðbótarakrein.
- Aðeins er hægt að koma Borgarlínu fyrir í sérrými með því að loka fyrir almenna umferð í eina eða báðar áttir.
- Núverandi staðsetning skiptistöðvarinnar við Fjörð er ekki á leiðinni.

Reykjanesbraut/Álfaskeið

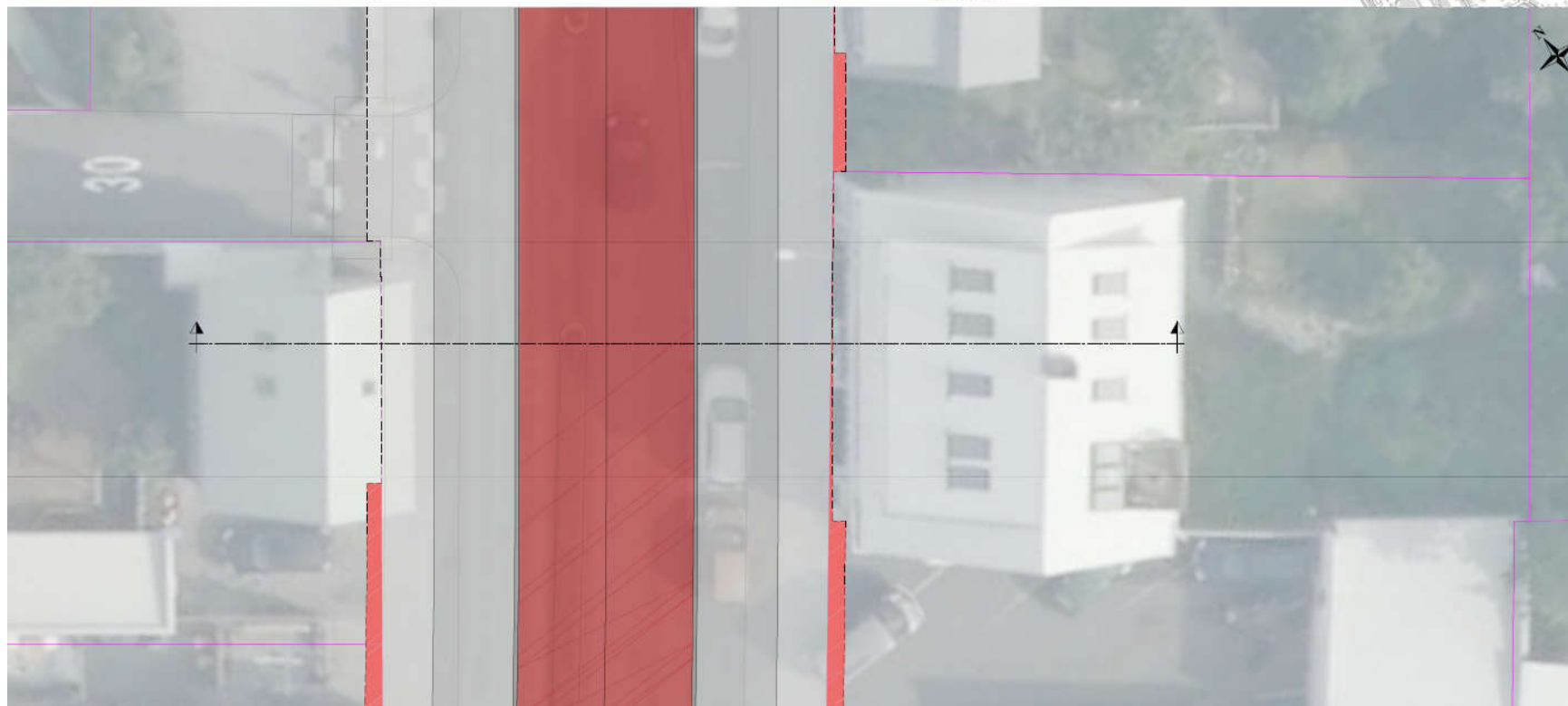
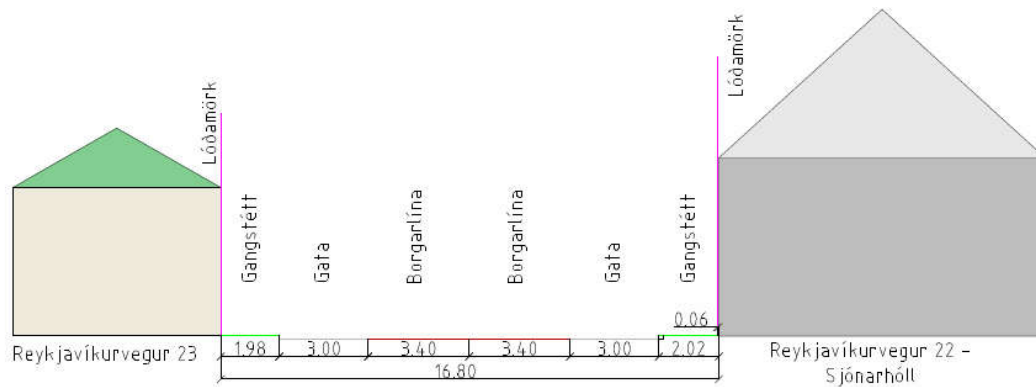
Með því að nota græna svæðið milli Reykjanesbrautar og bílskúraaðarinnar bakvið fjölbýlishúsin við Álfaskeið fyrir Borgarlínu væri rask lóða hverfandi en aftur á móti er aðeins um rask á lóðum ef farið er um Sólvangsveg og Álfaskeið.

- **Kostir**

- Möguleiki á mjög mikilli uppbyggingu beggja vegna við Fjarðarhraun.
- Nægt rými meðfram Reykjanesbraut.
- Nægt rými norðan Flatahrauns.

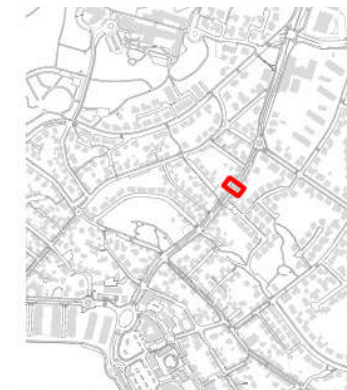
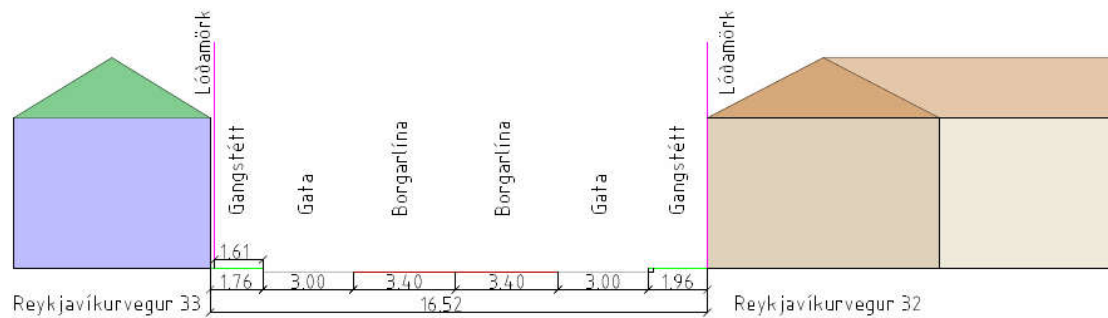
Viðauki A

Þversnið [1:75]



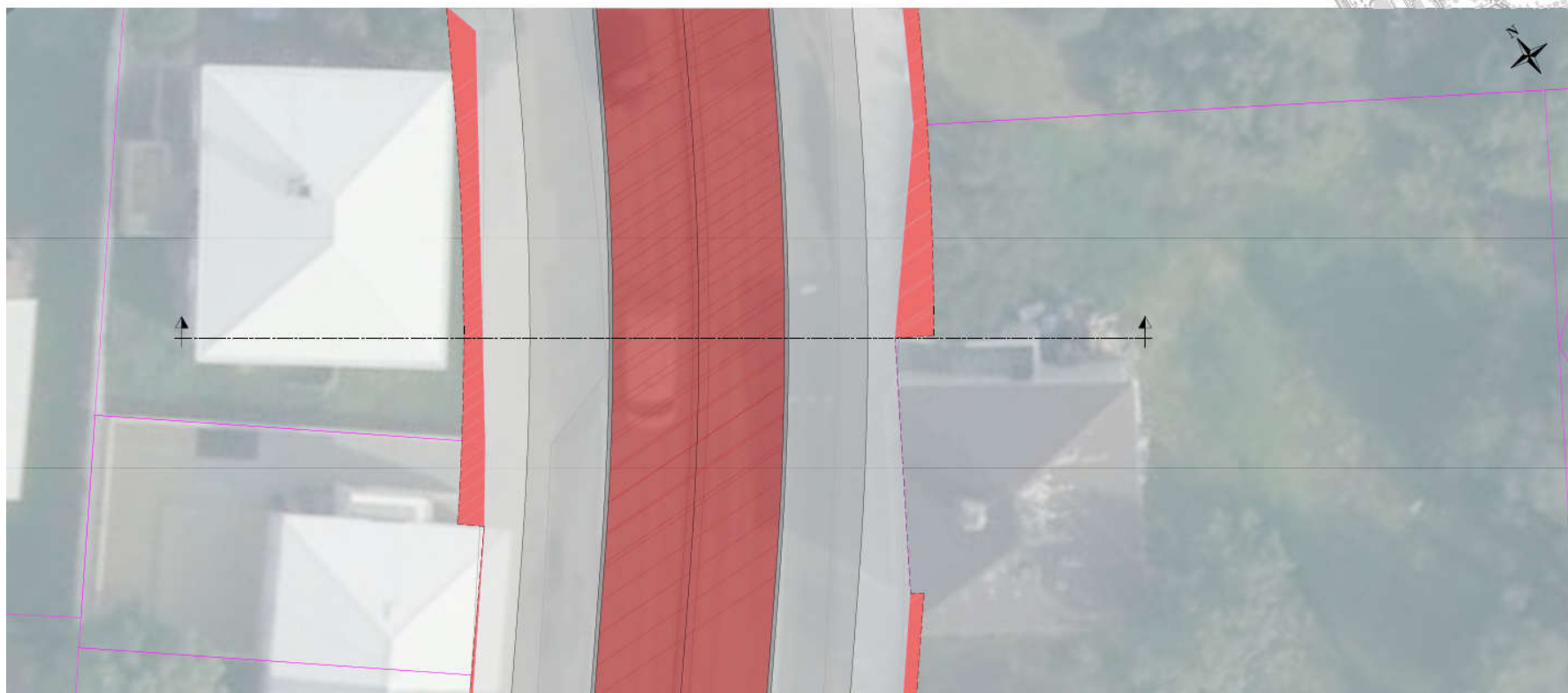
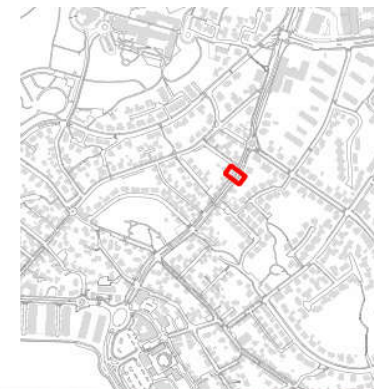
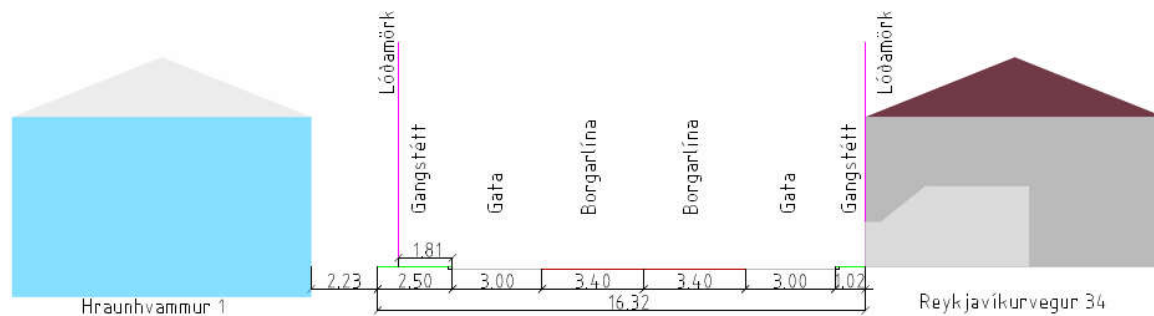
Mynd 22: Snið – Reykjavíkurvegur 23 og 22.

Pversnið [1:75]



Mynd 23: Snið – Reykjavíkurvegur 33 og 32.

Þversnið [1:75]



Mynd 24: Snið – Hraunhvammur 1 og Reykjavíkurvegur 34.

