



Borgarlínan

1. lota forsendur
og frumdrög

Kaflí A

Forsendur
Borgarlínunnar

A.1 Leiðarljós Borgarlínunnar

Borgarlínan verður hryggjarstykki hágæða almennings-samgangna á höfuðborgarsvæðinu.

Með einkennandi stöðvum, vögnum og upplýsinga-kortum myndast þekkt vörumerki sem verður órjúfan-legur hluti af sérkennum höfuðborgarsvæðisins.

Borgarlínan verður drifkrafturinn í þróun höfuð-borgarsvæðisins í átt að sjálfbæru kolefnishlutlausu borgarsamfélagi þar sem ungir sem aldnir fá raunhæft val um vistvæna ferðamáta með aðgengilegum almenningssamgöngum, hjóla- og göngustígum.

Borgarlínan verður þungamiðjan og umhverfis hana munu byggjast ný og sjálfbær hverfi.

Borgarlínan mun tengja hverfi höfuðborgarsvæðisins saman með tíðum ferðum og háu þjónustustigi.

Vandaðar og vel hannaðar stöðvar munu stuðla að auknu öryggi og þægindum farþega, óháð veðri. Stöðvar verða kennileiti sem falla vel að umhverfinu, skapa spennandi borgarrými og verða boðberar nýrra tíma.

Borgarlínan mun aka eftir sérrými á samgöngu- og þróunarásum til að greiða fyrir umferð hennar og lágmarka tafir. Þessir ásar verða að nýju borgarrými þar sem vægi almenningssamgangna er í fyrirrúmi.

Fargjöld verða greidd áður en gengið er inn í vagninn, þannig að farþegar geta gengið um borð án tafa.

Brautarpallurinn verður í sömu hæð og gólf vagnsins en það auðveldar farþegum aðgengi. Borgarlínan verður knúin vistvænum innlendum orkugjafa. Áhersla verður lögð á góða aðstöðu fyrir reiðhjól og önnur létt farartæki við stöðvar Borgarlínu sem auðveldar fólki að ferðast síðasta spölinn á umhverfisvænan hátt.

Borgarlínan mun bjóða upp á beint aðgengi að flestum helstu viðkomustöðum á höfuðborgarsvæðinu. Vagnar og umhverfi Borgarlínunnar mun bera svipmót léttlesta. Vagnarnir geta blandast bílaumferð til að komast á leiðarenda utan sérrýma. Borgarlínan mun veita mjög mörgum íbúum og gestum höfuðborgar-svæðisins samfellda og greiða leið milli áfangastaða.

A.1.1 Inngangur

Höfuðborgarsvæðið hefur tekið miklum breytingum á undanförnum árum; það stækkar og þéttist, þróast og dafnar. Með þróun skilvirkra og vistvænna almenningssamgangna verður stuðlað að því að allir geti ferðast greitt og örugglega á milli svæða á hagkvæman og einfaldan hátt. Þannig færist höfuðborgarsvæðið inn í grænni framtíð.

Greiðar og vistvænar samgöngur eru lykilatriði í þróun nútímalegs borgarsamfélags. Íbúum höfuðborgarsvæðisins mun fjölga mikið á næstu árum og mun fjöldinn nálgast 300.000 árið 2040. **Haldist ferðavenjur óbreyttar munu umferðartafir aukast verulega á þeim tíma, jafnvel þótt fjárfest verði umtalsvert í innviðum fyrir bílaumferð¹. Lausnin felst í auknum fjölbreytileika og raunhæfum valkostum til að við komumst ferða okkar.** Hágæða almenningssamgöngur, sem sniðnar eru að þörfum íbúa og ferðamanna, eru nauðsynlegur hluti af fjölbreyttum ferðamáta framtíðarinnar og verða til bóta hvort sem sem valið er að ganga, hjóla, nota almenningssamgöngur eða einkabíl.

Því fleiri sem nota virka ferðamáta því minni verður bílaumferðin.

Frumdragaskýrslan var unnin af hópi sem starfaði frá byrjun árs 2020, fram á haust sama ár. Í hópnum sátu fulltrúar frá Vegagerðinni, Kópavogsbæ, Reykjavíkurborg, Samtökum sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, Strætó bs. auk utanaðkomandi ráðgjafa frá Hniti verkfræðistofu, Verkis verkfræðistofu og VSÓ Ráðgjöf.

- Tillögur sem koma fram í frumdrögum byggja á umfangsmikilli greiningar- og rannsóknarvinnu en í skýrslunni má finna eftirfarandi:
- **Tillögur að legu** Borgarlínunnar frá Ártúnshöfða að Hamraborg, yfirlitskort, þversnið og ásýndarmyndir.
 - **Tillögur að staðsetningu stöðva** og stöðvar flokkaðar eftir eðli og umfangi.
 - **Tillögur að götusniðum** eru bornar saman út frá mismunandi þáttum til að fá fram ákjósanlegustu lausn hverju sinni.
 - **Tillögur að helstu leiðum gangandi og hjólandi** og tengingum þeirra við borgarlínustöðvar. Sérstök áhersla er lögð á aðgengi fyrir alla.
 - **Upplýsingar um áætlaðan framkvæmdakostnað** verkefnisins, sem tekur til innviða, s.s. borgarlínubrauta, borgarlínustöðva, og breytinga á leggjum og gatnamótum. Einnig er kostnaður áætlaður fyrir göngu- og hjólastiga og aðra umbreytingu göturýmis.
 - **Upplýsingar um rekstrarkostnað** á Nýju leiðaneti Borgarlínunnar og Strætó.
 - **Umfjöllun um ýmis tækifæri sem skapast til þróunar á borgarumhverfi** með tilkomu Borgarlínunnar og tengdra framkvæmda. Fjallað er um hvernig umhverfið geti breyst með aukinni uppbyggingu og/eða auknum gæðum almannarýma. Auk þess er gerð grein fyrir stöðu skipulagsmála í nágrenni Borgarlínunnar.
 - **Umfjöllun um áhrif Borgarlínunnar á samgöngur og umferðaröryggi.**
 - **Umfjöllun um helstu áhrif framkvæmda á umhverfið** sem snúa m.a. að hljóðvíst, loftgæðum, opnum svæðum, lífríki og menningarminjum.
 - Loks er gerð grein fyrir **framkvæmdaáætlun** við uppbyggingu Borgarlínunnar og helstu verkefnum sem eru framundan til að fylgja eftir samgöngusáttmálanum, stefnu stjórnvalda í samgöngumálum, borgarþróun og umhverfismálum.
- Við gerð þessara frumdraga var haft samráð við Vegagerðina, sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu, Öryrkjabandalag Íslands, veitustofnanir, ISAVIA, svæðisskipulagsstjóra höfuðborgarsvæðisins og Strætó bs. Mun samráðið og samtalið halda áfram á næstu hönnunarstigum.
- Næstu skref á eftir frumdrögum fyrstu lotu verða for- og verkhönnun og svo framkvæmdir á þessum fyrstu 14,5 km. Á næstu hönnunarstigum verður farið í nánari greiningarvinnu og útfærslur á einstaka hlutum, t.d. gatnamótum, götusniðum og gangbrautum.

Mynd A.1 Fyrsta lota Borgarlínu — Framkvæmdir

1. lota Borgarlínunnar
Borgarlínustöðvar
Nýtt leiðanet Borgarlínunnar og Strætó



1 SSH, 2015. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins, bls. 9.

A.1.2 Betri valkostur fyrir alla

Borgarlínan verður sniðin að þörfum notenda með gott aðgengi fyrir alla að leiðarljósi. Henni má líkja við slagæð, sem mun flytja fólk á greiðan og öruggan máta eftir helstu samgöngu-ásum höfuðborgarsvæðisins. Borgarlínuvagnar munu koma á nokkurra mínútna fresti og það verður aldrei langt í næsta vagn. Fargjöld verða greidd áður en gengið verður inn í vagninn svo hvert stopp verður sem styst og borgarlínubrautir munu einnig tryggja styttri ferðatíma.

Þjónusta, öryggi og þægindi verða í fyrirrúmi við hönnun borgarlínustöðva. Brautarpallurinn verður í sömu hæð og gólf vagnsins en að auki verður vagninn sjálfur þrepalaus. Þetta hentar ekki síst fólki sem býr við skerta hreyfigetu eða ferðast með kerru eða barnavagn. Á stöðvunum verður aðstaða til að geyma reiðhjól, rafmagnshjól, rafskútur eða önnur sambærileg farartæki. Auðveldar það fólki að ferðast fyrsta og síðasta spölinn á hagkvæman og vistvænan hátt auk þess að stækka áhrifasvæði hvernar borgarlínustöðvar.

Borgarlínan og Strætó verða tvinnuð saman í heildstæðu, hágæða leiðaneti en auk þess verður áhersla lögð á að borgarlínustöðvar séu vel tengdar hjóla- og göngustígum. Stofnleiðir í *Nýju leiðaneti* Borgarlínunnar og Strætó munu breytast í borgarlínuleiðir eftir því sem sérrýmið byggist upp.

A.1.3 Ný kennileiti og ferskara loft

Borgarlínubrautir munu fylgja samgöngu- og þróunarásum og umhverfis þær skapast tækifæri til að byggja ný og sjálfbær hverfi, ásamt því að umbreyta eldri hverfum, þar sem vægi almenningssamgangna verður í fyrirrúmi. Vandaðar og vel hannaðar stöðvar verða kennileiti sem falla vel að umhverfinu, skapa spennandi borgarrými og verða boðberar nýrra íma. Með einkennandi stöðvum, vögnum og upplýsingakortum myndast strax þekkt vörumerki sem verður órjúfanlegur hluti af sérkennum höfuðborgarsvæðisins.

Borgarlínan verður knúin vistvænum, innlendum orku-gjafa. Með vistvænum almenningssamgöngum getum við dregið úr svífryks- og hljóðmengun og minnkað losun gróður-húsalofttegunda.

A.1.4 Uppbygging skýrslunnar

Ásamt því að vera frumdragaskýrsla þá er þessi skýrsla hugsuð til að hjálpa fólki að skilja hvað Borgarlínan er og hvernig Borgarlínan, sem umbreytingarafl, getur hjálpað til við að bæta samgöngur allra ferðamáta á höfuðborgarsvæðinu.

Skýrslunni er skipt í fjóra hluta. Fyrsti hluti fjallar um leiðarljós og forsendur Borgarlínunnar og tengdra framkvæmda. Þar er gerð grein fyrir ákvörðunum stjórnvalda og helstu stefnum sem hafa leitt til þess að unnið er að undirbúningi Borgarlínunnar. Jafnframt er þar fjallað um mótun *Nýs leiðanets* Borgarlínunnar og Strætó sem sýnir framtíðarfyrirkomulag almennings-samgangna á höfuðborgarsvæðinu. Gerð er grein fyrir fyrstu niðurstöðum nýs samgöngulíkans fyrir höfuðborgarsvæðið. Auk þess sem fjallað er um helstu áhrif Borgarlínunnar á samfélag, umhverfi og efnahag. Samantekt er á stofnkostnaði Borgarlínunnar og tengdra framkvæmda, rekstrarkostnaði *Nýs leiðanets* og niðurstöðum félagshagfræðilegrar greiningar.

Annar hluti skýrslunnar eru þær hönnunarforsendur sem stuðst er við í mótun 1. lotu Borgarlínunnar. Þær ná til margvíslegra þátta s.s. borgarlínubrauta, hjóla- og göngustíga, umferðaröryggis, stöðva o.fl. Í samræmi við *samgöngusáttmála ríkis og sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu* skiptist fyrsta lota Borgarlínunnar í tvo hluta, annars vegar frá Hamraborg að Hlemmi, yfir nýja Fossvogsbrú, og hins vegar frá Hlemmi upp í Ártún, yfir nýjar brýr sem þvera munu Elliðaárvoginn. Fyrsta lotan er um 14,5 km að lengd.

Í þriðja hluta skýrslunnar er gerð grein fyrir frumdrögum að 1. lotu Borgarlínunnar, þ.e. fyrstu tillögum að hönnun og legu Borgarlínunnar sem byggja á áðurnefndum hönnunar-forsendum. Á grunni frumdraga verður farið í ítarlegri hönnun á öllum þáttum Borgarlínunnar sem geta leitt til ýmissa breytinga á útfærslu verkefnisins.

Síðasti hluti skýrslunnar fjallar um framkvæmdir og næstu skref uppbyggingar á höfuðborgarsvæðinu skv. samgöngusáttmálanum.

A.2 Grunnforsendur og markmið Borgarlínunnar

Borgarlínan byggir á undirbúningi, stefnum og ákvörðunum stjórnvalda undanfarin ár. Ákvörðun um Borgarlínuna byggir á samgöngusáttmála ríkis og sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu, Svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2040, samgönguáætlun 2020–2034 og aðgerðaráætlun ríkisstjórnarinnar í loftslagsmálum. Jafnframt fellur hún að heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun, viljayfirlýsingu um að beina fjármagni í sjálfbæra uppbyggingu, landsskipulagsstefnu og stefnum í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu.

A.2.1 Samgöngusáttmálinn

Borgarlínan er hluti af samgöngusáttmála ríkis og sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu² sem felur í sér sameiginlega framtíðarsýn og heildarhugsun um fjölbreyttar samgöngur. Markmið samgöngusáttmálans er að auka umferðaröryggi, bæta samgöngur fyrir alla ferðamata og minnka tafir, stórefla almenningssamgöngur, draga úr mengun af völdum svifryks og losun gróðurhúsalofttegunda til að standa við loftslagsmarkmið stjórnvalda og sveitarfélaga. Samgöngusáttmálinn nær einnig til margvíslegra stofnvegaframkvæmda á höfuðborgarsvæðinu.

Í aðdraganda samgöngusáttmálans vann verkefnahópur, undir stjórn Hreins Haraldssonar, á vegum samgöngu- og sveitarstjórnarráðuneytisins og Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu skýrslu með tillögum að uppbyggingu samgangna á höfuðborgarsvæðinu³. Í þeirri skýrslu er m.a. lagt til að hafist verði handa við að byggja upp innviði Borgarlínunnar og þeir brotnir niður í ákveðnar framkvæmdalotur sem raðað er niður á þrjú fimm ára tímabil.

Markmiðum samgöngusáttmálans er skipt upp í fjögur megin viðfangsefni, sem öll tengjast Borgarlínunni:

Greiðari samgöngur og fjölbreyttir ferðamátar

Greiðar, hagkvæmar og skilvirkar samgöngur á höfuðborgarsvæðinu með jafnri uppbyggingu innviða allra samgöngumata.

Kolefnishlutlaust samfélag

Stuðla að því að ná loftslagsmarkmiðum ríkis og sveitarfélaga um sjálfbært, kolefnishlutlaust borgarsamfélag með eflingu almenningssamgangna og deilihagkerfis í samgöngum, bættum innviðum fyrir vistvæna samgöngumata og að hvetja til breyttra ferðavenja og orkuskipta.

A.2.2 Svæðisskipulag Höfuðborgarsvæðisins 2040⁴

Árið 2015 samþykktu öll sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu svæðisskipulag til ársins 2040. Þar kemur fram sú stefna að Borgarlínan skuli gegna lykilhlutverki við að byggja upp samgöngu- og þróunará, sem tengi kjarna sveitarfélaganna saman og bjóði upp á umhverfi þar sem íbúar geti gengið að hágæða almenningssamgöngukerfi og ferðast með fljótum hætti um höfuðborgarsvæðið. Fyrsta lota Borgarlínunnar er í samræmi við samgöngusáttmálann.

Við gerð svæðisskipulags var unnin sviðsmyndagreining um þróun byggðar og samgangna⁵ og leiddi sú vinna ásamt félags-hagfræðilegri greiningu á sviðsmyndunum til breiðrar samstöðu sveitarfélaganna um að breyta þyrfti um stefnu í samgöngumálum og styrkja þyrfti almenningssamgöngur verulega.

Í svæðisskipulaginu er kveðið á um að skipulag samgöngukerfis höfuðborgarsvæðisins skuli tryggja skilvirkar samgöngur fyrir íbúa, atvinnulíf og sífellt fleiri gesti. Áhersla er lögð á eflingu hagkvæmra, vistvænna ferðamáta sem auka ekki álag á stofnvegakerfið. Stofnleiðir vega, gatna, almenningssamgangna, göngu og hjóleiða myndi heildstæð kerfi sem tengja sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu og stærri hverfiseiningar vel saman. Þessi stofnkerfi eru samþætt þannig að vegfarendur eiga auðvelt með að nota fleiri en einn ferðamata í hverri ferð kjósi þeir það.

Aukið umferðaröryggi

Stuðla að auknu umferðaröryggi með það að markmiði að draga stórlega úr umferðarslysum.

Samvinna og skilvirkar framkvæmdir

Tryggja skilvirka framkvæmd og trausta umgjörð verkefnisins, m.a. með því að skilgreina samstarfsform, kostnaðarskiptingu, ábyrgð á tilteknum aðgerðum og fjármögnunarleiðir.



Mynd A.2 Ferli Borgarlínuverkefnisins

Í svæðisskipulaginu eru sett fram eftirfarandi markmið fyrir árið 2040:

- Hlutdeild almenningssamgangna í öllum ferðum verði a.m.k. 12%.
- Hlutdeild göngu og hjóleiða í öllum ferðum verði a.m.k. 30%.

Borgarlínan og lega samgöngu- og þróunaráa var útfærð nánar með sérstakri breytingu svæðisskipulagsins⁶ sem samþykkt var af öllum sveitarfélögum á höfuðborgarsvæðinu árið 2018. Með breytingunni var lagður grunnur að legu, viðmiðum um borgarlínubrautir í göturými og vægi svokallaðra stærri tengistöðva, sjá mynd A.3. Jafnframt voru sett skýrari viðmið um aukna uppbyggingu meðfram Borgarlínunni á samgöngu- og þróunarásum.

Borgarlínan er afrakstur umfangsmikils og náins samstarfs sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu þar sem að baki liggja greiningar á framtíð samgangna á höfuðborgarsvæðinu. Í svæðisskipulaginu kemur fram að mikilvægt sé að umgjörð Borgarlínunnar og byggt umhverfi stuðli að notkun hennar. Það verði gert með þéttingu byggðar á samgöngu- og þróunarásum sem og með mótun umhverfis sem hvetur til aukinnar notkunar almenningssamgangna og annarra vistvænna samgangna.

A.2.3 Samgönguáætlun 2020–2034⁷

Samgönguáætlun 2020–2034 var samþykkt í júní 2020 af Alþingi og setur fram stefnu ríkisins og markmið um uppbyggingu samgönguinnviða og forgangsörðun. Aðgerðaráætlun 2020–2024⁸ tekur til fyrsta fimm ára tímabils samgönguáætlunar. Framkvæmdaáætlun⁹ samgöngusáttmálans er hluti af samgönguáætluninni.

Í samgönguáætlun er m.a. lögð áhersla á að jafna vægi milli ferðamáta í þéttbýli með það að markmiði að breyta ferðavenjum. Í áætluninni er jafnframt lögð áhersla á að flýta ákveðnum framkvæmdum á höfuðborgarsvæðinu, þ.m.t. framkvæmdum vegna Borgarlínunnar.

Samgönguáætlun og aðgerðaráætlun gera grein fyrir framlagi ríkisins til samgöngumála og einstakra framkvæmda, þ.m.t. Borgarlínunnar.

² Samgöngusáttmálinn, 2019
³ Uppbygging samgangna á höfuðborgarsvæðinu til 2033.

⁴ SSH, 2015. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2040
⁵ SSH, 2015. Höfuðborgarsvæðið 2040 – Mat á samgöngusviðsmyndum, 2014

⁶ SSH, 2018. Samgöngu- og þróunarásar fyrir hágæðakerfi almenningssamgangna – Borgarlína, 2018

⁷ Samgönguáætlun 2020–2034
⁸ Fimm ára aðgerðaráætlun 2020–2024
⁹ Framkvæmdaáætlun samgöngusáttmálans

A.2.4 Aðgerðaráætlun ríkisstjórnarinnar í loftslagsmálum¹⁰

Í áætluninni er aðgerðum Íslands til að ná markmiðum Parísarsamningsins lýst. Henni er ætlað að stuðla að samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda og leggja grunninn að markmiði stjórnvalda um kolefnishlutleysi Íslands árið 2040. Þar kemur m.a. fram markmið um að draga úr losun frá vega- og gatnasamgöngum. Í aðgerðunum er lögð áhersla á að breyta ferðavenjum. Annars vegar er aðgerð A.1 um innviði fyrir virka ferðamata og hins vegar aðgerð A.3 um eflingu almenningssamgangna. Markmiðið með aðgerðunum er að losun frá samgöngum á landi árið 2030 hafi dregist saman um 26 þúsund tonn af CO₂ ígildum m.v. árið 2005. Borgarlínunni er ætlað mikilvægt hlutverk við að ná fram þessu markmiði.

A.2.5 Landsskipulagsstefna 2015–2026¹¹

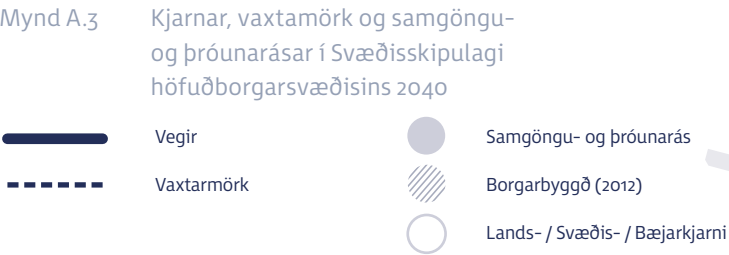
Landsskipulagsstefna felur í sér stefnu ríkisins í skipulagsmálum og almenn sjónarmið til leiðbeiningar við skipulagsgerð sveitarfélaga. Í landsskipulagsstefnu eru m.a. markmið um samgöngur í þéttbýli. Þau snúa að því að sveitarfélögin marki í skipulagi samþætta stefnu um byggð og samgöngur, að áhersla verði lögð á göngu- og hjólavænt umhverfi og að tvinna saman almenningssamgöngur og byggðaskipulag. Loks segir að gatnaskipulag og gatnahönnun miði að því að skapa bæjarrými og umferðarrými fyrir akandi, hjólandi og gangandi vegfarendur.

A.2.6 Viljayfirlýsing um að beina fjármagni í sjálfbæra uppbyggingu¹²

Í september 2020 lýsti ríkisstjórnin og meginhluti íslensks fjármálamarkaðar yfir vilja til að nýta fjármagn til að viðhalda sjálfbærri þróun og að taka tillit til alþjóðlegra skuldbindinga Íslands og þeirra viðmiða sem íslensk stjórnvöld hafa sett sér. Þar má nefna markmiðið um kolefnishlutlaust Ísland 2040, markmið Parísarsamkomulagsins og heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun 2030.

A.2.7 Betri samgöngur: Opinbert hlutafélag stofnað um uppbyggingu samgönguinnviða á höfuðborgarsvæðinu

Alþingi samþykkti á vorþingi 2020 lög um heimild til að stofna opinbert hlutafélag um uppbyggingu samgönguinnviða á höfuðborgarsvæðinu¹³. Í byrjun október 2020 gengu ríkið og sex sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu, Garðabær, Hafnarfjörður, Kópavogur, Mosfellsbær, Reykjavík og Seltjarnarnes, frá stofnun opinbers hlutafélags um uppbyggingu samgönguinnviða á höfuðborgarsvæðinu¹⁴. Tilgangur félagsins, Betri samgöngur ohf. er að hrinda í framkvæmd uppbyggingu samgönguinnviða í samræmi við samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðisins. Nýja félagið mun hafa yfirumsjón með framkvæmdum vegna uppbyggingar samgangna og fjármögnun þeirra. Ríkið mun eiga stærstan hlut í félaginu, eða 75%, en sveitarfélögin sex 25% hlut sem skiptist eftir íbúafjölda þeirra.



¹⁰ Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2020. Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum

¹¹ Skipulagsstofnun, 2016. Landsskipulagsstefna 2015–2026, kafli 3.5.

¹² Fjármagni beint í sjálfbæra uppbyggingu, 2020

¹³ Lög nr. 81/2020 um heimild til að stofna opinbert hlutafélag um uppbyggingu samgönguinnviða á höfuðborgarsvæðinu, 2020

¹⁴ Stofnsamningur um uppbyggingu samgönguinnviða, 2020

A.3 Nýtt leiðanet

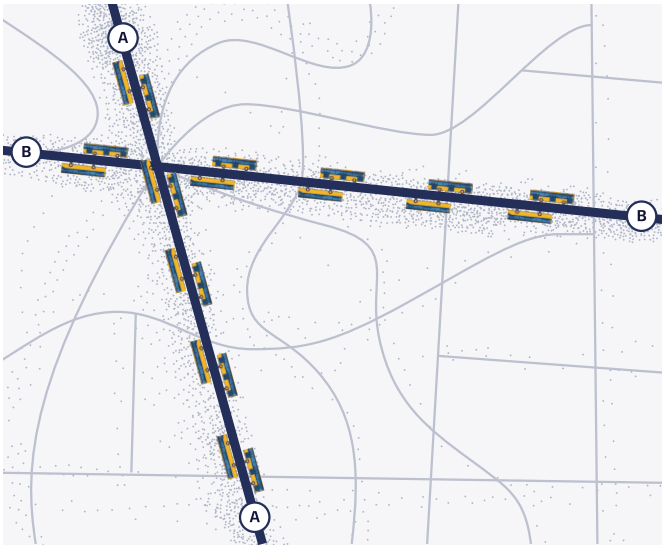
Við mótun og undirbúning borgarlínuverkefnisins var farið í umfangsmikla rannsóknar- og greiningarvinnu á sviði samgangna. Unnið hefur verið að heildrænni endurskipu- lagningu á leiðaneti almenningssamgangna og að nýju samgöngulíkani fyrir höfuðborgarsvæðið.

Fyrstu tillögur að *Nýju leiðaneti* fyrir Borgarlínuna og Strætó hafa verið lagðar fram. Við vinnslu þess var nýja sam- göngulíkanið notað til að leggja mat á áhrif Borgarlínunnar og Strætó á fjölda farþega sem og aðra ferðamáta.

A.3.1 Nýtt leiðanet Borgarlínunnar og Strætó

Borgarlínan og Strætó munu saman mynda heildstætt net almenningssamgangna á höfuðborgarsvæðinu. Undir- búningur Borgarlínunnar varð hvatinn að því að Strætó hóf vinnu í upphafi árs 2019 við að endurhanna leiðanet almenningssamgangna á höfuðborgarsvæðinu með tilliti til nýrra innviða Borgarlínunnar. Á sama tíma var einnig mótuð framtíðarstefna hvað varðar leiðanet og þjónustu almenningssamgangna.

Verkefnið kallast *Nýtt leiðanet* og til að halda utan um það stofnaði stjórn Strætó faghóp um leiðakerfismál sem er skipaður fulltrúum frá Strætó, sex sveitarfélögum á höfuðborgarsvæðinu, SSH, verkefnateymi Borgarlínunnar, Samgöngu- og sveitarstjórnarráðuneytinu, Vegagerðinni tog Samtökum um billausan lífsstíl.

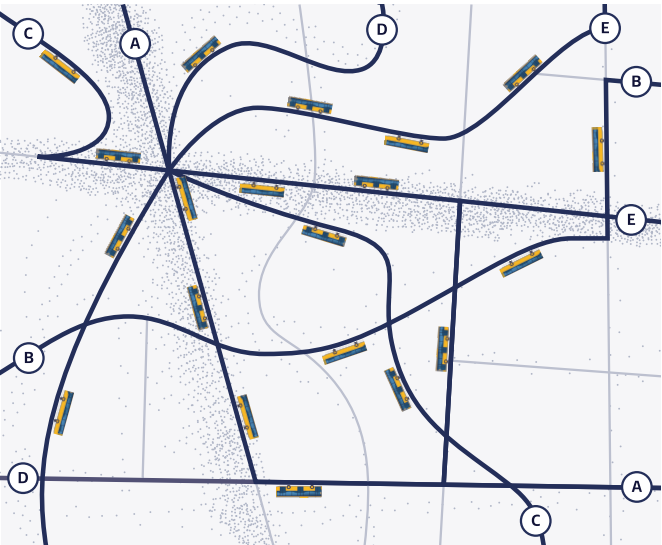


Mynd A.4 Leiðanet þar sem áhersla er lögð á hámarksþátttöku

Strætisvagn
Leiðir Strætó

Haustið 2019 voru fyrstu hugmyndir að *Nýju leiðaneti* kynntar. Í kjölfar þess var farið í víðtækt samráð við íbúa höfuðborgarsvæðisins, hugmyndirnar voru kynntar fyrir ráðum sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu og fundir haldnir með ýmsum hagsmunasamtökum. Í desember 2019 var gefin út áfangaskýrsla um fyrstu hugmyndir að *Nýju leiðaneti*.¹⁵ Samráð við íbúa skilaði ýmsum góðum ábendingum sem unnið var áfram með í ítrunarferli á árinu 2020. Einnig var leitað ráðgjafar hjá fyrirtækinu BRTPlan sem sérhæfir sig í almenningssamgöngum. BRTPlan styður þá nálgun sem notuð er við hönnun *Nýs leiðanets* og telur breytingarnar þarfar og að þær hámarki nýtingu borgarlínubrauta¹⁶.

Áfram verður unnið að þróun leiðanetsins. Í þessum frum- drögum er miðað við stöðuna á leiðanetsvinnunni í september 2020, sjá mynd A.6. Leiðanetið samanstendur af 7 stofnleiðum og 11 almennum leiðum og mynda þessar leiðir samfellt net almenningssamgangna um allt höfuðborgarsvæðið þar sem stofnleiðirnar eru grunnurinn að framtíðar borgarlínuleiðum. Borgarlínuvagnar munu aka á stofnleiðum en strætisvagnar munu aka á bæði stofn- og almennum leiðum.



Mynd A.5 Leiðanet þar sem áhersla er lögð á hámarksþekju

¹⁵ Strætó og Efla, 2019.
¹⁶ BRTPlan. Borgarlína – A Review, 2020

Mynd A.6 Nýtt leiðanet (skv. stöðu leiðanetsvinnu í september 2020)

- Stofnleiðir — í sérrými
- Stofnleiðir — í blandaðri bílaumferð
- Almennar leiðir — í blandaðri bílaumferð
- A: Miðborg – Vatnsendi
- B: Miðborg – Grafarvogur
- C: Seltjarnarnes – Breiðholt og Salahverfi
- D: Miðborg – Vellir
- E: Miðborg – Mosfellsbær
- F: Miðborg – Norðlir
- G: Reykjavíkurlugvöllur – Arnarfrjórður, Holt



A.3.2 Hugmyndafræði að baki Nýju leiðaneti

Eitt af markmiðunum með nýju heildstæðu leiðaneti Borgar-línunnar og Strætó er að fleiri velji að nýta sér almennings-samgöngur. Aukin tíðni og styttri ferðatími eru það sem flestir nefna að þurfi að bæta til þess að þeir noti almennings-samgöngur.¹⁷

Á myndum A.4 og A.5 má sjá ímyndaða borg þar sem sýndar eru tvær mismunandi útfærslur á leiðaneti eftir því hvaða markmiði verið er að reyna að ná fram með þjónustu almenningssamgangna. Litlu punktarnir á myndunum tákna íbúðir og atvinnuhúsnæði og línurnar tákna vegi. Ef 20 vagnar eru í boði til að þjóna þessu svæði og markmiðið er að hámarka farþega fjölda þá myndi leiðanet sem leggur áherslu á hámarksþátttöku, mynd A.4, skila því markmiði. Í því dæmi aka tvær leiðir um þéttbyggðustu svæðin og alltaf stutt í næsta vagn þar sem hægt væri að hafa 10 vagna á hvorri leið. Ef markmiðið með almenningssamgöngunum væri hins vegar að hámarka þekju og þar með lágmarka gönguvegalengd að næstu stöð þá þyrfti að dreifa þjónustunni þannig að það væri leið á flestum götum óháð þéttleika byggðarinnar í kring eins og sjá má dæmi um á mynd A.5. Þetta hefði það í för með sér að færri vagnar gætu ekið hverja leið og allar leiðir væru því með lága tíðni, líka þær sem aka þar sem byggðin er þéttust. Þessi lága tíðni myndi nýtast fáum og farþega fjöldi yrði fyrir vikið ekki eins mikill.¹⁸

Núverandi leiðakerfi Strætó byggir að miklu leyti á hámarks-þekju þar sem stutt er fyrir flesta á næstu stoppustöð og strætóleiðir þurfa oft á tíðum að leggja lykkjur á leið sína sem dregur úr hraða og þjónustustigi og eykur rekstrarkostnað. Ekki er því unnt að halda úti sömu tíðni og í leiðaneti sem leggur meiri áherslu á hámarksþátttöku.¹⁹

Stofnleiðir — Virkir dagar		
Frá	Til	Tíðni
06:00	07:00	10 mín
07:00	09:00	7 mín
09:00	14:30	15 mín
14:30	18:00	7 mín
18:00	21:00	15 mín
21:00	01:00	20 mín

Almennar leiðir — Virkir dagar		
Frá	Til	Tíðni
06:00	07:00	15 mín
07:00	09:00	15 mín
09:00	14:30	15 mín
14:30	18:00	15 mín
18:00	21:00	15 mín
21:00	01:00	30 mín

Nýtt leiðanet samanstendur af tveimur tegundum leiða, stofn-leiðum og almennum leiðum og er við hönnun þess lögð meiri áhersla á hámarksþátttöku en í núverandi strætókerfi. Við hönnun stofnleiða er markmiðið að mestu hámarksþátttaka þar sem lögð er áhersla á tíðari, beinni og hraðari leiðir í gegnum þéttbyggð svæði þar sem flestir búa og starfa. Áherslur fyrir almennar leiðir eru hins vegar blanda af hámarksþáttöku og hámarksþekju þar sem leiðirnar verða á minni tíðni en stofn-leiðir og þurfa í einhverjum tilfellum að leggja lykkjur á leið sína til að aka inn í hverfi sem ekki eru með tengingar við stofnleiðir.

Þar sem mikil áhersla er á bætta tíðni og þjónustu í Nýju leiða-neti er gert ráð fyrir að bæði stofnleiðir og almennar leiðir verði með mun meiri tíðni og lengri þjónustutíma en núverandi strætóleiðir. Í töflu A.1 má sjá yfirlit yfir tíðni (hversu oft vagninn keyrir) og þjónustutíma (hversu lengi vagninn keyrir) á annars vegar stofnleiðum A-F og hins vegar almennum leiðum miðað við þá grunnsviðsmynd sem notuð var í áfangaskýrslu um Nýtt leiðanet²⁰. Endanleg tíðni, þjónustutími og lega leiða gætu breyst í áframhaldandi vinnu við Nýtt leiðanet.

Í tilfelli allra leiða er miðað við að þjónustan byrji kl. 06 á morgnana og endar kl. 01 eftir miðnætti. Til samanburðar er þjónustutími í strætókerfi dagsins í dag frá kl. 06:30 á morgnana á flestum leiðum en misjafnt er eftir leiðum hvenær þjónustutímanum lýkur, en honum lýkur oftast á milli kl. 23:30 og 01:00 eftir miðnætti.

Á stofnleiðum Strætó er gert ráð fyrir 7 mínútna tíðni á annatíma en utan annatíma er tíðnin frá 10 mínútum upp í 20 mínútur eftir tíma dags. Á almennum leiðum er tíðnin 15 mín allan daginn nema á kvöldin þar sem tíðnin er 30 mínútur. Til samanburðar er tíðni í strætókerfi dagsins í dag 15 mínútur á annatíma fyrir flestar leiðir og einungis tvær leiðir keyra á 10 mínútna tíðni á annatíma (leiðir 1 og 6). Utan annatíma í dag er algeng tíðni 30 mínútur.

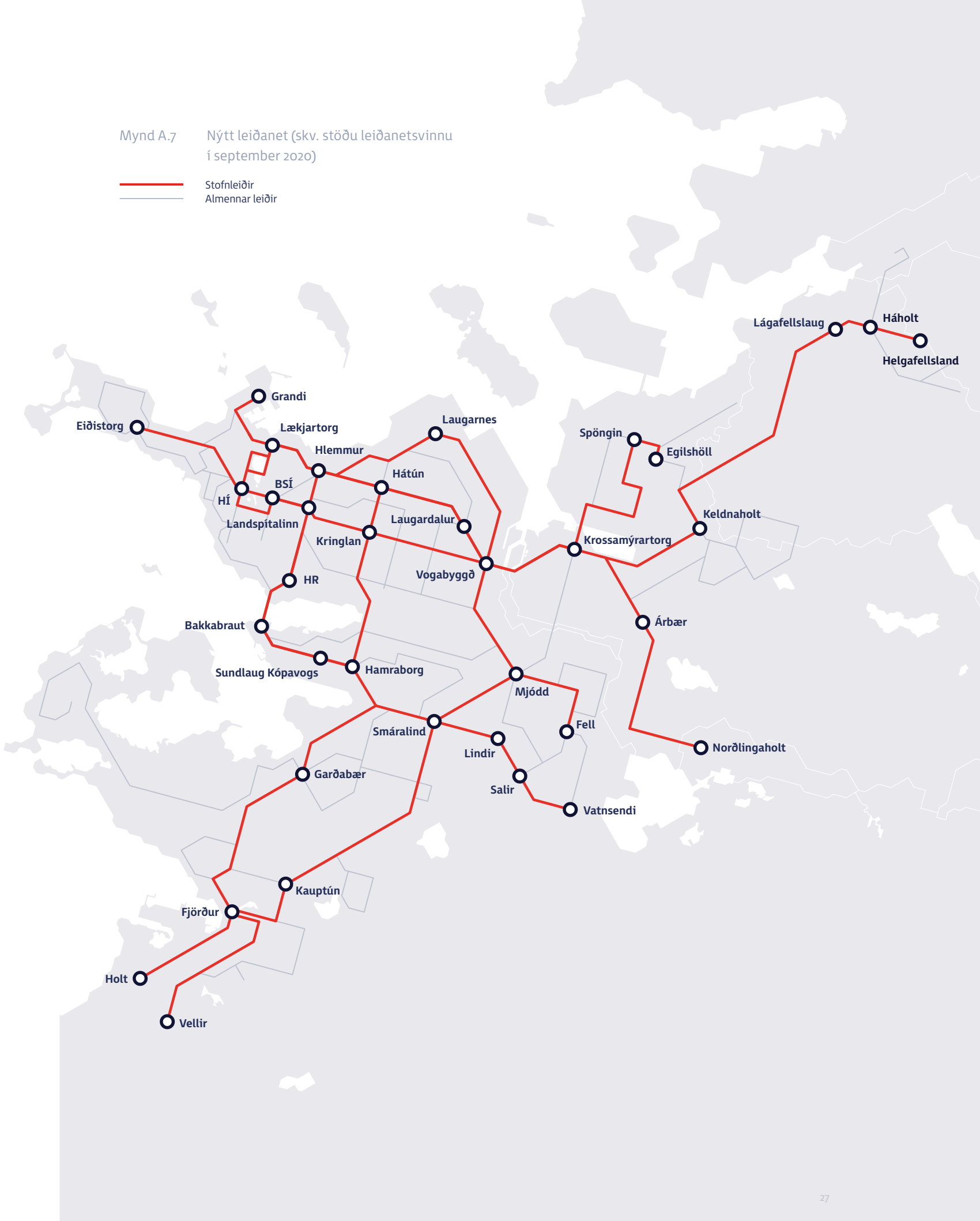
Tafla A.1

Tíðni leiða á virkum dögum miðað við grunnsviðsmynd í Áfangaskýrslu um Nýtt leiðanet

Mynd A.7

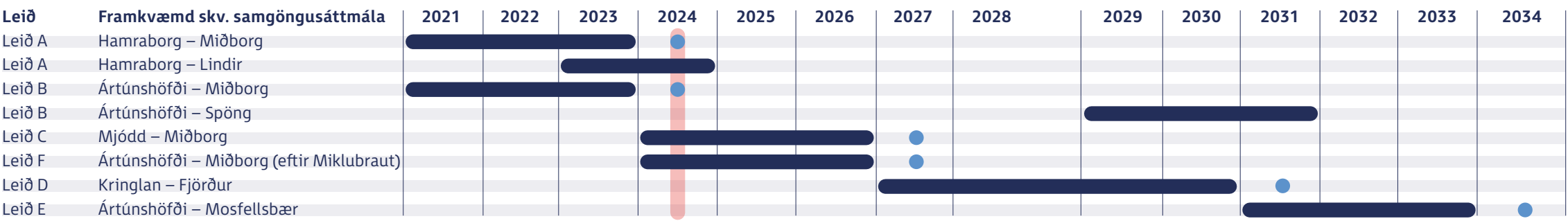
Nýtt leiðanet (skv. stöðu leiðanetsvinnu í september 2020)

Stofnleiðir
Almennar leiðir



¹⁷ Sólrún Svava Skúladóttir, 2017 og Efla, 2019.
¹⁸ Christopher Yuen, 2018: <https://humantransit.org/2018/02/basics-the-ridership-coverage-tradeoff.html>
¹⁹ Christopher Yuen, Choices Report, 2016.

²⁰ Strætó og Efla, 2019



Tafla A.2 Drög að innleiðingaráætlun borgarlínuleiða miðað við áætlaðan framkvæmdahraða samgöngusáttmála

- Framkvæmd samgöngusáttmála
- Leið skilgreind sem Borgarlínuleið
- Heildstæð innleiðing á Nýju leiðaneti

A.3.3 Stofnleiðir verða borgarlínuleiðir
Stofnleiðir mynda net sem tengir helstu kjarna höfuðborgar-svæðisins saman og eru burðarásinn í *Nýju leiðaneti* almenningssamgangna á höfuðborgarsvæðinu, sjá mynd A.7. Tilgangur stofnleiða er að flytja mikinn fjölda farþega milli staða á sem stystum tíma. Mikil áhersla er á að stofnleiðir séu með háa tíðni, aki sem beinasta leið og þjóni svæðum þar sem þéttleiki byggðar er mikill þannig að farþegagrunnur leiðanna verði sem stærstur.

Stofnleiðir eru grunnurinn að borgar-línuleiðum. Þær breytast í borgarlínuleið þegar að lágmarki helmingur leiðarinnar hefur verið byggður upp sem borgarlínubraut.

Þá verða 18-24 m langir borgarlínuvagnar jafnframt teknir í notkun á leiðinni auk þess sem gert er ráð fyrir aukinni tíðni ferða. Í töflu A.2 má sjá drög að innleiðingaráætlun borgarlínuleiða í samhengi við uppbyggingu borgarlínubrauta. Gert er ráð fyrir að *Nýtt leiðanet* verði innleitt árið 2024 og verða þá stofnleiðir A og B um leið einnig skilgreindar sem borgarlínuleiðir. Borgarlínubrautir²¹ halda síðan áfram að byggjast upp og verða hinar stofnleiðirnar einnig skilgreindar sem borgarlínuleiðir eftir því sem borgarlínubrautir byggjast upp á þeim, leiðir C og F árið 2027, leið D árið 2031 og leið E árið 2034, sjá töflu A.2 og mynd A.6.

A.3.4 Almennar leiðir
Almennar leiðir þjóna hverfum sem ekki eru í göngufæri við stöðvar stofnleiða og þurfa í einhverjum tilvikum að taka lykkju á leið sína til að þjóna tilteknum áfangastöðum, sjá mynd A.7. Almennar leiðir eru skipulagðar þannig að þær geta ekið á borgarlínureinum eða -brautum þar sem færi gefst.

A.3.5 Borgarlínubrautir nýtast stofnleiðum og almennum leiðum
Hið *Nýja leiðanet* almenningssamgangna verður hannað á þann hátt að bæði borgarlínu- og strætisvagnar geti ekið út úr sérrýminu og ferðast hluta leiðarinnar í blandaðri bílaumferð. Þetta felur í sér mikinn sveigjanleika við mótun leiðanetsins og felur í sér styttri ferðatíma fyrir farþega þar sem skiptingum er haldið í lágmarki. Á mynd A.8 má sjá fyrstu tvær borgarlínuleiðirnar, leið A (rauð) og leið B (blá). Leið A mun keyra frá miðborg Reykjavíkur, yfir á Kársnes og í gegnum Kópavog upp að Vatnsenda. Þó er lagt til í 1. lotu að borgarlínubrautir verði frá Kársnesi að Hamraborg en þaðan mun vagninn keyra áfram í blandaðri bílaumferð á leið sinni að Vatnsenda, sjá mynd A.8. Leið B mun keyra frá miðborg Reykjavíkur að Ártúnshöfða og áfram inn í Grafarvog að endastöð við Egilshöll, þrátt fyrir að borgarlínubrautin endi í Ártúnshöfða. Þessi eiginleiki, að geta keyrt bæði á borgarlínubraut og utan hennar, er það sem gerir BRT kerfi (e. bus rapid transit) að sveigjanlegra kerfi heldur en léttlestarkerfi sem eru bundin við að keyra eingöngu þar sem teinar hafa verið byggðir upp. BRT kerfi gefur þannig meiri möguleika á að byggja upp heildstætt almenningssamgöngukerfi í lotum.



Mynd A.8 Fyrstu tvær borgarlínuleiðirnar. Leið A liggur frá miðborg að Vatnsenda. Leið B liggur frá miðborg að Egilshöll.

21 Sjá orðskýringar

A.4 Nýtt samgöngulíkan höfuðborgarsvæðisins

Nýtt samgöngulíkan fyrir höfuðborgarsvæðið (SLH) hefur verið unnið og fyrir liggur áfangaskýrsla²² frá árinu 2020. Líkanið er fjölferðamátalíkan sem reiknar farþega fjölda í almennings-samgöngum, bílferðir og ferðir hjólandi ásamt því að reikna út hvernig ferðir færast á milli ferðamáta eftir mismunandi sviðsmyndum. Samgöngulíkanið hefur verið notað til að meta þær breytingar sem verða með tilkomu Borgarlínunnar á notkun ferðamáta, ferðatíma og á lengdir ferða. Samgöngu-líkanið er makrólíkan og er algengt að slík líkön séu notuð til að spá fyrir um samgöngur í skipulagsgerð. Þessi gerð líkana hentar fyrir stærri svæði, s.s. stærri bæi og borgir, og er helsti styrkleiki þeirra samanburður á mismunandi valkostum þar sem forsendur eru mismunandi. Fyrir nákvæma útlistun á aðferðarfræði líkansins og forsendur í uppbyggingu er vísað til skýrslunar²³ um samgöngulíkanið.

Niðurstöður líkansins gefa vísbendingar um ákveðnar breytingar á ferðamáta höfuðborgarbúa. Samkvæmt niður-stöðunum þá eykst notkun almennings-samgangna og hjólreiða, og það hægir á vexti bílaumferðar.

Í kjölfar frumdraga 1. lotu Borgarlínunnar fer sú lota í for- og verkhönnun. Þar verða gerðar nákvæmari greiningar á samgöngum í míkrolíkönunum en þau henta fyrir minni svæði, eru nákvæmnari til að greina styttri tímabil innan annatímans. Helsti styrkleiki þeirra er ítarlegri samanburður milli valkosta en með þeim er betur hægt að greina áhrif á einstaka gatnamót og taka ákvarðanir um útfærslu og hönnun þeirra.

Grunnár samgöngulíkansins er árið 2019 þannig að ekki hefur verið tekið tillit til áhrifa kórónuveirufaraldursins í líkana-reikningunum. Árið 2019 var að mörgu leyti uppgangsár og því er mikilvægt að taka stöðuna á þjóðfélaginu þegar kórónuveiru-faraldurinn er yfirstaðinn til að sjá hvort að hegðun fólks hafi breyst eða hvort að ferðavenjur fari strax í sama far og áður.

Líkanið býður upp á að skoða áhrif af eftirfarandi þáttum:

- A Breytingum á landnotkun
- B Breytingum á almenningssamgöngukerfi
- C Breytingum á gatnakerfi
- D Breytingum á hjólastígakerfi
- E Innleiðingu á flýti- og umferðargjöldum
- F Breytingum á bílastæðagjöldum
- G Breytingum á fjölda bílastæða
- H Breytingum á miðaverði í almenningssamgöngur
- I Breytingum á hlutdeild vistvænna ökutækja

SLH er með grunnsviðsmyndir sem byggja á skiptingu samgönguáætlunar 2020–2034 í fimm ára tímabil og í þeim sviðsmyndum voru skoðaðir áhrifaþættir A–D. Grunnsviðs-myndirnar eru þannig frekar hófsamar m.t.t. aðgerða til að stuðla að breyttum ferðavenjum þar sem ekki hafa verið skoðuð áhrif af þáttum E–I. Það er hins vegar á dagskrá að skoða m.a. áhrif hagrænna þátta á borð við flýti- og umferðargjöld, bílastæðagjöld o.fl.

Spáárið sem fjallað er um í þessari skýrslu er árið 2024, sem er viðmiðunarár fyrir opnun Borgarlínunnar og hins *Nýja leiðanets* ásamt stofnvegaframkvæmdum skv. samgöngu-sáttmálanum. Líkanið er þó með sviðsmyndir fyrir árin 2029 og 2034 sem má lesa nánar um í skýrslu um amgöngulíkanið²⁴. Grunnárið 2019 er notað til samanburðar. Allar niðurstöður eru fyrir virkan dag í miðri viku, þ.e. þriðju-, miðviku- og fimmtudaga (hversdagsumferð). Þess ber að geta að forsendur samgönguskipulags í frumdrögum og samgöngulíkani eru að mestu leyti þær sömu en einhver munur er t.d. á útfærsla gatnamóta.

Nánar er fjallað um niðurstöður samgöngulíkans fyrir hvern legg Borgarlínunnar í köflum 1–6.

A.4.1 Forsendur

Í þessari skýrslu er fjallað um grunnár og tvær sviðsmyndir fyrir árið 2024. Forsendur sviðsmynda sjást á þessari og næstu opnu.

Forsendur	2019	2024 (Fo)	2024 (F1)
Íbúar (fjöldi)	228.041	250.969	250.969
Atvinnuhúsn. (m²)	6.740.437	6.817.037	6.817.037

Tafla A.3 Forsendur um íbúafjölda og atvinnuhúsnæði í samgöngulíkani.

Grunnár 2019

Grunnárið 2019 byggir á gatnakerfi, leiðarkerfi almennings-samgangna og stíganeti eins og það var árið 2019.

Árið 2024 án samgöngusáttmála (Fo)

Sviðsmynd fyrir árið 2024 án samgöngusáttmála (Fo) gerir ráð fyrir fjórum gatnaframkvæmdum, þ.e. 1–4 og minniháttar breytingum á leiðarkerfi Strætó bs.

Sviðsmyndin gerir ráð fyrir mikilli uppbyggingu á hjóla-leiðaneti, sjá mynd A.10.

Árið 2024 með samgöngusáttmála (F1)

Sviðsmynd fyrir árið 2024 með samgöngusáttmála (F1) gerir ráð fyrir talsverðum gatnaframkvæmdum, þ.e. 1–11, og tilkomu *Nýs leiðanets* Borgarlínunnar og Strætó, sjá kafla A.3. Gert er ráð fyrir mikilli uppbyggingu á hjólaleiðaneti, sjá mynd A.10.

Mynd A.9 Forsendur í samgöngulíkani, stofnvega- og borgarlínuframkvæmdir

- Borgarlínan
- Stofnvegaframkvæmdir
- Gatnaneti



- 1 Tvöföldun á Reykjanesbraut
- 2 Framlenging á Arnarnesvegi
- 3 Tvöföldun á Suðurlandsvegi
- 4 Tvöföldun á Vesturlandsvegi
- 5 Gatnamót Reykjanesbrautar og Bústaðavegar
- 6 Sæbrautarstokkur
- 7 Vesturendi Miklubrautarstokks
- 8 Innviðir fyrir 1. lotu Borgarlínunnar
- 9 Innviðir fyrir 1. lotu Borgarlínunnar
- 10 Innviðir fyrir 2. lotu Borgarlínunnar
- 11 Innviðir fyrir 2. lotu Borgarlínunnar

²² Mannvit og COWI, 2020, Transport model for the capital area of Iceland – SLH
²³ Mannvit og COWI, 2020, Transport model for the capital area of Iceland – SLH

A.4.2 Niðurstöður

Helstu niðurstöður samgöngulíkansins fyrir grunnár og sviðs-myndir má sjá á myndum A.11 – A.13 og í töflum A.4 – A.7.

Almenningssamgöngur

Niðurstöður fyrir almenningssamgöngur eru sýndar í töflu A.4, og á mynd A.13. Með samgöngusáttmála og *Nýju leiðaneti* (F1) verður farþega fjöldi Borgarlínuleiða A og B á opunarári 2024 alls 15.300 á virkum degi, sjá töflu A.4. Til samanburðar eru um 6.000 farþegar á leið 1 í dag. Niðurstöður sýna einnig að fjöldi innstiga í almenningssamgöngur frá 2019 til 2024 (F1) aukast um 21.400. Hlutfallsleg aukning í innstigum er minni en í farþega fjölda, sem þýðir að skiptingum fækkar, sem er jákvætt.

Almenningssamgöngur	2019 Grunnár	2024 (Fo) Án samgöngu- sáttmála	Mismunur		2024 (F1) Með samgöngu- sáttmála og Nýju leiðaneti	Mismunur	
			á 2024(Fo) og grunnári 2019			á 2024 (F1) og grunnári 2019	
			Mism.	%		Mism.	%
Borgarlínan (innstig)	—	—	—	—	15.300	15.300	—
Aðrar strætóleiðir (innstig)	45.100	52.700	7.600	17%	51.200	6.100	14%
Samtals fjöldi innstiga	45.100	52.700	7.600	17%	66.500	21.400	47%
Samtals farþegafjöldi (ferð)	35.100	40.900	5.800	17%	52.700	17.600	50%

Tafla A.4 Innstig og farþega fjöldi almenningssamgagna eftir sviðsmyndum á virkum degi í miðri viku

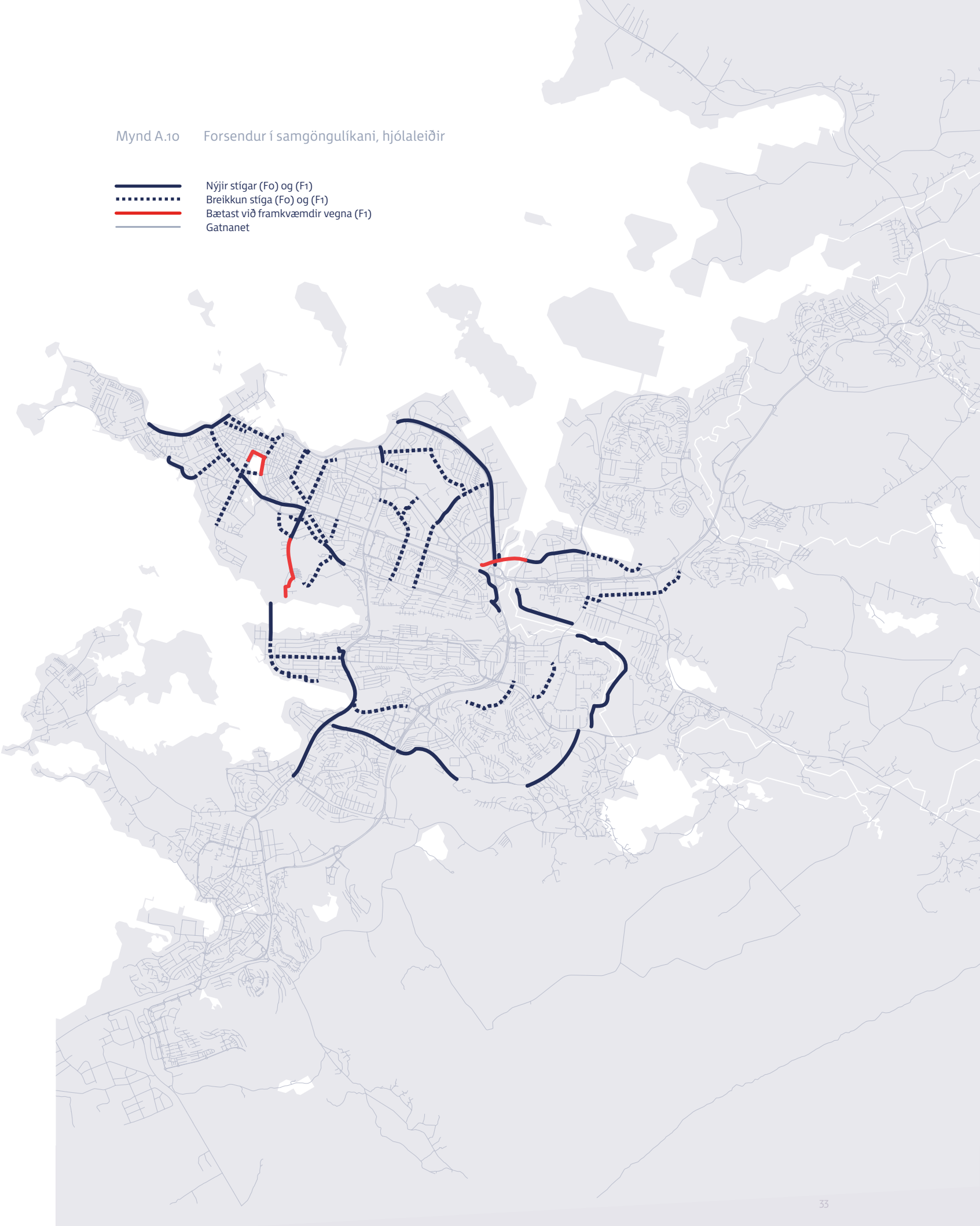
Almenningssamgöngur	2019 Grunnár	2024 (Fo)			2024 (F1)		
		Án samgöngu- sáttmála	Mismunur		Með samgöngu- sáttmála og Nýju leiðaneti	Mismunur	
			2024 (Fo) og grunnári 2019			á 2024 (F1) og grunnári 2019	
			Mism.	%		Mism.	%
Farþega fjöldi (ferð)	35.100	40.900	5.800	17%	52.700	15.300	44%
Heildarferðatími farþega (klst)	7.900	8.500	600	8%	9.600	1.700	21%
Heildarlengd ferða (km)	202.100	240.000	37.900	19%	295.800	93.700	46%
Meðalferðatími (mín/ferð)	14	13	-1	-7%	11	-3	-21%
Meðallengd ferðar (km/ferð)	6	6	0	0%	6	0	0%

Tafla A.5 Farþega fjöldi, farþegatími og heildarlengd ferða almenningssamgangna eftir sviðsmyndum á virkum degi í miðri viku.

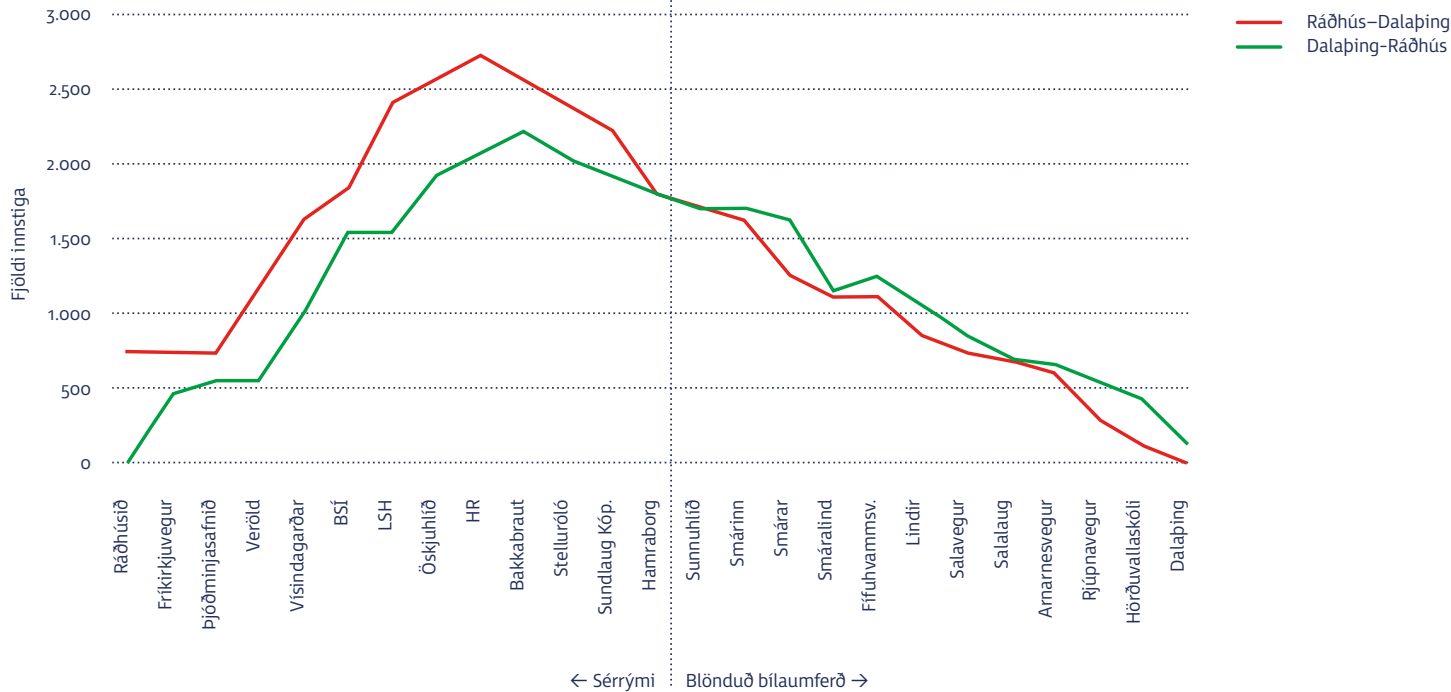
Samkvæmt líkani eykst ferðatími farþega og heildarlengd ferða í sviðsmyndum fyrir árið 2024 og er það í samræmi við aukinn fjölda farþega. Með samgöngusáttmála og *Nýju leiðaneti* (F1) styttest meðalferðatími hverrar ferðar, hann fer úr tæplega 13 mínútum í tæplega 11 mínútur. Í báðum sviðsmyndum fyrir árið 2024 er meðallengd ferða í almenningssamgöngum 6 km. Í sviðsmynd F1, með samgöngusáttmála og *Nýju leiðaneti*, munu farþegar því ferðast sömu vegalengd en eyða minni tíma í ferðalagið sjálft, sem er jákvætt.

Mynd A.10 Forsendur í samgöngulíkani, hjólaleiðir

- Nýjir stígar (Fo) og (F1)
- Breikkun stíga (Fo) og (F1)
- Bætast við framkvæmdir vegna (F1)
- Gatnanet



Nýting leiðar A á virkum degi 2024



Mynd A.11 Nýting leiðar A milli Ráðhússins og Dalabíngs árið 2024

Nýting leiðar B á virkum degi árið 2024



Mynd A.12 Nýting leiðar B á milli BSÍ og Egilshallar árið 2024

Fyrsta lota Borgarlínunnar (F1) snýr að uppbyggingu innviða frá Ártúnshöfða að Hlemmi (Leið B) og frá Hlemmi að Hamraborg í gegnum Kársnes (Leið A). Þá munu leiðir A og B einnig aka utan 1. lotu í blandaðri bílaumferð og því er mikilvægt að skoða farþega leiðanna í heild sinni. Á myndum A.11 og A.12 má sjá nýtingu á leiðum A og B. Fyrir leið A má sjá að nýtingin er best við háskólasvæðið og í miðborginni og byrjar í raun ekki að lækka að ráði fyrir en komið er fram hjá Smáralind. Á leið B er nýtingin mest í miðborginni og helst góð alla leið upp í Grafarvog.

Bílaumferð

Niðurstöður fyrir bílaumferð eru sýndar í töflu A.6 og á mynd A.13. Samkvæmt líkaninu fjölgar eknum kílómetrum frá árinu 2019 til ársins 2024. Heildarferðatími eykst einnig og er það í samræmi við fjölgun ferða. Einnig má sjá að fjöldi klukkustunda í töfum minnkar með samgöngusáttmála og innleiðingu Nýs leiðanets, sem er góð þróun.

Bílaumferð	2019 Grunnár	2024 (Fo) Án samgöngu- sáttmála	Mismunur á 2024 (Fo) og grunnári 2019		2024 (F1) Með samgöngu- sáttmála og Nýju leiðaneti		Mismunur á 2024 (F1) og grunnári 2019	
			Mism.	%	Mism.	%	Mism.	%
Fjöldi bílferða	1.062.000	1.206.000	144.000	14%	1.190.800	128.800	12%	
Fjöldi ekinna km	4.929.500	5.521.000	591.500	12%	5.466.100	536.600	11%	
Ferðatími (klst) tafir	11.400	15.200	3.800	33%	15.300	3.900	34%	
Ferðatími (klst) án tafa	118.900	133.200	14.300	12%	131.700	12.800	11%	

Tafla A.6 Fjöldi bílferða, ekinna km og ferðatími bílaumferðar eftir sviðsmyndum á virkum degi í miðri viku

Heildarniðurstöður

Í töflu A.7 má sjá heildarniðurstöður, samkvæmt líkaninu, um fjölda ferða fyrir hvern ferðamáta. Samhliða fólksfjölgun á höfuðborgarsvæðinu til ársins 2024 fjölgar heildarfjölda ferða. Séu sviðsmyndir ársins 2024 bornar saman má sjá að með samgöngusáttmála og *Nýju leiðaneti* munu talsvert fleiri ferðast með almenningssamgöngum, aðeins færri með bíl og fjöldi ferða með hjóli er nánast sá sami.

Til þess að ná markmiðum um breyttar ferðavenjur árið 2040 er engu að síður ljóst að frekari hagrænir hvatar þurfa að fylgja í kjölfarið. Dæmi um hagræna hvata eru t.d. bílastæðagjöld, færri bílastæði, og flýti- og umferðargjöld. Einnig kemur til greina að auka uppbyggingu við borgarlínustöðvar.

Niðurstöður sviðsmyndar fyrir árið 2024 með samgöngu-sáttmála og *Nýju leiðaneti* sýna mikla fjölgun farþega í almenningssamgöngum á Suðurlandsbraut og Hverfisgötu, sjá mynd A.13. Með breyttum akstursleiðum almennings-samgangna flytjast farþegar á milli gatna. Sem dæmi má nefna að farþegum á Hringbraut fækkar en þeim fjölgar verulega á Sturlugötu og ef farþegatölur á þessu svæði milli vesturs og austurs eru lagðar saman sést að heildarfjöldi farþega hefur aukist. Sömu áhrif má sjá á nýrri brú milli Suðurlandsbrautar og Ártúnshöfða yfir Geirsnef og Ártúnsbrekku, og einnig um nýja Fossvogsbrú og Kringlumýrarbraut.

Samkvæmt niðurstöðum minnkar bílaumferð lítillega á Kringlumýrarbraut, Hafnarfjarðarvegi, Ártúnsbrekku, Vestur-landsvegi, Suðurlandsvegi, Eiðsgranda og Strandvegi. Á Miklu-braut eykst bílaumferð lítillega en minnkar á Bústaðavegi og Hringbraut. Á Suðurlandsbraut fækkar bílferðum mikið, bæði vegna tilkomu Borgarlínunnar og einnig vegna fækkunar akreina fyrir bílaumferð úr fjórum í tvær. Bílaumferð á Sæ-braut eykst talsvert með aukinni afkastagetu og greiðfærni vegna tilkomu Sæbrautarstokks. Lítill hluti aukinnar bíla-umferðar á Sæbraut er tilkominn vegna fækkunar akreina á Suðurlandsbraut. Áhrifa Sæbrautarstokks gætir einnig suður með Reykjanesbraut þar sem bílaumferð eykst.

Mynd A.13 Fjöldi innstiga í almenningssamgöngur og bílumerð eftir sviðsmyndum

1. lota Borgarlínunnar
Gatnanet



Ferðamáti, fjöldi ferða	2019 <i>Grunnár</i>	2024 (Fo) <i>Án samgöngu-sáttmála</i>	2024 (F1) <i>Með samgöngusáttmála og Nýju leiðaneti</i>
	Fjöldi ferða	Fjöldi ferða	Fjöldi ferða
Almenningssamgöngur	35.000	40.900	52.700
Hjól	59.000	72.200	71.900
Bíll	1.062.000	1.206.000	1.190.800
Heildarfjöldi	1.155.600	1.319.700	1.315.900

Tafla A.7 Fjöldi ferða 2019, 2024 með og án Borgarlínu skv. samgöngulíkani

Fjöldi farþega í almennings-samgöngum á virkum degi	2019	2024 (Fo)	2024 (F1)
1 Hverfisgata	4.390	5.320	11.280
2 Hringbraut	3.650	4.980	1.670
3 Sturlugata	0	0	6.060
4 Miklabraut	5.050	6.550	3.090
5 Suðurlandsbraut	2.790	3.370	7.900
6 Miklabraut v. Skeifu	3.000	3.730	3.220
7 Sæbraut v. Geirsnef	900	1.010	1.840
8 Geirsnef	0	0	8.390
9 Vesturlandsvegur	5.410	6.600	440
10 Gullinbrú	2.240	2.650	4.040
11 Vínlandsl. og Vesturl.veg.	2.340	2.890	3.560
12 Reykjanesbraut	4.320	4.920	7.990
13 Dalvegur og Reykjanesbraut	1.960	2.110	2.630
14 Hafnarfjarðarvegur	4.130	4.950	6.100
15 Kringlumýrarbraut	5.010	6.260	2.840
16 Brú yfir Fossvog	0	0	5.300

Bílaumferð á virkum degi	2019	2024 (Fo)	2024 (F1)
A Eiðsgrandi	15.100	15.200	15.000
B Hringbraut	36.200	37.600	29.700
C Sæbraut	19.700	21.700	24.000
D Hringbraut v. Landssp.	51.200	64.000	58.800
E Bústaðarvegur	45.700	51.200	36.000
F Miklabraut	47.800	52.700	53.900
G Suðurlandsbraut	30.700	34.000	21.800
H Sæbraut v. Sundagarða	28.500	33.000	34.900
I Sæbraut v. Skeiðarvogs	34.100	36.400	46.100
J Ártúnsbrekka	122.700	135.500	134.600
K Höfðabakki	21.500	24.600	25.600
L Vesturlandsvegur v. Mos.	36.500	38.300	38.000
M Suðurlandsvegur	24.200	27.900	27.300
N Reykjanesbraut	78.600	82.200	88.300
O Reykjanesbraut. v. Smárl.	71.700	72.300	73.600
P Hafnarfjarðarvegur	58.300	67.200	64.900
Q Kringlumýrarbraut	90.800	103.800	101.000
R Strandvegur	5.600	5.700	5.400

A.5 Áhrif Borgarlínunnar á samfélag, umhverfi og efnahag

Á höfuðborgarsvæðinu hafa verið skilgreindir samgöngu- og þróunarásar í svæðisskipulagi²⁵ sem eru grundvöllur þeirra leiða sem valdar hafa verið fyrir legu Borgarlínunnar. Þessir ásar verða lífæð samgangna og hryggjarstykkið í þróun samfélagsins á næstu árum.

Við ásana eru bæði eldri byggðir og ný uppbyggingarsvæði sem Borgarlínan mun tengja saman. Í nýrri byggð verður Borgarlínan hluti af daglegu lífi fólks og eðlilegur þáttur í borgarmyndinni. Í eldri hverfum getur línan breytt götumyndinni með því að bæta umhverfi hjólandi og gangandi, auka gróður og draga úr bílaumferð.

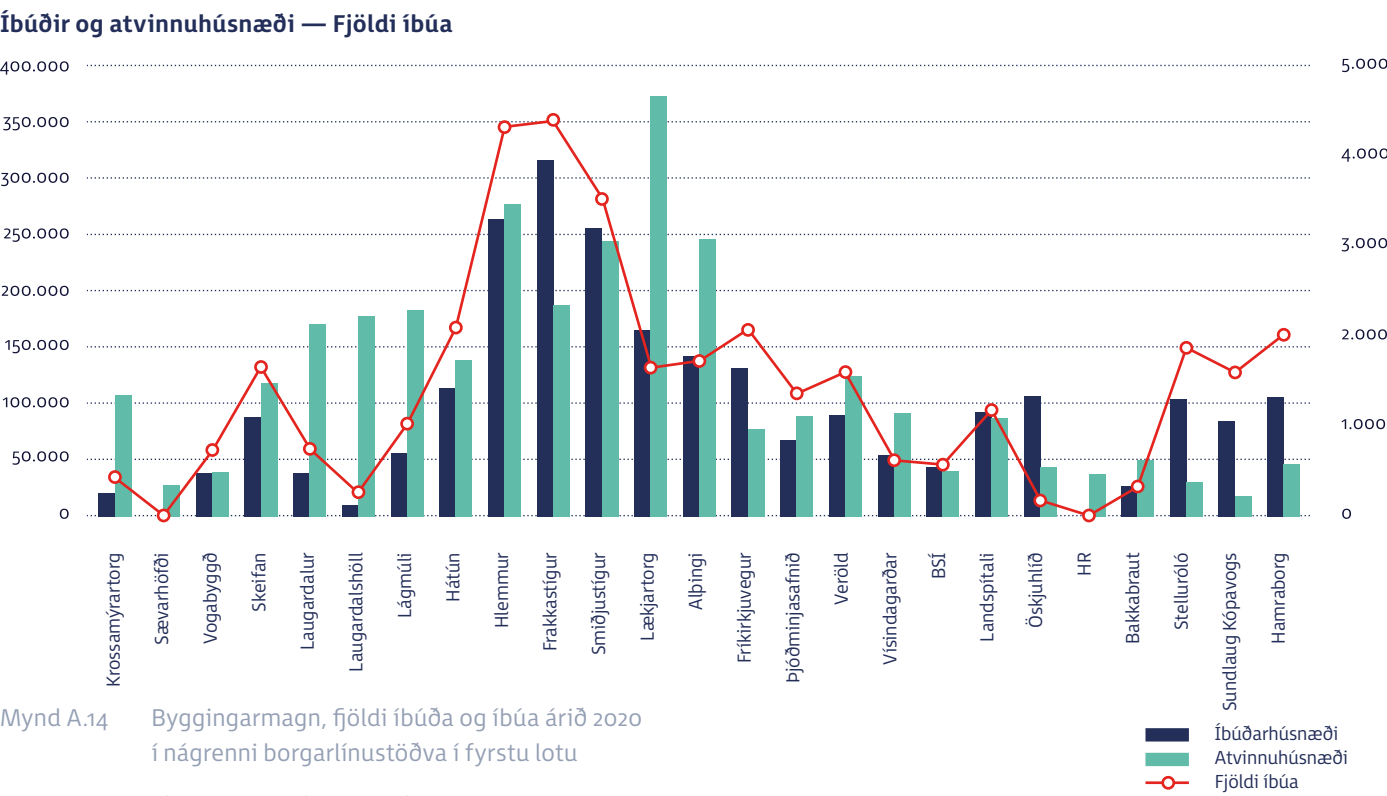
Borgarlínan er þráður sem tengir hverfi höfuðborgarsvæðisins saman. Uppbygging við borgarlínustöðvar styður við sjálfbærari lífsstíl íbúa borgarinnar þar sem virkar samgöngur munu bæta flæði milli borgarhluta og stuðla að bættum lífsgæðum í hverfum borgarinnar.

Borgarlínan er í raun hryggjarstykki þeirrar uppbyggingar sem í vændum er á höfuðborgarsvæðinu, samkvæmt svæðisskipulaginu. Í fyrstu lotu fer hún um og tengist mörgum af helstu uppbyggingarsvæðum Reykjavíkurborgar og Kópavogsbæjar. Í Reykjavík liggur Borgarlínan um skilgreinda þróunarása sem liggja annars vegar um Suðurlandsbraut

og hins vegar í gegnum Vatnsmýrina. Tengist hún þar miklum uppbyggingarsvæðum, samkvæmt svæðisskipulaginu. við Ártúnshöfða, Suðurlandsbraut, þéttingarreitum í miðborginni og sjúkra- og háskólasvæðunum í Vatnsmýrinni. Í Kópavogi mun Borgarlínan fara eftir miðju Kársnesinu. Þar mun hún tengjast tveimur stórum uppbyggingarsvæðum, annars vegar á hafnarsvæðinu og hins vegar í miðbæ Kópavogs, Hamraborg.

Þegar teknar eru saman helstu tölulegu upplýsingar fyrir nágrenni þeirra borgarlínustöðva sem lagðar eru til fyrir fyrsta áfanga sést áhugavert mynstur sem styður að mörgu leyti þær áherslur sem liggja að baki þessum fyrirhuguðu uppbyggingarsvæðum, sjá mynd A.14. Teknar voru saman tölur um byggingarmagn, íbúafjölda og íbúðafjölda innan 400 m loftlínu frá hverri stöð. Horft var á hverja stöð einangrað og því ekki tekið tillit til skörunar milli áhrifasvæðis aðliggjandi stöðva.

Þegar horft er á byggingarmagn innan áhrifasvæðis stöðvanna má sjá með skýrum hætti hvernig þéttleikinn rís hæst í miðborginni en fellur niður til beggja hliða eftir það. Það er þó áhugavert að sjá hve ólíkt hlutfallið er milli svæða hvað varðar íbúðarhúsnæði og atvinnuhúsnæði. Fjöldi íbúa vex skiljanlega með auknu íbúðarhúsnæði en grafið dregur einnig skýrt fram hvar eru tækifæri til aukinnar blöndunar íbúabyggðar og atvinnuhúsnæðis. Má þar benda á nágrenni Suðurlandsbrautar þar sem atvinnuhúsnæði er mikið en íbúar



25 SSH, 2018. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins

fáir. Einnig er nágrenni Landspítalans áhugavert þar sem fyrirhuguð er umtalsverð uppbygging atvinnuhúsnæðis í tengslum við spítalann.

Þegar horft er á fjölda íbúða innan áhrifasvæðis hverrar stöðvar í fyrstu lotu Borgarlínunnar má glöggst sjá tækifæri til að auka íbúðafjöldann á svæðum þar sem íbúðarhúsnæði er hvað minnst. Þessi svæði falla vel að margvíslegum þróunar- og uppbyggingarsvæðum.

Aukin íbúðauppbygging, þétting byggðar og markmið um breyttar ferðavenjur kallar á öflugar almenn-ingssamgöngur sem um leið þurfa ákveðna þéttingu og blöndun byggðar til að stuðla að nýtingu nýrra innviða.

Borgarlínunni fylgja innviðir fyrir almenningssamgöngur og virka ferðamáta, svo sem gangandi og hjólandi. Með tilkomu þessara innviða opnast fleiri valkostir til að ferðast og dregur úr þörf á að ferðast með bíl. Það leiðir til þess að hægt verður að fækka akreinum og bílastæðum og hanna minni gatnamót sem hægja á og draga úr bílaumferð. Tækifærin til bættra umhverfisgæða sem fylgja Borgarlínunni snúast ekki síst um bætтар göngu- og hjólaleiðir og að taka frá rými fyrir minni dvalarsvæði þar sem við á og um aukinn gróður í göturými. Því fylgir betra og öruggara umhverfi þar sem gatan fær á ný hlutverk sem virkt borgarrými fyrir íbúa og gesti. Þannig mun hið byggða umhverfi við Borgarlínuna taka mið af þeim viðmiðum sem sett eru fram í leiðarljósi svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins um gott nærumhverfi sem stuðlar að aukinni útiveru og bættri lýðheilsu²⁶.

Stöðvar Borgarlínunnar mynda tengipunkta í borgarsamfélaginu og í næsta nágrenni við þær má reikna með að mikill áhugi verði til uppbyggingar. Uppbygging við stöðvarnar og aukin þjónusta styður við sjálfbæran lífsstíl íbúanna þar sem

26 SSH, 2015. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins, Leiðarljós 5, bls. 74

vistvænar samgöngur munu bæta lífsgæði í hverfunum og skapa öruggt flæði milli borgarhluta.

Stuttar vegalengdir að Borgarlínunni tryggja sem flestum íbúum og gestum tiltekins svæðis gott aðgengi að öflugum vistvænum samgöngum og samhliða skapast góðar aðstæður fyrir ýmsa þjónustu, verslun og staði fyrir borgarbúa að hittast og koma saman. Með uppbyggingu í nágrenni stöðva Borgarlínunnar skapast tækifæri til að færa aukna þjónustu inn í hverfi höfuðborgarsvæðisins sem mun styðja þau sem sjálfstæðar og sjálfbærar einingar. Styður þetta allt við þau markmið að höfuðborgarsvæðið verði að öflugu og sjálfbæru borgarsamfélagi.

A.5.1 Viðmið um samgöngumiðað skipulag
Borgarlínan tengir ólík svæði og hverfi höfuðborgarsvæðisins saman með öðrum hætti en við erum vön í dag. Nýjar tengingar munu styrkja þá upplifun að höfuðborgarsvæðið sé ein samfelld heild með marga ólíka borgarhluta. Líkt og kemur fram í svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins er sterkt hverfi eitt lyklatríða til að vel takist til við að samþætta byggðarmynstur og vaxandi notkun almenningssamgangna. Það er gert með því að styrkja nærumhverfið þannig að íbúar geti sinnt sínum daglegu athöfnum í nálægð við heimili sitt. Í kjarna hverfisins er þétt byggð með fjölbreyttri starfsemi og miðstöð almenningssamgangna. Þar er borgargata hverfisins, með umhverfi sem ýtir undir iðandi mannlíf.²⁷

Mikilvægt er að með útfærslu skipulags og umhverfis sé lögð áhersla á atriði sem hvetja til gangandi og hjólandi umferðar.

Með blöndun byggðar verður stuðlað að aukinni þjónustu og fleiri atvinnutækifærum. Blöndun byggðar snýr ekki einungis að breytilegri starfsemi, heldur einnig að því að húsnæði sé fjölbreytilegt og ýti undir félagslega blöndun og fjölbreytni innan hverfa. Vel útfærð, skjólgóð og sólrík almenningsskými hvetja íbúa til útiveru og gera þeim fært að sinna helstu erindum gangandi eða hjólandi. Með aukinni nærþjónustu, betri almenningsskýmum og fleiri íbúum sem sinna sínum daglegu erindum innan hverfis verður iðandi mannlíf og umhverfið líflegra.²⁸

27 SSH, 2015. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins, bls. 76

28 SSH, 2015. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins, bls. 76

Við Borgarlínuna þarf að móta byggðina á þann hátt að valið á sjálfbærum samgöngum verði auðveldara en ella.

Í því felst m.a. að byggja þétt en þó gefa rými og skapa vistleg útisvæði sem hvetja til útiveru. Áhersla er lögð á að byggðin skapi ramma fyrir líf utandyrar og umhverfi sem er áhugavert og öruggt. Samgöngumiðað skipulag stuðlar að því að uppbygging styðji við og fóstri sjálfbæran lífsstíl íbúanna og gerir almenningssamgöngur og virka ferðamáta að raunhæfum kosti. Þannig skapast aukin lífsgæði fyrir íbúa. Svæðisskipulagsnefnd höfuðborgarsvæðisins í samvinnu við Skipulagsstofnun vinna að gerð leiðbeininga um samgöngumiðaða uppbyggingu sem mun nýtast fyrir skipulags- og þróunarverkefni á samgöngu- og þróunarásum.

Áhrif Borgarlínunnar snúa að samfélagi, umhverfi og efnahag. Í undirbúningi verkefnisins hefur verið lagt mat á áhrif Borgarlínunnar og hversu vel verkefnið samræmist heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna.

Samfélag	Umhverfi	Efnahagur
Aukin notkun almenningssamgangna	Minni losun gróðurhúsalofttegunda	Samfélagslegur kostnaður
Styttri ferðatími	Minni losun mengandi efna	Samfélagslegur ávinningur
Fækkun bílferða	Minni hávaði frá bílaumferð	Stofnkostnaður
Minni heildarakstur bíla	Áhrif á græn svæði	Rekstrarkostnaður og -tekjur
Aukið umferðaröryggi	Aukinn gróður í göturými	
Þróun byggðar og nýting göturýma	Staðbundnar breytingar á bílaumferð	

Tafla A.8 Áhrif borgarlínuverkefnisins og tengdra framkvæmda

A.5.2 Heimsmarkmið SP og Borgarlínan
Innleiðing hágæða almenningssamgangna og uppbygging innviða fyrir virka ferðamáta fellur vel að Heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun. Litið var til eftirfarandi markmiða: 3 um heilsu og vellíðan, 7 um sjálfbæra orku, 9 um nýsköpun og uppbyggingu, 11 um sjálfbærar borgir og samfélög og 13 um aðgerðir í loftslagsmálum.
Með hliðsjón af helstu áhrifum Borgarlínuverkefnisins og tengdra framkvæmda er unnt að fullyrða að Borgarlínan stuðli að sjálfbærri þróun höfuðborgarsvæðisins.

Heimsmarkmið	Markmið	Skýringar
 Stuðla að heilbrigðu lífi og vellíðan fyrir alla frá vöggu til grafar	3.4 Ótímabærum dauðsföllum af völdum annarra sjúkdóma en smit-sjúkdóma verði fækkað með fyrirbyggjandi aðgerðum og meðferð og stuðlað að geðheilbrigði og vellíðan. 3.6 Fjöldi dauðsfalla og alvarlega slasaðra vegna umferðarslysa lækki.	Borgarlínan er liður í mótun þróunar á höfuðborgarsvæðinu sem styður við breyttar ferðavenjur. Hönnun Borgarlínunnar verður tengd neti göngu- og hjóla-samgangna. Almennt verður aukin hreyfing og útivera ef fleiri ferðast með almenningssamgöngum, ganga eða hjóla. Þannig styðja Borgarlínan og tengdar framkvæmdir við bætta lýðheilsu. Aukin notkun á virkum ferðamátum dregur jafnframt úr svifryksmengun sem mun hafa jákvæð áhrif á heilsu fólks. Ef fleiri ferðast með almenningssamgöngum og umferðarálag vegna bíla minnkar eru talsverðar líkur á að umferðarslysum fækki.
 Tryggja öllum aðgang að öruggri og sjálfbærri orku á viðráðanlegu verði	7.2 Hlutur endurnýjanlegrar orku í orkusamsetningu heimsins verði aukinn verulega.	Borgarlínan mun ganga fyrir vistvænum, innlendum orkugjafa og styðja við orkuskipti í samgöngum. Markmiðið er að fleiri velja vistvæna ferðamáta og hlutur jarðefnaeldsneytis minnki einnig þess vegna.
 Byggja upp trausta innviði, stuðla að sjálfbærri iðnvæðingu og hlúa að nýsköpun	9.1 Próaðir verði traustir innviðir, sjálfbærir og sveigjanlegir, í því skyni að styðja við efnahagsþróun og velmegun þar sem lögð verði áhersla á jafnt aðgengi á viðráðanlegu verði fyrir alla.	Borgarlínan stuðlar að uppbyggingu sveigjanlegra innviða sem styðja við sjálfbæra þróun höfuðborgarsvæðisins, sem byggir m.a. á samgöngumiðuðu borgarskipulagi með þéttingu byggðar við samgönguása. Aukið jafnvægi í dreifingu íbúa og starfa og tenging Borgarlínunnar milli íbúðasvæða og atvinnusvæða styður við uppbyggingu atvinnulífs og efnahagsþróun.
 Gera borgir og íbúðarsvæði örugg, sjálfbær og öllum aðgengileg	11.2 Allir geti ferðast með öruggum sjálfbærum samgöngutækjum á viðráðanlegu verði í bættu vegakerfi. Lögð verði áhersla á betri almenningssamgöngur sem taka mið af fólki í viðkvæmri stöðu, konum, börnum, fötluðu fólki og öldruðum. 11.6 Dregið verði úr skaðlegum umhverfisáhrifum í borgum, meðal annars með því að bæta loftgæði og meðhöndlun úrgangs.	Borgarlínan stuðlar að framboði á vistvænum ferðamátum og bættu aðgengi að almenningssamgöngum. Áhersla er á aðgengi fyrir alla á viðráðanlegu verði. Borgarlínan stuðlar að aukinni notkun almenningssamgangna og dregur úr umferð einkabíla sem síðan leiðir til minna svifryks og umferðarhávaða.
 Bráðaaðgerðir gegn loftslagsbreytingum og áhrifum þeirra	13.2 Ráðstafanir vegna loftslagsbreytinga verði að finna í landsáætlunum, stefnumótunum og skipulagi.	Borgarlínan og skipulagsáætlunin styðja við þróun í átt að því að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Fyrst má telja minni notkun jarðefnaeldsneytis í samgöngum. Einnig má telja að ef fleiri nota almenningssamgöngur þurfi færri bíla og umsvifaminni samgönguinnviði. Þannig minnkar heildarlosun þegar framleiðsla, notkun og förgun farartækja og innviðanna sjálfra er tekin inn í myndina.

A.5.3 Samfélagsleg áhrif

Í undirbúningi að Borgarlínunni hefur verið litið til margvíslegra áhrifa hennar á samfélagið. Litið var til samfélagsáhrifa sem tengjast *Nýju leiðaneti* Borgarlínunnar og Strætó, áhrifa á samgöngur, áhrifa á umferðaröryggi og borgarþróun

Betra þjónustustig
— næsti vagn ávallt
skammt undan

A.5.4 Áhrif Nýs leiðanets almenningssamgangna

Miðað við fyrstu hugmyndir að *Nýju leiðaneti* munu meira en tvöfalt fleiri íbúar höfuðborgarsvæðisins búa á innan við 400 m radius frá stöð með a.m.k. 10 mínútna tíðni, eða 64% íbúa í stað 26% í núverandi leiðaneti²⁹. Þessar hugmyndir samræmast markmiðum og aðgerðum svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins til 2040 um að auka hlutdeild almenningssamgangna í öllum ferðum. Þörfum notenda er svarað með aukinni tíðni sjá mynd A.15.

A.5.5 Áhrif borgarlínubrauta 1. lotu

Áhrifa borgarlínubrauta 1. lotu gætir á fleiri svæðum en þeim sem fyrstu tvær borgarlínuleiðirnar aka um. Aðrar leiðir munu nýta sérrýmið að hluta og fá aukinn forgang á þeim hluta leiðarinnar sem stýttir ferðatíma farþega. Þær leiðir sem sýndar eru í rauðum lit á mynd A.16 munu aka að hluta á borgarlínubrautum 1. lotu og njóta góðs af framkvæmdunum strax árið 2024 þegar áætlað er að *Nýtt leiðanet* taki gildi.

Mynd A.15

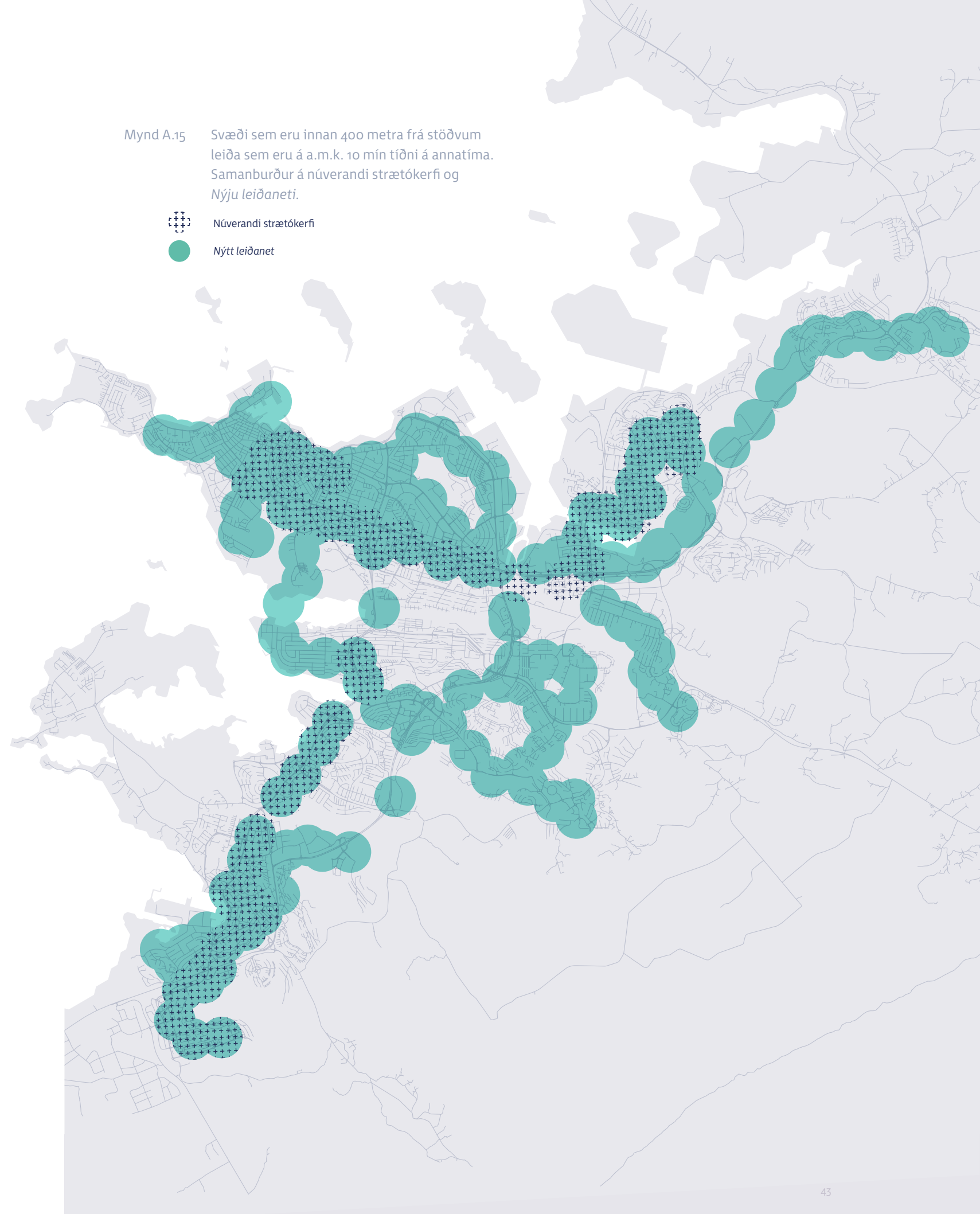
Svæði sem eru innan 400 metra frá stöðvum leiða sem eru á a.m.k. 10 mín tíðni á annatíma. Samanburður á núverandi strætókerfi og *Nýju leiðaneti*.



Núverandi strætókerfi



Nýtt leiðanet



²⁹ Miðað er við íbúatölur frá 2019 en búast má við að hlutfallið verði hærra í raun þar sem þétting byggðar mun að miklu leyti eiga sér stað innan áhrifsvæðis stofnleiða.

Frá – Til	Núverandi strætókerfi (mínútur)	Nýtt leiðanet (mínútur)	Áætlaður tímasparnaður (mínútur)	Hlutfallslegur Tímasparnaður
Hamraborg – HR	18	7	11	61%
Háholt Mosfellsbæ – Lækjartorg	37	31	6	16%
Fjörður – Hlemmur	31	25	6	19%
Lækjartorg – Grensásvegur	12	8	4	33%
HÍ – HR	12	7	5	42%
Seltjarnarnes – Kringlan	23	12	11	48%
Kauptún – Kirkjusandur	33	24	9	27%
Spöngin – Hlemmur	33	21	12	36%
Smáralind – Lækjartorg	24	18	6	25%

Tafla A.9 Dæmi um áætlaða styttingu á ferðatíma milli staða í *Nýju leiðaneti* eftir fyrstu framkvæmdalotu Borgarlínunnar samanborið við núverandi leiðakerfi.

A.5.6 Stytttri ferðatími

Uppbygging Borgarlínunnar og innleiðing á *Nýju leiðaneti* mun hafa þann ávinning að ferðatími almenningssamgangna mun styttest fyrir flesta. Í töflu A.9 má sjá nokkur dæmi um áætlaða styttingu á ferðatíma í *Nýju leiðaneti*, samanborið við núverandi leiðakerfi. Fyrir núverandi leiðakerfi var ferðatíminn fenginn út frá tímatöflu á annatíma síðdegis á virkum degi, þegar þjónustustig er hæst. Fyrir *Nýja leiðanetið* var ferðatíminn byggður á upplýsingum úr samgöngulíkani höfuðborgarsvæðisins. Miðað er við núverandi stöðu á tillögu að *Nýju leiðaneti* og að fyrstu framkvæmdalotu Borgarlínunnar sé lokið.

Sem dæmi um áætlaða styttingu ferðatíma má gera ráð fyrir að það muni taka 11 mínútum styttri tíma að ferðast frá Hamraborg til HR og frá Seltjarnarnesi að Kringlunni. Einnig má gera ráð fyrir að ferðatíminn frá Spönginni að Hlemmi verði um 12 mínútum styttri en í dag. Áætlað er að farþegi sem ferðast frá Mosfellsbæ að Lækjartorgi muni verða um 6 mínútum fljótari á leiðinni þar sem leiðin sem fer í Mosfellsbæ mun nýta sérrými Borgarlínunnar á kaflanum frá Ártúnshöfða að Lækjartorgi.

A.5.7 Áhrif á samgöngur

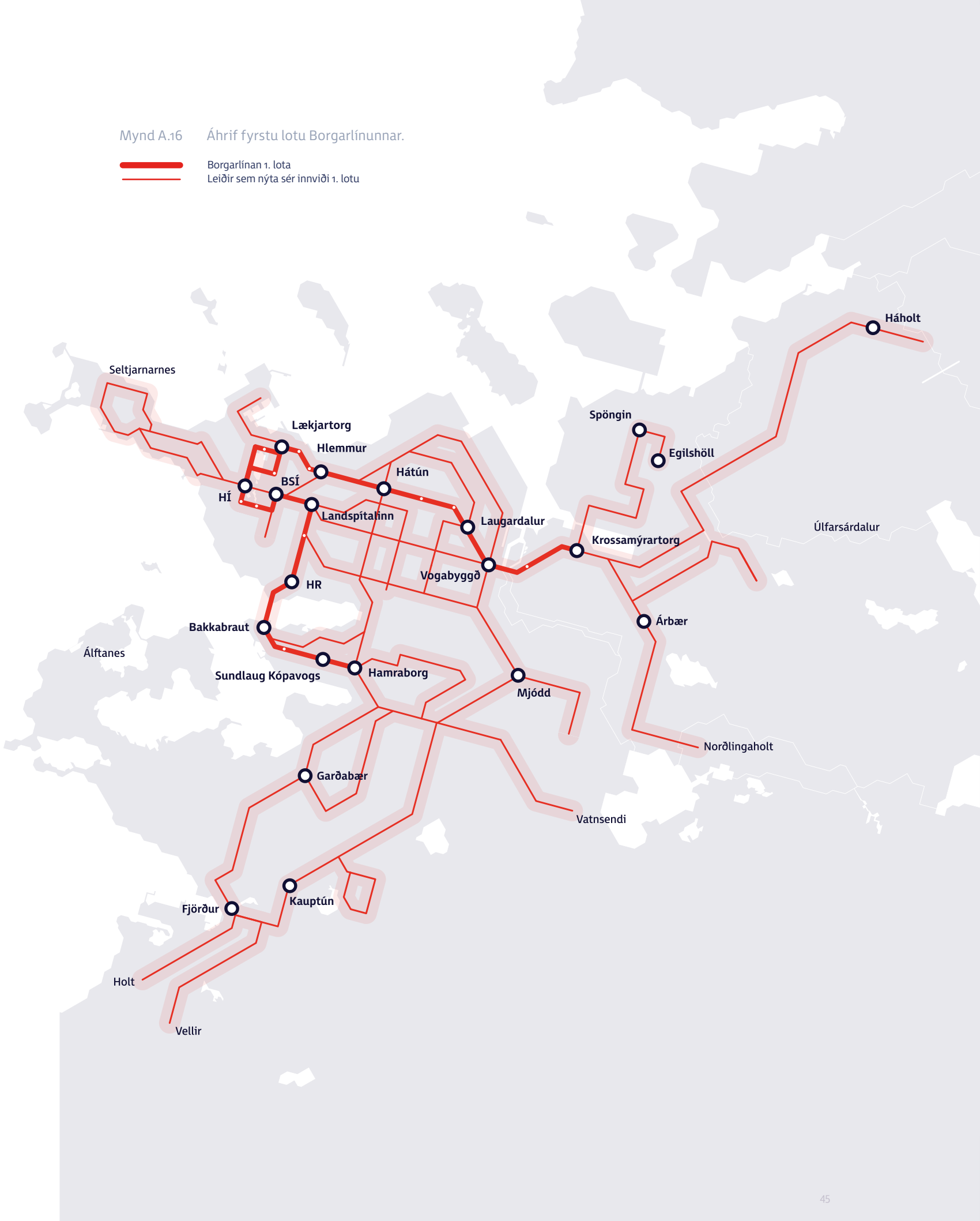
Helstu áhrif Borgarlínunnar og innviða fyrir virka ferðamáta³⁰ eru að stuðla að aukinni greiðfærni í samgöngukerfi höfuðborgarsvæðisins. Niðurstöður útreikninga úr samgöngulíkani höfuðborgarsvæðisins, þar sem bornar eru saman sviðsmyndir með og án Borgarlínu, sýna að Borgarlínan og innleiðing á *Nýju leiðaneti* almenningssamgangna munu leiða til þess að fleiri munu ferðast með almenningssamgöngum, búast má við 48% aukningu í fjölda innstiga árið 2024 miðað við árið 2019, og að færri ferðist með einkabíl, sem dregur úr töfum, sjá töflu A.4. og A.5. Þá styttest meðalferðatími bæði hjá farþegum almenningssamgangna og þeim sem nota einkabílinn. Sjá nánari umfjöllun í kafla A.4.

A.5.8 Áhrif á umferðaröryggi

Eins og kemur fram í kafla B.4 benda rannsóknir til þess að innleiðing hágæða almenningssamgangna hafi jákvæð áhrif á umferðaröryggi fyrir alla ferðamáta. Því meiri forgangur og aðskilnaður sem almenningssamgöngukerfinu er veittur, því meira verður umferðaröryggið. Lykilatriði er að útfæra innviði vel, s.s. stöðvar, gatnamót og staðsetningu borgarlínubrauta.

Mynd A.16 Áhrif fyrstu lotu Borgarlínunnar.

Borgarlínan 1. lota
Leiðir sem nýta sér innviði 1. lotu



A.5.9 Áhrif á borgarþróun

Í kafla A.5.1 er fjallað um tengsl Borgarlínunnar og þróun höfuðborgarsvæðisins. Í nýrri byggð verður Borgarlínan hluti af daglegu lífi fólks og eðlilegur þáttur í borgarmyndinni. Í eldri hverfum mun línan breyta götumyndinni með því að bæta umhverfi hjólandi og gangandi, auka gróður og draga úr bílaumferð. Uppbygging við borgarlínustöðvar styður við sjálfbærari lífsstíl íbúa borgarinnar þar sem virkar samgöngur munu auka flæði milli borgarhluta og skapa bætt lífsgæði í hverfum borgarinnar. Borgarlínan er grundvöllur þeirrar uppbyggingar sem í vendum er á höfuðborgarsvæðinu.

Miðað við þær rannsóknir sem liggja fyrir um samgöngu-miðað skipulag má áætla að helsti ávinningur þess felist í bættum umhverfisgæðum hverfa. Það stuðlar að því að unnt sé að starfa, búa og leika í sama hverfi og eykur aðgengi að þjónustu og verslun. Slíkt skipulag dregur jafnframt úr þörf á bílferðum og minnkar kolefnisspor borgarþróunar.³¹

A.5.10 Áhrif á umhverfi

Helstu umhverfisáhrif bílaumferðar á höfuðborgarsvæðinu tengjast heilsu, umferðaröryggi, losun gróðurhúsalofttegunda, ferðatíma, sjónrænum áhrifum, lífríki og borgarþróun. Stefna Svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins til ársins 2040 er að vöxtur bílaumferðar verði ekki í sama hlutfalli og fjölgun íbúa. Breytingar á ferðavenjum á næstu árum koma því til með að leggja grunn að helstu umhverfisáhrifum samgangna.

Reynslan sýnir að bílaumferð hefur veigamikil neikvæð áhrif á ofangreinda þætti. Hún er uppspretta mengandi efna s.s. svifryks og köfnunarefnisoxíða sem geta valdið heilsutjóni og einnig er hávaðamengun frá bílaumferð. Þá er losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum stór hluti af heildarlosun á Íslandi. Öll mannvirkjagerð sem tengist samgöngum kann að valda röskun á lífríki og breyta landnotkun.

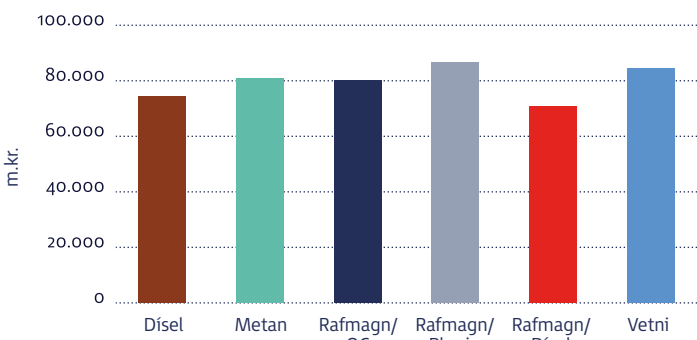
Með ákveðinni einföldun er hægt að skipta umhverfis-áhrifum af völdum Borgarlínunnar í jákvæð og neikvæð áhrif. Hágæða almenningssamgöngur og öflugir innviðir fyrir virka ferðamáta geta stuðlað að jákvæðum áhrifum á heilsu m.a. með því að stuðla að aukinni hreyfingu og draga úr neikvæðum áhrifum samgangna á losun mengandi efna og hljóðvist. Jafnframt kunna þær að hafa jákvæð áhrif á samgönguskipulag, stuðla að greiðari umferð og draga úr þörf fyrir rýmisfrek samgöngumannvirki. Þá eru almenningssamgöngur og virkir ferðamátar hluti af lykilaðgerðum til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum. Með breyttum ferðavenjum er hægt að draga úr akstri á höfuðborgarsvæðinu, sem hefur bein áhrif á hávaða, losun mengandi efna og gróðurhúsalofttegunda.

Borgarlínan kann að hafa neikvæð áhrif á land og lífríki þar sem innviðir hennar fara út fyrir núverandi göturými. Þá munu breytingar á nýtingu göturýmis hafa bein staðbundin áhrif á bílaumferð, þannig að tímabundið og mögulega til lengri tíma eykst bílaumferð á ákveðnum götum og stofnbrautum. Borgarlínan og virkir ferðamátar verða þó ávallt til þess að draga úr heildarumferð bíla á höfuðborgarsvæðinu. Þá getur innviðaupbygging orðið til þess að skerða þurfi einstaka lóðir til að tryggja greiðfærni og gæði almenningssamgangna.

Samhliða frekari hönnun á 1. lotu Borgarlínunnar verður unnin matsskýrsla skv. lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum.

A.5.11 Losun gróðurhúsalofttegunda

Í uppfærðri aðgerðaráætlun stjórnvalda í loftslagsmálum kemur fram að stærsti hluti losunar gróðurhúsalofttegunda sem falla undir beina ábyrgð Íslands er vegna samgangna á landi³². Losunin stafar af bruna á jarðefnaeldsneyti í öku-tækjum. Árið 2018 var losun frá vegasamgöngum 979 þúsund tonn CO₂-ígilda. Markmið stjórnvalda er að losun verði orðin 615 þúsund tonn árið 2030. Til að ná þessum markmiðum hafa stjórnvöld skilgreint aðgerðir og eru þær m.a. efling almenningssamgangna, uppbygging innviða fyrir virka ferðamáta og orkuskipti. Auk slíkra aðgerða er gert ráð fyrir tækniþróun í ökutækjum. Í tilgreindum aðgerðum kemur fram að með uppbyggingu innviða fyrir virka samgöngumáta og eflingu almenningssamgangna verði unnt að draga úr losun sem samsvarar 26 þúsund tonnum CO₂-ígilda árlega. Borgarlínan er mikilvægur þáttur í eflingu almenningssamgangna og verða vagnar knúnir vistvænum, innlendum orkugjafa.³³



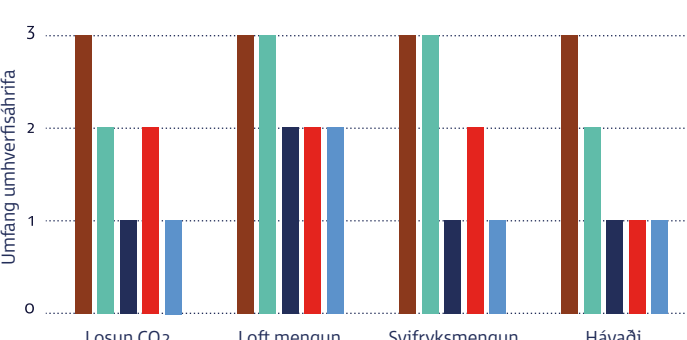
Mynd A.17 Heildarkostnaður orkugjafa í m.kr. yfir 20 ára tímabil

A.5.12 Samanburður á orkugjöfum fyrir borgarlínuvagna

Í samgöngusáttmálanum er hvatt skýrt til orkuskipta í samgöngum og hluti af aðgerðaráætlun stjórnvalda í loftslagsmálum er að borgarlínuvagnar skuli ganga fyrir vistvænum, innlendum orkugjafa. Innlendir orkugjafar hafa hins vegar mismunandi áhrif á losun gróðurhúsalofttegunda. Þann 24. október 2019 efndu Verkefnastofa Borgarlínu, Landsvirkjun og Strætó til samstarfs um greiningu á hentugasta orkugjafanum fyrir Borgarlínuna og *Nýtt leiðanet*:

Bornir voru saman fimm orkugjafar m.t.t. heildarkostnaðar við eignarhald (e. Total Cost of ownership) og umhverfisáhrifa:

- Metan (CNG)
- Rafmagn/OC, þar sem hlaðið er eftir hentugleika yfir daginn. Hitun vagna er einnig rafknúin (e. Opportunity Charging)
- Rafmagn/plugin/rafmagn þar sem hleðsla á sér stað á nóttinni. Hitun vagna er einnig rafknúin (e. Electric Plugin)
- Rafmagn/plugin/dísel þar sem hleðsla á sér stað á nóttinni. Hitun vagna er með dísel (e. Electric Plugin, Diesel heating)
- Vetni (e. hydrogen)



Mynd A.18 Samanburður á umhverfisáhrifum orkugjafa

Niðurstöður greiningar á þessum fimm orkugjöfum voru bornar saman við dísel, sem er algengasti orkugjafi strætisvagna á Íslandi í dag. Niðurstaða samanburðar er að *vetni* og *rafmagn/plugin* eru taldir vera hentugustu framtíðarorkugjafar þegar horft er bæði til heildarkostnaðar við eignarhald og umhverfisáhrifa, sjá myndir A.17 og A.18.

Helstu ástæður þess að *rafmagn/OC* er ekki talinn ákjósanlegur kostur eru annars vegar að áhrif þeirrar lausnar á landnotkun eru talin mikil, þar sem koma þarf hraðhleðslustöðum fyrir. Hins vegar er það ósveigjanleiki þegar kemur að leiðarkerfishönnun, þar sem gera þarf ráð fyrir hleðslutíma í tímatöflum vagna, sem veldur lægra þjónustustigi.

Mat á heildarkostnaði tók til kaupa á vögnum, nauðsynlegu innviða (hleðslustöðva, lagna o.fl.), eldsneytisverðs, og rekstrar og viðhalds á innviðum. Varðandi mat á umhverfisáhrifum var litið til losunar gróðurhúsalofttegunda, áhrifa á loftgæði, svifryks og hávaða.

Lægsti kostnaður er fyrir *rafmagn/plugin með dísel hitun*, næst kemur *rafmagn/OC*, þá *metan* og *vetni*. Hæsti kostnaðurinn fylgir *rafmagn/plugin*. Þegar umhverfisáhrifin eru borin saman þá eru þau minnst fyrir orkugjafana *vetni* og *rafmagn (OC og plugin með rafmagnshitun)*, sjá töflu A.18.

Þróunarmöguleikar mismunandi orkugjafa voru einnig til skoðunar. Gert er ráð fyrir mikilli framþróun í vetni og töluverðri framþróun í rafmagni á næstu árum. Slík þróun er líkleg til að hafa áhrif til lækkunar á kostnaði þessara orkugjafa. Hægt er að lesa nánar um niðurstöður greiningarinnar í skýrslunni Borgarlína BRT System Fuel Selection Study.³⁴

³¹ <http://www.tod.org/> og <https://www.completecommunitiesde.org/planning/complete-streets/tod-benefits/>

³² Vegasamgöngur: Fólksbifreiðar, hópísbifreiðar, sendibifreiðar og flutningabifreiðar.

³³ Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2020. 5. kafli.

³⁴ Royal Hoskoning and VSO Consulting, 2020. Borgarlína BRT System fuel selection study – Final report.

A.5.13 Áhrif á loftgæði og hávaða

Rannsóknir sýna að loftmengun hefur skaðleg áhrif á heilsu fólks, einkum barna og þeirra sem glíma við öndunarfæra- og/eða hjartasjúkdóma.³⁵ Í áætlun stjórnvalda um loftgæði 2018–2029 kemur fram að ein helsta uppspretta loftmengunar í þéttbýli eru samgöngur. Við bruna jarðefnaeldsneytis, t.d. bensíns, dísels eða olíu, myndast fjöldinn allur af loftmengunar-efnum á borð við svífryk, NO, CO og SO₂.³⁶

Hávaði frá bílaumferð á höfuðborgarsvæðinu var kortlagður fyrir árin 2010 og 2016. Þar kom fram að með aukinni bíla-umferð stækka svæðin þar sem hljóðstig er við eða yfir heilsu-verndarmörk. Allar aðgerðir sem ná að draga úr bílaumferð eru því líklegar til að stuðla að því að neikvæð áhrif verði minni en ella. Kortlagning á hávaða vegna bílaumferðar nær til allra sveitarfélaga höfuðborgarsvæðisins, þ.m.t. Reykjavíkur³⁷ og Kópavogs³⁸. Þá gefur samanburður á orkugjöfum til kynna að vistvænni orkugjafi veldur því að rekstur borgarlínuvagna hefur minni áhrif á loftgæði og í flestum tilvikum³⁹ hávaða en með dísel, sem er algengasti orkugjafinn í dag.⁴⁰

A.5.14 Áhrif á lífríki, opin svæði og nýtingu lands

Borgarlínan kann að hafa neikvæð áhrif á land og lífríki þar sem innviðir hennar fara um græn eða opin svæði. Þá munu breytingar á nýtingu göturýmis hafa bein áhrif á bílaumferð, þannig að tímabundið og mögulega til lengri tíma eykst umferð á ákveðnum götum og stofnbrautum. Innviðauppbýgging getur einnig orðið til þess að skerða þurfi einstaka lóðir til að tryggja greiðfærni og gæði almenningssamgangna.

A.5.15 Umhverfisáhrif 1. lotu Borgarlínunnar

Helstu umhverfisáhrif 1. lotu snúa að breytingum á ásýnd göturýmisins, bílaumferð og aðgengi gangandi og hjólandi. Skerða þarf opið grænt svæði við Steinhlíð og útivistarsvæðið á Geirsnafi. Þá fylgja neikvæð áhrif landfyllingum við brúarstæði Fossvogsbrúar. Með áformuðu fyrirkomulagi framkvæmda verður ekki rask á fuglafriðlandi í Vatnsmýrinni og Tjörninni eða á vatnsbúskap þessara svæða. Með tilkomu Borgarlínunnar og breyttum ferðavenjum er líklegt að hljóðvist og loftgæði verði betri en án framkvæmda. Einnig getur endurhönnun göturýma orðið til þess að auka gróður innan þeirra.

A.5.16 Áhrif á efnahag

Unnið hefur verið að greiningu kostnaðar og ábata Borgarlínunnar og *Nýs leiðanets*. Gerð hefur verið áætlun fyrir stofn-kostnað 1. lotu Borgarlínunnar, lagt mat á hvaða breytingar verði á rekstrarkostnaði almenningssamgangna með tilkomu Borgarlínunnar og *Nýs leiðanets* á næstu árum og fyrir liggur félagshagfræðileg greining sem tekur til fyrstu þriggja lota Borgarlínunnar, sjá kafla A.5.20.

Rétt er að benda á að kaflar um stofnkostnað, rekstrar-kostnað og félagshagfræðilega greiningu taka til mismunandi kostnaðarliða og tímabila, því er ekki unnt að bera þessar upplýsingar saman innbyrðis.

A.5.17 Framkvæmdakostnaður 1. lotu Borgarlínunnar

Framkvæmdakostnaður tekur til innviða innan göturýmis, sem eru m.a. borgarlínubrautir, breytingar á gatnamótum, stöðvar, brýr yfir Elliðaárvoginn, göngu- og hjólaleiðir, götu-lýsing og jarðvinna. Framkvæmdakostnaður Borgarlínunnar nær ekki yfir Sæbrautarstokk og Miklubrautarstokk. Kostnaði er skipt niður á framkvæmdir Borgarlínunnar, hjólaleiðanet og framkvæmdir sem eru á vegum sveitarfélaganna. Kostnaðaráætlun byggir á magntöllum skv. götusniðum fyrir 1. lotu Borgarlínunnar. Í köflum 1–6 í öðrum hluta skýrslunnar eru birtar helstu kennitölur og magntölur fyrir hvern legg. Miðað er við einingarverð úr nýlegum og sambærilegum gatna-framkvæmdum. Gert er ráð fyrir 40% óvissu í kostnaðaráætlun á þessu stigi hönnunar⁴¹. Öll verð eru með virðisaukaskatti.

Framkvæmdakostnaður 1. lotu Borgarlínunnar er áætlaður 24,9 milljarðar kr.

Kostnaður	milljónir kr.
Upprif	620
Lagnir	1.100
Jarðvegsskipti	2.400
Malbik á götu	1.600
Rautt malbik	1.600
Grásteinn	300
Kantsteinn	400
Göngu/hjólástígar	3.900
Gróður og umhverfisfrágangur	730
Snjóbræðsla	850
Götulýsing	1.200
Stöðvar	2.500
Gatnamót, breytingar	1.200
Umferðarljós	1.100
Brýr	5.000
Landfylling og grjótgarðar	400
Samtals	24.900

Aðilar	milljónir kr.
Samgöngusáttmáli — Borgarlínan — Hjólaleiðanet	18.650
Reykjavíkurborg	5.500
Kópavogsbær	550
NLSH — Nýr Landspítali ohf.	200
Samtals	24.900

Tafla A.10 Skipting framkvæmda-kostnaðar í verkliði

Tafla A.11 Áætluð skipting kostnaðar á milli aðila.⁴²

³⁵ Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2017. Hreint loft til framtíðar, bls. 37.
³⁶ Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2017. Hreint loft til framtíðar, bls. 21.
³⁷ Vegagerðin og Reykjavík, 2018. Hávaðakort í Reykjavík
³⁸ Vegagerðin og Kópavogur, 2017. Hávaðakort í Kópavogi
³⁹ Felix Laib, Andreas Braun, Wolfgang Rid, 2019
⁴⁰ Royal Hoskoning and VSO Consulting, 2020. Borgarlína BRT System fuel selection study – Final report.

⁴¹ Tillaga til þingsályktunar um samgönguáætlun fyrir árin 2020–2034, 2019, tafla 10

⁴² Samgöngu og sveitastjórnarráðuneytið, 2020 – Vinnuskjal

A.5.18 Skýringar á ólíkum verkliðum innan framkvæmdakostnaðar

- **Upprif:** Upprif á kantsteini, hellum, steyptum gangstéttum og malbiki þar sem kantar breytast og förgun efnis á við-eigandi losunarstöðum.
- **Lagnir:** Breytingar á götukassa geta haft í för með sér færslu á regnvatnslögnum, ljósastaurum og strengjum fyrir ljósastaura. Stærsti verkliðurinn er færsla niðurfalla vegna breyttra legu kanta. Gert er ráð fyrir að notað sé nýtt fráveituefni, en járnsteypuristar nýttar áfram. Ljósastaurar sem verða færðir eða teknir niður og fargað eru einnig í þessum lið.
- **Gröftur:** Gröftur vegna jarðvegsskipta fyrir nýjar akreinar eða breikkun núverandi akreina. Til einföldunar er alls staðar reiknað með sama dýpi, 2,0 m.
- **Fylling:** Fylling undir nýjar akreinar/akbrautir. Gert er ráð fyrir frostfríu efni. Hæð fyllinga er alls staðar 1,7 m.
- **Klapparskering:** Miðað er við meðalverð flatsprengingar og sprengingar í skurði.
- **Burðarlag:** Miðað er við 20 cm þykkt púkklag.
- **Malbik:** Þykkt malbiks fer eftir umferðarmagni. Miðað er við 10 cm þykkt malbik á umferðarmiklum götum og 5 cm lagi á umferðarminni götum. Einnig er miðað við að leggja 5 cm malbikslag undir rauðu malbiki á borgarlínubrautum og reinum.
- **Rautt malbik:** Miðað er við 5 cm þykkt malbik með rauðu graníti og rauðu biki.
- **Kantsteinn:** Miðað er við 15 cm vélsteyptan kantsteinn.
- **Grásteinn:** Þar sem færa þarf núverandi grásteinskanta verður grásteinninn tekinn upp, hreinsaður og endurlagður í nýrri legu. Gert er ráð fyrir að hægt sé að endurnýta grástein sem fyrir er.
- **Göngustígar og gangstéttar:** Reiknað er með heildarverði reiknað á fermetra, breytilegu eftir yfirborðsefni. Innifalin eru jarðvegsskipti. Uppbygging, 60 cm grús, 5 cm mulningur. Endanlegt yfirborð er 5 cm malbik, 10 cm steypa eða 6 cm hellur eftir staðsetningu.
- **Hjólastígar:** Reiknað er með fermetraverði. Innifalin eru jarðvegsskipti. Uppbygging, 60 cm grús, 5 cm mulningur. Endanlegt yfirborð er 5 cm malbik.

- **Götulýsing:** Miðað er við tvær stauraraðir í kjörsniði, ljósleiðaratengdum með LED-lýsingu. Þar sem götusnið er þröngt er reiknað með einfaldri stauraröð. Bil á milli staura er áætlað 20 m.
- **Regnvatnslagnir:** Þar sem nýjar götur eru byggðar eða mikil breyting verður á núverandi götu er gert ráð fyrir nýrri regnvatnslögn, DN 250 mm með nýjum niðurföllum.
- **Gróður og yfirborðsfrágangur:** Meðaltalsverð fyrir trjágróður og þökulagnir.
- **Snjóbræðsla upprif/endurlögn:** Þar sem breyta þarf gangstéttum vegna Borgarlínu og snjóbræðsla er undir þarf að taka upp snjóbræðslurör og endurleggja.
- **Snjóbræðsla, ný/viðbót:** Miðað er við að leggja snjóbræðslulagnir í allar göngu- og hjólaleiðir þar sem ekki er snjóbræðsla fyrir á takmörkuðu svæði í miðborg Reykjavíkur.
- **Stöðvar:** Miðað er við 30 metra langa stöð. Ein stöð telst vera tveir brautarpallar og rampar, sitt hvorum megin við Borgarlínubraut. Innifalið er m.a. skýli, hár kantur, snjóbræðsla, hellulögn, handrið, ljósastaurar, gönguþveranir, bekkur, hjólastandur, greiðsluvél og standur með rauntímaupplýsingum.
- **Gatnamót, breytingar:** Þar sem Borgarlínan fer um þarf að breyta aðliggjandi gatnamótum. Aðallega þarf að færa kanta, eyjur, gönguleiðir, umferðarmerki og umferðarljósastólpa.
- **Umferðarljós, uppfærsla:** Miðað er við að endurnýja allan búnað, bæði ljósabúnað og stjórnkassa með tilheyrandi hugbúnaði. Innifalið er allt efni og vinna við uppsetningu.
- **Lagnir:** Um er að ræða færslu á lögnum, strengjum og ljósastaurum vegna framkvæmda Borgarlínu. Stærsti verkliðurinn er færsla niðurfalla og ljósastaura vegna færslu kanta. Gert er ráð fyrir að notað verði nýtt fráveituefni, en járnsteypuristar nýttar áfram. Gert er ráð fyrir að götulýsing verði endurnýjuð með LED-lampabúnaði. Kostnaður vegna eðlilegrar endurnýjunar veitna er ekki innifalin hér.
- **Annað, 40%:** Á þessu stigi hönnunar, í frumdrögum, er óvissa almennt mikil. Þessi tala er samkvæmt óvissu í kostnaðaráætlunum frumdraga Vegagerðarinnar.

- **Rekstur og merkingar:** Kostnaður við aðstöðu verktaka, reksturs vinnusvæða, vinnusvæðamerkingar, girðingar, áfangaskiptingar, gerð hjáleiða og frágangur í verklok. Reiknað er með að þessi liður sé 8%.
- **Hönnun/eftirlit:** Miðað er við að kostnaður vegna hönnunar og eftirlits sé 18% af verkinu.

A.5.19 Rekstrarkostnaður og rekstrartekjur Nýs leiðanets
Í áfangaskýrslu um *Nýtt leiðanet* Borgarlínunnar og Strætó⁴³, sem kom út árið 2019, var rekstrarkostnaður fyrir fyrstu hugmyndir að *Nýju leiðaneti* metinn 2 til 3 milljörðum króna hærri en rekstrarkostnaður núverandi leiðanets Strætó. Þá var ekki gert ráð fyrir auknum rekstrartekjum vegna fjölgunar farþega. Tíðni og þjónustutími miðaðist við grunnsviðsmynd 2019, sjá kafla A.3.1, en þær forsendur gætu breyst í áframhaldandi vinnu við *Nýtt leiðanet* og við gerð rekstraráætlunar, sem nú er unnið að. Ljóst er að til að ná fram markmiðum um breyttar ferðavenjur þarf tíðni ferða að verða hærri en í núverandi strætókerfi og þjónustutíminn lengri. Við gerð rekstraráætlunar fyrir *Nýtt leiðanet* eru m.a. skoðaðar mismunandi sviðsmyndir um tíðni og þjónustutíma og verður rekstrarkostnaður síðan áætlaður fyrir valdar sviðsmyndir áráanna 2024, 2029 og 2034. Rekstrartekjur verða einnig áætlaðar út frá farþegatölum samkvæmt samgöngulíkaninu. Með því að draga rekstrartekjur frá rekstrarkostnaði má áætla hvert viðbótarframlag hins opinbera, þ.e. sveitarfélaga og/eða ríkis, þarf að vera til að hægt sé að veita þá auknu þjónustu sem felst í *Nýju leiðaneti*.

Fyrstu niðurstöður leiða í ljós að miðað við núverandi rekstur verður framlag ríkis og sveitarfélaga svipað á þeim tíma sem horft er til, þ.e. árið 2034, þó háð þeirri tíðni og þjónustu sem sviðsmyndirnar lýsa. Í upphafi (2024) gæti framlagið orðið 1–2 milljörðum hærra en það er í dag en endanlegar tölur munu þó ekki liggja fyrir fyrr en vinnu við rekstraráætlun lýkur. Í kjölfar meiri uppbyggingar nálægt borgarlínustöðvunum má gera ráð fyrir að rekstrartekjur aukist jafnt og þétt eftir því sem innviðir Borgarlínunnar byggjast upp og farþega-grunnurinn stækkar. Því má áætla að framlag ríkis og sveitarfélaga muni minnka með árunum, gangi áætlanir um uppbyggingu og fjölgun farþega eftir.

Helstu forsendur í áætlun á rekstrarkostnaði og rekstrartekjum eru eftirfarandi:

- **Aukin tíðni og lengri þjónustutími**
Tíðni og þjónustutími hefur verið miðaður við grunnsviðsmynd sem birt var í áfangaskýrslu um *Nýtt leiðanet*⁴⁴ en það er mun meiri tíðni og lengri þjónustutími en er í núverandi strætókerfi, sjá kafla A.3.1. og A.3.2. Eins og áður hefur komið fram er verið að skoða fleiri sviðsmyndir og því gætu forsendur um tíðni og þjónustutíma breyst eftir því sem vinnu við *Nýtt leiðanet* og gerð rekstraráætlunar vindur fram.
- **Rekstrarkostnaður á klukkustund**
Við útreikninga á rekstrarkostnaði á leiðum sem ekki eru borgarlínuleiðir er miðað við hæsta gjald sem greitt er til verktaka í dag auk þess sem gert er ráð fyrir 20% álagi.
- **Vagnagjald**
Við útreikning á árlegu vagnagjaldi á leiðum sem ekki eru borgarlínuleiðir er miðað við hæsta gjald sem greitt er til verktaka í dag auk þess sem gert er ráð fyrir 30% álagi á borgarlínuvagnana.
- **Hlé á milli ferða**
Nauðsynlegt er að gera ráð fyrir lágmarks hléi á milli ferða til að skapa svigrúm ef vögnum seinkar. Gert er ráð fyrir að lágmarki 4 mínútna hléi á milli ferða.
- **Aksturstími leiða**
Aksturstími leiða er áætlaður út frá upplýsingum úr samgöngulíkani höfuðborgarsvæðisins og getur tekið breytingum eftir því sem samgöngulíkanið þróast áfram.
- **Fargjöld**
Við útreikninga á fargjaldatekjum er gert ráð fyrir sama meðalfargjaldi og var árið 2019, sem er 170,3 kr. á hvert innstig.
- **Verðlag**
Við útreikninga er miðað við verðlag ársins 2019. Á þessu frumdragastigi er því hvorki búið að verðbæta kostnað né tekjur.

43 Strætó og Efla, 2019. Áfangaskýrsla um Nýtt leiðanet

44 Strætó og Efla, 2019.

A.5.20 Félagshagfræðileg greining⁴⁵

Tilgangur félagshagfræðilegrar greiningar (e. Socio-economic analysis) er að ná heildrænu mati á arðsemi fyrstu þriggja lota Borgarlínuverkefnisins og á innleiðingu *Nýs leiðanets* Borgarlínunnar og Strætó. Greiningin var framkvæmd í samræmi við alþjóðlegar reglugerðir og viðmið fyrir mat á innviðafjárfestingum í samgöngumannvirkjum⁴⁶.

Greiningin tekur til Borgarlínuverkefnisins samkvæmt samgöngusáttmálanum og nær til 1. lotu frá Ártúnshöfða að Hamraborg, lotu 2 frá Hamraborg að Lindum og lotu 3 frá Vogabyggð að Mjódd.

Niðurstaðan er að Borgarlínuverkefnið er hagkvæmur kostur. Hreint núvirði er metið 26 milljarðar króna yfir 30 ára tímabil, á verðlagi ársins 2020. Arðsemi í formi innri vaxta er um 7% að raunvirði. Með öðrum orðum, ávinningur samfélagsins er meiri en kostnaðurinn sem hlýst af framkvæmdinni. Helsti ávinningurinn stafar af styttri ferðatíma almenningssamgangna. Heildar ávinningur notenda er metinn á 71 milljarð króna, sjá töflu A.12.

Hreint núvirði framkvæmdakostnaðar samanstendur af kostnaði við Borgarlínuna við upphaf tímabilsins sem og ávinningi eigna í lok þess, núvirt til ársins 2020. Hrakvirði, eða afskrifað stofnvirði, er tekið með í greininguna, enda er gert ráð fyrir að eignir haldi enn virði, að því gefnu að viðhald og endurnýjun sé viðunandi.

Hluti af niðurstöðu greiningar er að aukin notkun almenn-ingssamgangna muni draga úr slysatíðni, hávaða, mengun og losun gróðurhúsalofttegunda. Er núvirt virði þess á 30 ára tímabili metið sem 3,4 milljarða króna.

Breyting verður á rekstrarkostnaði sem samanstendur af þremur þáttum; breytingum á rekstrarkostnaði almennra vega- og gatnamannvirkja, breytingum á rekstrarkostnaði Borgarlínunnar og Strætó og tekjubreytingum til Strætó vegna aukins fjölda farþega.

Áhrif notenda ná yfir ábata vegna ferðatíma fyrir alla ferðamáta sem teknir eru með í greininguna sem og rekstrarkostnað ökutækja og áhrif á heilsufar notenda. Stærsti ábatinn er hjá núverandi og nýjum hjólandi vegfarendum og notendum almenningssamgangna, sjá töflu A.12.

Þar sem verkefnið er enn á frumdragastigi, og því enn töluverð óvissa í forsendum, var næmnigreining unnin á nokkrum þáttum. Tilgangur næmnigreiningar er að skoða hvaða áhrif það hefur á niðurstöður ef tilteknar forsendur breytast eftir því sem verkefninu vindur fram, t.d. ef rekstrarkostnaður myndi hækka um helming, ef stofnkostnaður myndi hækka um fjórðung eða ef árleg aukning bílaumferðar á höfuðborgarsvæðinu yrði meiri eða minni en gert var ráð fyrir. Niðurstöður næmnigreiningarinnar voru skýrar og sýndu að verkefnið helst samfélagslega arðsamt þrátt fyrir breytingar á öllum þáttum næmnigreiningarinnar, sjá töflu A.13.

Félagshagfræðilega greiningin gefur sterklega til kynna að Borgarlínan muni reynast jákvæð fyrir bæði íslenskt samfélag og umhverfi.

Milljarðar króna	(Núvirði)
Stofnkostnaður	-25,4
Stofnkostnaður: 1., 2. og 3. lotu Borgarlínunnar	-35,4
Hrakvirði*	10,0
Rekstrarkostnaður	-17,1
Rekstrarkostnaður, götur og vegir	0,1
Rekstrarkostnaður, Borgarlínan og Strætó	-26,8
Tekjur, Borgarlínan og Strætó	9,6
Notendaáhrif	71,2
Ábati vegna ferðatíma, vegir (bílar, vörubílar, þungaflutningabílar)	-19,4
Ábati vegna ferðatíma, vegir (hjól)	1,2
Ábati vegna ferðatíma, almenningssamgöngur	93,6
Rekstrarkostnaður farartækja, vegir (bílar, vörubílar, þungaflutningabílar)	-3,7
Áhrif á heilsufar notenda (hjól)	-0,4
Ytri áhrif	3,4
Slys	2,6
Hávaði	0,6
Loftgæði	0,1
Loftslag (CO ₂)	0,1
Önnur áhrif	-6,5
Umframbyrði skattlagningar	-3,4
Áhrif ytri atriða á heilsu (hjól)	-2,0
Jaðarkostnaður opinberra fjármuna (fjármögnun innviða)	-4,6
Jaðarkostnaður opinberra fjármuna (aukning í framleiðni)	3,5
Núvirtur ábati	25,6
Innri vextir	6,96 %

Tafla A.12
Borgarlínan, sundurliðaðar niðurstöður félagshagfræðilegrar greiningar. Niðurstöður sýna núvirtar heildarupphæðir yfir 30 ára tímabil. Allur ábati er með jákvæðum formerkjum en allur kostnaður er með neikvæðum formerkjum.

*Hrakvirði, eða afskrifað stofnvirði, er afsláttargildi vegamannvirkja í lok greiningartímabilsins. Gert er ráð fyrir að viðhald og endurnýjun sé fullnægjandi.

Milljarðar króna	Núvirði, innri ávöxtun (þröskuldur = 0)	Innri ávöxtun (þröskuldur = 4%)
Meginniðurstöður	25,6	7,0%
Hár framkvæmdakostnaður, +25%	22,8	6,4%
Hár rekstrarkostnaður, +50%	11,2	5,3%
Lágt mat á gildi tíma, -25%	5,8	4,7%
Lágur ytri kostnaður, - 50%	25,2	6,9%
Bílastæðakostnaður	26,1	7,0%
Minni bílaeign	67,1	11,0%
Enginn vöxtur í bílaumferð	15,8	6,0%
2 prósent ársvöxtur í bílaumferð	36,4	7,9%

Tafla A.13
Niðurstöður næmnigreiningar.

⁴⁵ Mannvít og COWI, 2020. Borgarlínan. Socioeconomic Analysis.
⁴⁶ Kostnaðar- og ábataliðir verkefnisins voru reiknaðir út með reiknilíkaninu TERESA sem er opinbert líkan danska samgönguráðuneytisins. Reiknilíkanið var staðfært miðað við íslenskar aðstæður.