Borgarlínan
1. lota forsendur
og frumdrög

Kafli B
Hönnunarforsendur
Borgarlínunnar

Janúar 2021

Þetta skjal er einn kafli af heildarskýrslu um
1. lotu forsendur og frumdrög.
Alla skýrsluna má sækja á www.borgarlinan.is

B.1 Hönnunarforsendur Borgarlínunnar

Við gerð hönnunarforsenda var helst notast við *The Bus Rapid Transit Standard*, leiðbeiningar frá norsku og dönsku Vegagerðinni, veghönnunarreglur Vegagerðarinnar, samantekt á erlendum hönnunarleiðbeiningum fyrir hágæða almenningssamgöngur og skýrsluna Borgarlína og umferðaröryggi auk annarra leiðbeininga og rita sem greint er frá í heimildaskrá. Hönnunarforsendur 1. lotu Borgarlínunnar taka til margvíslegra þátta s.s. stöðva, vagna, borgarlínugatna, umferðaröryggis, -hraða og aðgengi fyrir alla.

Upphaf og endir hverrar ferðar með almenningssamgöngum hefst á útiveru. Því er mikilvægt að sú byggð sem þróast meðfram borgarlínugötum taki mið af því. Mikilvægt er að tryggja að allir komist auðveldlega frá upphafsstað og að áfangastað. Tryggja þarf einfalt, gott og öruggt flæði milli Borgarlínunnar og virkra ferðamáta. Einnig þarf að tryggja góða göngu- og hjólastíga á milli stöðva og aðliggjandi hverfa. Nærliggjandi umhverfi Borgarlínunnar er því mikilvægur þáttur í uppbyggingu á notendavænu samgöngukerfi.

Upplifun notenda Borgarlínunnar á að vera sú að það sé auðvelt að nýta sér hana og að greiðlega gangi að komast leiðar sinnar. Spilar þar gott umhverfi til útiveru stóran þátt og þurfa leiðir frá stöðvum Borgarlínunnar og heim, til vinnu eða í skólann að vera greiðfærar og aðlaðandi. Einnig er mikilvægt að mögulegt sé að nýta sér aðra fararmáta til og frá stöðvum, t.d. hjól, rafskútur og annarskonar fararmáta.

Leiðir að borgarlínustöðvum þurfa að vera öruggar og aðlaðandi með góðri sem skapar gott skjól og góðri lýsingu. Þær þurfa þó að aðlaga sig að umhverfinu hverju sinni og því þarf að huga að því að hærri hús varpi ekki of miklum skugga á helstu gönguleiðir eða skapi vindstrengi en líka að gangstéttirnar séu breiðari þeim megin götunnar sem sólar nýtur við. Ávinningurinn af gönguvænna umhverfi er margþættur, m.a. efnahags-, umhverfis-, heilsufars- og félagslegur.

Í samræmi við svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins[43] er viss þéttleiki byggðar nauðsynlegur til að skapa lifandi mannlíf í hverfunum og samhliða því styrkir það notendagrunn almenningssamgangna. Nálægð við þjónustu minnkar þörf á notkun bifreiða og hvetur til hreyfingar íbúanna sem stuðlar að betri heilsu. Í slíku umhverfi gegna öflugar almenningssamgöngur á borð við Borgarlínuna lykilhlutverki.

47 SSH, 2018. Samgöngu- og þróunarásar, bls. 12-15.

B.2 Borgarlínustöðvar

Stöðvar Borgarlínunnar verða lykilpunktar *í Nýju leiðaneti* og stór hluti af ímynd Borgarlínunnar á höfuðborgarsvæðinu.

Við val á staðsetningu stöðva er litið til margra þátta svo sem núverandi og tilvonandi íbúafjölda, stærð atvinnusvæða, aðgengi til og frá stöðvum sem og tengimöguleika við aðrar leiðir Borgarlínunnar eða Strætó. Mikilvægi og stærð stöðva getur líka breyst þegar fram líða stundir og uppbygging í kring um þær eykst. Að lokum þarf að horfa til þess að hæfileg fjarlægð sé á milli stöðva og að jafnvægi sé fundið milli þess að lágmarka göngufjarlægðir að stöð annars vegar og ferðatíma farþega í vagninum hins vegar. Flestar hönnunarleiðbeiningar[48] nefna að bil milli stöðva eigi að vera minnst 400-500 m og mest um 800 m.

Bæta þarf aðgengi og styrkja göngustíga að mörgum fyrirhuguðum stöðvum. Við stöðvarnar verða víða til möguleikar á uppbyggingu verslunar-, þjónustu- og íbúabyggðar og verða þær mikilvægir útgangspunktar í þróun nýrra hverfiskjarna. Góðar stöðvar eru þær sem bjóða upp á góða tengimöguleika milli ólíkra samgöngukerfa og eru í stuttri göngu- og hjólafjarlægð frá heimilum og vinnustöðum. Þá er mikilvægt að fólk þekki sína stöð og að þær séu staðsettar á auðþekkjanlegum stöðum.

Umhverfi stöðvanna ætti ætíð að hanna með þarfir gangandi vegfarenda í fyrirrúmi. Brautarpallurinn er upphækkaður og tryggir þannig þrepalaust og gott aðgengi inn í vagnana. Skýli skulu veita gott skjól fyrir veðri og vindum auk þess að vera búin góðri lýsingu, setaðstöðu, rauntímaupplýsingum og miðasjálfsölum. Við allar stöðvar má gera ráð fyrir stæðum fyrir hjól og að við stærri stöðvar verði einnig svæði fyrir hverskonar deilifarartæki sem auðvelda fólki ferðina síðasta spölinn.

Stöðvar verða annaðhvort mótsettar, þ.e. stöðvarpallar til móts við hvorn annan, eða hliðfærðar, þ.e. brautarpallar ekki beint á móti hvor öðrum. Alltaf er gert ráð fyrir því að brautarpallar verði staðsettir hægra megin við vagna. Tvær ástæður eru fyrir þessu, önnur er sú að gera þarf ráð fyrir því að almennir strætisvagnar geti nýtt brautarpallana og hin er sú að ef gert er ráð fyrir brautarpöllum sitthvoru megin þá þarf að hafa vagnana með hurðum beggja vegna og þá verður mun minna pláss fyrir farþega inni í þeim.

Stöðvarnar gegna innbyrðis ólíkum hlutverkum í leiðakerfinu sjálfu og innan síns nærumhverfis. Kallar það á ákveðinn sveigjanleika í útfærslu og stærð sem m.a. ræðst af því hve margar leiðir mætast á stöðinni, mikilvægi viðkomandi stöðvar í nærumhverfi, íbúafjölda og stærð vinnustaða í námunda við hana. Stöðvar Borgarlínunnar eru annars vegar tengistöðvar og hins vegar almennar stöðvar.

B.2.1 Tengistöð

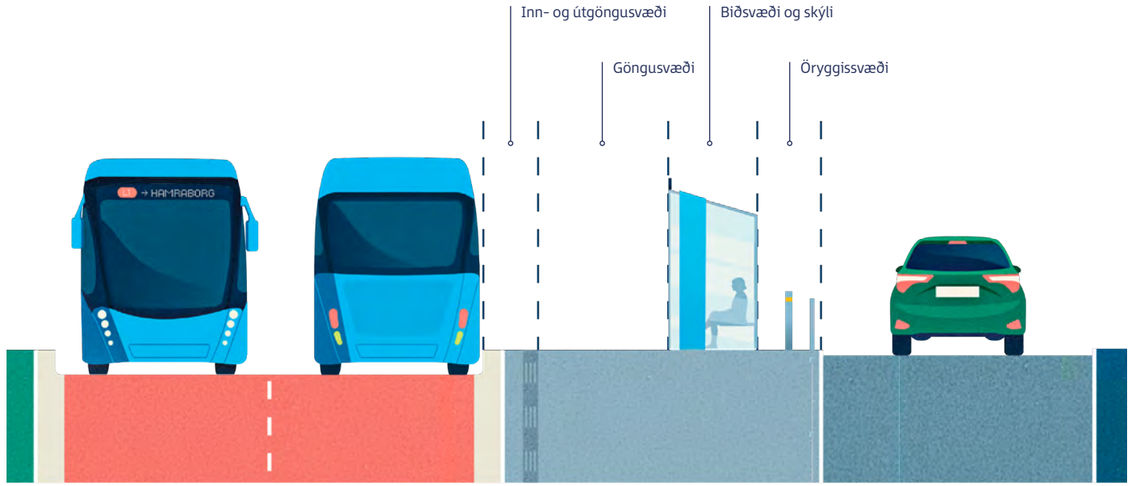
Tengistöðvar eru þar sem tvær eða fleiri leiðir almenningssamgangna mætast og líklegt er að margir skipti um vagna. Fjöldi leiða sem stoppa við stöðina gæti kallað á tvöfaldan brautarpall svo þar geti tveir vagnar stöðvað samtímis. Möguleikar á starfsemi í tengslum við stöðina eru góðir þar sem mikill fjöldi fólks fer þar um daglega og þar sem er góð tenging við íbúa- og þjónustusvæði. Á tengistöðvum þarf að tryggja að flæði ólíkra ferðamáta í umhverfinu verði gott og að upplýsingum um tengimöguleika séu gerð góð skil.

Stærri tengistöðvar tengja saman alla ferðamáta og eru kerfislega mikilvægar sem tengipunktar og miðstöðvar þjónustu. Reikna má með að mikill fjöldi farþega fari þar um daglega. Staðsetning slíkra stöðva tekur mið af einkennum miðkjarna skv. svæðisskipulagi 2040[49]. Stöðvunum tengist ýmis þjónusta þar sem hægt er að sinna daglegum erindum, s.s. verslun og þjónusta, vinnustaðir, íbúabyggð, kaffihús, póstbox og deilihjóla- eða rafskútuleigur. Við stöðvarnar er hægt að tengjast öðrum ferðamátum, s.s. landsbyggðarstrætó, landsbyggðarrútum, flugrútum, deilibílum, leigubílum og bílaumferð. Ætla má að þessum stöðvum fylgi mikil uppbygging og að þær verði að miklu aðdráttarafli innan hverfanna. Þessar stöðvar kalla á sérlausnir við útfærslu brautarpalla og biðsvæða.

Stærstu stöðvarnar eru alltaf tengistöðvar. Hlutverk þessara stærstu stöðva er nokkuð ólíkt öðrum tengistöðvum að því leyti að þar geta vagnar farið um sem tengjast landsbyggðinni. Þessar stöðvar verða við Vogabyggð, BSÍ og Hamraborg.

B.2.2 Almenn stöð

Almenn stöð er einfaldasta og minnsta gerð stöðva sem dreifast nokkuð jafnt eftir leiðinni. Þær eru staðsettar inni í hverfum og þjóna íbúum og vinnustöðum í grenndinni. Þessar stöðvar eru almennt ekki nýttar sem skiptipunktar milli leiða heldur eru þær oftast upphafs- og endapunktur notenda.



Mynd B.1 Þversnið af brautarpalli fyrir Borgarlínu

B.2.3 Brautarpallar

Brautarpallar skulu að jafnaði vera um 3,5 m á breidd. Skipta má breidd brautarpallsins í fjóra hluta og getur breidd þeirra verið breytileg. Næst akreinum fyrir bílaumferð er öryggissvæði, sjá mynd B.1. Breidd öryggissvæðis ákvarðast af hámarkshraða á götukaflanum, nánar er fjallað um öryggissvæði í kafla B.4. Þar skal staðsetja handrið eða skilrúm til að skýla farþegum frá bílaumferðinni. Næst kemur biðsvæði með götugögnum, skal breidd þess svæðis ákveðin i samræmi við áætlaðan fjölda farþega á stöð og þjónustustig sem áætlað er að hafa. Þar næst kemur gangsvæði þar sem farþegar ganga á leið frá vagninum eða um borð í vagninn frá biðsvæði. Næst sérrými Borgarlínunnar er svæði til inn- og útstiga, æskileg breidd 0,4 - 0,6 m. Það svæði er hugsað sem öryggissvæði milli farþega og vagna Borgarlínunnar þegar þeir leggja að brautapallinum. Sameiginleg breidd gangsvæðis og svæðis til inn- og útstiga ætti ekki að vera minna en 2,0 m samtals. Gera þarf merkingar í gólf brautarpallsins til afmörkunar á öryggissvæði og til að merkja miðlínu gangsvæðis. Umhverfi brautarpalla ætti ætíð að hanna með þarfir gangandi vegfarenda og aðgengi allra í fyrirrúmi.[50]

Hæðarmunur á milli borgarlínureinar og brautarpalls þarf að vera 0,30-0,35 m til að tryggja þrepalaust aðgengi inn í vagnana. Til að tryggja lágmarksbil milli vagns og brautarpallsins þarf að tryggja beina aðkomu vagns að stöðinni. Leitast er við að brautarpallar séu staðsettir 0,25 m út í borgarlínureinarnar til að auðvelda beina aðkomu vagnanna að brautarpallinum.

Vanda þarf til verka við hönnun og byggingu stöðvanna sem eiga að vera sterk kennileiti í borgarumhverfinu sem borgarbúar eiga auðvelt með að þekkja.

48 Mannvit, 2019.

49 SSH, 2015. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2040, tafla 2, bls. 36.

50 Vejregler, 2016a

Lengd brautarpallsins fylgir þeim hámarksfjölda vagna sem áætlað er að stoppi á stöðinni á klukkutíma og er miðað við tíðni leiða í grunnsviðsmynd fyrir *Nýtt leiðanet*, sjá töflu A.1. Á einföldum stöðvum, þar sem fjöldi brottfara í hvora átt er 29 á klst. eða minni, er lengd brautarpallsins 26 m. Þar að auki þarf að reikna með lengd göngurampa upp á brautarpallinn sem og breidd gönguþverana yfir akreinar sitt hvoru megin brautarpallsins. Við mat á stærð brautarpalla þarf þó alltaf að taka tillit til aðstæðna hverju sinni, t.d. hvað varðar pláss, eðli göturýmis og fjarlægð milli stöðva. Gera þarf nánari greiningu við val á stærð brautarpalla í forhönnun.

Á þeim stöðvum þar sem fjöldi brottfara á klukkutíma er kominn upp í 30 eða meira í hvora átt, þarf að hafa pláss fyrir tvo vagna í einu[51], en það þýðir lengd brautarpalls upp á ca. 51 m. Þar að auki þarf að reikna með lengd göngurampa upp á brautarpallinn sem og breidd gönguþverana yfir akreinar sitthvoru megin brautarpallsins. Við mat á stærð brautarpalla þarf þó alltaf að taka tillit til aðstæðna hverju sinni, t.d. hvað varðar pláss, eðli göturýmis og fjarlægð milli stöðva. Gera þarf nánari greiningu við val á stærð brautarpalla í forhönnun.

Ákjósanlegast er að stöðvar séu að lágmarki 26 m á lengd og 40 m frá gatnamótum til að lágmarka tafir.[52]

Á stöðvum þar sem fjöldi leiða er enn meiri þarf að gera ráð fyrir framúrakstursrein milli brautarpalla svo vagnar geti farið framhjá vagni sem er stopp. Útfærsla á brautarpöllum við stærri tengistöðvar kallar á sérlausnir og því óljóst hvort framúrakstursreinar teljist nauðsynlegar í fyrstu lotu Borgarlínunnar.

Brautarpallar lykilatriði

Breidd brautarpalls	Að jafnaði 3,5 m
Frí gangbreidd á brautarpalli	2,0 m
Hæð brautarpalls frá götu (þarf að samræma með vagnagerðum)	0,30 – 0,35 m
Lengd brautarpalls, einfaldur	26 m
Lengd brautarpalls, tvöfaldur	51 m
Lengd og halli skábrauta Fer eftir aðstæðum við stöðvar (sjá aðgengi fyrir alla, sjá kafla B.2.5)	max 5% halli

Tafla B.1 Brautarpallar

51 State Transit Bus Infrastructure Guide, 2011, kafli 3.10
52 Institute for transportation & development policy, 2016

B.2.4 Götugögn

Götugögn Borgarlínunnar verða einkenni allra stöðva og gegnumgangandi í borgarlínugötum. Stærri stöðvar gætu fengið veigameiri umgjörð en ættu þó að fylgja í megindráttum útliti götugagna Borgarlínunnar. Nánasta umhverfi stöðvanna mætti aðlagast einkennum hverrar staðsetningar með ólíkri efnisnotkun, gróðri og jafnvel listaverkum.

Á stöðvum Borgarlínunnar skal heildstætt útlit einkenna og aðgreina þær frá hefðbundnum stoppistöðvum. Götugögnin sem einkenna stöðvarnar skulu hafa sama yfirbragð en þjóna mismunandi tilgangi á stöðvunum. Stöðvarnar og götugögnin munu einkenna Borgarlínuna í öllum sveitarfélögunum á höfuðborgarsvæðinu og þar með stuðla að betra og heildstæðara yfirbragði.

Vorið 2020 var haldin hugmyndasamkeppni um götugögn fyrir borgarlínustöðvar. Vinningstillagan er í kostnaðarrýni og vonir standa til um að hún fari í áframhaldandi þróun.

Meginmarkmið með samræmdum götugögnum

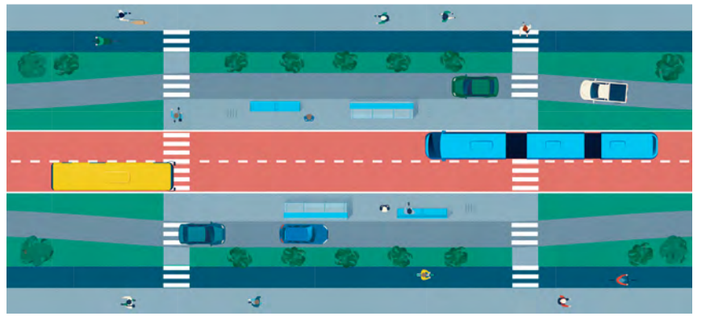
- Að heildarútlit kerfisins sé samræmt og skýrt, og að til séu ýmsar einingar götugagna sem hægt er að raða eftir þörfum á stöðvarpöllum; bekkir, tyllibekkir, handrið, skilti og skýli svo fátt eitt sé nefnt.
- Að festingar verði þannig að auðvelt sé að skipta út götugögnum, færa og samnýta.
- Að götugögnin verði aðlaðandi og áhugaverður hluti af borgarumhverfinu.
- Að götugögnin uppfylli kröfur um aðgengi allra.

B.2.5 Algild hönnun

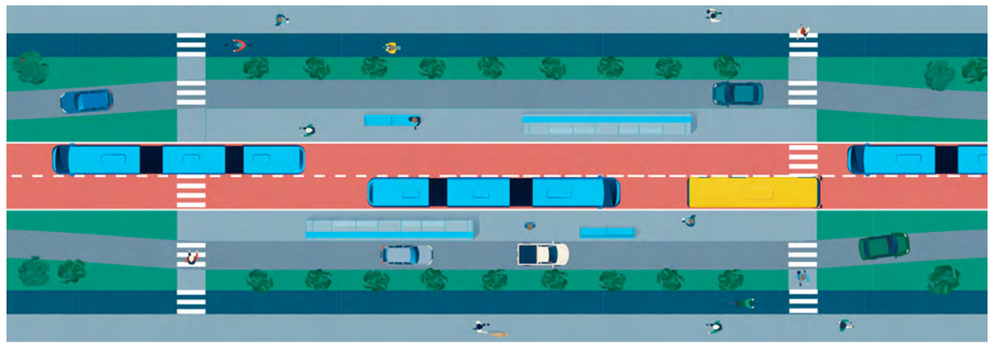
Með algildri hönnun er átt við að svæði og mannvirki séu hönnuð þannig að þau nýtist öllum, allir geti ferðast um og athafnað sig án sérstakrar aðstoðar. Þannig er séð til þess að fólki sé ekki mismunað um aðgengi og almenna notkun mannvirkja á grundvelli aldurs, fötlunar, skerðingar eða veikinda. Með hugtakinu aðgengi fyrir alla er átt við algilda hönnun. Við hönnun Borgarlínunnar skal notast við leiðbeiningarnar *Hönnun fyrir alla, algild hönnun utandyra*[53] og kröfum fylgt nema í algjörum undantekningum og þá skal sérstaklega tilgreina það.

Á stöðvum Borgarlínunnar þarf m.a. að tryggja að langhalli stöðvarpalls og niðurtektir séu samkvæmt viðmiðum, að á stöðvum sé bekkur með bak- og armstuðningi, til hliðar við bekk sé autt athafnasvæði fyrir hjólastóla og barnavagna og að biðskýli séu upplýst. Jafnframt að leiðilínur séu á stöðvum og að þær tengist aðliggjandi stígakerfi. Huga skal að staðsetningu götugagna og útfærslu þeirra á stöð og meðfram Borgarlínunni. Koma verður upplýsingum til vegafarenda á skýran hátt, svo sem með að hafa skýran mun á texta og bakgrunni skiltis, og að ekki séu notaðir einungis hástafir eða letur sem getur verið erfitt að lesa.

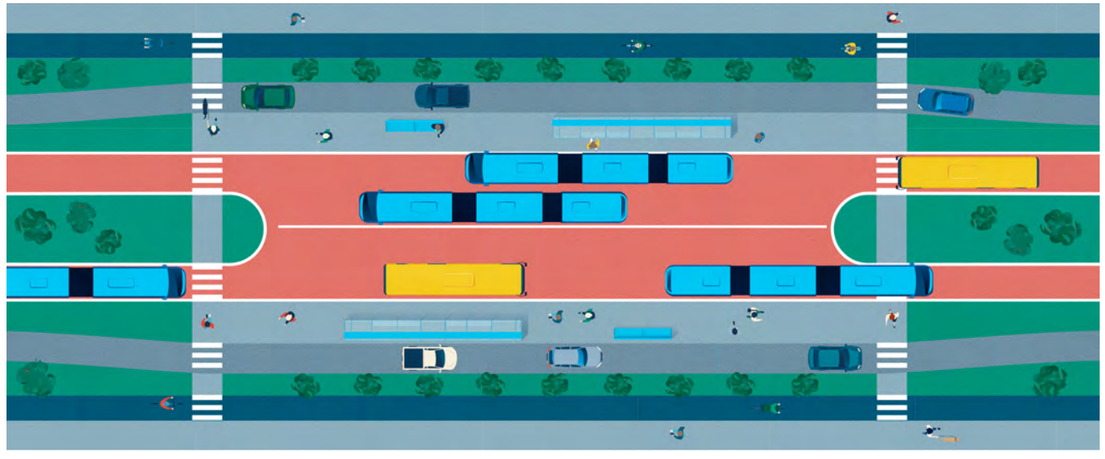
53 Reykjavíkurborg og Vegagerðin, 2019



Mynd B.2 Dæmi um almenna stöð



Mynd B.3 Dæmi um tengistöð



Mynd B.4 Dæmi um stóra tengistöð

Götugögn á brautarpöllum

Aðgengi allra skal tryggt á stöðvunum en því fylgir að upplýsingar séu aðgengilegar, leiðilínur fylgi viðeigandi stöðlum og þreplaust aðgengi í vagna og á brautarpalla. Þá er einnig mikilvægt að útlit og uppbygging sé samskonar á öllum borgarlínustöðvum.Þannig myndast heildstætt útlit fyrir Borgarlínuna sem notendur og aðrir þekkja og treysta.

Eftir brautarpallinum raðast götugögn í bak pallsins á götugagnasvæði.

1 Kantur
Inn að borgarlínubrautum er afmarkaður kantur með öryggishellum í áberandi lit.

2 Leiðilínur
Þær leiða fólk að öllum hurðum vagnanna.

3 Lýsing
Stöðvar þurfa að vera vel upplýstar með jafnri lýsingu sem er glýjulaus. Sérstaklega skal lýsa upp gangbrautir yfir á brautarpalla.

4 Skýli
Skýli þyrftu að vera byggð í einingum svo hægt sé að aðlaga að þörfum. Skýlin þurfa að vera bæði til í opnum og lokuðum útfærslum og hægt að fella inn í þau bekki og tyllibekki ásamt upplýsingaflötum. Lokuð skýli gætu verið upphituð. Innan úr skýlum eru rauntimaupplýsingar og leiðakort sýnilegt á skjá. Skýli eru auðkennd með nafni stöðvar og nafnið þarf einnig að vera sýnilegt frá vagni. Aðgengi allra skal tryggt inn í skýlinu. Gæta þarf að því að a.m.k. 1,5 m göngusvæði á palli haldist óskert. Tryggja þarf góðar sjónlengdir við skýlin.

Stök götugögn

5 Bekkir
Á öllum stöðvum skal vera gert ráð fyrir bekkjum sem raðast eftir brautarpallinum. Á bekkjunum þarf að vera bak og á þeim á að vera möguleiki til að setja arma fyrir þá sem þurfa að nýta báðar hendur til að reisa sig upp. Bekkina á að vera hægt að stytta og lengja eftir þörfum á stöðinni.

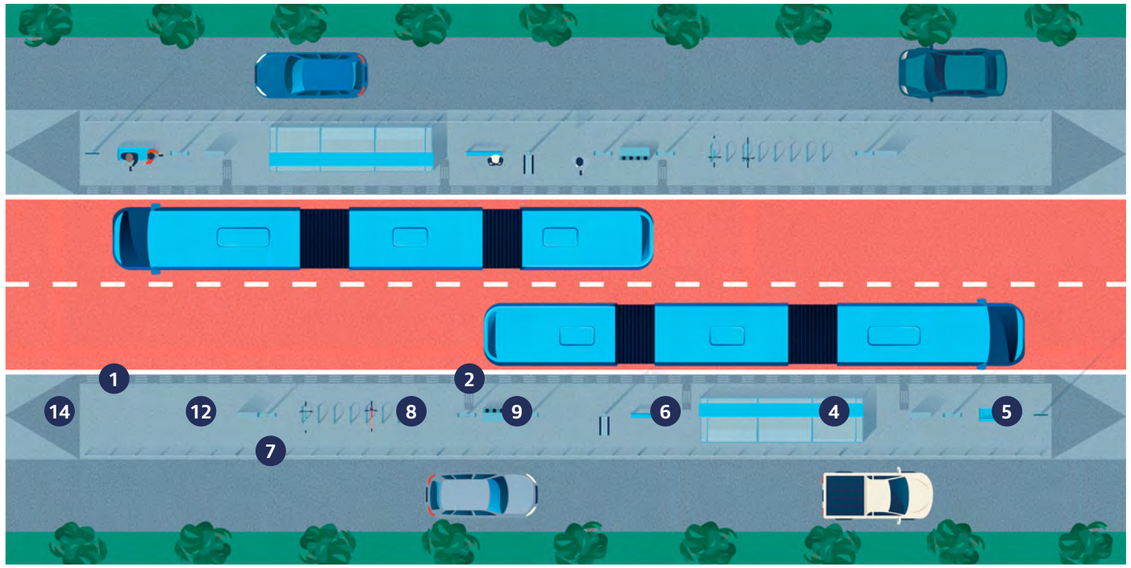
6 Tyllibekkir
Bekkir sem hægt er að halla sér að. Tyllibekkir væru byggðir í einingum sem hægt er að stækka og minnka á lengdina eftir aðstæðum á hverri stöð.

7 Grindverk, handrið og pollar
Eftir bakhlið brautarpalla raðast grindverk handrið eða pollar sem halda aðskilnaði á milli farartækja og fótgangandi. Mikilvægt er að einfalt sé að skipta út og að hægt sé sé að nýta þau samhliða öðrum götugögnum og tengjast þeim.

8 Hjólastæði
Í nálægð við allar stöðvar verða staðsett hjólastæði og við stærstu stöðvarnar má gera ráð fyrir yfirbyggðum hjólastæðum. Stæðin þurfa að geta rúmað bæði hjól og rafskútur.

9 Ruslastampar
Stamparnir verða að geta tekið á móti úrgangi til flokkunar og vera í a.m.k. tveim útfærslum, frístandandi eða upp við vegg.

10 Upplýsingamiðlun
Á stöðvunum er staðsettur skjár, spjald og/eða standur fyrir upplýsingar í rauntíma.



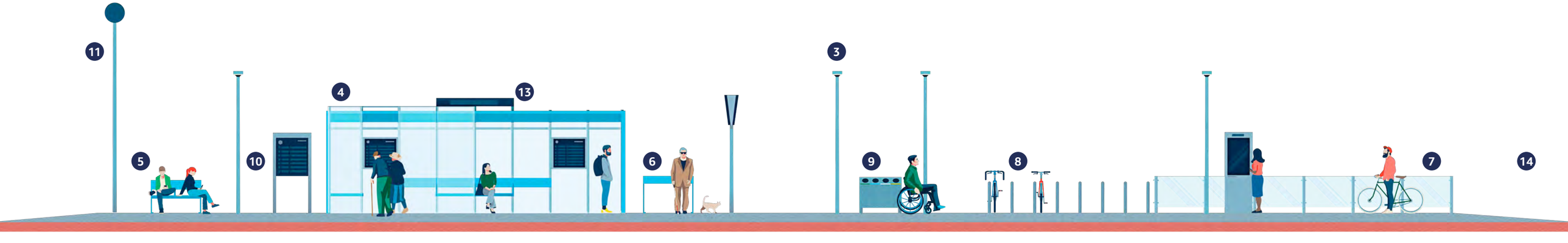
Mynd B.5 Borgarlínustöð og götugögn

11 Staur
Merki Borgarlínunnar verður staðsett á staur á brautarpallinum en staurinn gerir stöðina sýnilega úr fjarlægð og auðkennir stöðvar í umhverfinu.

12 Brautarpallur
Brautarpallur er 26-51m að lengd, fer eftir fjölda vagna sem nýta stöðina á klukkustund.

13 Nafn á stöð
Nafn stöðvar þarf að vera sýnilegt úr vagni og því staðsett á skýli.

14 Rampur
Rampur á brautarpall þarf að standast kröfur um aðgengi fyrir alla.



Mynd B.6 Dæmi um götugögn á brautarpalli

B.3 Borgarlínugötur

Þar sem Borgarlínan fer um höfuðborgarsvæðið mun göturými í mörgum tilvikum taka stakkaskiptum. Með aukinni áherslu á greiðfærni almenningssamgangna eykst flutningsgeta göturýmisins til muna þar sem fleiri einstaklingar geta ferðast um götuna samtímis. Með aukinni flutningsgetu er hægt að deila rými götunnar með öðrum hætti en áður og gefa öðrum ferðamátum og gróðri aukið vægi, og þar með auka gæði umhverfisins.

Borgarlínan mun liggja um gömul og ný hverfi. Í grónum hverfum þarf að aðlaga og breyta skiptingu göturýmisins að viðmiðum Borgarlínunnar. Í nýjum hverfum, eða hverfum þar sem mikil endurnýjun á sér stað, er göturými aðlagað að Borgarlínunni strax í upphafi.

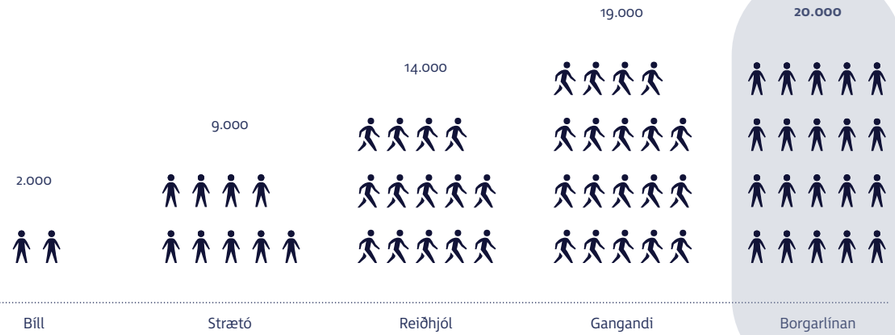
Umhverfisleg gæði aukast þar sem rýmra verður um gangandi og hjólandi vegfarendur og sérstök áhersla verður lögð á að auka gróður í göturýminu. Umhverfis stöðvar Borgarlínunnar gefast tækifæri til aukinnar þjónustu á borð við verslanir og kaffihús. Eftir því sem fleiri nýta sér almenningssamgöngur og virka ferðamáta getur götuumhverfið orðið vistlegra. Aukið mannlíf færist í hverfin, loftgæði batna og hljóðvist verður betri með minni bílaumferð.

B.3.1 Kjörsnið Borgarlínunnar

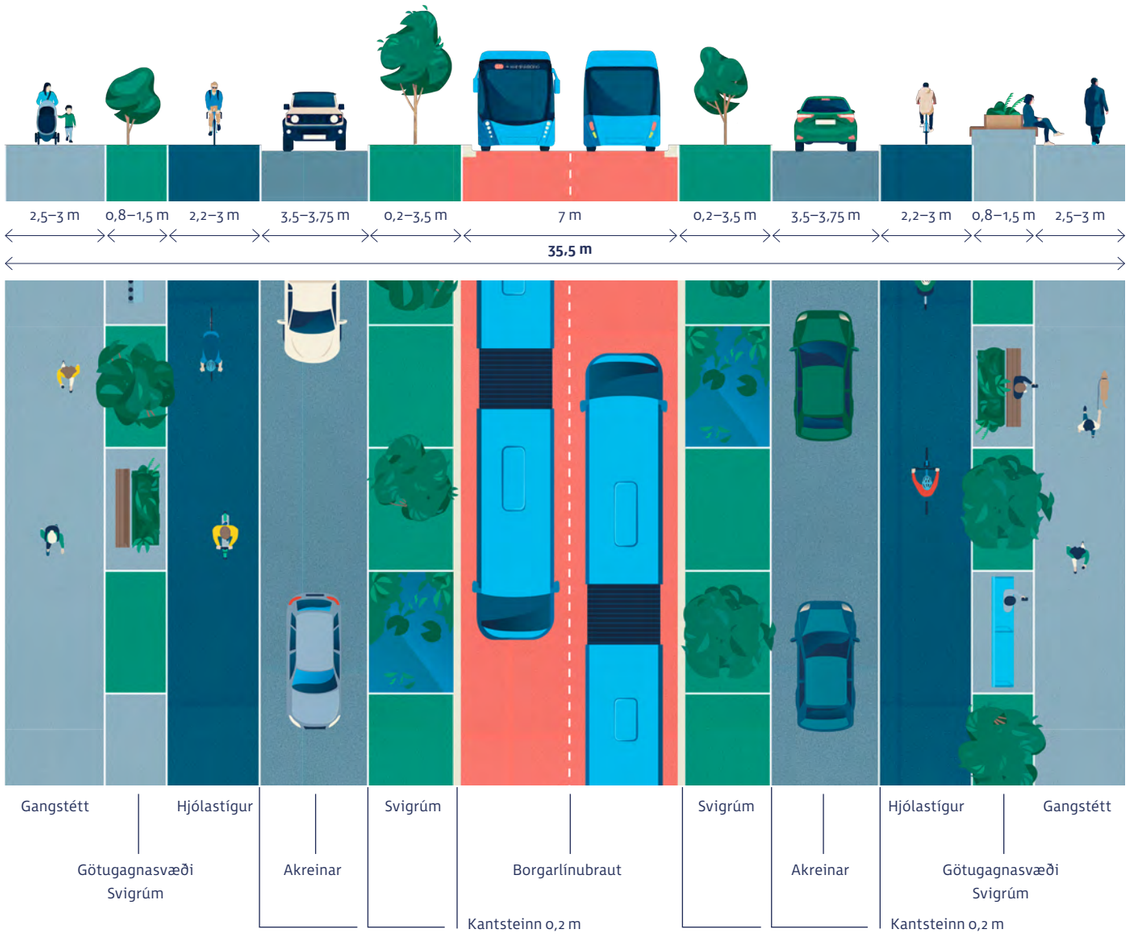
Í kjörsniði Borgarlínunnar er sýnt hvernig koma má öllum ferðamátum fyrir ásamt öryggissvæðum og svigrúmi. Sniðið sýnir götueiningar sem æskilegt væri að koma fyrir í borgarlínugötu. Þeim má raða upp á nokkra vegu. Svigrúmið má hugsa sem sveigjanlegt svæði sem liggur samsíða gangstéttum. Þetta svæði getur nýst fyrir ýmis götugögn og gróður eða breikkað gangstéttina þar sem það á við, sjá mynd B.8.

Þar sem rými í götum er mismikið þá þarf að forgangsraða plássi. Í þessum frumdrögum eru borgarlínubrautir og umferð gangandi sett í forgang, þá hjólandi og að lokum akandi. Borgarlínubrautin liggur jafnan í miðju götunnar.

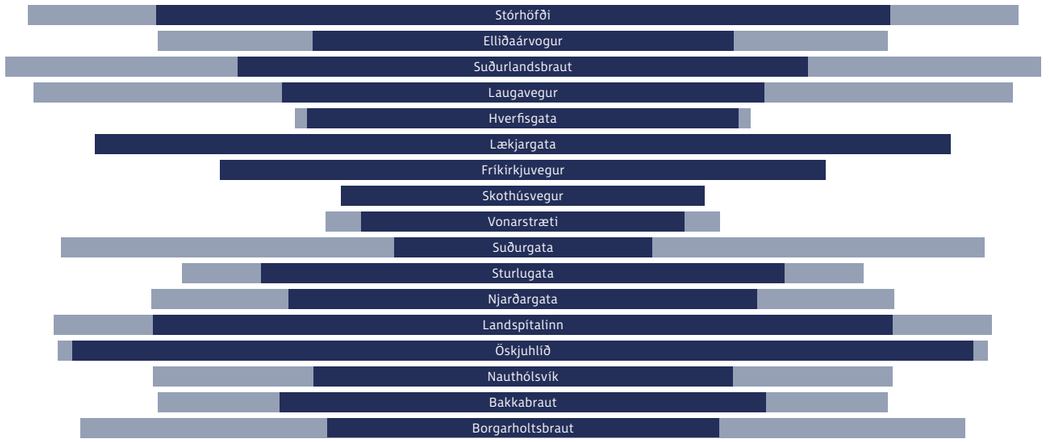
Fjöldi farþega á klukkustund



Mynd B.7 Afkastageta mismunandi ferðarmáta á klukkutímann í 3,5 m breiðu göturými



Mynd B.8 Kjörsnið borgarlínugötu



Mynd B.9 Mismunandi breiddir gatna þar sem Borgarlínan mun fara um bornar saman við kjörsniðið.

Lagt er til að kantsteinn og malbik verði í áberandi lit og verði þannig einkenni borgarlínubrauta sem ökumenn og aðrir vegfarendur munu læra að þekkja og umgangast.

Í frumdragavinnunni voru mismunandi útfærslur á götusniðum skoðuð og borin saman til að leggja fram ákjósanlegasta sniðið m.t.t. forsendna samgöngusáttmálans. Oftast voru þetta þrjú snið, kjörsniðið, núverandi aðstæður og svo þessu tvennu blandað saman. Myndir B.8 og B.9 sýna þær áskoranirnar sem eru í göturýminu sem Borgarlínan fer um. Í samanburði sniða var litið til markmiða í samgöngusáttmála, s.s. um greiðfærni fyrir mismunandi ferðamáta, umferðaröryggi, kostnað og breyttar ferðavenjur. Einnig voru borin saman umhverfisáhrif sniða og þróunarmöguleikar.

B.3.2 Borgarlínubrautir

Við gerð hönnunarforsenda var helst notast við gögn frá norsku og dönsku Vegagerðinni, *Samantekt á erlendum hönnunarleiðbeiningum fyrir hágæða almenningssamgöngur*[54], og *Borgarlína og umferðaröryggi*[55].

Borgarlínubrautir eru sérrými sem borgarlínuvagnar fara um. Lagt er til að breidd borgarlínureinar[56] sé 3,5 m og borgarlínubraut, sem samanstendur af tveimur borgarlínureinum með akstursstefnu í sitthvora áttina, sé 7 m. Við stöðvar ætti breidd borgarlínubrauta að þrengjast í 6,5 m. Ferðist Borgarlínan í blandaðri bílaumferð er æskilegast að breidd akbrautar með tvístefnu sé 7,0 m.

Til að tryggja að þessi nýja samgönguæð trufli sem minnst núverandi samgöngukerfi er mikilvægt að hún sé vel áberandi. Lagt er til að malbikið sé í rauðum lit eða öðrum hlýjum lit og yfirborð við stöðvar ýti undir rólega umferð. Rautt ljós truflar nætursýn minnst af öllum litum og því gæti rautt yfirborð á borgarlínubrautum verið mjög góður kostur og aukið sjónleiðni að nóttu sem degi[57]. Í dag eru sérreinar Strætó rauðar. Einnig er lagt til að borgarlínubrautir verði afmarkaðar með áberandi kantsteini t.d. hvítum, sem fer meðfram allri línunni á þeim kanti sem mætir akreinum. Þessi áberandi kantsteinn og yfirborð yrðu einkenni Borgarlínunnar sem ökumenn og aðrir vegfarendur myndu þekkja og læra að umgangast. Við efnisval þarf að líta til umhverfisáhrifa.

Við hönnun Borgarlínunnar verður leitast við að hafa borgarlínubrautir á sem stærstum hluta leiða til að tryggja greiðfærni hennar. Borgarlínuvagnar þurfa að keyra í blandaðri bílaumferð á einstaka stöðum, þar sem ekki er nóg pláss fyrir borgarlínureinar eða -brautir. Í þeim tilfellum er hægt að auka greiðfærni borgarlínunnar með einstefnu á bílaumferð. Þá eru tafir minni fyrir borgarlínuna sem ekur í blandaðri umferð, því bílaumferð getur tekið vinstri beygjur inn í götur og bílastæðahús nokkuð fljótt þar sem enginn bílaumferð kemur úr gagnstæðri átt.

Borgarlínugötu má skipta í fimm útfærslur og eru þær eftirfarandi; miðlæg borgarlínubraut, jaðarlæg borgarlínubraut, blönduð bílaumferð, borgarlínubraut með stígum og aðeins borgarlínubraut, sjá myndir B.10 til B.14.

Æskilegt er að borgarlínubrautir verði miðlægar en sú útfærsla er algengust í nýlegum hágæða almenningssamgöngukerfum. Kostir slíkrar útfærslu eru miklir, þá helst vegna þess að tafir almenningssamgangna eru lágmarkaðar og gott aðgengi er að stöðvum. Þeim leiðbeiningum sem hér er stuðst við ber saman um að sú útfærsla sé öruggust, óháð því hvort að vinstri beygjur yfir sérrými séu bannaðar eða ekki. Með því að banna vinstri beygjur þvert á sérrými eykst greiðfærni kerfisins en skörun við bílaumferð er þá lágmörkuð.

Hluti leiðarinnar í fyrstu lotu, mun verða jaðarlæg borgarlínubraut. Sú útfærsla er talin henta við ákveðnar aðstæður, s.s. ef mestur hluti byggðar er öðrum megin, ef bílaumferð er þung og hröð eða ef sú útfærsla hefur í för með sér að þverunum fækki. Huga verður sérstaklega að þverunum virkra ferðamáta við þessar aðstæður. Góð breidd skal vera á milli akbrautar og borgarlínubrautar ásamt því að útfærsla hönnunar og umhverfis þarf að gefa vegfarendum skýrt til kynna að þveruð sé bæði tvístefna á borgarlínubraut og tvístefna á akbraut.

Á vissum stöðum er nauðsynlegt að blanda bílaumferð við Borgarlínuna vegna þess að rými er ekki nægt. Leitast er við að nota þá útfærslu aðeins þegar bílaumferð er ekki það mikil að hún hafi áhrif á greiðfærni Borgarlínunnar. Borgarlínunni getur líka verið ekið í blandaðri bílaumferð í aðra átt og á borgarlínurein í hina áttina og er þá einstefna fyrir bílaumferð. Helsti ávinningur þessarar útfærslu er að tafir Borgarlínunnar verða litlar vegna bílaumferðar sem þarf að taka vinstri beygju, þ.e. umferðin sem þarf að taka vinstri beygju og þvera borgarlínureinina tefst ekki vegna almennrar umferðar á móti. Slík lausn getur hentað vel þar sem talsverður fjöldi er af bílatengingum inn á lóðir, að húsum og í bílastæðahús.

Borgarlínubraut og stígar er útfærsla þar sem eru engar akbrautir eru fyrir bílaumferð en göngu- og hjólastígar eru til staðar, sjá mynd B.13.

Útfærsla þar sem aðeins Borgarlínan er, borgarlínugata án akreina og stíga, sjá mynd B.14.

Kantlæg[58] forgangsakrein telst ekki borgarlínurein[59]. Gallinn við slíkar reinar er sá að skörun við bílaumferð er meiri en t.d. fyrir miðlæga borgarlínubraut. Allar beygjur almennrar umferðar þurfa að þvera akreinararnar í jöðrum. Erlendis er algengt að kantlægar reinar séu nýttar fyrir vörulosun og starfsemi leigubíla en það getur komið niður á greiðfærni almenningssamgangna og umferðaröryggi. Jafnframt geta notendur almenningssamganga þá þurft að þvera margar akreinar til að komast á stöð.

Borgarlínubrautir og –reinar eru ætlaðar Borgarlínunni og strætisvögnum. Neyðarakstur myndi einnig vera leyfilegur og með því eykst greiðfærni, viðbragðstími styttist og öryggi neyðaraksturs eykst. Lagt er til að akstur hópferðabíla og leigubíla verði ekki leyfilegur eftir borgarlínubrautum.

Þegar lega Borgarlínu er valin ætti að leitast við að hafa fáar aflíðandi beygjur en það styttir ferðatíma og eykur á þægindi farþega. Notast skal við hönnunarleiðbeiningar Vegagerðarinnar til að ákvarða beygjuradíus borgarlínubrauta og -reina. Skoða þarf akstursferla borgarlínuvagna í beygjum m.t.t. breiddaraukningar og rýmisþarfar borgarlínuvagna, sérstaklega í kröppum beygjum s.s. á gatnamótum.

Leitast skal við að hámarkslanghalli á borgarlínubraut sé 60‰ m.t.t. þæginda farþega en í undantekningum við ákveðnar aðstæður getur hann verið að hámarki 80‰ fyrir stutta kafla[60] en þá skal huga að hvort þörf sé á snjóbræðslu. Gæta þarf að því að há- og lágbogar séu nægilega stórir til að borgarlínuvagnar geti ekið greiðlega um borgarlínubrautir og aðrar akbrautir.

Borgarlínubrautir lykilatriði

- Miðlæg borgarlínubraut
- Breidd borgarlínubrautar: 7,0 m / 6,5 m við stöðvar
- Breidd borgarlínureinar: 3,5 m / 3,25 m við stöðvar
- Malbik og kantsteinar í afgerandi lit til að skera sig frá öðru í umhverfinu og senda skýr skilaboð

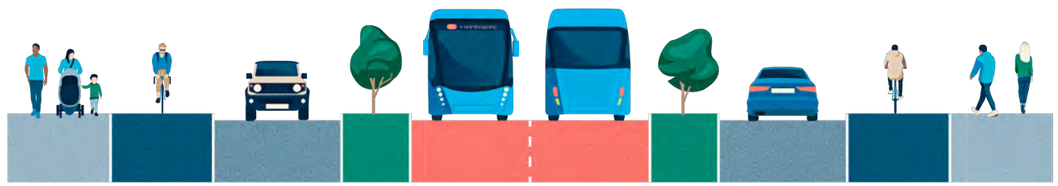
B.3.3 Gangstéttar

Mikilvægt er að gangstéttar meðfram Borgarlínu séu rúmgóðar og greiðfærar. Breidd gangstétta skal vera a.m.k. 2,0 m.[61,62] Mælst er til að gangstéttar sem liggja að húsvegg skuli að öllu jafna vera 3,0 m eða breiðari, en geta breikkað upp í allt að 5 m þar sem sólar nýtur við og umferð gangandi er mikil. Leitast skal við að aðlaga breiddir að umhverfi og aðstæðum, t.a.m. að hafa gangstéttar sólarmegin breiðari en þær sem eru í skugga. Leitast skal við að gangstéttir fylgi lóðum eða húshliðum og gott væri að staðsetja bekki á um 300 m fresti. Yfirborð skal vera slétt, annaðhvort hellulagt eða steypt eftir því hvaða svæði farið er um. Æskilegt er að kantsteinar og annað umhverfi endurspegli að um sé að ræða bæjar- eða borgargötu og yfirbragð þeirra gefi til kynna hver umferðarhraði er á hverjum stað.

Gangstéttar lykilatriði

- Staðsettar upp við veggi eða lóðir
- Breidd gangstétta 2,0 m til 5,0 m
- Kantsteinar í samræmi við umhverfi á hverjum stað
- Yfirborð slétt: Hellulögn, steypt eða malbikað
- Svigrúm staðsett milli hjóla- og gönguleiðar
- Dvalarsvæði á um 300 m fresti

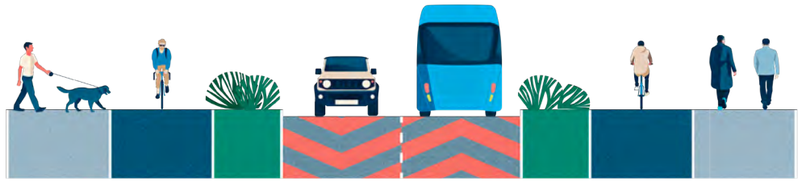
54 Mannvit, 2019
55 VSÓ, 2019
56 Sjá orðskýringar
57 Liska,, 2020
58 Sjá orðskýringar
59 BRT Planning Guide, 4th edition, 22.2.2
60 Mannvit, 2019
61 Vegagerðin, 2010
62 Sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu og Vegagerðinn, 2019



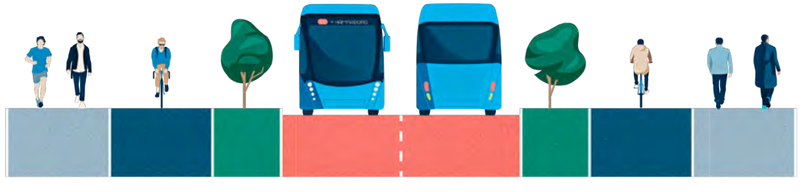
Mynd B.10 Miðlæg borgarlínubraut



Mynd B.11 Jaðarlæg borgarlínubraut



Mynd B.12 Borgarlína í blandaðri umferð



Mynd B.13 Miðlæg borgarlínubraut og stígar



Mynd B.14 Aðeins borgarlínubraut

B.3.4 Hjólastígar

Við mótun hönnunarforsenda fyrir hjólastíga var stuðst við gögnin *Hönnunarleiðbeiningar fyrir hjólreiðar*[63], *leiðbeiningar sveitarfélaga höfuðborgarsvæðisins og Vegagerðarinnar* og *Hjólaleiðanet höfuðborgarsvæðisins*[64].

Mikilvægt er að innviðir fyrir hjólandi séu meðfram Borgarlínunni til að tryggja gott aðgengi að stöðvum, einnig til að auka umferðaröryggi, þ.e. að hjólandi séu ekki á borgarlínubrautum.[65] Langstærstur hluti Borgarlínunnar í fyrstu lotu liggur meðfram skilgreindum stofn- og tengileiðum hjólaleiðanets höfuðborgarsvæðisins.

Lagt er til að hjólastígar verði í flestum tilfellum beggja vegna götunnar og liggi næst akreinum eða borgarlínureinum. Leitast ætti við að hafa hjólastíga 3,0 m breiða til að eiga möguleika á breiðum stígum til framtíðar ef þörf krefur vegna vaxandi umferðar hjólandi og notenda örflæðis. Hjólastígar ættu að vera að lágmarki 2,2 m breiðir en fastir hlutir s.s. ljósastaurar og bekkir staðsettir m.v. að unnt sé að breikka stíga í 3,0 m í framtíðinni.

Einstefnustígar henta vel í þéttbýli við götur og er sú útfærsla valin að stærstum hluta í 1. lotu Borgarlínunnar. Þar sem rými er takmarkað og ekki hægt að koma fyrir hjólastígum mega hjólreiðamenn hjóla á akbraut í bland við bílaumferð og Borgarlínuna, og á gangstéttum. Umferðarhraði á slíkum götum ætti ekki vera hærri en 30 km/klst. Huga þarf mjög vel að umferðaröryggi á götum þar sem hjólandi verða á akreinum og þá sérstaklega við stöðvar, en gott væri að leiða hjólandi inn á blandaðan stíg bak við stöðvar.

Einnig er gert ráð fyrir tvístefnuhjólastígum við Borgarlínuna, þar sem þeir eru taldir hentugir, og þá þarf að huga að öryggissvæði milli þeirra og akbrautar eða borgarlínubrautar. Tvístefnustígar þurfa að vera breiðari en einstefnustígar.

Á ákveðnum stöðum á borð við torg getur verið mikilvægt að afmarka hjólastígana með öðru efnisvali. Þannig að ásýnd þeirra verði með öðrum hætti en á almennum hjólastígum í borgalínugötum. Markmiðið væri að hjólandi gætu áttað sig betur á að þau séu komin inn á torg þar sem fjöldi gangandi er nokkur. Þannig taki gangandi og hjólandi meira tillit hvort til annars og blandist betur saman og um leið geti hjólandi fylgt ákveðinni leið.

Hjólastígar lykilatriði

- Staðsettir við akreinar
- Einstefnustígar 2,2 m - 3,0 m
- Tvístefnustígar 2,5 m – 3,0 m
- Stofnstígar 3,0 m
- Yfirborð slétt
- Öryggissvæði/svigrúm staðsett milli hjóla- og gönguleiðar nema þegar um tvístefnustíg er að ræða

63 Sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu og Vegagerðin, 2019
64 Efla, 2020
65 Institute for transportation & development policy, 2016

B.3.5 Akbrautir

Akbrautir eru fyrir bílaumferð. Hönnunarforsendur um breidd akbrauta og akreina byggja m.a. á leiðbeiningum frá *norsku Vegagerðinni* og reynslu sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu á t.d. vetrarþjónustu. Taka skal tillit til hámarkshraða og rýmis í borgarlínugötu þegar breidd er ákveðin, jafnframt að breidd sé minni þar sem mikið er af þverandi vegfarendum, s.s. við stöðvar.

Í fyrstu lotu Borgarlínunnar eru borgarlínubrautir að stærstum hluta miðlægar og akbrautir beggja vegna. Algengast er að gert sé ráð fyrir einni akrein fyrir bílaumferð í hvora átt, báðum megin við borgarlínubraut. Það einfaldar þveranir og minnkar þörf á umferðarljósum fyrir gangandi og hjólandi vegfarendur. Lagt er til að í þeim tilfellum verði breidd akreina almennt 3,50 - 3,75 m og 3,25 - 3,50 m við stöðvar. Kantsteinar við akreinar ættu að vera í samræmi við umhverfið hverju sinni.

Þegar borgarlínuvagnar aka í blandaðri umferð vegna plássleysis í göturýminu er lagt til að akbraut sé 7,0 m á breidd þar sem tvístefna er. Kantsteinar ættu að vera í samræmi við umhverfi.

Leitast ætti við að lágmarka akstur þvert á borgarlínubrautir og eru því vinstri beygjur almennrar umferðar takmarkaðar, sjá mynd B.15.

Ef nauðsynlegt er að staðsetja bílastæði í borgarlínugötu ættu þau vera samsíða, við jaðra akreina. Bílastæði ættu ekki að vera fleiri en þrjú í röð og tryggt að bílar byrgi ekki sýn vagnstjóra. Æskilegt er að bílastæðin séu nýtt sem blágrænar lausnir og breidd þeirra verði ekki meiri en 2,5 m.

Akbraut lykilatriði

- Staðsettar beggja vegna borgarlínubrautar.
- Breidd akreina: 3,50 - 3,75 m / 3,25 - 3,50 m við stöðvar
- Kantsteinar í samræmi við umhverfi hverju sinni.
- Samsíða bílastæði 2,5 m með gegndræpu yfirborði, ekki fleiri en þrjú í röð.
- Öryggissvæði/svigrúm staðsett milli borgarlínubrautar og akbrautar: 0,2 - 3,5 m
- Öryggissvæði/svigrúm staðsett milli bílastæða og hjólastíga: 0,5 - 1,0 m.

B.3.6 Göngu- og hjólaþveranir

Við mótun hönnunarforsenda um göngu- og hjólaþveranir var stuðst við nýlegar leiðbeiningar.[66] [67] Frekari hönnun ætti jafnframt að fylgja þeim.

Göngu- og hjólaþveranir sem þvera borgarlínugötur verða annað hvort með eða án ljósastýringa og útfærðar sem slíkar. Almennt verði miðað við að þveranir yfir akreinar séu á upphækkunum en að ekki verði upphækkanir á borgarlínubrautum heldur verði þveranir þar í götuplani. Við hönnun þverana skal sérstaklega huga að staðsetningu, þverunarlengd, lýsingu og sjónlengdum til að tryggja umferðaröryggi. Setja skal að lágmarki 2,0 m breiða miðeyju og hafa ljósastýrðar þveranir við tvístefnuhjólastíga. Reykjavíkurborg hefur gefið út leiðbeiningar um lýsingu á gangbrautum og gönguþverunum, hægt er að notast við þær til viðmiðunar. Val á útfærslu á gönguþverunum fer eftir hraða, umferð og staðháttum.

Á þeim 14,5 km sem eru í 1. lotu Borgarlínunnar eru í dag 81 gönguþverun. Með tilkomu Borgarlínunnar má áætla að þeim muni fjölga eitthvað. Á næsta hönnunarstigi, eftir nánari staðsetningu á stöðvum, verður greint betur hvar gönguþveranir verði staðsettar. Stöðvar sem eru nálægt gatnamótum gætu nýtt þveranir sem tengjast þeim nú þegar. Fjöldi gönguþverana getur haft áhrif á áreiðanleika Borgarlínunnar og því er mikilvægt að þetta sé skoðað vel í stóra samhenginu. Með tilkomu borgarlínugatna og aðskilnaði milli mismunandi ferðamáta ætti umferðaröryggi gangandi sem þvera götur að aukast.

Göngu- og hjólaþveranir lykilatriði

- Aðgengi fyrir alla, t.d. þverun í plani
- Góð lýsing
- Góðar sjónlengdir

B.3.7 Svigrúm

Svigrúmið[68] er sveigjanleikinn í götusniðinu og má nýta á ýmsan máta. Staðsetning og breidd svigrúms er mismunandi á milli gatna. Oft eru þau hluti af öryggissvæði og fjölnota svæði.

Svigrúm er svæði þar sem hægt er að koma fyrir ýmsum gróðri, blágrænum lausnum, götugögnum, bílastæðum eða breiðari gangstéttum. Lagt er til að þar sem bílastæði eru við borgarlínugötu séu þau samsíða götu og með gegndræpu yfirborði. Bílastæði ættu aldrei að vera fleiri en 3 í röð og fjórða hvert stæði ætti að þá að nýtast undir gróður og blágrænar ofanvatnslausnir.

Á eyjum milli almennra akreina og borgarlínubrautar er æskilegt að komið sé fyrir trjágróðri en við stöðvar breikka þessar miðeyjur upp í minnst 3,5 m fyrir brautarpalla.

Í svigrúminu er tekið frá rými fyrir ljósastaura og önnur götugögn þannig að þau geti þjónað þeirri virkni sem til er ætlast og um leið að fjarlægðir frá akreinum og stígum tryggi að þær standist öryggiskröfur vegna bílaumferðar. Markmið sveitarfélaganna gera ekki ráð fyrir hærri staurum en 5-6,3 m í íbúahverfum og 8-10 m í stofngötum og þá þarf að þétta staurabil til að ná jafnri lýsingu[69].

Ef svigrúmið á að nýtast sem hjólastæði þarf að líta til Hönnunarleiðbeininga fyrir hjólreiðar[70].

Svigrúm lykilatriði

- Staðsett ýmist á milli borgarlínubrautar og akreina, milli gangstétta og hjólastíga en einnig sem öryggissvæði milli akreina og hjólastíga.
- Öryggissvæði/svigrúm staðsett milli borgarlínubrautar og akreina 0,2-3,5 m
- Öryggissvæði/svigrúm staðsett milli bílastæða og hjólastíga 0,5 – 1,0 m

66 Reykjavíkurborg og Vegagerðin, 2014
67 Sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu og Vegagerðin, 2019.

68 Sjá orðskýringar
69 Liska, 2020
70 Sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu og Vegagerðin, 2019.

B.3.8 Öryggissvæði

Innan öryggissvæðis skulu ekki vera fastar fyrirstöður s.s. skýli á stöð, staurar, mannvirki eða tré. Breidd öryggissvæðis ákvarðast af hraða og umferðarmagni. Hraði á götum sem Borgarlínan mun fara um í 1. lotu er áætlaður 20-40 km/klst og gert er ráð fyrir að sami hámarkshraði gildi fyrir öll ökutæki. Í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar er fjallað um öryggissvæði og kemur þar fram að ekki þarf öryggissvæði þar sem hraði er lægri en 50 km/klst. Í Veghönnunarreglum er nokkur áhersla á dreifbýli og því var leitað í aðrar heimildir. Lágmarksbreidd öryggissvæða er mismunandi eftir ferðamáta og í eftirfarandi töflu má sjá viðmið sem lagt er til að notast verði við.

Mikilvægt er að innviðir fyrir hjólandi verði samhliða sérrými Borgarlínunnar. Sé það ekki gert eru líkur á að hjólandi nýti borgarlínubrautir sem ekki er talið æskilegt með tilliti til umferðaröryggis. Í þeim tilfellum þar sem ekki er rými fyrir hjólastíga er lagt til að hámarkshraði verði 20-30 km/klst.

	30 – 40 km/klst	20 km/klst
Ferðamáti	**Lágmarksbreidd öryggissvæðis**	
Gangstétt	0,25 m	0,25 m
Hjólastígur	0,5 m	0,5 m
Borgarlínurein	0,5 m	0,2 m
Akrein	0,5 m	0,2 m

Tafla B.2 Öryggissvæði

Huga skal að eftirfarandi

- Þar sem samsíða bílastæði eru við götu skal vera öryggisræma, sem er a.m.k. 0,5 m breið, helst 1 m, til þess að hægt sé t.d. að opna bílhurð.
- Öryggissvæði milli akbrautar og tvístefnustígs skal helst vera 1,5 m breitt, en í minnsta lagi 0,7 m.
- Svigrúm ætti ekki að vera á milli akbrautar og hjólastíga í nágrenni og við gatnamót til að tryggja sýnileika hjólandi.

Forsendur um öryggissvæði byggja á Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar[71], Reglum um afnot af borgarlandi[72], Hönnunarleiðbeiningum fyrir hjólreiðar[73] og Håndbog - Letbaner på strækninger[74].

71 Vegagerðin, 2010
72 Reykjavíkurborg, 2017
73 Sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu og Vegagerðin, 2019
74 Vejregler, 2016

B.4 Umferðaröryggi

Niðurstöður rannsókna benda til þess að innleiðing hágæða almenningssamgangna hafi jákvæð áhrif á umferðaröryggi. Þá helst vegna þess að umferð almenningsvagna er aðskilin frá virkum vegfarendum á öruggan hátt.[75] Því meiri forgangur og aðskilnaður sem Borgarlínunni er veittur, því meira verður umferðaröryggið, óháð því hvernig kerfi um ræðir.[76] Lykilatriði er að útfæra innviði vel og einnig að velja útfærslu sem hentar hverju sinni, s.s. staðsetningu borgarlínubrauta, fyrir stöðvar og fyrir gatnamót.[77]

Leitast ætti við að hanna lítil gatnamót og hafa virka vegfarendur sýnilega. Stærstur hluti 1. lotu Borgarlínunnar er með miðlæga borgarlínubraut og fyrir slíka útfærslu er mælst til að takmarka og helst sleppa vinstri beygjum til að bæta umferðaröryggi. Þá mun hluti bílaumferðar leita í nærliggjandi götur og er því mikilvægt að huga að umferðaröryggi í þeim líka.

Við stöðvar er mikið um virka vegfarendur og mikilvægt er að huga að því að umferðarhraði þar sé ekki of mikill, stærð stöðva sé hentug, að öryggissvæði á bak við stöð sé tryggt, að þveranir séu stuttar og að eyjur séu milli borgarlínubrautar og akreina. Íslendingar þekkja kantlægar sérreinar en ekki borgarlínubrautir og -reinar og því er mikilvægt að vel sé kynnt hvernig Borgarlínan muni virka. T.d. sýnir reynslan að óvönum vegfarendum getur fundist ruglandi að ekið sé í báðar áttir á miðlægri borgarlínubraut, þegar þeir þvera þær.

Til að stuðla að góðu umferðaröryggi og aðgengi að Borgarlínu er lykilforsenda að stígar að stöðvum séu vel tengdir, skilvirkir, öruggir, með lýsingu og af miklum gæðum. Reynslan sýnir að líkur eru á að hjólandi nýti sér borgarlínubrautir séu hjólastígar ekki til staðar og hefur það leitt til alvarlegra slysa. Því ætti að leitast við í hönnun að hafa innviði fyrir hjólandi á borgarlínugötum.

Frumdrög fyrir Borgarlínuverkefni munu fara í umferðaröryggismat hjá Vegagerðinni.

75 Duduta et al., 2012 og Statens Vegvesen, 2016
76 World Resources Institute, 2015
77 VSÓ Ráðgjöf, 2019

B.5 Umferðarhraði

Hágæða almenningssamgöngur eins og Borgarlínan snúast um skilvirkni og greiðfærni án tafa. Markmiðið með borgarlínubrautum er að Borgarlínan lendi ekki í umferðartöfum og fái forgang við gatnamót.

Ákvörðun um hámarkshraða, þ.e. skiltaðan hraða Borgarlínu og annarra ökutækja á hverjum kafla ætti að vera tekin út frá nærumhverfi, umferðaröryggi, og stefnu sveitarfélaga og veghaldara. Lagt er til og gengið út frá að sami hámarkshraði gildi um öll ökutæki í göturými. Hraði ökutækja hefur áhrif á líkur og afleiðingar slysa. Jafnframt er hraði ökutækja mikilvæg breyta því hann hefur áhrif á hvernig við ferðumst og hvernig við upplifum öryggi. Stuðst er við hugmyndafræði núllsýnar[78], sem byggir á að enginn verði fyrir alvarlegum meiðslum eða láti lífið í umferðarslysi. Meðfram Borgarlínu eru nokkuð margir staðir til þverunar fyrir virka vegfarendur. Eru þeir með reglulegu millibili og tekur ákvörðun um hámarkshraða einnig mið af því.

Í fyrstu lotu er lagt til að hámarkshraði Borgarlínu og annarra ökutækja sé á bilinu 20 – 40 km/klst, sjá mynd B.17.

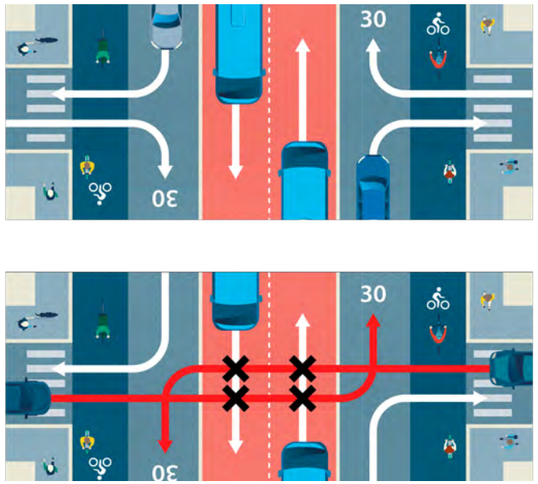
B.6 Gatnamót á borgarlínugötum

Algengt er að gatnamót með hágæða almenningssamgöngur í sérrými séu T-gatnamót eða krossgatnamót. Sjaldgæfara er að hringtorg séu valin sem útfærsla en það þekkist þó t.d. í Noregi og Frakklandi.[79] Aðeins er gert ráð fyrir T-gatnamótum og krossgatnamótum í 1. lotu Borgarlínunnar.

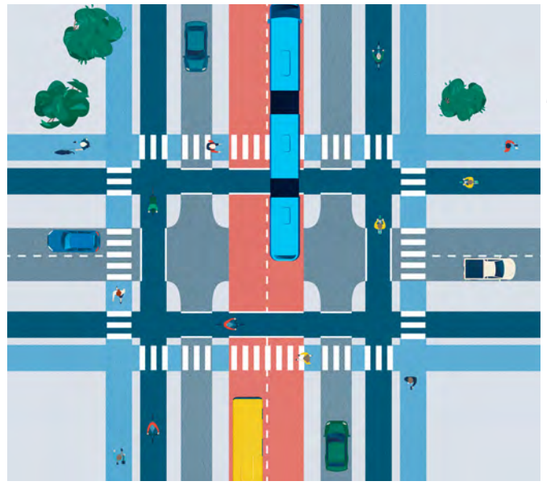
Lagt er til að Borgarlínan aki að langstærstum hluta á miðlægri borgarlínubraut í 1. lotu. Í slíkri útfærslu er engin skörun við hægri beygjur bílaumferðar en skörun verður við bílaumferð sem beygir til vinstri. Lagt er til að sleppa vinstri beygjum á krossgatnamótum eins og unnt er, en þannig verða gatnamótin í raun að tvennum T-gatnamótum og tryggir það greiðfærni Borgarlínunnar og fækkar bágapunktum og þar með eykst umferðaröryggi, sjá mynd B.15.

Mælst er til að gatnamót þar sem leyfðar eru vinstri beygjur verði ljósastýrð til að tryggja greiðfærni Borgarlínunnar og auka umferðaröryggi. Undantekning er þegar bílaumferð er það lítil að hún sé ekki talin hafa áhrif. Miða ætti við að stöðvunarskylda sé þegar borgarlínubraut er þveruð af bílaumferð, annars biðskylda.

Við hönnun gatnamóta verður hugað að aðgengi virkra ferðamáta til að tryggja greiðfærni þeirra. Öryggi þeirra verður tryggt með því að stuðla að hæfilegum hámarkshraða, auka sýnileika þeirra með því að staðsetja gangbrautir rétt og uppfylla kröfur um sjónlengdir, og leitast skal við að stytta þverunarlengdir, sjá dæmi um útfærslu á mynd B.16.



Mynd B.15 Lagt er til að sleppa vinstri beygjum á korssgatnamótum eins og unnt er.



Mynd B.16 Við hönnun gatnamóta verður hugað að aðgengi virkra ferðamáta til að tryggja greiðfærni þeirra.

Mynd B.17 Tillaga að hámarkshraða allra farartækja í 1. lotu Borgarlínunnar



78 EFLA, Trafkon AB, Verkís, 2019

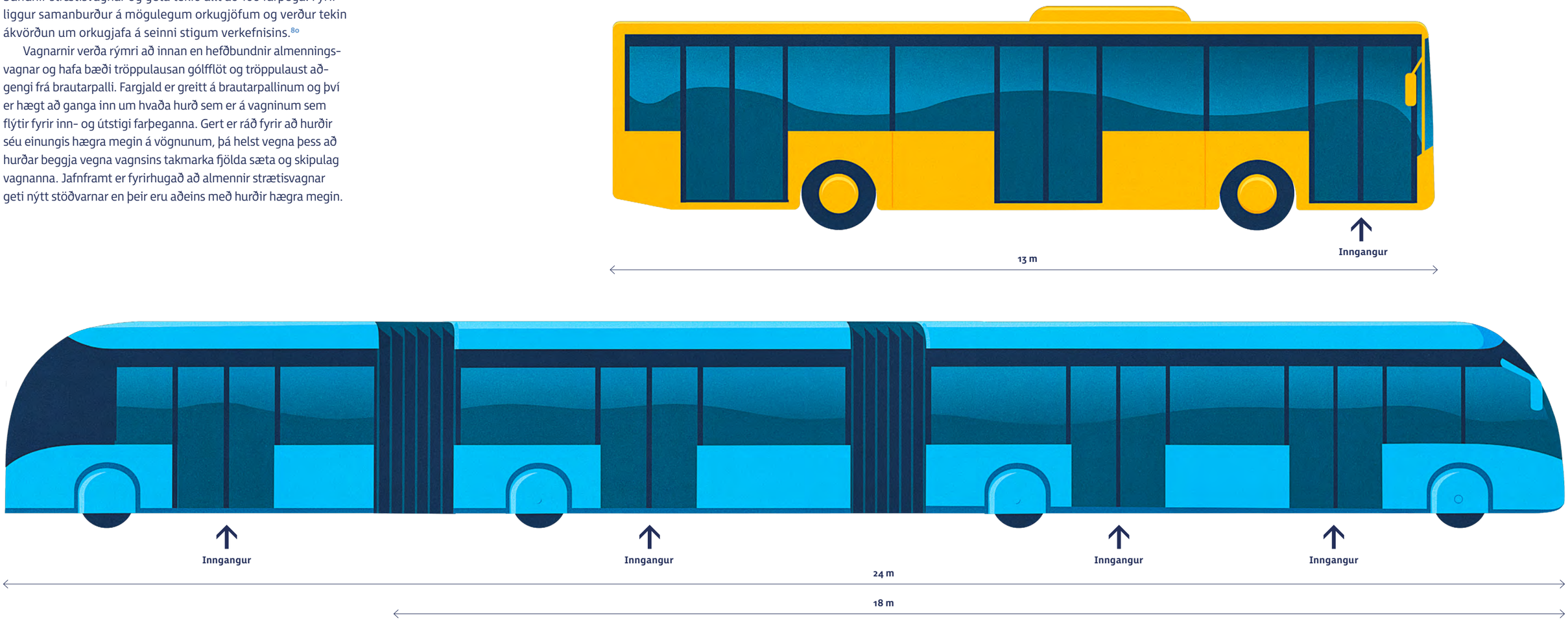
79 Mannvit, 2019 og VSÓ Ráðgjöf, 2019

B.7 Vagnar Borgarlínunnar

Vagnar Borgarlínunnar verða liðvagnar knúnir af innlendum, vistvænum orkugjöfum. Vagnarnir verða ýmist 18 m langir (einn liður) eða 24 m langir (tveir liðir) og því lengri en hefðbundnir strætisvagnar og geta tekið allt að 160 farþega. Fyrir liggur samanburður á mögulegum orkugjöfum og verður tekin ákvörðun um orkugjafa á seinni stigum verkefnisins.[80]

Vagnarnir verða rýmri að innan en hefðbundnir almenningsvagnar og hafa bæði tröppulausan gólfflöt og tröppulaust aðgengi frá brautarpalli. Fargjald er greitt á brautarpallinum og því er hægt að ganga inn um hvaða hurð sem er á vagninum sem flýtir fyrir inn- og útstigi farþeganna. Gert er ráð fyrir að hurðir séu einungis hægra megin á vögnunum, þá helst vegna þess að hurðar beggja vegna vagnsins takmarka fjölda sæta og skipulag vagnanna. Jafnframt er fyrirhugað að almennir strætisvagnar geti nýtt stöðvarnar en þeir eru aðeins með hurðir hægra megin.

Mynd B.18 Samanburður á 24 m borgarlínuvagni og 13 m strætisvagni.



80 Sjá kafla 5.3.1.

Inngangur að köflum 1-6

Hér á eftir fara lýsingar á tillögum að leiðum og stöðvum Borgarlínunnar við fyrstu lotu framkvæmda. Þær byggja á ítarlegum greiningum á samgöngukerfi höfuðborgarsvæðisins og þróunarásum þess og er hafist handa á innviðum milli Ártúnshöfða og Hamraborgar í samræmi við samgöngusáttmála höfuðborgarsvæðisins.

Að baki liggur umfangsmikil rannsóknar- og greiningarvinna sérfræðinga en hún er aðeins fyrsta skrefið í löngu ferli. Nú taka við nánari útfærslur á leiðum, stígum og stöðvum.

Framkvæmdir við Borgarlínuna eru umfangsmiklar og kostnaðartölur enn háðar töluverðri óvissu, þá sérstaklega varðandi tilhögun við þverun Elliðaárvoga.

Kennitölur fyrir 1. lotu Borgarlínunnar	
Lengd	14.500 m
Breidd borgarlínugötu	8,7 – 35,5 m

Borgarlínubrautir og -reinar	
Breidd borgarlínureina	3,25 – 3,5 m
Breidd borgarlínubrauta	6,5 – 7,0 m
Lengd borgarlínureina	2.200 m
Lengd borgarlínubrauta	10.800 m
Borgarlínan í blandaðri umferð	1.500 m

Stígar og götur	
Breidd gangstétta og -stíga	2,0 – 5,0 m
Breidd hjólastíga	2,2 – 3,0 m
Breidd sameiginlegra stíga	2,5 – 5,0 m
Breidd akreina bílaumferðar	2,75 – 4,0 m

Borgarlínugötur og -stöðvar	
Mesti langhalli	8% / 80‰
Fjöldi stöðva	25
Fjöldi gatnamóta	79
Áætlaður umferðarhraði	20 – 40 km/klst
Breytingar á innviðum	Litlar
Skerðing á lóðum	Nokkur

Helstu magntölur	
Niðurrif	1 hús
Jarðvegsskipti	195.000 m^3
Nýir göngustígar	9.100 m
Nýir hjólastígar	18.200 m
Brýr	ca. 600 m
Kostnaðaráætlun	24.900 m.kr.

