



Dreifilíkan fyrir hjólandi umferð Greinargerð

Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina
Febrúar 2015

þekkingarleit -ar kv

1 að afli, tetta, það að

vilja v

að f

þekking

fróðleiksás

árangur áran

niðurstaða, það sem

(bera, gefa) góðan árangur • anek > ár

þessum 2 / árferði virðing -ar, -ar kvk 1 mat,

áð meta til verðs 2 álit, heiður • það að virða > njó

virðingar / sýna e-m virðingu / bera virðingu fyrir e-u eð

for|skot HK 1 frestur 2 forhlaup, sá munur sem keppandi

far fram yfir keppinauta sína þegar hann fær t.d. að byrja fy

skotur tekist að komast fram úr þeim > 100 metra forskot / 1

forskot / hafa gott forskot vera fremstur > hafa yfirburði 3 þa

Upphafið

VSÓ Ráðgjöf var stofnuð árið 1958. Til ársins 1996 hét fyrirtækið Verkfræðistofa Stefáns Ólafssonar, eftir stofnandanum, en í upphafi starfaði fyrirtækið einkum á sviði byggingarverkfræði.

Sagan

Fyrstu árin rak Stefán stofuna með Helga H. Árnasyni og Gunnari B. Guðmundssyni. Bjarni H. Frímannsson tók við framkvæmdastjórn af Stefáni Ólafssyni árið 1969 og 1972 var fyrirtækinu breytt í hlutafélag. Stefán P. Eggertsson kom til starfa 1973 og eignuðust þeir Bjarni fljótlega meirihluta í fyrirtækinu, og voru aðalstjórnendur þess í meira en þrjátíu ár. Bjarni og Stefán létu af störfum 2005 og er fyrirtækið síðan í eigu 15 hluthafa sem allir eru starfsmenn VSÓ Ráðgjafar.

Viðfangsefnin

Hönnun burðarvirkja var lengi vel aðalviðfangsefni VSÓ en á áttunda áratugnum var lagt út á nýjar brautir í þjónustu til að mæta sífellt fjölbreyttari þörfum viðskiptavina. Sú þróun hefur haldið áfram, ýmist með tilkomu nýrra ráðgjafarsviða eða stofnun dótturfyrirtækja í samstarfi við aðila með sérþekkingu á viðkomandi sviðum.

Núið

VSÓ Ráðgjöf veitir viðskiptavinum sínum alhliða verkfræðiráðgjöf með það að markmiði að tryggja þeim hagkvæmustu lausnir í hverju verkefni sem skila þeim raunverulegum árangri og forskoti á sínu sviði. Starfsmenn VSÓ Ráðgjafar vinna samkvæmt viðurkenndum starfsferlum, fyrirtækið hefur sett sér og framfylgir gæða- og umhverfisstefnu ásamt jafnréttisáætlun.

Fyrst og fremst

Ástæða þess að VSÓ Ráðgjöf er eftirsóknarverður samstarfsaðili liggur í þeirri meginhugsun sem einkennir allt starf á stofunni og hefur verið orðað með eftirfarandi hætti: Vinna okkar grundvallast á stöðugri þekkingarleit og virðingu fyrir verkefninu. Þannig tryggjum við viðskiptavinum okkar þann árangur sem þarf til að ná forskoti.



13245

S:\2013\13245\1\Greinagerð\14317_Greinargerð_150218.docx

Febrúar 2015

Nr. útg.	Dagsetning	Unnið	Yfirfarið	Samþykkt
1	16.02.2015	GMH	SJ	SJ

Efnisyfirlit

1	Inngangur	3
1.1	Tilgangur og markmið	4
1.2	Bakgrunnur og forsaga	4
2	Umfjöllun	5
2.1	Um hjólalíkön	5
3	Forsendur - uppbygging líkans	7
3.1	Stíganet líkans	7
3.2	Talningar	8
3.3	Ferðavenjukönnun	9
3.4	Gögn um hjólaumferð frá Strava	14
4	Framkvæmd	16
5	Niðurstöður	18
5.1	Samanburður við talningar	18
5.2	Ferðalengdardreifing	21
5.3	Ferðir milli umferðarreita	22
5.4	Flæði hjólaumferðar	24
5.5	Samantekt niðurstaðna	25
6	Frekari rannsóknir	26
7	Heimildir	27
8	Viðauki	28
8.1	Hjólað í vinnuna	28

1 Inngangur

Verkefni þetta er unnið af VSÓ Ráðgjöf með styrk frá Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar. Fyrir hönd VSÓ vann Grétar Mar Hreggviðsson að verkefninu. Tengiliður verkefnisins innan Vegagerðarinnar var Auður Þóra Árnadóttir. Tengiliður innan Reykjavíkurborgar var Kristinn Jón Eysteinnsson en auk hans naut verkefnið tryggrar aðstoðar Bjargar Helgadóttur hjá umhverfis- og skipulagssviði og Jörgens Þormóðssonar hjá landupplýsingadeild borgarinnar.

Hjólreiðar eru heilsusamlegar. Það er niðurstaða fjölmargra vísindalegra rannsókna þar sem rannsókuð hafa verið áhrif hjólreiða á líkamlegt atgervi, offitu, hjarta- og æðasjúkdóma og almennt heilsufar. Rannsóknir hafa jafnframt sýnt að ávinningurinn af hjólreiðum fyrir heilsuna sé mun meiri heldur en möguleg áhætta á að lenda í slysi, sem stangast á við þá mytu að hjólreiðar séu hættulegar. Auk þess hefur sýnt sig að eftir því sem hjólreiðafólki fjölgar þá fækkar slysum hlutfallslega sem gerir ávinninginn fyrir heilsuna enn meiri (J. Pucher, J. Dill og S. Handy, 2010). Hjólreiðar eru auk þess vistvænn, mengunarlaus, hljóðlátur og ódýr ferðamáti. Af þessum sökum hafa stjórnvöld víða um heim í æ ríkari mæli reynt að auka hlutdeild hjólreiða sem ferðamáta og gera hjólreiðar að raunverulegum valkosti fyrir sem flesta.

Reykjavíkurborg og Vegagerðin hafa bæði það markmið að styrkja hjólreiðar sem samgöngumáta. Líkan sem mætti nota til að leggja mat á magn hjólaumferðar og hjólaleiðir félli vel að þeirri stefnu. Með slíku líkani opnast ákveðnir möguleikar til að meta hvaða samgöngubætur er brýnastar og hagkvæmastar og gæti jafnframt nýst til forgangsröðunar framkvæmda. Auk þess opnast möguleikar til að leggja mat á áhrif aukningar hjólaumferða á næstu árum á stígakerfið og hvar brotalamirnar eru.

Umferðarlíkon fyrir höfuðborgarsvæðið hafa verið í notkun í mörg ár í ýmsum myndum. Það líkan sem notað er í dag hefur verið í þróun síðastliðin tíu ár. Þetta líkan var t.d. notað bæði við gerð nýs aðalskipulags Reykjavíkur (AR 2010-2030) og við endurskoðun svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins 2015-2040. Öll umferðarlíkon sem notuð hafa verið fyrir höfuðborgarsvæðið fram að þessu hafa verið svokölluð bílferðalíkon, þar sem ekki er tekið tillit til annarra samgöngumáta, þ.e. almenningsamgangna, gangandi og hjólandi. Almennst hefur verið litið svo á að hlutdeild almenningsamgangna væri það lítil að ekki svaraði kostnaði að þróa sérstakt almenningsamgangnalíkan. Þetta hefur hins vegar breyst og nú er í þróun líkan fyrir almenningsamgöngur sem verður hluti af umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins. Varðandi gangandi umferð hefur jafnan verið litið svo á að ferðir sem farnar eru gangandi séu fyrst og fremst ferðir innan svæðis (reita) og hafi því ekki teljandi áhrif á heildarferðafjöldann, auk þess sem gönguferðir eru gjarnan tengdar öðrum ferðum s.s. ferðum með almenningsamgöngum. Mikil vakning hefur orðið í hjólreiðum síðustu árin og sífellt fleiri nota hjólreiðar sem samgöngumáta og flest bendir til að þeim muni halda áfram að fjölga. Því er nauðsynlegt að skoða þann þátt betur og er þessi rannsókn hugsuð sem fyrsta skrefið í átt að hjólalíkani fyrir höfuðborgarsvæðið. Rannsóknin mun líka varpa ljósi að hvaða gagna er nauðsynlegt að afla fyrir frekari rannsóknir og þróun hjólalíkans.

Í þessari rannsókn er augum beint að hjólaumferð á stofnstígum fyrst og fremst. Þær talningar sem gerðar hafa verið eru notaðar til samanburðar við niðurstöður líkans, auk þess sem upplýsingar úr ferðavenjukönnun frá 2011 eru notaðar til að meta ferðatíma og ferðalengdardreifingu. Jafnframt er byggt á gögnum um hjólaferðir á höfuðborgarsvæðinu sem aflað var frá Strava, en það er símaforrit (svokallað „app“) sem er mikið notað af hjólreiðafólki til að skrásetja og halda utan um ferðir sínar.

1.1 Tilgangur og markmið

Tilgangur verkefnisins er að leggja drög að þróun líkans fyrir hjólandi umferð á höfuðborgarsvæðinu. Slíkt líkan getur veitt mikilvægar upplýsingar og stutt við ákvarðanatöku m.a. varðandi uppbyggingu hjólastíga og annarra samgöngumannvirkja. Markmiðið með þróun líkansins er að með tímanum verði það hluti af umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins. Auk þess er markmið verkefnisins að stuðla að frekari þróun á umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins í þá átt að það taki tillit til fleiri ferðamáta.

1.2 Bakgrunnur og forsaga

Árið 2005 fékk VSÓ Ráðgjöf styrk frá Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar til að endurbæta umferðarlíkan fyrir höfuðborgarsvæðið, enda höfðu þá áður komið fram ábendingar um ýmsa þætti sem gætu aukið nákvæmni eldra líkans. Niðurstöður þeirrar vinnu voru settar fram í tveimur skýrslum *Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins* (VSÓ Ráðgjöf, 2005) og *Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins, framhaldsverkefni* (VSÓ Ráðgjöf 2006). Ekki er ætlunin að fjalla nema lauslega um umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins í þessu verkefni og einungis þar sem snýr að hjólalíkaninu beint. Því er vísað er í áður nefndar skýrslur til frekari glöggvunar á virkni og uppbyggingu umferðarlíkans höfuðborgarsvæðisins.

VSÓ Ráðgjöf hefur því þróað og viðhaldið umferðarlíkani fyrir höfuðborgarsvæðið í yfir 10 ár og hefur því orðið mikla reynslu á því sviði. Þar innan dýra er mikill vilji fyrir því að halda þróun líkansins áfram. Þróun umferðarlíkana erlendis er á þann veg að þau taka æ meira tillit til annarra ferðamáta og eru að verða það sem kalla mætti „fjölmáta“ líkön (e. multi-modal). Það er því engin spurning að horfa skuli í þá átt við áframhaldandi þróun umferðarlíkans höfuðborgarsvæðisins. Nú þegar er í gangi hjá VSÓ Ráðgjöf, í samvinnu við SSH (Samband sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu), vinna við þróun líkans fyrir almenningsamgöngur á höfuðborgarsvæðinu. Því liggur það í hlutarins eðli að líkan fyrir hjólaumferð sé næst á dagskrá.

2 Umfjöllun

Í gildandi samgönguáætlun fyrir 2011-2022 eru sett fram markmið um greiðar, hagkvæmar, öruggar og umhverfislega sjálfbærar samgöngur (Alþingi, 2012). Áherslur til að ná þessum markmiðum eru m.a. að hjólandi og gangandi vegfarendum verði auðveldað að komast leiðar sinnar og skapaðar verði aðstæður til að ganga og hjólreiðar í þéttbýli verði greiður og öruggur samgöngumáti. Samkvæmt samgönguáætlun á að útbúa áætlun um sjálfbærar samgöngur í samvinnu við sveitarfélög með aukna áherslu á almenningsamgöngur, göngu og hjólreiðar með þau markmið að leiðarljósi að draga úr umhverfisáhrifum, samgöngukostnaði og auka nærþjónustu við borgarana. Í samvinnu við sveitarfélögin verði lokið við skilgreiningu á grunnneti hjólreiðastíga innan helstu þéttbýliskjarna og fjármagni samgönguáætlunar til göngu- og hjólreiðastíga verði forgangsraðað í uppbyggingu á áætlunartímabilinu. Í Aðalskipulagi Reykjavíkur 2010-2030 eru sett fram markmið um aukna hlutdeild hjólreiða og leiðir til að ná þeim markmiðum. Reykjavíkurborg og Vegagerðin hafa því bæði það að markmið að styrkja hjólreiðar sem samgöngumáta. Líkan sem nota mætti til að leggja mat á magn hjólaumferðar, mögulegar hjólaleiðir, hugsanlegar brotalamir o.fl. fellur vel að þeirri stefnu.

Samkvæmt ferðavenjukönnun frá 2011 er meðalferðatími bílferða á höfuðborgarsvæðinu rúmar 12 mínútur og hlutfall ferða sem eru 5 mínútur eða styttri er um 26%. Það er ekki óraunhæft að ætla að einhver hluti þessara ferða gæti verið farin á reiðhjóli í stað bíls og slíkt líkan gefur möguleika á meta á hvaða leiðum hagkvæmast væri að styrkja hjólreiðar sem samgöngumáta. Að sama skapi má tiltölulega auðveldlega leggja mat á hvað fyrirhuguð aukning hjólandi umferðar á þessum tilteknu leiðum muni þýða, finna mögulega flöskuhálsa o.fl.

2.1 Um hjólalíkön

Þróun líkana fyrir hjólaumferð er talsvert styttra á veg komin heldur en líkana bílaumferðar (Gregory Gould, og Alex Karner, 2010). Umferðarlíkön voru upphaflega hönnuð til þess þess að svara spurningum um vegaframkvæmdir, s.s. hversu margir bílar munu nota fyrirhugaðan veg, meta áhrif tiltekinna uppbyggingaráforma á gatnakerfið og þess háttar. Seinna voru líkönin útvíkkuð til að svara spurningum um almenningsamgöngur; s.s. hversu margir muni nota fyrirhugaða lestarlínu/strætóleið og hver verði möguleg áhrif þess á umferðina um gatnanetið. Þannig hefur megin áherslan lengst af verið á bílaumferð, þó þetta hafi verið að breytast síðustu árin.

Líkön fyrir hjólaumferð lúta talsvert öðrum lögmálum en líkön fyrir bílaumferð (E. Beheshtitabar, S. A. Ríos, D. König-Hollerwöger, Z. Svatý og C. Rydergren, 2014). Í bílalíkönnum er t.d. litið svo á að bílarnir hafi enga möguleika aðra en ferðast eftir gatnanetinu. Hjólandi umferð er hins vegar ekki háð gatnanetinu heldur getur líka valið hjóla- og göngustíga (eða enga stíga ef því er að skipta.) Því er mat á leiðavali einn af þróunarmálum við gerð hjólalíkans. Jafnframt er til mun meira af gögnum um bílaumferð en hjólaumferð auk þess sem gögnin eru af mun meiri gæðum. Talningar á bílaumferð eru líka mun einfaldari og allur búnaður til slíkra talninga mun þróaðri heldur en búnaður til hjólatalninga (Gregory Gould, og Alex Karner, 2010). T.a.m. er bara einn sjálfvirkur hjólateljari á Íslandi (við Suðurlandsbraut sem nýlega var settur upp) meðan bílateljarar skipta tugum.

Í bílalíkönnum er leiðaval gjarnan látið stjórnað af svokölluðum vegnum ferðakostnaði, þar sem megin þættirnir eru aksturstími og akstursvegalengd. Í líkönnum fyrir almenningsamgöngur bætast við þættir einsog fargjöld, biðtími, tafir við skiptingar o.þ.h. Varðandi hjólalíkön þá koma til skjalanna þættir sem erfiðara er að leggja mat á með hefðbundnum umferðarlíkönnum, s.s. langhalli á stígum og hversu langan krók hjólreiðafólk er tilbúið til að taka til að sleppa við brekkur. Umhverfi stíga hefur líka áhrif

og hvernig þeir eru yfirferðar. Hjólreiðafólk er eins mismunandi og það er margt, og því getur verið erfitt að leggja einhverja mælistiku á þessa þætti.

Í tengslum við átakið Hjólað í vinnuna hefur Reykjavíkurborg safnað upplýsingum um hjólaleiðir sem fólk velur til og frá vinnu, þar sem fram kemur upphafs- og endapunktur ferðar og leiðin sem valin er. Niðurstöður úr þessari gagnasöfnun árið 2010 voru t.d. lagðar til grundvallar ákvörðun um tvöföldun hjólastígs meðfram Suðurlandsbraut og byggingu göngubrúar yfir Elliðaárósa. Í viðauka má sjá kort frá landupplýsingadeild Reykjavíkurborgar sem unnið var uppúr gögnum sem söfnuðust vorið 2012. Kortlagning hjólaumferðar getur því sannarlega nýst við mat á framkvæmdakostum og það er engin spurning að líkan sem getur gefið sannfærandi nálgun við raunverulega hjólaumferð getur stutt rækilega við þá vinnu.

3 Forsendur - uppbygging líkans

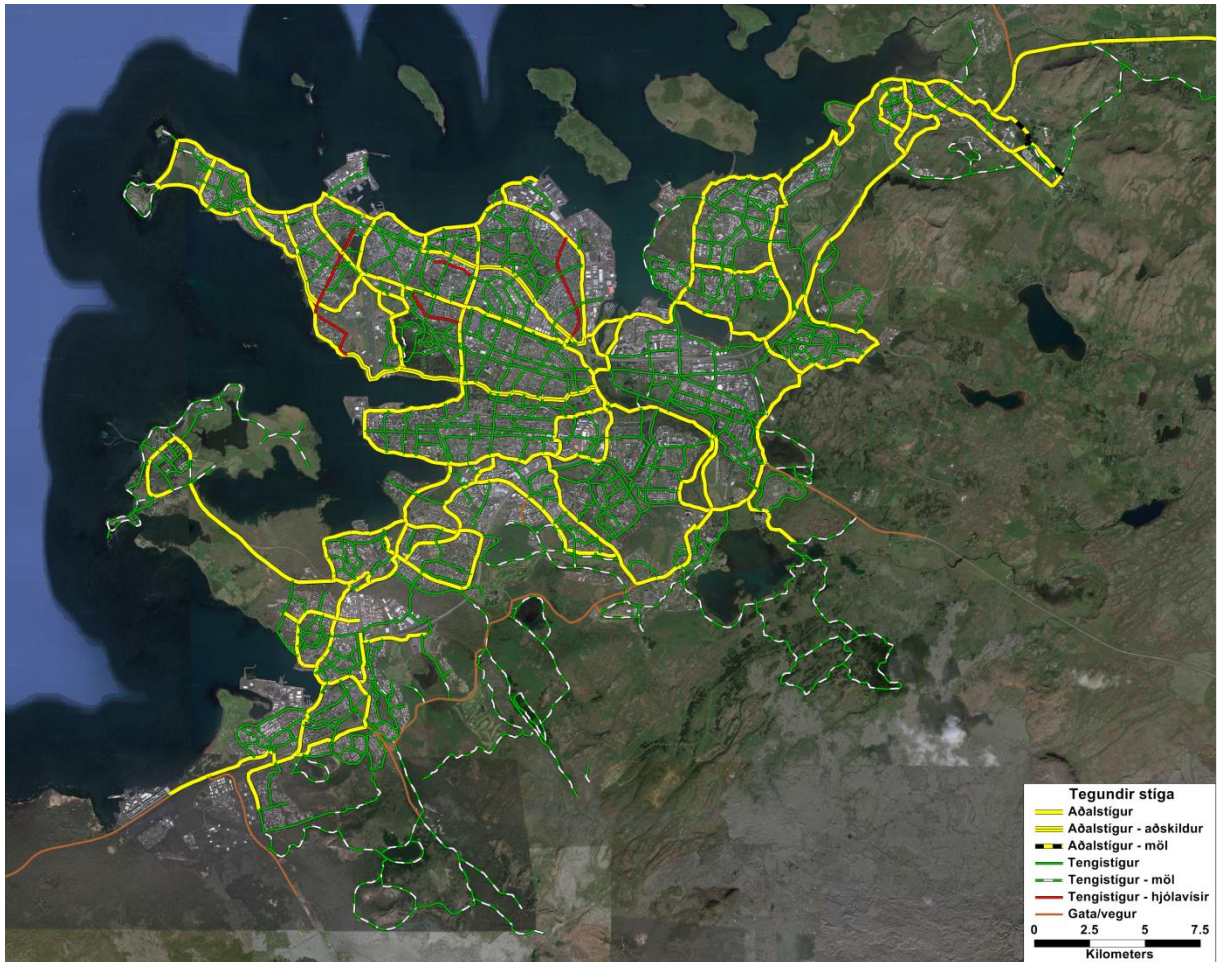
3.1 Stíganet líkans

Fyrsta skrefið í uppbyggingu líkansins var uppsetning stíganets sem endurspeglar sem best raunverulegt hjólastíganet á höfuðborgarsvæðinu. Við gerð stíganets fyrir líkanið var byggt á stígaþekju sem unnin var af landupplýsingadeild Reykjavíkurborgar fyrir hjólastígakort sem gefið var út árið 2012 (Reykjavíkurborg, 2012). Stígaþekjan var yfirfarin og bætt inn helstu stígum sem bæst hafa við síðan árið 2012. Þar má nefna nýjan hjólastíg meðfram Vesturlandsvegi milli Reykjavíkur og Mosfellsbæjar, nýir stígur og brýr yfir Elliðavog o.fl. Talsverð vinna fólst í því að gera stíganetið klárt fyrir líkankeyrslur þar sem mikið var um að stígar tengdust ekki rétt, en stígar tengdust ekki rétt saman á yfir 300 stöðum og var það lagað handvirk. Það er mjög mikilvægt að stígar tengist rétt saman því slitin tenging getur haft verulega áhrif á leiðaval í keyrslum. Auk þess var lögð áhersla á að halda stíganetinu sem einföldustu til að lágmarka flækjustig og auðvelda stillingar. Lítið mál er að fjölga stígum á seinni stigum í áframhaldandi þróun líkansins.

Stígarnir voru flokkaðir eftir sama kerfi og gert var í hjólastígakorti Reykjavíkur og flokkunina má sjá á töflu 3.1. Einnig er þar sýnd heildarlengd stíga eftir tegund og er heildarlengd stíga í stíganeti líkansins 560 km.

Tafla 3.1: Flokkun stíga í stíganeti líkans		
Númer	Tegund stígs	Heildarlengd stíga í líkani [km]
1	Aðalstígur	160
2	Tengistígur	273
3	Tengistígur - möl	110
4	Aðalstígur - möl	1
5	Tengistígur - hjólavísir	7
7	Aðalstígur – aðskildur	10
		Samtals: 560 km

Á mynd 3.1 má sjá kort af stíganeti líkansins, þar sem stígar eru aðgreindir eftir tegund. Stíganetið er lagt ofan á loftmynd frá Google til að einfalda lestur og gera það skýrara.



Mynd 3.1 Stígarnet hjólalíkans. Stígarnir eru aðgreindir eftir tegund. (loftmynd: Google 2014)

3.2 Talningar

Talningar á hjólreiðafólki voru fengnar frá Reykjavíkurborg (Reykjavíkurborg, 2014). Samgöngudeild Umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkurborgar framkvæmir fjórum sinnum á ári talningar á nokkrum stöðum í borginni. Talið er í mars, júní, september og desember og talningarstaðina má sjá á mynd 3.2



Mynd 3.2 Talningarstaðir hjólreiðatalninga (Mynd: Reykjavíkurborg)

Í október á hverju hausti eru framkvæmdar svokallaðar sniðtalningar á bifreiðum í Reykjavík þar sem talið er á nokkrum stöðum sem mynda þversnið um borgina. Frá árinu 2008 hefur fjöldi hjólreiðafólks verið talinn samhlíða á þessum leggjum. Á þessum tíma hefur orðið verulega fjölgun á fjölda hjólreiðafólks en talið hjólreiðafólk skv. sniðtalningu árið 2009 var 1.432 en 3.848 árið 2012, eða sem nemur um 168% fjölgun. Vegna þessarar miklu fjölgunar var ákveðið að gera sérstakar talningar á hjólreiðaumferð á völdum stöðum fjórum sinnum ári og það eru þær talningar sem byggt er á í þessu verkefni.

3.3 Ferðavenjukönnun

Árið 2011 var gerð viðamikil könnun á ferðavenjum íbúa höfuðborgarsvæðisins (Capacent, 2011). Þar var m.a. spurt um ferðamáta, tilgang ferðar, ferðatíma o.fl. Í könnuninni voru skráðar 20.950 ferðir, þar af voru 747 hjólaferðir. Skipting allra ferða er sett fram í töflu 3.2

Tafla 3.2: Heildartölur úr ferðavenjukönnun frá 2011 varðandi ferðamáta. Spurningin var „hvernig fórstu í ferðina?“ (Capacent, 2011)

	Hlutdeild ferðamáta
Sem bílstjóri	67,1%
Sem farþegi í einkabíl	13,3%
Fótgangandi	12,0%
Á reiðhjól	3,5%
Sem farþegi í strætisvagni	3,4%
Með leigubíl	0,2%
Á annan hátt	0,5%

Í könnuninni var einnig spurt um tilgang ferðarinnar. Í töflu 3.3 má sjá skiptingu ferða eftir tilgangi, bæði fyrir allar ferðir og líka fyrir hjólaferðir eingöngu.

Tafla 3.3: Heildartölur úr ferðavenjukönnun frá 2011 varðandi tilgang ferða. Spurningin var „hver var tilgangur ferðarinnar?“ (Capacent, 2011)

	Allar ferðir	Hjólaferðir eingöngu
Fara heim	33,2%	41,1%
Fara í vinnu	19,4%	22,6%
Fara í afþreyingu	13,6%	17,1%
Fara í verslun	8,6%	2,3%
Sinna öðrum erindum	7,5%	2,9%
Keyra/sækja barn	6,1%	2,8%
Fara í skóla	6,0%	10,8%
Annað	5,5%	0,3%

Samkvæmt könnuninni er hlutdeild hjólreiða á höfuðborgarsvæðinu um 3,5% líkt og kom fram á töflu 3.2. Þá er áhugavert að skoða hjólaferðirnar sérstaklega. Á töflu 3.4 er settur fram meðalferðatími hjólaferða eftir tilgangi ferða, auk stystu og lengstu ferðar.

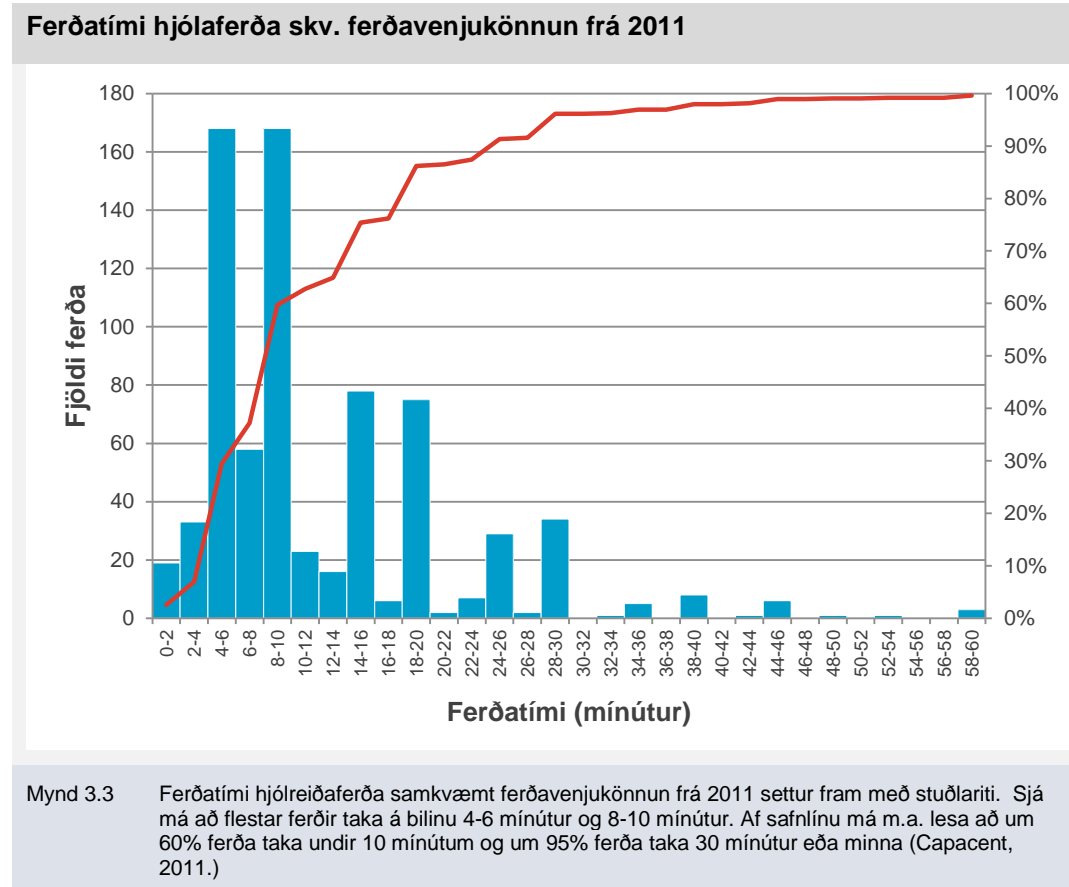
Tafla 3.4: Meðalferðatími hjólaferða eftir tilgangi ferða skv. ferðavenjukönnun frá 2011 (Capacent, 2011.)

	Meðalferðatími [mín]	Stysta ferð [mín]	Lengsta ferð [mín]
Fara heim	13,6	1	60
Fara í vinnu	15,5	2	60
Fara í afþreyingu	11,6	1	90
Fara í skóla	9,0	1	40
Sinna öðrum erindum	14,4	5	90
Skutla/sækja barn	10,0	5	24
Fara í verslun	10,4	2	30
Annað	7,5	5	10
Allar hjólaferðir	13,0	1	90

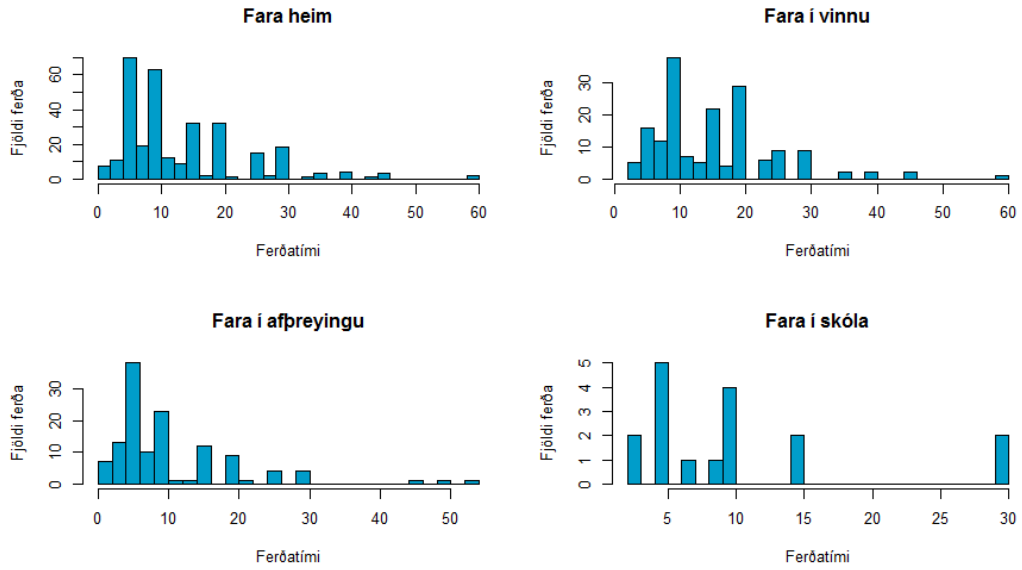
Það þarf ekki að koma á óvart að meðalferðatími sé mismunandi eftir því hver tilgangur ferðarinnar er. Ferðir til vinnu hafa lengstan meðalferðatíma og þar á eftir koma ferðir til að sinna öðrum erindum. Þó ferðavenjukönnunin sé um margt ágæt er einn helsti galli hennar ferðatilgangurinn „fara heim.“ Þetta er ekki nógu lýsandi og segir ekki til um hvort viðkomandi er að fara heim úr vinnu, úr afþreyingu, úr búðinni eða hvaðan sem er. Enda er meðalferðatími heimferða nokkru lægri en ferða til vinnu og þessi ferðatilgangur inniheldur mun meira af styttri ferðum en ferðir til vinnu. Ef hægt væri að greina heimferðir úr vinnu frá öðrum heimferðum yrði nytsemi þessara gagna mun meiri og á

Þetta jafnt við um alla ferðamáta í þessari könnun. Í samgöngurannsóknnum eru það svokallaðar vinnutengdar ferðir (heimili->vinnustaður, vinnustaður->heimili) sem hafa mest vægi, vegna þess að þær eru jafnan farnar á annatíðum.

Ferðatími hjólréiðaferða skv. ferðavenjukönnun og hvernig hann dreifist (svokölluð ferðalengdardreifing) er sett fram á mynd 3.3



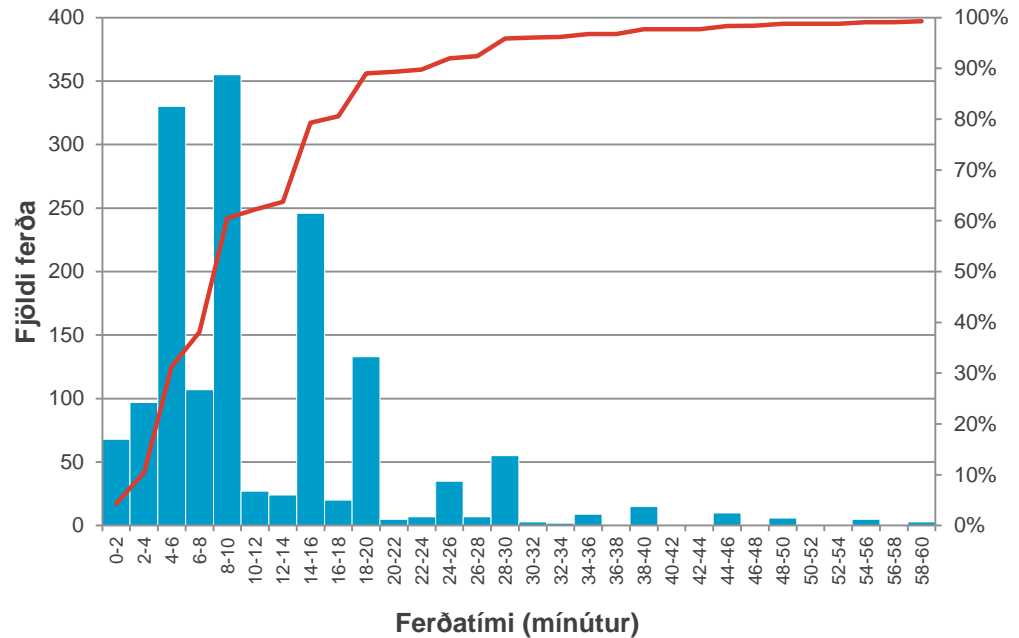
Á mynd 3.4 eru sett fram stuðlarit fyrir ferðatíma fyrir hjólaferðir eftir tilgangi þeirra. Af þeim ferðum sem skráðar voru í ferðavenjukönnuninni voru fjórar algengustu tegundir ferða ferðir heim, ferðir til vinnu, ferðir í afþreyingu og ferðir til skóla. Líkt og sjá má er ferðalengdardreifingin nokkuð mismunandi eftir tilgangi ferðar. Ferðir til vinnu eru t.d. nokkru lengri en ferðir heim, enda líkt og fram kemur í töflu 3.4 er meðalferðatími ferða til vinnu lengstur af öllum hjólaferðum. Ferðir til afþreyingar eru talsvert styttri, flestar á bilinu 4-6 mínútur og meðalferðatími þeirra rúmlega fjórum mínútum styttri en ferða til vinnu. Það vekur jafnframt athygli hve stuttar ferðir til skóla eru, en langflestar eru undir 10 mínútum og meðalferðatími þeirra 9 mínútur.



Mynd 3.4 Ferðalengdardreifing fyrir fjórar algengustu tegundir hjólaferða samkvæmt ferðavenjukönnuninni frá 2011 (Capacent, 2011.)

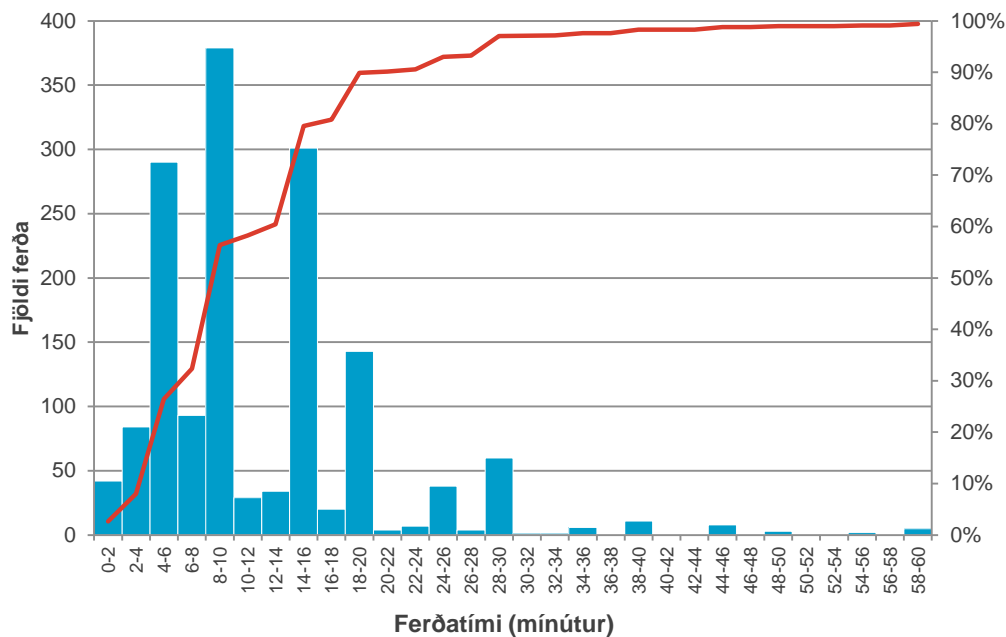
Til samanburðar er áhugavert að skoða jafnframt ferðir gangandi og bílferðir. Á myndum 3.5 og 3.6 eru settar fram ferðalengdardreifingar fyrir gönguferðir og bílferðir.

Ferðatími gönguferða skv. ferðavenjukönnun frá 2011



Mynd 3.5 Ferðalengdardreifing gönguferða samkvæmt ferðavenjukönnun frá 2011 sett fram í stuðlari sem sýnir að flestar ferðir taka á bilinu 8-10 mínútur. Jafnframt er sýnd safnlína sem sýnir að um 60% ferða er undir 10 mínútum og um 90% ferða er undir 24 mínútum (Capacent, 2011.)

Ferðatími bílferða skv. ferðavenjukönnun frá 2011



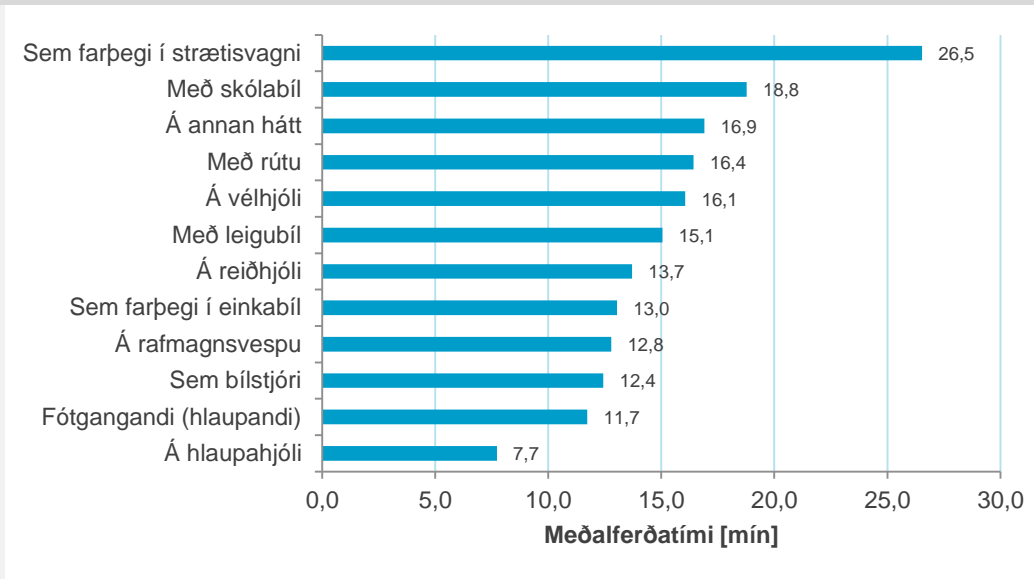
Mynd 3.6 Ferðalengdardreifing bílferða samkvæmt ferðavenjukönnun frá 2011 sett fram í stuðlariti sem sýnir að flestar ferðir taka á bilinu 8-10 mínútur. Jafnframt er sýnd safnlína sem sýnir að um 55% ferða er undir 10 mínútum og um 90% ferða er undir 20 mínútum (Capacent, 2011.)

Til að draga þetta saman er settur fram í töflu 3.5 uppsafnaður ferðatími eftir ferðamátum. Það sem vekur sérstaka athygli hér er að 26% bílferða taka undir 6 mínútum. Því má velta fyrir sér hvort ekki megi færa einhvern hluta þessara stuttu bílferða yfir á hjól. Samkvæmt kortlagningu umferðar ársins 2012 með umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins voru farnar að meðaltali um 850 þús. bílferðir á dag á höfuðborgarsvæðinu. Ef 26% þessara ferða eru undir 6 mínútum gerir það um 220 þús. ferðir. Ef einungis 2% þessara ferða yrðu farnar á hjóli í stað bíls myndi það jafngilda um 15% aukningu á fjölda hjólaferða. Ef 10% þessara stuttu bílferða yrðu farnar á hjóli í stað bíls myndi að þýða um 70% aukningu hjólaferða.

Tafla 3.5: Uppsafnaður ferðatími eftir ferðamátum (Capacent, 2011.)

	<6 mín	<10 mín	<20 mín	<30 mín
Hjólaferðir	29%	60%	86%	96%
Gangandi	31%	61%	89%	96%
Bílferðir	26%	56%	90%	97%

Meðalferðatími fyrir alla ferðamáta skv. ferðavenjukönnun frá 2011.



Mynd 3.7 Meðalferðatími fyrir alla ferðamáta og allar ferðir samkvæmt niðurstöðum ferðavenjukönnunar frá 2011 (Capacent, 2011)

3.4 Gögn um hjólaumferð frá Strava

Til að kortleggja hjólaumferð á höfuðborgarsvæðinu voru, auk talninga og ferðavenjukönnunar, fengin gögn frá fyrirtækinu Strava. Strava er símaforrit sem byggir á GPS upplýsingum og er notað til að kortleggja og halda utan um íþróttaiðkun (m.a. göngur, hlaup, hjólreiðar) og útivist. Strava er mikið notað af hjólreiðafólki til að halda utan um ferðir sínar. Í þeim gögnum sem fengust fyrir þetta verkefni eru ferðir um þrjú þúsund hjólreiðamanna á höfuðborgarsvæðinu og innihalda rúmlega 90 þús. ferðir.

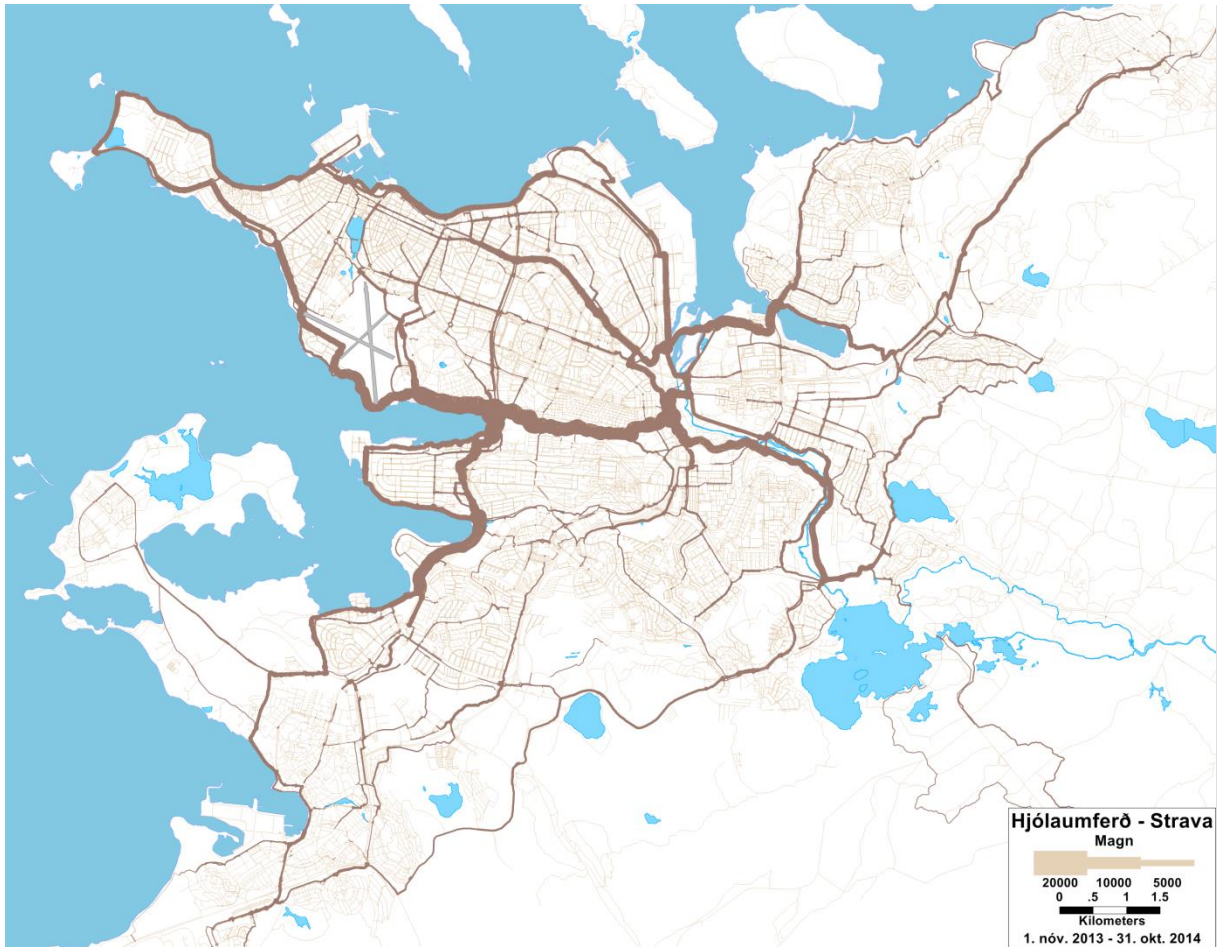
Af persónuverndarsjónarmiðum láta Strava ekki frá sér GPS ferla fyrir einstakar ferðir heldur afhenda þeir gatnanet sem inniheldur magn hjólreiðaumferðar yfir gefið tímabil. Þar af leiðandi fást ekki upphafs- og endapunktur ferða en hægt er að byggja upp OD ferðafylki uppúr gögnunum

Tafla 3.6: Upplýsingar um gögn frá Strava

Fjöldi hjólreiðamanna (einkvæmir)	2.981
Fjöldi skráðra ferða	91.516
Tímabil sem gögnin spanna	1. nóv. 2013 – 31. okt. 2014

Hafa verður í huga að ekki notar allt hjólreiðafólk Strava forritið til að skrá ferðir sínar. Ýmis önnur forrit eru á markaðnum, s.s. RunKeeper, Endomondo, Garmin Connect, MapMyRide og mörg önnur. Ómögulegt hefði verið að afla gagna frá öllum þessum aðilum fyrir þetta verkefni. Því var ákveðið eftir nokkra yfirlegu að fá gögn frá Strava þar sem stór hluti hjólreiðafólks á höfuðborgarsvæðinu sem stundar hjólreiðar að verulegu ráði notar Strava. Vitanlega er mikið af hjólreiðafólki sem hjólar mjög mikið sem notar önnur forrit en Strava og margir hjóla til vinnu daglega allan ársins hring, jafnvel um nokkurn veg, án þess að nota nokkurn hugbúnað til að skrásetja ferðir sínar. Hins vegar

gefa Strava gögnin mjög ákveðnar upplýsingar um ferðamynstur hjólreiðafólks, á hvaða svæðum flestar ferðir byrja og enda, um leiðaval hjólreiðafólks, hjólaumferð á helstu stígum og fleira. Enda er í þessu verkefni ekki eingöngu byggt á Strava gögnum heldur líka talningum frá Reykjavíkurborg og gögnum úr viðamikilli ferðavenjukönnun.



Mynd 3.8 Hjólaumferð um höfuðborgarsvæðið yfir eitt ár (frá 1. nóv. 2013 -31. okt. 2014) eftir skráðum ferðum í Strava forritið.

4 Framkvæmd

Líkanið er byggt upp sem nokkuð hefðbundið umferðarlíkan, ekki ósvipað bílalíkönunum. Á þessu stigi er ekki ætlunin að kortleggja val á ferðamáta, þ.e. að meta líkindi þess að einhver hluti fólks velji að hjóla og aðrir velji að ganga, heldur er hér eingöngu horft á hjólaumferð og dreifingu hennar. Næsta skref í þróun líkansins væri að gera ítarlega greiningu á val ferðamáta út frá m.a. ferðakostnaði og félagshagfræðilegum stærðum.

Uppbyggingu stíganets var lýst í kafla 3.1. Stígum var gefinn mismunandi hámarkshraði eftir gerð þeirra; hjólastígar með aðskildar „akstursstefnur“ hafa hæsta hámarkshraðann, göngu- og hjólastígar þar sem búast má við gangandi vegfarendum fá lægri hámarkshraða, malarstígar fá enn lægri hraða o.s.frv. Líkanið er mjög næmt fyrir breytingum á hraða og tilgangurinn með mismunandi hraða er að stýra leiðavalinu eftir gæðum stíga. Flokkun stíga ræður jafnframt afkastagetu þeirra, þ.e. meiri gæði, hærri afkastageta. Á nokkrum stöðum eru skilgreindar hjólaleiðir eftir götum en einungis á götum þar sem hámarksaksturshraði er 50 km/klst eða minni.

Talningar voru tengdar við viðeigandi stíga. Annars vegar var um að ræða talningar á hjólaumferð frá Reykjavíkurborg frá þeim tíu stöðum sem hjólaumferð er reglulega talin. Hins vegar voru notaðar upplýsingar um flæði hjólaumferðar úr Strava gögnum. Valdir voru 167 staðir á stíganetinu þar sem notast var við tölur skv. Strava. Talningum frá Reykjavíkurborg er hins vegar gefið mun hærra vægi heldur en Strava tölum þannig líkanið reynir fyrst og fremst að ná jafnvægi út frá þeim en notar Strava tölurnar meira til hliðsjónar. Þannig er mun hærra frávik leyfilegt frá Strava tölum heldur en Reykjavíkurtalningum. Því er hins vegar ekki að leyna að fjölga þarf talningum, sér í lagi á stofnstígum, til að ná enn betri niðurstöðu.

Fyrir kortlagningu er nauðsynlegt að byggja á svokölluðu grunnfylki (e. base matrix), sem er nokkurs konar byrjunarpunktur fyrir líkanið og því best að það gefi sem besta mynd að ferðamynstrinu. Búið var til grunnferðafylki sem byggir annars vegar á upplýsingum úr ferðavenjukönnuninni frá 2011 og hins vegar úr Strava gögnum. Í báðum tilvikum var notast við reitaskiptingu einsog hún er í umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins, þar sem höfuðborgarsvæðinu er skipti í 357 reiti. Ferðafylkin sem búin voru til, bæði úr ferðavenjukönnun og Strava gögnum, eru þannig ferðir milli reita (reitamiðja). Fylkin voru svo sameinuð í eitt grunnferðafylki þar sem ferðum skv. ferðavenjukönnun var gefið nokkru meira vægi heldur en Strava ferðum, í takti við mismunandi vægi talninga.

Mat á umferð (e. traffic estimation) er unnið í tveimur skrefum; fyrst er búið til svokallað metið ferðafylki (e. estimated OD matrix) þar sem notast er við svokallaða MPME aðferð og hins vegar álagsreikningar (e. traffic assignment) sem gefur flæði umferðar um stíganetið. MPME aðferðin (e. Multiple Path Matrix Estimation) byggir á ýmsum álagsaðferðum. Sú sem hér er notuð kallast Stochastic User Equilibrium og er slembin aðferð sem byggir á því að vegfarendur hafi ekki fullkomna þekkingu á stíganetinu og/eða velji ekki endilega stystu leið milli tveggja staða þannig fleiri leiðir eru teknar inn í reikninginn. MPME aðferðin byggir jafnframt á svokölluðum frammistöðujöfnum (e. link performance functions) sem lýsa sambandi ferðatíma og fjölda ökutækja á stærðfræðilegan hátt og ákvarða seinkun (e. delay) á leggjum (HCM, 2010). Sú frammistöðujafna sem algengast er að nota er BPR jafnan (Bureau of public roads) sem skilgreind er í *Highway Capacity Manual* á þennan hátt:

$$t = t_f \left[1 + \alpha \left(\frac{v}{c} \right)^\beta \right]$$

þar sem t er ferðatími á viðkomandi legg, t_f er frjáls ferðatími á legg, v er umferðarmagn, c er afkastageta leggs og α, β eru fastar til afstillingar (e. calibration parameters) fyrir seinkun á götum. Almennt er talað um að α stjórni seinkuninni fyrir aðstæður þar sem

umferð hefur ekki náð afkastagetu. Ástæða þess að þetta er sett fram hér er sú að umferðarteppur eru sjaldnast vandamál á hjólastígum, seinkanir á hjólastígum eru miklu frekar tilkomnar vegna áhrifa frá öðrum vegfarendum (gangandi, mætingar/framúrakstur o.fl.) (P. Allen, N. Rouphail, J. Hummer og J. Milazzo, 1998) Því er valið að setja $\alpha = 0$. Þannig dettur seinni liður jöfnunnar út og ferðatíminn verður jafn frjálsum ferðatíma. Þannig er hámarkshraðinn á stígnum látin endurspeгла samspil við aðra vegfarendur.

Svokallaðir álagsreikningar (e. Traffic Assignment) eru síðasta skrefið í líkankeyrslum. Þeir ganga út á að leggja metna ferðafylkið út á stíganetið og skila þeir flæði hjólaumferðar á öllu stíganetinu. Niðurstöður álagsreikninganna voru bornir saman við hjólatalningar og teknir til frekari greininga. Þá voru m.a. ferðatímar skv. líkani bornir við ferðatíma sem unnir voru upp úr ferðavenjukönnuninni, ferðamyndun og ferðir milli reita skoðaðar og greindar. Niðurstöður úr þessu eru settar fram í kafla 5.

5 Niðurstöður

Til að kanna gæði líkansins er fyrsta skrefið að bera niðurstöður þess saman við þær talningar sem til eru um hjólaumferð, þ.e. talningar Reykjavíkurborgar. Næsta skref er að skoða ferðalengdardreifinguna, þ.e. hvernig ferðatími þeirra ferða sem líkanið reiknar dreifist og bera saman við ferðalengdardreifinguna sem ferðavenjukönnunin gefur. Auk þess verða ferðir milli umferðarreita rýndar og flæði hjólaumferðar.

5.1 Samanburður við talningar

Niðurstöður úr líkankeyrslum voru bornar saman við talningar og er samanburðurinn settur fram á töflu 5.1.

	Talning	Reiknuð umferð skv. líkani	Frávik frá talningu	Hlutfallslegt frávik
Elliðaárdalur	857	838	19	2,2%
Suðurlandsbraut	583	578	5	0,9%
Hringbraut-Njarðargata	550	520	30	5,5%
Miklabraut-Langahlíð	516	485	31	6,0%
Nauthólsvík	496	492	4	0,9%
Elliðavogur-brú	435	428	7	1,6%
Bíldshöfði	316	316	0	0,1%
Sæbraut	257	252	5	1,8%
Meðalfrávik:			13	2,4%

Samræmi við talningar er mjög gott, hæsta frávik líkans frá talningum er við gatnamót Miklubrautar og Lönguhlíðar og er það 31 hjól eða sem nemur 6,0%. Þar á eftir koma gatnamót Hringbrautar og Njarðargötu með frávik uppá 30 hjól, eða sem nemur 5,5%. Meðalfrávik líkans fyrir alla talningarstaði er sem nemur 13 hjólum, eða 2,4%. Á myndum 5.1 – 5.6 eru sýndir talningarstaðirnir og hjólaumferð samkvæmt líkani á viðkomandi stöðum.



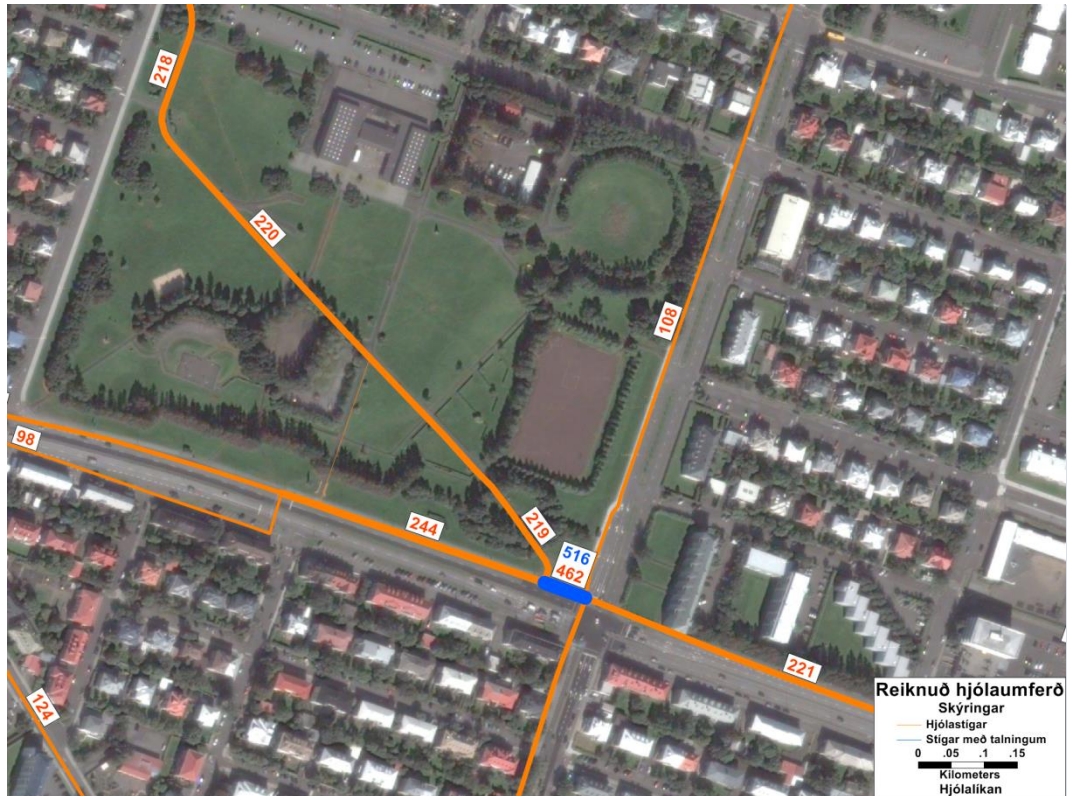
Mynd 5.1 Niðurstöður líkans um hjólaumferð í nágrenni við talningarstað í Nauthólsvík. Blái kafli stígsins hefur talningu, bláa talan sýnir talninguna og rauðu tölurnar sýna reiknaða umferð samkvæmt líkani. (Loftmynd: Google 2014)



Mynd 5.2 Niðurstöður líkans um hjólaumferð í nágrenni við talningarstað í Elliðaárdal. Blái kafli stígsins hefur talningu, bláa talan sýnir talninguna og rauðu tölurnar sýna reiknaða umferð samkvæmt líkani. (Loftmynd: Google 2014)



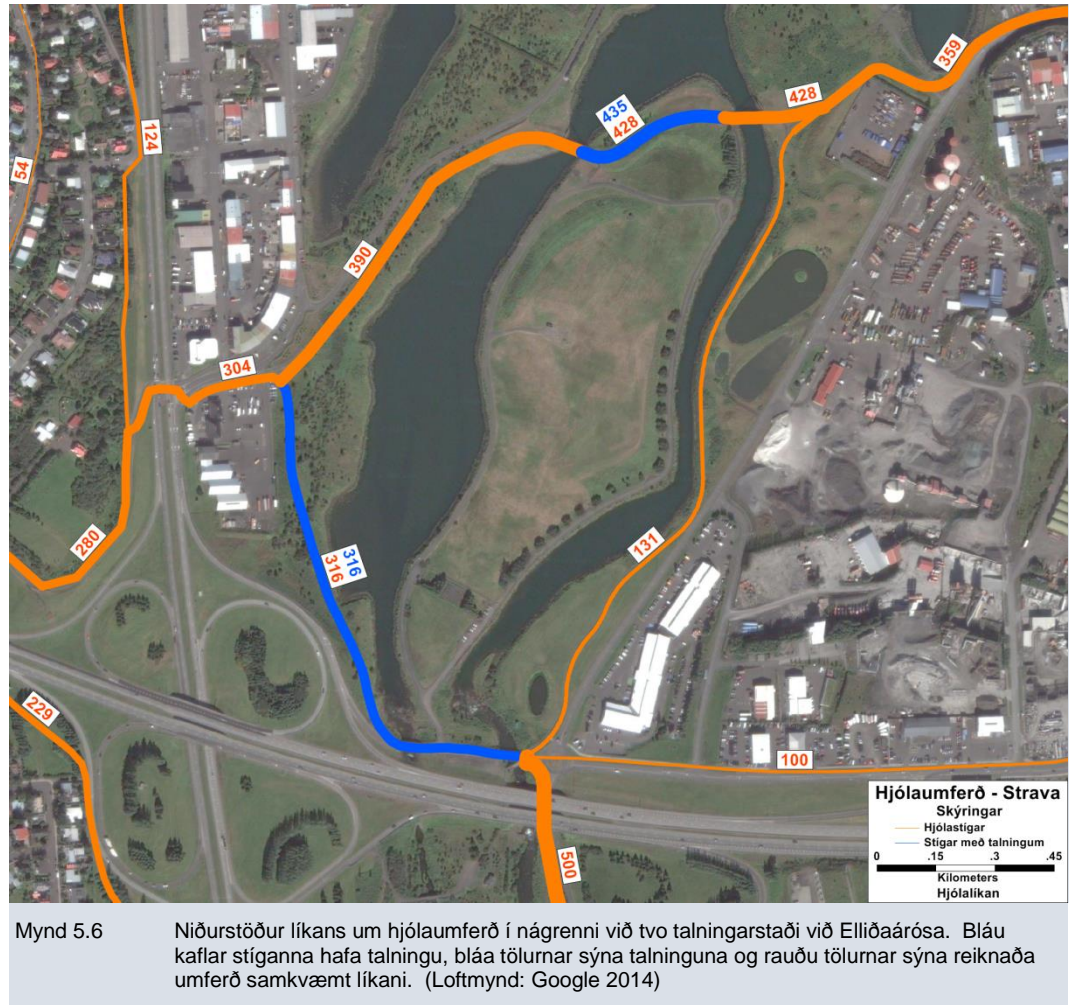
Mynd 5.3 Niðurstöður líkans um hjólaumferð í nágrenni við talningarstað við Sæbraut. Blái kafli stígsins hefur talningu, bláa talan sýnir talninguna og rauðu tölurnar sýna reiknaða umferð samkvæmt líkani. (Loftmynd: Google 2014)



Mynd 5.4 Niðurstöður líkans um hjólaumferð í nágrenni við talningarstað við Lönguhlíð. Blái kafli stígsins hefur talningu, bláa talan sýnir talninguna og rauðu tölurnar sýna reiknaða umferð samkvæmt líkani. (Loftmynd: Google 2014)



Mynd 5.5 Niðurstöður líkans um hjólaumferð í nágrenni við talningarstað við Laugardal. Blái kafli stígsins (meðfram Suðurlandsbraut) hefur talningu, bláa talan sýnir talninguna og rauðu tölurnar sýna reiknaða umferð samkvæmt líkani. (Loftmynd: Google 2014)

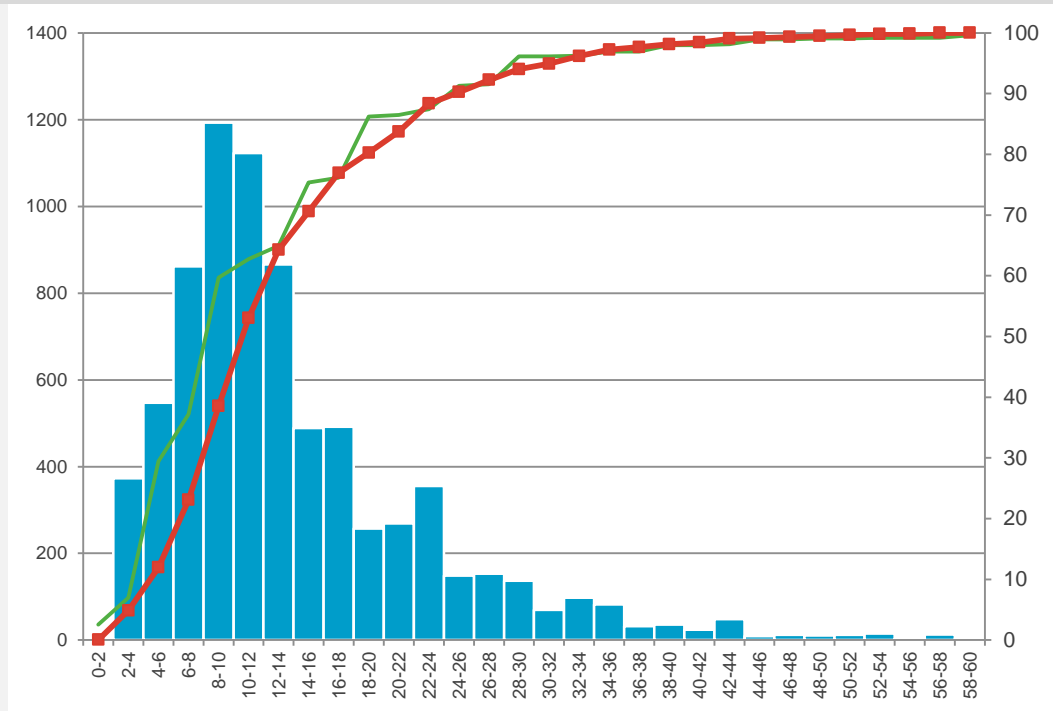


5.2 Ferðalengdardreifing

Til að meta hversu vel hjólalíkanið nær að líkja eftir ferðamynstri hjólreiðafólks á höfuðborgarsvæðinu er hér sett fram ferðalengdardreifing úr niðurstöðum líkansins og hún borin saman við ferðalengdardreifinguna sem unnin var uppúr ferðavenjukönnuninni frá 2011. Á mynd 3.3 var sett fram ferðalengdardreifing hjólaferða skv. ferðavenjukönnun. Á mynd 5.7 er svo sett fram ferðalengdardreifing fyrir niðurstöður líkansins.

Það verður að hafa í huga að ferðatíminn sem þátttakendur ferðavenjukönnunarinnar skráðu er samkvæmt upplifun þess sem skráði, eða það sem á ensku kallast *observed travel time*. Því er t.d. algengt að ferðatíminn hlaupi á heilum og hálfum tug (5 mín, 10 mín o.s.frv.) sem skýrir stökkin í dreifingunni. Því eru hæstu súlurnar við 4-6 mín, 8-10 mín og 14-16 mín. Ef hins vegar er horft á safnlínur beggja dreifinga má sjá að þær falla að miklu leyti saman. Því er uppsafnaður ferðatími beggja dreifinga mjög svipaður, en rauða línan er safnlína fyrir ferðalengdardreifingu úr niðurstöðum líkansins en græna línan er safnlína fyrir ferðalengdardreifingu hjólaferða í ferðavenjukönnuninni.

Ferðalengdardreifing hjólalíkans

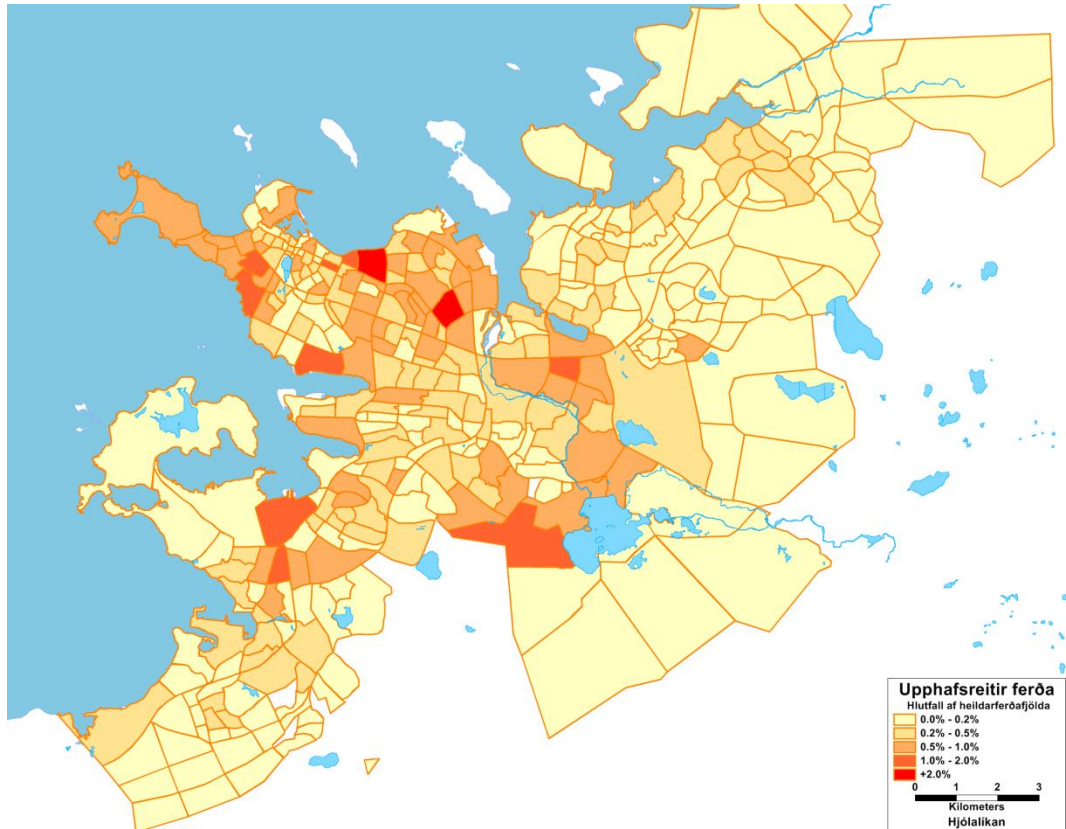


Mynd 5.7 Ferðalengdardreifing úr niðurstöðum hjólalíkans. Rauða línan er safnlína fyrir niðurstöður líkansins en til samanburðar er sýnd safnlína (græn lína) fyrir ferðalengdardreifingu hjólaferða skv. ferðavenjukönnun.

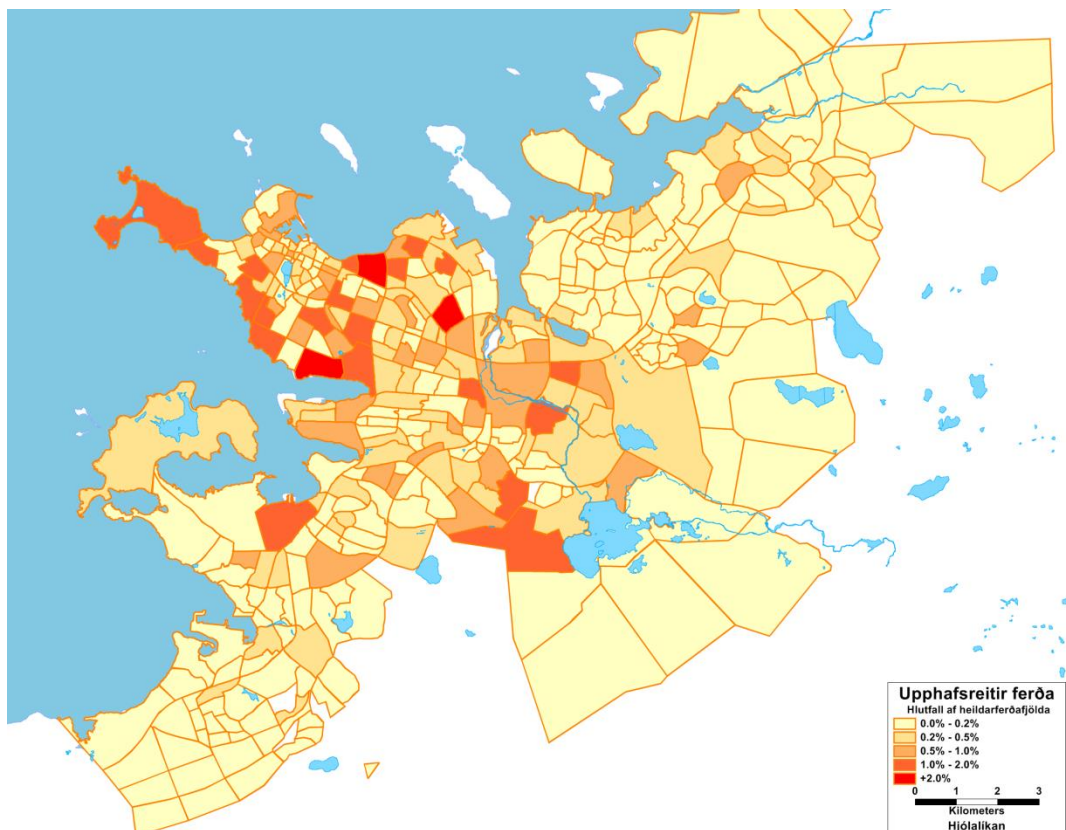
5.3 Ferðir milli umferðarreita

Til þess að gæta samræmis við umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins, og hjólalíkanið sé samhæft við það, er byggt á sömu reitaskiptingu höfuðborgarsvæðisins og í umferðarlíkaninu. Svokallað metið ferðafylki er búið til með MPME-aðferðinni (líkt og lýst er í kafla 4) og lýsir það ferðum milli reita. Aðferðin byggir á annars vegar grunnfylki og hins vegar á talningum. Hér er grunnfylkið byggt upp úr gögnum úr ferðavenjukönnun og gögnum frá Strava um hjólaumferð. MPME-aðferðin er ítrunarferli þar sem umferðin er lögð út á stíganetið og grunnfylkið er nokkurs konar byrjunarpunktur, og síðan er reynt að nálgast talningar einsog kostur er. Niðurstaðan úr þessu ferli er ferðafylki, stundum nefnt OD-fylki (e. OD Matrix) sem er besta mat á ferðum milli reita.

Til að bera saman grunnfylkið og metna ferðafylkið sem líkanið skilar eru settar hér fram tvær myndir. Þær sýna upphafsreiti ferða, þ.e. í hvaða reitum ferðin byrja og litur reitanna segir til um hversu stór hluti af öllum ferðum byrjar í viðkomandi reit. Mynd 5.8 sýnir upphafsreiti ferða samkvæmt grunnfylki og mynd 5.9 sýnir upphafsreiti ferða samkvæmt niðurstöðufylki (ferðafylki) líkansins. Líkt og sjá má á þessum myndum er dreifing ferða í líkaninu í góðu samræmi við ferðavenjukönnun og ferðir samkvæmt Strava gögnum. Í rauðmerktu reitunum byrja hlutfallslega flestar ferðir og er gott samræmi á milli beggja tilfella. Í báðum tilfellum eru það Borgartúns- og Álftingareitirnir sem innihalda flestir ferðir, auk þess sem reitur Háskólans í Reykjavík er rauður í niðurstöðum líkansins enda liggur hann vel við hjólaleiðum.



Mynd 5.8 Upphafstreitur ferða samkvæmt grunnfylki (ferðavenjukönnun og Strava gögn.) Reitir flokkaðir eftir því hve stórt hlutfall ferða af heildarferðafjölda myndast innan hvers reits.



Mynd 5.9 Upphafstreitur ferða samkvæmt metnu ferðafylki (niðurstöðufylki líkans.) Reitir flokkaðir eftir því hve stórt hlutfall ferða af heildarferðafjölda myndast innan hvers reits

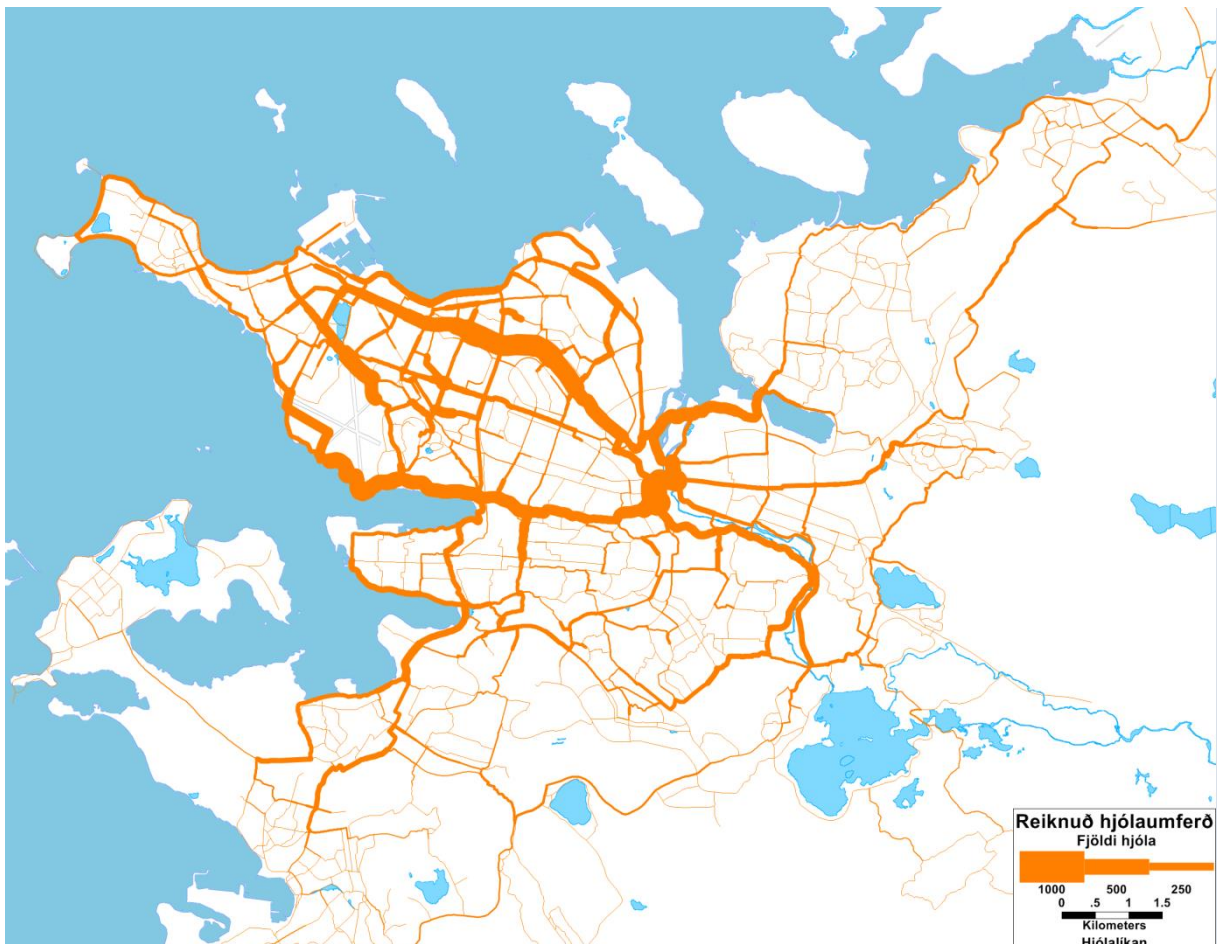
5.4 Flæði hjólaumferðar

Að síðustu eru settar hér fram niðurstöður um flæði umferðar, þ.e. heildarmagn hjólaumferðar yfir heilan dag í júnímánuði. Helstu tölur eru settar fram í töflu 5.2.

Tafla 5.2: Niðurstöður líkans um flæði umferðar

Heildarvegalegd hjólaferða	33.322 km
Heildarferðatími	1.826 klst
Fjöldi hjólaferða	7.748
Meðalvegalegd ferða	4,3 km
Meðalferðatími	14,1 mín
Meðalhjólakraði	17,7 km/klst

Mynd 5.10 sýnir flæðiskort byggt á niðurstöðum líkansins þar sem þykkt lína segir til um magn umferðar. Einsog sjá má er umferðin mest um stíginn í neðanverðum Elliðaárdal, um hjólastíginn meðfram Suðurlandsbraut og stíginn um Fossvog/Nauthólsvík. Mynd 8.1 í viðauka sýnir vinsælustu hjólaleiðirnar skv. Hjólað í vinnuna árið 2012 og sé mynd 5.10 borin saman við hana má sjá að samsvörunin er nokkuð góð.



Mynd 5.10 Reiknað magn hjólaumferðar á höfuðborgarsvæðinu meðaldag í júní samkvæmt hjólalíkani.

5.5 Samantekt niðurstaðna

Niðurstöður líkansins gefa mjög góða nálgun við hjólatalningar, en meðalfrávik líkans frá talningum er aðeins um 2,4%. Hins vegar er nauðsynlegt að fjölga talningum til að styrkja grunn líkansins enn frekar. Ferðatímar í niðurstöðum líkansins eru líka í góðu samræmi við ferðavenjukönnunina frá 2011. Líkanið nær þannig nokkuð vel að endurspegla ferðalengdardreifingu ferðavenjukönnunarinnar. Meðalferðatími hjólaferða samkvæmt ferðalengdardreifingu ferðavenjukönnunarinnar. Meðalferðatími hjólaferða samkvæmt ferðavenjukönnuninni var 13,0 mínútur en samkvæmt líkaninu 14,1 mínútur. Þetta telst varla marktækur munur en ástæða þessa munar er fyrst og fremst sú að í niðurstöðum líkansins er hlutfallslega heldur meira af lengri ferðum sem dregur meðaltalið aðeins upp.

Samkvæmt ferðavenjukönnuninni frá 2011 var ferðatími 26% bílferða undir 6 mínútum. Samkvæmt kortlagningu umferðar ársins 2012 með umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins voru farnar að meðaltali um 850 þús. bílferðir á dag á höfuðborgarsvæðinu. Út frá því má leiða líkur að því að yfir 200 þús. bílferðir séu undir 6 mínútum. Ef einungis 2% þessara ferða yrðu farnar á hjóli í stað bíls myndi það jafngilda um 15% aukningu hjólreiða.

Mynd 8.1 í viðauka sýnir vinsælustu hjólaleiðirnar skv. Hjólað í vinnuna árið 2012 og er byggð á skráningum þátttakenda. Sé mynd 5.10 borin saman við þá mynd má sjá að samsvörunin er nokkuð góð. Þegar horft er á það og einnig hve lítið frávik er frá talningum í reiknaðri umferð er ljóst að niðurstöður líkansins gefa nokkuð góða mynd af raunverulegri hjólaumferð.

6 Frekari rannsóknir

Þetta verkefni var upphaflega hugsað sem nokkurs konar úttekt á því hvort hægt væri að búa til dreifilíkan fyrir hjólandi umferð á höfuðborgarsvæðinu út frá þeim gögnum sem til eru. Niðurstöðurnar sýna ekki bara að það sé hægt heldur hefur það verið gert með nokkuð góðum árangri. Líkanið er hins vegar á frumstigi, frekari þróun er nauðsynleg til að það geti nýst að gagni við skipulagsvinnu. Það sem gera þarf næst er að fjölga talningum til að styrkja grunn líkansins, sérstaklega utan Reykjavíkur.

Einsog áður hefur verið fjallað um er leiðaval hjólréiðafólks talsvert flóknara heldur en bílaumferðar og lútir öðrum lögmálum. Rannsóknir á leiðavali hjólréiðafólks hafa sýnt að þeir þættir sem skipta mestu máli eru lengd, ferðatími, bratti (langhalli) stíga o.fl. Hlutfallið milli lengdar og bratta er mjög mikilvægt, þ.e. hversu mikið lengri vegalengd er fólk tilbúið að fara til að sleppa við brattar brekkur. Til að geta betur stýrt leiðavali í líkaninu er því nauðsynlegt að taka tillit til bratta. Það sem mætti gera er að skoða hjólaumferðina um stígana í samhengi við langhallann, en með hjálp hæðarlíkans er hægt að ákvarða langhalla stíganna gróflega. Langhallann mætti svo reikna inn í vegin ferðakostnað hjólaleiða og þannig má leggja mat á hversu stóran krók hjólréiðafólk er tilbúið að taka til að sleppa við brekkur. Í þessu samhengi má nefna að margir sem hjóla t.d. milli Reykjavíkur og Hafnarfjarðar/Garðabæjar velja að fara frekar stíginn fyrir Kársnesið heldur en yfir Kópavogshálsinn um Hamarborg þó sú leið sé styttri.

Annað sem liggur beint við að rannsaka er val á ferðamáta. Hjólalíkanið skilar orðið niðurstöðum sem eru í góðu samræmi við raunverulega umferð, auk þess sem almenningssamgangnalíkan er í þróun. Þar að auki er komin mjög góð reynsla á bílalíkanið. Næsta skref í þróun umferðarlíkans höfuðborgarsvæðisins gæti falið í því að samvinna betur þessi líkön út frá vali á ferðamáta. Með hjálp þessara líkana væri metin ferðakostnaður (bíll/almenningssamgöngur/hjól) og hann settur í samhengi við félagshagfræðilegar stærðir, t.d. íbúafjölda, fjölda í heimili, bílaeign o.s.frv. Þannig mætti leggja gróft mat á hversu líklegt fólk er til að velja þennan eða hinn ferðamátann.

Val á ferðamáta (e. modal split) er í raun eitt skrefið af fjórum í hinu svokallaða fjögurra þrepa líkani, sem er algengasta uppbygging umferðarlíkana. Þessu skrefi hefur hins vegar alltaf verið sleppt í umferðarlíkönum höfuðborgarsvæðisins einsog áður hefur verið vikið að. Þó aðferðafræði fjögurra þrepa líkansins sé fylgt þá er umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins í raun aðeins þriggja þrepa líkan. En með tilkomu líkana fyrir hjólréiðar (og almenningssamgöngur) opnast miklir möguleikar fyrir frekari þróun á umferðarlíkani höfuðborgarsvæðisins.

7 Heimildir

Alþingi, 2012. *Þingsályktun um samgönguáætlun fyrir árin 2012-2022*. Samþykkt á Alþingi 19. júní 2012

Capacent Gallup, 2012. Ferðir íbúa höfuðborgarsvæðisins, heildarskýrsla október – desember 2011.

Ehsan Beheshtitabar, Sergi Aguilar Ríos, David König-Hollerwöger, Zdeněk Svatý og Clas Rydergren, 2014. „Route Choice Modelling for Bicycle Trips“. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, tbl. 2 (júní 2014)

Gregory Gould, og Alex Karner, 2010. *Modeling Bicycle Facility Operation: A Cellular Automaton Approach*, Institute of Transportation Studies (UCD).

Highway Capacity Manual (HCM), 2010. Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C.

John Pucher, Jennifer Dill, og Susan Handy, 2010. *Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review*. *Preventive Medicine* 50.

Patrick Allen, Nagui Rouphail, Joseph Hummer, og Joseph Milazzo, 1998. *Operational Analysis of Uninterrupted Bicycle Facilities*. Transportation Research Record 1636, tbl. 1

Reykjavíkurborg, 2012. Hjóla- og gönguleiðakort Reykjavíkur, 6. útgáfa

Reykjavíkurborg, 2014. Gögn úr hjólatalningum desember 2014. Gögn fengin með tölvupósti.

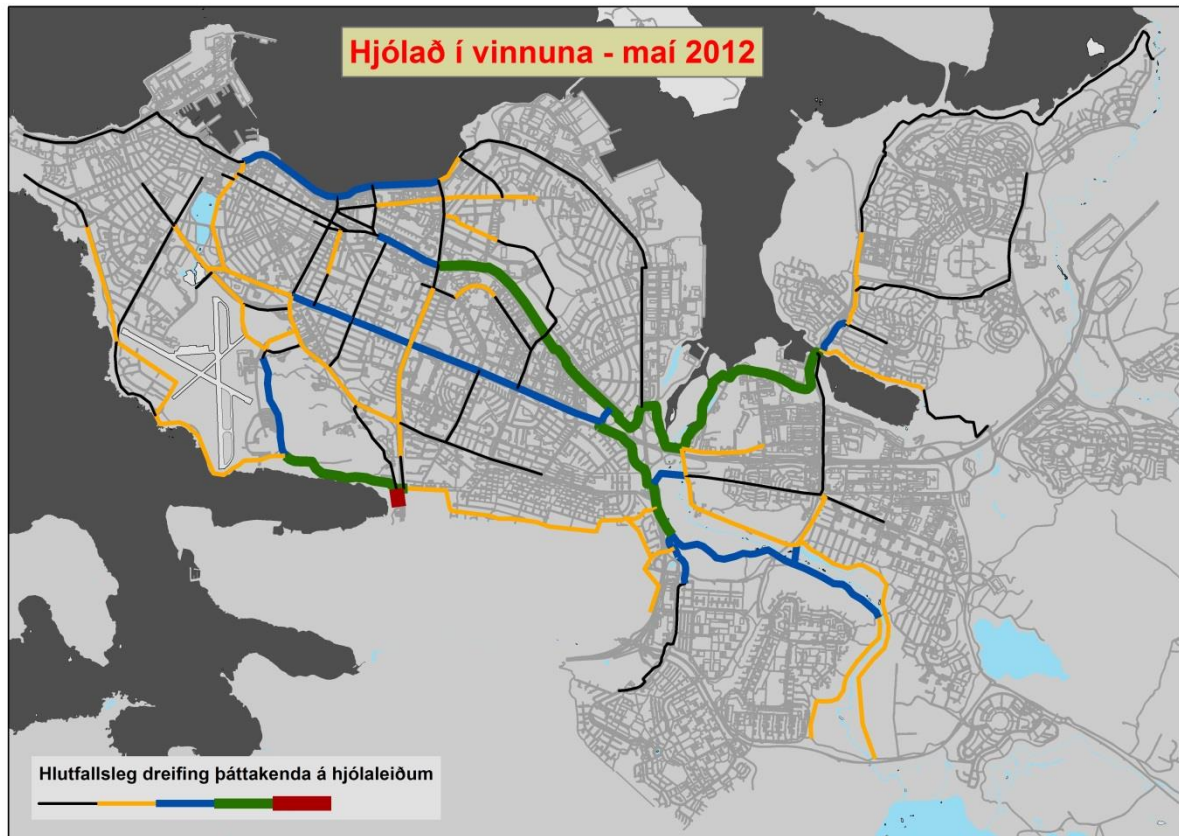
VSÓ Ráðgjöf, 2006. Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins, Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2005.

VSÓ Ráðgjöf, 2007. Nýtt umferðarlíkan höfuðborgarsvæðisins - framhaldsverkefni, Rannsóknarverkefni fyrir Vegagerðina 2006.

8 Viðauki

8.1 Hjólað í vinnuna

Í tengslum við *Hjólað í vinnuna* átakið hefur Reykjavíkurborg boðið fólki uppá að teikna inn þær leiðir sem fólk hjólar til og frá vinnu. Mynd 8.1 sýnir kort sem unnið var uppúr þeim gögnum sem söfnuðust í átakinu árið 2012 og sýnir myndin nokkuð vel vinsældir helstu hjólaleiða.



Mynd 8.1 Dreifing þáttakenda í Hjólað í vinnuna árið 2012 eftir hjólaleiðum. Fólk gafst kostur á að teikna inn leiðir sem það hjólaði til og frá vinnu og var þetta kort unnið upp úr þeim gögnum (Reykjavíkurborg, 2013)