



LAND- OG FERÐAMÁLAFRÆÐISTOFA
HÁSKÓLI ÍSLANDS

REYKJAVÍK
2012

KARL BENEDIKTSSON OG
DAVÍÐ ÁRNAR STEFÁNSSON

GÆÐI HJÓLALEIÐA:

GREIÐFÆRNI, ÖRYGGI OG UMHVERFI



Gæði hjólaleiða: Greiddfærni, öryggi og umhverfi

**Karl Benediktsson
og Davíð Arnar Stefánsson**

Mars 2012

Háskóli Íslands

Land- og ferðamálafræðistofa



© Karl Benediktsson
Davíð Arnar Stefánsson

Gæði hjólaleiða: Greiðfærni, öryggi og umhverfi

ISBN 978-9979-9976-3-4

Útgefandi:
Land- og ferðamálafræðistofa Háskóla Íslands
Öskju, Sturlugötu 7
101 Reykjavík

Mars 2012

Ljósmyndir: Davíð Arnar Stefánsson
Umbrot: Karl Benediktsson



Efnisyfirlit

Myndaskrá	v
Töfluskrá	vi
Formáli	vii
1 Inngangur	1
2 Fyrri rannsóknir á hjólreiðum og hjólaleiðum	3
3 Aðferðir	7
3.1 Viðhorfskönnun	7
3.2 Skráningarform	9
3.3 Gagnaöflun á vettvangi	10
3.4 Útreikningur og kortlagning	10
4 Spurningakönnun meðal hjólreiðafólks	11
4.1 Svarendur og reiðhjólanotkun þeirra	11
Kynskipting, aldursdreifing og búseta	11
Hjólanotkun	11
Óhagstæð atriði í umhverfi	12
4.2 Viðhorf svarenda til greiðfærni, öryggis og umhverfis	15
Heildarniðurstöður einkunnagjafar	15
Munur eftir kyni	16
5 Sértekjar aðstæður: Skilgreining viðfanga	20
Bratti	20
Yfirborð	20
Hindranir	21
Lýsing	21
Vist	22
Akbrautir	22
Hraði bíla	23
Gatnamót	23
6 Prófun, útreikningar og flokkun	26
6.1 Prófun skráningarforms	26
Val á leiðum	27
6.2 Útreikningar á gæðaeinkunnum	27

Almennar aðstæður	27
Sértækar aðstæður	28
Heildareinkunn og flokkar	29
6.3 Dæmi um útreikninga og flokkun	29
6.4 Framsetning á korti	29
7 Við leiðarlök	32
Heimildir	34
Viðauki: Spurningalisti	36

Myndaskrá

1	Eyðublað úr austurrísku BiWET-aðferðinni	5
2	Dæmi úr spurningalista	7
3	Skráningarform fyrir gagnaöflun á vettvangi	9
4	Sigma 1009 hraða- og kílómetramælir sem notaður var við vettvangsmælingar	10
5	Eðli reiðhjólanothunar svarenda	12
6	Aðrir ferðamátar svarenda	13
7	Óhagstæð umhverfisatriði	13
8	Hlutföll svarenda úr mismunandi hópum, sem sögðu að hálfka eða snjór aftraði þeim frá að hjóla	14
9	Einkunnir fyrir greiðfærni – greining eftir kyni	16
10	Einkunnir fyrir öryggi – greining eftir kyni	17
11	Einkunnir fyrir umhverfi – greining eftir kyni	17
12	Einkunnir fyrir greiðfærni – greining eftir notendahópum	18
13	Einkunnir fyrir öryggi – greining eftir notendahópum	19
14	Einkunnir fyrir umhverfi – greining eftir notendahópum	19
15	Við Miklubraut	21
16	Prengingar á hjólaleið eftir hitaveitustokk í Garðabæ	21
17	Við Herjólfsgötu í Hafnarfirði	22
18	Í Fossvogi	22
19	Í iðnaðarhverfi í Hafnarfirði	23
20	Á Hverfisgötu	23
21	Hjólreiðamaður á leið yfir gatnamót Hringbrautar og Njarðargötu	24
22	Dæmi um útfyllt skráningarform, útreiknaðar einkunnir og flokkun	30
23	Einkunnir leiða sem metnar voru	31

Töfluskrá

1	Heildarniðurstöður könnunar á viðhorfum til greiðfærni, öryggis og umhverfis	15
2	Samantekt um viðföng og matsviðmið þeirra	25
3	Vettvangsvinna	26
4	Forsendur leiðavals	27
5	Einkunn fyrir almennar aðstæður	28
6	Viðföng fyrir sértækar aðstæður	28
7	Þrjú gæðaflokkar og einkunnir að baki þeim	29

Formáli

Reiðhjólíð hefur ekki verið tekið sérlega alvarlega sem samgöngutæki hér á landi fram til þessa. Þó eru ýmis merki um að á þessu sé að verða breyting, einkum í Reykjavík. Til að auka hlut hjólreiða í samgöngum þarf að gera ráð fyrir hjólum og hjólreiðafólki í skipulagi. Rannsóknir sýna að vel skipulagt grunnnet hjólaleiða hefur mikla þýðingu fyrir framgöngu hjólreiða.

En hvað er gott grunnnet og hvernig verður það til? Þeim spurningum verður ekki svarað nema að fyrir liggja rannsóknir. Skortur er á rannsóknum á hjólreiðum og stöðu þeirra í samgöngum á Íslandi. Ekki síst þarf að okkar mati að fá betri upplýsingar um reynslu „venjulegs“ hjólreiðafólks og hugmyndir þess um aðstæður til hjólreiða. Úr því er reynt að bæta í þessari skýrslu, sem ætlað er að vera innlegg í upplýsta umræðu um hjólreiðar sem samgöngukost. Í skýrslunni er leitað svara um æskilegar aðstæður og innviði til hjólreiða. Sett er fram einföld aðferð til að meta gæði hjólaleiða með hliðsjón af viðhorfum þeirra sem hjóla. Þetta er ný nálgun hér á landi.

Við vinnu að verkefninu var leitað til áhugamanna og sérfræðinga um hjólreiðar og samgöngur eftir upplýsingum og góðum ráðum. Sérstakar þakkir færur við Árna Davíðssyni og Morten Lange, forystumönnum í Landssamtökum hjólreiðamanna, og Birni H. Barkarsyni umhverfisfræðingi hjá VSÓ verkfræðistofu. Þakka ber einnig þeim hundruðum hjólreiðamanna sem tóku þátt með því að svara viðhorfskönnun okkar.

Að endingu þökkum við Vegagerðinni fyrir að veita styrk til verkefnisins úr rannsóknasjóði sínum. Jafnframt vonumst við til að skýrslan verði stofnunni hvatning til að huga enn frekar að þýðingu hjólreiða í samgöngumynstrinu á Íslandi og styðja við hjólreiðar með markvissum hætti á komandi árum.

Karl Benediktsson og Davíð Arnar Stefánsson

1

Inngangur

Í þessari skýrslu eru birtar niðurstöður rannsóknar á gæðum hjólaleiða á höfuðborgarsvæðinu, sem fram fór 2011–2012. Verkefnið var styrkt af rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. Áður höfðu rannsakendur hlotið styrk úr Rannsóknasjóði Háskóla Íslands til rannsóknar sem snerist um viðhorf hjólandi og akandi vegfarenda til hvers annars í borgarumferðinni. Það verkefni má líta á sem undanfara þessa.

Tilgangur verkefnisins var að þróa aðferð til að leggja mat á gæði hjólaleiða, sem nýst getur við skipulagsvinnu, stuðlað að hjólavænna umhverfi og því aukið fjölbreytni ferðamáta. Eftirfarandi markmið voru tilgreind:

- Að móta einfalda aðferð til að meta greiðfærni, öryggi og umhverfi hjólaleiða, með hliðsjón af erlendum aðferðum og sjónarmiðum íslenskra hjólreiðamanna.
- Að prófa aðferðina með því leggja mat á gæði þeirra aðalstíga sem sýndir eru á hjólreiðakorti höfuðborgarsvæðisins.
- Að taka saman ábendingar út frá þessari vinnu um frekari þróun og útfærslu á hjólaleiðum.

Á undanförunum árum hefur hlutur hjólreiða í samgöngum á höfuðborgarsvæðinu farið vaxandi. Í könnun á ferðavenjum íbúa á svæðinu, sem framkvæmd var í október til desember 2011, kom í ljós að 61% svarenda sagðist nota hjól eitthvað og 3,8% allra ferða einstaklinga á könnunartímabilinu voru farnar á hjóli (Capacent Gallup, 2011). Þetta er veruleg aukning frá því sem niðurstöður svipaðra fyrri kannana höfðu sýnt. Einnig færist í vöxt að reiðhjólíð sé ekki einungis notað yfir sumarmánuðina, heldur árið um kring. Í sömu könnun árið 2011 reyndust 12,4% svarenda nýta reiðhjól að einhverju leyti allt árið. Ásamt ýmsum öðrum upplýsingum gefur þetta til kynna að nokkrar breytingar séu að verða á samgöngum í borginni; breytingar sem telja verður jákvæðar bæði frá umhverfissjónarmiði og út frá forsendum lýðheilsu. Aukin þörf er fyrir fræðilega og hagnýta þekkingu sem getur nýst til að styðja við þessa þróun.

Í stað einhliða áherslu á einkabílinn og uppbyggingu samgöngumannvirkja sem honum tengjast hafa fjölbreyttari ferðamátar verið í vaxandi mæli teknir með í stefnumótun. Hjólreiðar eru þar á meðal. Árið 2010 var fyrsta hjólreiðaáætlun Reykjavíkurborgar samþykkt (Reykjavíkurborg, 2010). Þar kom fram eindreginn vilji borgaryfirvalda til að auka hlut hjólreiða í borginni og greiða götu hjólreiðamanna með uppbyggingu stígakerfis og annarra innviða við hæfi. Í kjölfarið voru á verkfræðistofunni Eflu teknar saman leiðbeiningar um hönnun mannvirkja fyrir umferð reiðhjóla (Guðbjörg Lilja Erlendsdóttir, 2011). Nýleg ákvörðun borgarráðs um að leggja vandaðan hjólastíg frá ósum Elliðaáa að Hlemmi

undirstrikar áherslur borgarinnar á hjólreiðar sem samgöngumáta. Önnur sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu eru mislangt komin. Unnið er að gerð hjólreiðaáætlana í Kópavogi og Hafnarfirði.

Í samræmi við aukna þýðingu hjólreiða í samgöngum er áherslan í þessu verkefni á þarfir og sjónarmið þeirra sem kalla má „samgönguhjólreiðamenn“ – þeirra sem nota reiðhjól fyrst og fremst í þeim tilgangi að komast á milli staða í daglegu lífi. Í fyrri rannsóknum höfunda kom í ljós að viðhorf þeirra eru talsvert frábrugðin viðhorfum „frístundahjólreiðamanna“ annars vegar og „harðkjarnahjólreiðamanna“ hins vegar (Davíð Arnar Stefánsson, 2010). Byrjunarreitur verkefnisins var kort yfir göngu- og hjólreiðastíga á höfuðborgarsvæðinu, sem gefið hefur verið út frá árinu 2005 og er uppfært árlega. Á kortinu (Reykjavíkurborg, 2011) eru sýndir svokallaðir aðalstígar og tengistígar. Margir hinna merktu aðalstíga eru fyrst og fremst útivistarstígar, sem ekki eru endilega greiðustu leiðir á milli borgarhluta. Hvað tengistígana varðar eru þeir sjaldnast til staðar sem sérstakir stígar, heldur sýnir kortið einfaldlega götur og gangstéttir í mörgum tilfellum. Það þjónar því þörfum samgönguhjólreiðafólks ekki sérstaklega vel. Verkefninu er ætlað að þróa verkfæri til að meta gæði hjólaleiða með samræmdum og skipulegum hætti, sem geti orðið grundvöllur markvissari kortagerðar og bætt upplýsingagjöf til hjólreiðamanna.

Sérstaða verkefnisins felst í því að matið byggir að verulegu leyti á almennum viðhorfum notendanna sjálfra til æskilegra eiginleika hjólaleiða, og teflir þeim saman við kerfisbundna skráningu á sértækum aðstæðum á hverri leið sem metin er. Spurningalistakönnun var lögð fyrir hjólreiðafólk til að fá fram sjónarmið þeirra varðandi hönnun leiðanna og almennar aðstæður. Í framhaldi var útbúið sérstakt eyðublað til að meta á einfaldan hátt hinar sértæku aðstæður á hverjum leiðarbút. Loks var gert reiknilíkan sem reiknar út einkunn fyrir leiðarbútinn. Matið skilar einkunninni A (best), B eða C (lakast) eftir því hversu háa einkun hver leggur fær. Að lokum eru niðurstöðurnar settar fram á korti sem sýnir gæði hjólaleiðanna samkvæmt matinu. Aðferðafræðinni er lýst nánar í köflum hér að aftan.

2

Fyrri rannsóknir á hjólreiðum og hjólaleiðum

Hlutur hjólreiða í samgöngum í borgum er afar mismunandi frá einum stað til annars. Þetta skýrist af fjölmörgum þáttum, ekki síst hefðum sem mótask hafa á löngum tíma í viðkomandi landi eða borg (Rietveld & Daniel, 2004). Oft er litið til Hollands og Danmerkur í þessu sambandi, enda hlutur hjólreiða í samgöngum hvergi hærri en í þessum tveimur löndum. Í Hollandi voru árið 2005 nær 30% allra ferða farnar á hjóli og í Danmörku var (árið 2001) samsvarandi tala 18% (Pucher & Buehler, 2008). Annars staðar í Evrópu er hlutur hjólreiða mun minni og í Norður-Ameríku einungis 1–2% af öllum ferðum, þótt talan sé raunar nokkru hærri í fáeinum borgum (Pucher, Buehler & Seinen, 2011). Þrátt fyrir að notkun reiðhjóla í samgöngum verði seint jafn algeng í Reykjavík og nágrannabyggðarlögum eins og í gamalgrónum hjólreiðaborgum á borð við Kaupmannahöfn eða Amsterdam virðist unnt að álykta að auka megi vægi þessa samgöngumáta verulega á höfuðborgarsvæðinu.

Fjölmargar rannsóknir hafa verið gerðar erlendis á því hvaða atriði það eru sem hafa áhrif á hvort fólk sinnir sínum daglegu erindum á hjóli eða notar aðra samgöngumáta (sjá yfirlit í Heinen, van Wee & Maat, 2010). Skipta má þessum atriðum í nokkra flokka, sem rétt er að gera örstutta grein fyrir.

Vegalengdir eru sennilega áhrifamesti þátturinn. Hlutur hjólreiða í heildarsamgöngum minnkar hratt með aukinni meðalvegalengd ferða (Pucher & Buehler, 2006). Byggðarformið sjálft ræður miklu um vegalengdir. Í þéttri borgarbyggð er yfirleitt meira hjólað en þar sem byggð er gisnari. Sömuleiðis eru hjólreiðar algengari þar sem landnýting er blönduð og ekki þarf að fara langar leiðir til að sinna ólíkum erindum (Cervero, 1996; Pucher & Buehler, 2006).

Innviðir og aðstaða til hjólreiða skiptir miklu máli fyrir mat fólks á hvort hjólreiðar eru skilvirkur og öruggur samgöngumáti (Dill, 2009; Krizek, Barnes & Thompson, 2009). Sérstakir hjólreiðastígar eru yfirleitt taldir hvetja meira til hjólreiða heldur en hjólareinar á götum (Pucher, Dill & Handy, 2010), en einnig skiptir máli að hjólaleiðirnar séu samfelldar og ekki þurfi að stöðva of oft við umferðarljós eða stöðvunarskyldu (Krizek & Roland, 2005). Gæði yfirborðs stíga eða gatna eru og atriði sem horft er til. Góð aðstaða á áfangastað, svo sem trygg hjólastæði og sturtur og skiptiaðstaða á vinnustað, hvetja til hjólreiða.

Umhverfi og náttúrufarslegar aðstæður hafa einnig áhrif. Leiðir sem liggja um græn svæði eða með ströndum fram hafa aðdráttarafl, og aðlaðandi borgarbyggð skiptir máli. Landslag og veður hefur og talsvert að segja (Parkin, Wardman & Page, 2008), hið síðarnefnda einkum

þannig að mjög breytilegt veður getur virkað letjandi. Áhrif vinds hafa verið furðu lítið rannsókuð (Heinen o.fl., 2010).

Félagsleg og hagræn atriði af margvíslegu tagi koma við sögu, en erfitt er í mörgum tilfellum að fullyrða um orsakasamband milli þessara atriða og umfangs hjólreiða. Flestar rannsóknir sýna að karlar nota reiðhjól sem samgöngutæki í meira mæli en konur (Winters o.fl., 2007), nema í þeim löndum þar sem hjólreiðar eru mest stundaðar. Áhrif aldurs og tekna eru hins vegar ekki einhlít (Heinen o.fl., 2010).

Gildismat og venjur eru síðasti flokkur atriða sem haft getur áhrif á hlut hjólreiða. Gildismat einstaklinga getur hvatt til hjólreiða, t.d. umhverfissjónarmið eða vitund um heilsubótaráhrif. Samfélagsleg viðmið geta einnig haft mikið að segja. Ef fólki finnst samfélagið líta á daglegar hjólreiðar sem sjálfsagðan og eðlilegan samgönguvalkost fremur en eitthvað sem tengist afmörkuðum hópi harðra áhugamanna er það líklegra til að velja þennan máta (Gatersleben & Appleton, 2007). Síðast en ekki síst skiptir afar miklu máli hvort fólk skynjar hjólreiðar sem öruggan samgöngumáta.

Eins og fram kom hér að ofan benda rannsóknir til að greiðfærar leiðir og þéttofið leiðanet séu mikilvæg forsenda þess að hjólreiðar nái verulegri fótfestu og hlutur þeirra í samgöngum aukist, en endurbót á aðstöðu þarf að haldast í hendur við markvissa stefnu og upplýsingagjöf (Pucher o.fl., 2010). Fyrsta skrefið er að safna upplýsingum um hjólaleiðir og meta gæði þeirra. Margar aðferðir hafa verið þróaðar í þessu skyni. Í grundvallaratriðum má skipta þeim í tvennt: Tölulegar mælingar annars vegar og kerfisbundna skráningu og eftirlit (e. audit) hins vegar. Hvor hefur sína kosti og ókosti.

Hin fyrri tegund aðferða á rót að rekja til nálgana úr umferðarverkfræði, sem hafa verið ráðandi í umferðarskipulagi hér á landi sem víða annars staðar. Slíkar aðferðir voru fyrst þróaðar í Bandaríkjunum og ganga út á að meta *þjónustugráðu* (e. Level of Service, LOS) umferðarmannvirkja, t.d. götu. Áherslan er á skilvirkni mannvirkisins eins og það birtist notanda (ökumanni). Umferðarrýmnd vega og gatna er reiknuð út frá mælingum á hlutbundnum einkennum mannvirkjanna annars vegar og umferðarmagni hins vegar. Niðurstöður eiga að lýsa umferðaraðstæðum á hlutlægan hátt með tölulegu gildi. Það er síðan yfirfært í þjónustugráðu, sem túlkuð er með bókstaf. Sex flokkar eru skilgreindir og sett er fram lýsing í orðum á því gæðastigi sem hver flokkur stendur fyrir. Notaðir eru bókstafir til auðkenningar á flokkunum, þar sem A táknar bestu þjónustu (minnstar hindranir fyrir hina akandi, eða frjálst flæði) og F hina lökustu (miklar tafir að öllu jöfnu og mjög hægum umferð).

Reynt hefur verið að yfirfæra þessa aðferðafræði á hjólreiðar með því að skilgreina „þjónustugráðu hjólreiða“ (e. Bicycle Level of Service, BLOS – Landis, Vattikuti & Brannick, 1997). Skyld þessu er nokkurs konar vísitala, sem þróuð hefur verið af bandarískum samgönguyfirvöldum, *Bicycle Compatibility Index (BCI)*, og er ætlað að lýsa að hvaða marki gatan hentar fyrir hjólreiðar (Harkey, Reinfurt & Knuiman, 1998). Þar er byggt er á rannsóknum Sorton og Walsh (1994) á því hvernig hjólreiðamaðurinn upplifir aðstöðu sína og öryggi á götunni. Hjólreiðafólk var látið horfa á myndband af tilteknum aðstæðum og gefa þeim einkunn. Vísitalan var síðan mátuð við BLOS-flokkana. Báðar þessar matsaðferðir eru hins vegar fyrst og fremst þróaðar fyrir götur sem einnig (og aðallega) eru ætlaðar umferð bíla. Þær eru talsvert krefjandi hvað varðar mælingar og tölulegar upplýsingar og setur það nýtingu

þeirra nokkur takmörk. Einfaldari nálgun, byggð á viðhorfskönnunum í bland við vettvangsathuganir og mælingar, getur dugað sem hjálpartæki við skipulag.

Ýmsar aðrar aðferðir hafa verið þróaðar til að meta gæði leiða utan akbrauta. Oft eru lýðheilsusjónarmið í forgrunni og rannsóknirnar miðaðar við að finna út hvaða þættir umhverfis og skipulags hvetja eða letja til hreyfingar, á hjóli en ekki síður á göngu (Cervero & Duncan, 2003; Pikora o.fl., 2003; Wahlgren & Schantz, 2011; Wahlgren, Stigell & Schantz, 2010). Áhugaverð útfærsla af þessu tagi er mælitækið *SPACES (Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan)*, sem þróað var í Ástralíu til að meta gæði borgarumhverfis fyrir göngu og hjólreiðar (Pikora o.fl., 2002). Gátlisti er notaður til að safna upplýsingum um hvern legg fyrir sig í gatna- og stígakerfinu. Landnýting við göngu- eða hjólaleiðina er skráð og gerð stéttarinnar eða stígsins sömuleiðis. Auk þess að safna hlutbundnum upplýsingum er sá sem gerir vettvangsathugunina látinn meta huglægt allmörg atriði, svo sem hvort umhverfið er snyrtilegt og aðlaðandi eður ei, og hversu vel leggurinn tengist þeim næsta á leiðinni. Áreiðanleiki mælitækisins var metinn tölfræðilega og reyndist góður að flestu leyti, nema helst hið huglæga mat á því hversu aðlaðandi leggurinn væri og hversu auðvelt væri að fara hann.

Frá Austurríki kemur *BiWET*-aðferðin (*Bikeability and Walkability Index Table*), sem er nýlega þróuð. Hún byggir á svipuðum forsendum og hefur reynt áreiðanleg í prófunum (Hoedl, Titze & Oja, 2010). Skráning upplýsinga er frábrugðin frá því sem ýmsar aðrar aðferðir byggjast á. Ekki eru skilgreindar fyrirfram heilar leiðir eða einstakir leggir þeirra og einkenni þeirra skráð í heild, heldur er skráningin byggð á 10 m bútum. Vettvangsvinna er einföld. Sá sem safnar upplýsingunum fer einfaldlega leiðina, staldrar við þar sem aðstæður breytast, les af vegalengdarmæli og merkir á gátlista eða skráningarform (mynd 1).

km/h	TL	km	BB	GS	T	G	S	OS	R<3	R≥3	B<3	B≥3	SB	CL	SW	Miscellaneous	
30	2	0,00															Bicycle stand
		0,01															
		0,02															
		0,03															
		0,04															
50	4	0,05															Church
		0,06											x				
		0,07															
		0,08															
		0,09															
		0,10															

Mynd 1: Eyðublað úr austurrísku *BiWET*-aðferðinni. Skráð eru ýmis atriði sem varða öryggi hjólreiðafólks; hversu aðlaðandi umhverfi hjólaleiðarinnar er; landnýtingu til hliðar við leiðina; og innviði til hjólreiða (Hoedl o.fl., 2010)

Þess ber að gæta að *BiWET*-aðferðin er fyrst og fremst skráningar aðferð. Líkt og raunin er með svipaðar aðferðir er útkoman ekki eiginleg gæðaflokkun, heldur nákvæm lýsing og skráning á aðstæðum. Þetta er mikilvægt við ýmsar rannsóknir, t.d. á forsendum hreyfingar og lýðheilsu, en takmarkar notagildi slíkra aðferða dálítið þegar kemur að skipulagi samgönguhjólreiða og upplýsingagjöf til þeirra sem nýta sér reiðhjól sem samgöngutæki.

Eftir vandlega skoðun á þeim nálgunum og aðferðum sem fjallað er um hér að framan var ákveðið að freista þess þróa einfalda matsaðferð, sem byggð væri á grunnhugmynd *BiWET*-skráningarrámmans, en endaði á gæðaflokkun svipaðri þeirri sem *BLOS*-útreikningarnir

ganga út á. Þó varð niðurstaðan að nota einungis þrjá gæðaflokka en ekki sex, a.m.k. á meðan unnið væri að mótun og prófun gagnaöflunaraðferða og útreikninga.

3

Aðferðir

Grunnhugmynd verkefnisins er sú að byggt sé á reynslu og skoðunum raunverulegra notenda (hjólréiðafólks) á þeim aðstæðum sem þeir þurfa að nýta sér, en jafnframt að matsaðferðin sé sem allra auðveldust og einföldust í framkvæmd. Til að þetta gangi upp þarf upplýsingar af tvennu tagi. Annars vegar þarf mælingar á viðhorfum hjólréiðafólks gagnvart *aðstæðum almenn*, þ.e.a.s. mismunandi tegundum aðstæðna óháð staðsetningu. Hins vegar þarf að skrá og veita *sértækar aðstæður* á hverjum einstökum hluta leiðar.

3.1 Viðhorfskönnun

Fyrirnefndu gögnin fengust með könnun, sem gerð var sumarið 2011. Spurningalisti var lagður fyrir hjólréiðafólk til að fá fram sjónarmið þeirra varðandi hönnun leiðanna og almennar aðstæður. Til grundvallar spurningalistans var lögð ítarleg heimildarýni. Auk þess var byggt á niðurstöðum eigindlegra viðtala við hjólréiðafólk, sem tekin voru 2009 og 2010. Þar var leitað eftir hugmyndum og viðhorfum hjólréiðafólks til umhverfisins og aðstæðum til hjólréiða á höfuðborgarsvæðinu, með áherslu á sambúð og samskipti þeirra sem aka og hjóla (Davíð Arnar Stefánsson, 2010).

Spurningalistinn var 4 blaðsíður (sjá viðauka) og í tveimur hlutum. Í fyrri hluta listans var leitað eftir ýmsum bakgrunnsupplýsingum. Þar voru fyrst almennar spurningar um kyn, aldur og búsetu þátttakenda. Síðan var spurt um ýmis atriði er vörðuðu notkun þátttakenda á reiðhjólum; í hvaða tilgangi, hversu marga daga í viku, hversu mikið að jafnaði (í kílómetrum og mínútum), hvernig þátttakendur færu leiðar sinnar þegar þeir hjóluðu ekki og hvað aftraði þeim helst frá því að hjóla. Í síðari hlutanum voru settar fram teiknaðar myndir, sem sýndu hjólréiðamann við ólíkar tegundir aðstæðna (mynd 2), allt frá því að hjóla á götunni innan um bílaumferð til þess að hjóla á sérstökum, tvískiptum hjólastíg. Þátttakendur voru beðnir um að gefa myndunum einkunn með tilliti til þess hvernig þeir skynjuðu gæði slíkra aðstæðna. Þetta er því huglægt mat notendanna sjálfra á gæðum ólíkra tegunda hjólaleiða.

16. Hjólað á göngu- og hjólastíg án aðgreiningar gangandi og hjólandi



Mynd 2: Dæmi úr spurningalista.

Alls voru settar fram á slíkum myndum 10 mismunandi tegundir aðstæðna, sem allar finnast á hjólaleiðum á höfuðborgarsvæðinu:

1. Hjólað á akbraut innan um bílaumferð
2. Hjólað á akbraut með bílastæði til hliðar
3. Hjólað á malbikaðri vegöxl
4. Hjólað á akbraut með hjólavísi
5. Hjólað á hjólarein við hlið akbrautar
6. Hjóla á hjólarein milli akbrautar og bílastæða
7. Hjólað á gangstétt innan um gangandi vegfarendur
8. Hjóla á göngu- og hjólastíg án aðgreiningar gangandi og hjólandi
9. Hjólað á göngu- og hjólastíg með aðskilnaði gangandi og hjólandi
10. Hjólað á sérstakri hjólabraut

Tilgangur myndanna var að auka tilfinningu þátttakenda fyrir umhverfi og aðstæðum. Notast var við einfaldar teikningar fremur en ljósmyndir til að beina athygli svarendanna að almennum aðstæðum fremur en að þeir færu að hugsa um tiltekna staði sem þeir þekktu jafnvel af eigin raun og þar sem ýmis sértæk atriði hefðu áhrif á matið.

Kvarðinn sem notaður var byggir á merkingarandstæðum (e. semantic differential scale). Þátttakendur voru beðnir um að meta *greiðfærni*, *öryggi* og *umbverfi* tiltekinn aðstæðna með því að merkja í einn af tíu reitum fyrir hvert þessara hugtaka. Skýrar merkingarandstæður eru mikilvægar við notkun slíks kvarða. Fyrir *greiðfærni* voru merkingarandstæðurnar (endareitir kvarðans) *ógreiðfært*–*greiðfært* notaðar, og fyrir *öryggi* á sama hátt *óöruggt*–*öruggt*. Þegar kom að *umbverfi* var notast við merkingarandstæðurnar *frábrindandi*–*aðlaðandi*. Við lok listans gafst þátttakendum kostur á að koma á framfæri athugasemdum sínum.

Við gerð spurningalistans var lögð áhersla á hafa spurningar skýrar og útlit sem einfaldast. Við prófun reyndist hann auðskiljanlegur og ekki komu í ljós nein vandkvæði fyrir svarendur að fylla hann út án aðstoðar rannsakenda.

Að lokinni prófun síðla árs 2011 var ráðist í könnunina. Ekki var tekið slembiúrtak af íbúum á höfuðborgarsvæðinu, enda könnunin fyrst og fremst ætluð þeim sem hefðu reynslu af hjólreiðum. Listinn var í fyrstu lagður fyrir hjólreiðafólk af handahófi á stöðum þar sem þeirra mátti vænta. Þessi aðferð reyndist erfið og tímafrek. Því var leitað til stórra og meðalstórra fyrirtækja og stofnana eftir þátttakendum. Alls var farið á 25 vinnustaði, sem margir hverjir voru staðsettir í helstu viðskipta- og þjónustuhverfum Reykjavíkurborgar, þ.e. í miðorginni (frá Grandagarði að Borgartúni), Ármúla og Skeifu og Ártúnshöfða. Einnig var spurningalistum dreift í Garðabæ og Hafnarfirði. Fenginn var tengiliður innan raða starfsmanna og hann beðinn um að koma spurningalistum í hendur starfsmanna sem hefðu einhverja reynslu af að hjóla. Ekki var lögð áhersla á að þátttakendur hjóluðu mikið að staðaldri eða notuðu hjólið með reglubundnum hætti á leið milli heimilis og vinnustaðar.

Að jafnaði tóku tengiliðirnir við 10–25 spurningalistum. Listanna var vitjað nokkrum dögum síðar. Mest fengust 22 svör á einum stað en á öðrum stöðum einungis tvö til þrjú. Alls staðar var vel tekið í rannsóknina og henni sýndur áhugi. Samtals fylltu 300 svarendur út

listann. Niðurstöður könnunarinnar voru að endingu færðar inn í SPSS-gagnagrunn og greindar (sjá 4. kafla).

3.2 Skráningarform

Pegar spurningakönnuninni var lokið var hafist handa um að þróa eyðublað til nota við skráningu á aðstæðum. Höfð var hliðsjón af BiWET-aðferðinni sem áður var getið, ásamt rýni margvíslegra heimilda og reynslu rannsakenda. Hönnun þess var tímafrek og þurfti að endurskoða það nokkrum sinnum áður en endanleg gerð sá dagsins ljós.

Skráningarformið er A4 að stærð og er rúm fyrir upplýsingar um 500 metra af hjólaleiðum á hverju blaði (mynd 3). Þar er skráð dagsetning og hver skráir. Leggurinn er merktur og tiltekið upphaf og endir. Þá er boðið upp á koma að athugasemdum t.d. um hvernig mælingarnar fóru fram.

Vegalengd er fyrirfram skráð lóðrétt á blaðið, í 10 m bútum. Almennum og sértækum aðstæðum er deilt niður á dálka. Almennar aðstæður eru þær sömu og notaðar voru í spurningalistanum, tíu talsins. Sértækar aðstæður taka til átta mismunandi viðfanga og byggist aðferðin á því að skrá þau atriði þar sem tiltekin atriði draga úr gæðum leiðarinnar frá því sem æskilegast væri. Samhliða þessu var útbúið skýringablað þar sem tilgreint er í orðum hvað liggur á bak við frádráttinn í gæðamatinu fyrir hvert hinna átta viðfanga (viðauki B).

Dagsetning:		Nafn:		Ath.:						
Leggur:		Frá:		Til:						
m	aðstæður	þretti	viðskot	hand- arn	þing	viti	ábráut	heði- lata	gæð- mál	athugasemdir
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10										
20										
30										
40										
50										
60										
70										
80										
90										
100										
110										
120										
130										
140										
150										
160										
170										
180										
190										
200										
210										
220										
230										
240										
250										
260										
270										
280										
290										
300										
310										
320										
330										
340										
350										
360										
370										
380										
390										
400										
410										
420										
430										
440										
450										
460										
470										
480										
490										
500										

Mynd 3: Skráningarform fyrir gagnaöflun á vettvangi

Reiknað er með því að vettvangsvinnan fari fram á hjóli. Staldráð er við þegar aðstæður breytast og færðar inn upplýsingar sem eiga við hvern leiðarbút þar sem aðstæður eru eins, með því að strika lóðrétt í dálkana eftir því sem við á. Fjallað er ítarlega um einstök viðföng og atriði sem teljast til frádráttar í 5. kafla hér að aftan.

3.3 Gagnaöflun á vettvangi

Eyðublaðið var síðan prófað á nokkrum leiðum á afmörkuðu svæði í miðborg Reykjavíkur, sem flestar eru birtar sem hjólaleiðir á opinberu korti borgaryfirvalda (Reykjavíkurborg, 2011). Upphafleg verkefnisáætlun gerði ráð fyrir að prófa það á aðalstígum kortsins, en við nánari skoðun reyndist það of yfirgripsmikið og þar að auki hentugra að taka fyrir smærra svæði en með eins fjölbreyttum aðstæðum og unnt væri. Miðborgin uppfyllir þau skilyrði vel: Þar má finna afar mismunandi aðstæður til hjólreiða á hinum merktu leiðum. Viða er alls ekki gert ráð fyrir hjólreiðafólki sérstaklega, jafnvel á afar umferðarpungum götum, en einnig eru á svæðinu sérstakir göngu- og hjólastígar með skýrum aðskilnaði frá akandi umferð.

Mælingar á vettvangi voru gerðar á hefðbundnu reiðhjóli með hraða- og kílómetramæli af gerðinni Sigma 1009 (mynd 4). Sigma-mælirinn er dæmigerður ódýr og einfaldur reiðhjólamælir sem mælir vegalengdir, hraða, meðalhraða og hámarkshraða. Vegalengdir má mæla með 10 m nákvæmni, sem er í samræmi við skráningarformið.



Mynd 4: Sigma 1009 hraða- og kílómetramælir sem notaður var við vettvangsmælingar.

Verkefninu seinkaði dálítið frá upphaflegri áætlun og á endanum fóru mælingar að mestu fram í desember 2011 og í janúar 2012. Settu vetrarhörkur nokkurt strik í reikninginn. Þó tókst að ljúka vettvangsvinnunni í miðborginni og fá gögn til að ljúka við útreikninga og kortlagningu. Mældir voru tæpir 12 km af hjólaleiðum í miðborg Reykjavíkur. Mestur hluti mælinganna var framkvæmdur á reiðhjóli á vettvangi, en hluti var framkvæmdur með loftmyndum og stuðst að auki við staðþekkingu rannsakenda til að fylla út skráningarformin. Mælingar voru nákvæmari á vettvangi heldur en á hjóli. Það skýrist af þeirri nálægð og tilfinningu sem skapast á vettvangi fremur en þegar stuðst er við loftmyndir. Engu að síður nýttist formið ágætlega við mat af loftmyndum, en krefst í því tilfelli verulegrar staðþekkingar.

3.4 Útreikningur og kortlagning

Að vettvangsvinnu lokinni voru gögnin færð inn í töflureikni og mótaðar aðferðir til að vega öll viðföng saman í eina heildareinkunn. Á grundvelli útreikninganna voru leiðarbútarnir flokkaðar í þrjá flokka – A, B og C. Gerð var tilraun með að setja niðurstöðurnar fram á korti, sem unnið var á einfaldan hátt í teikniforriti. Nánari grein er gerð fyrir forsendum útreikninga og flokkunar, ásamt kortlagningunni, aftar í skýrslunni.

4

Spurningakönnun meðal hjólreiðafólks

Í þessum kafla verður gerð grein fyrir heildarniðurstöðum úr spurningakönnuninni og helstu breytur greindar nánar eftir hópum svarenda.

4.1 Svarendur og reiðhjólanotkun þeirra

Kynskipting, aldersdreifing og búseta

Eins og áður sagði fengust 300 svör við spurningalistanum. Kynjahlutfallið var fremur jafnt, en 161 karl (54%) og 139 konur (46%) svöruðu könnuninni. Aldursdreifing svarenda var á bilinu 14 til 68 ára og meðalaldur 39 ár. Um 46% voru búsettir í Reykjavík og 53% annars staðar á höfuðborgarsvæðinu. Loks bjó einn svarandi á Akranesi, annar á Selfossi og sá þriðji í Vogum. Í heildina má ætla að niðurstöður könnunarinnar gefi allgóða mynd af hugmyndum og viðhorfum hjólreiðafólks á vinnualdri, og af báðum kynjum, um aðstæður til hjólreiða í borginni.

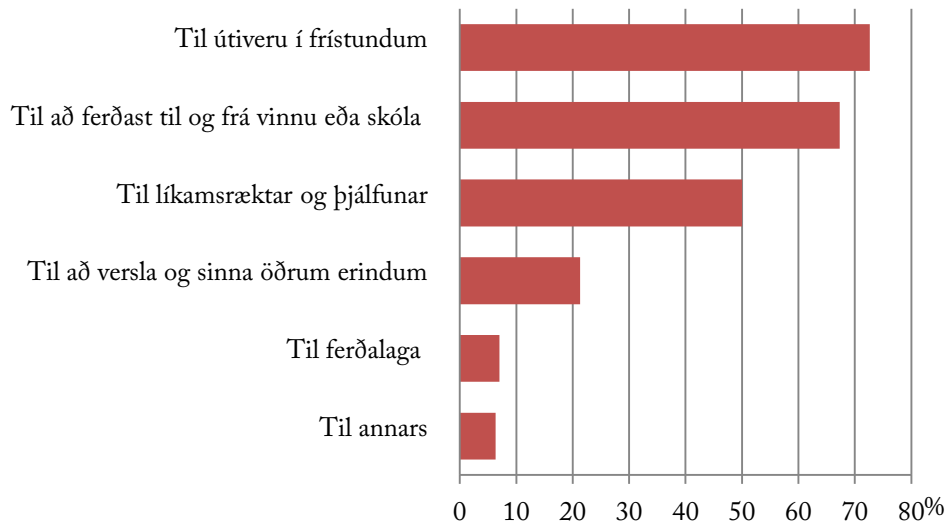
Hjólanotkun

Spurt var hversu mikið þátttakendur notuðu hjólið að jafnaði. Í ljós kom að um 15% þátttakenda (44) teljast til *óreglulegra notenda*, sem hjóla sjaldnar en 1 einu sinni í viku. Um 45% (134) geta talist *reglulegir sumarnotendur*, sem hjóla 1–7 daga í viku yfir sumartímenn en nýta hjólið ekki með reglubundnum hætti yfir vetrarmánuðina. Loks eru 40% þátttakenda (122) *reglulegir heilsársnotendur*, sem hjóla 1–7 daga í viku allt árið. Kynjaskipting innan þessara þriggja hópa er marktækt ójöfn. Í fyrri hópnum tveimur eru konur í meirihluta, en í síðastnefnda hópnum eru karlar mun fleiri en konur.

Þetta er fremur hátt hlutfall reglulegra notenda og bendir til þess – eins og búast mátti við – að þeir sem höfðu áhuga á að svara listanum hafi fremur komið úr hópi fólks sem hefur sjálft verulegan áhuga á hjólreiðum sem samgöngumáta. Skiptingin er þó nægilega jöfn til að gefa kost á að prófa tölfræðilega hvort munur er á afstöðu ólíkra notenda til aðstæðna. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að reynsla hefur áhrif á mat á aðstæðum og innviðum.

Þegar innt var eftir því hvers eðlis notkun þátttakendanna væri kom í ljós að reiðhjólið er jöfnum höndum samgöngu- og tómsfundatæki. Nærri þrið af hverjum fjórum svarendum nota hjólið til útiveru í frístundum, en litlu færri nota það sem daglegt samgöngutæki vegna vinnu sinnar eða skólagöngu (mynd 5). Helmingur þátttakenda hjólar í því skyni að halda sér við líkamlega, en einungis rúmur fimmtungur notar hjól í verslunarferðir eða aðrar útréttingar. Loks eru nokkrir sem nota hjól til ferðalaga og jafnvel til enn annarra hluta, t.d. til að „hreyfa hundinn“.

Þátttakendur voru spurðir um hversu mikið þeir hjóluðu að jafnaði þá daga sem þeir hreyfðu hjólið. Spurningunni svöruðu 228 manns. Hún var opin, en algengustu tilgreindar



Mynd 5: Eðli reiðhjólanothkunar svarenda. Orðalag spurningar: „Í hvaða tilgangi notar þú reiðhjól?“ Merkja mátti við marga möguleika.

vegalengdir voru 10, 20 og 5 km, sem bendir til nokkurrar óvissu um vegalengdirnar. Reyn dist meðalvegalengd vera rúmlega 11 km (miðgildi 10 km). Þess ber að gæta að einungis rúmlega helmingur af hinum „óreglulegu notendum“ svaraði, en fleiri úr hinum notendahópunum. Meðaltímalengd var 43 mínútur (miðgildi 37 mín.), sem svarar til 15–17 km meðalhraða miðað við tilgreinda vegalengd. Reglulegir notendur hjóla nokkru hraðar en hinir óreglulegu, eins og við er að búast.

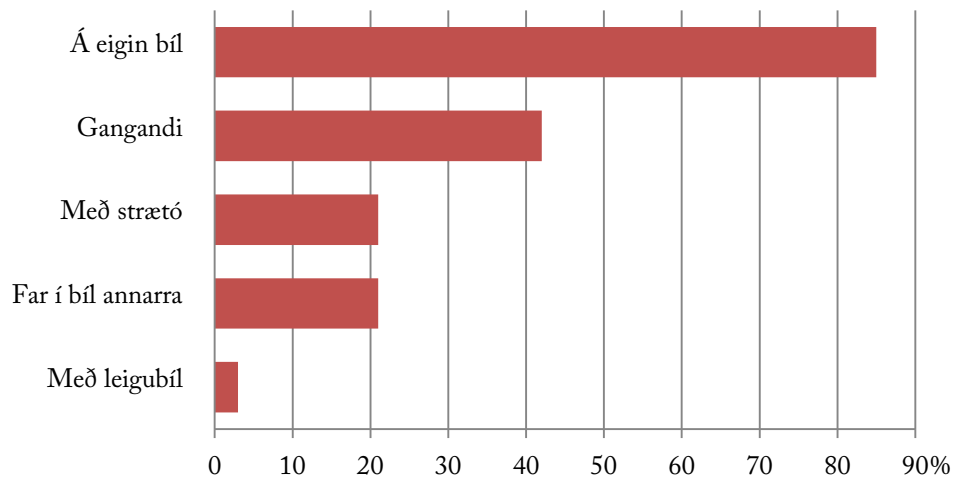
Aðrir ferðamátar

Fyrir fæsta er reiðhjólið eina farartækið. Óumdeilt er að skipulag stórra hluta Reykjavíkur er miðað við einkabílinn. Flestir svarenda reyndust jafnframt bíleigendur og þegar spurt var hvaða ferðamáti yrði fyrir valinu ef ekki væri hjólað svöruðu 85% því að þeir færu helst á eigin bíl (mynd 6). Nærfellt helmingur kys að ganga sé ekki farið á hjóli, en færri nýta sér aðra möguleika.

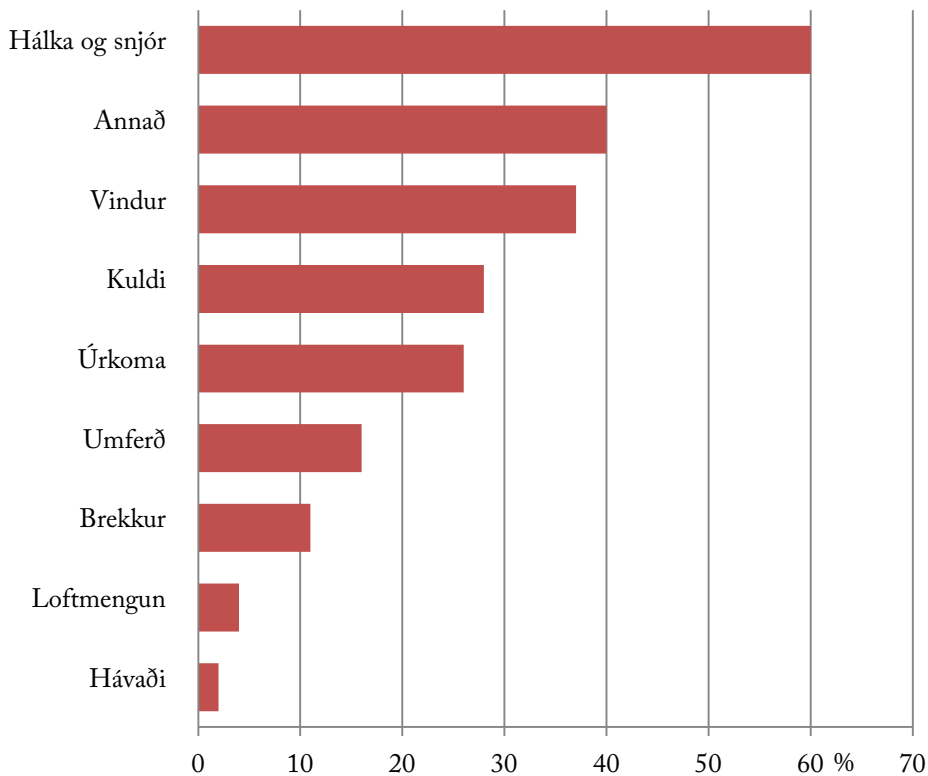
Óhagstæð atriði í umhverfi

Þátttakendur voru inntir eftir því hvaða atriði öftruðu þeim helst frá því að hjóla. Valkostir sem gefnir voru snertu bæði hið náttúrlega umhverfi – veðurfar og landslag – og umhverfisþætti sem tengjast umferð bíla. Vetrarfærð, þ.e.a.s. hálka eða snjór, hefur langmest áhrif í þá átt að koma í veg fyrir að fólk hjóli (mynd 7). Eftir á að hyggja hefði verið réttara að skilja þessi tvö atriði að í listanum – hálka og snjór hafa ólík áhrif. Hálka getur t.d. verið vandamál á dögum þegar annars er greiðfært fyrir reiðhjól. Notkun nagladekkja hefur hins vegar aukist verulega meðal þeirra sem hjóla og hefur slíkur búnaður leyst vanda margra.

Öðru máli gegnir um snjó, ekki síst í árferði eins og var veturinn 2011–2012. Ófullnægjandi snjóruðningur á hjólaleiðum er algengt umkvörtunarefni þeirra sem hjóla að vetri.



Mynd 6: Aðrir ferðamátar svarenda. Orðalag spurningar: „Þá daga sem þú hjólar ekki, hvernig ferð þú leiðar þinnar?“ Merkja mátti við marga möguleika.

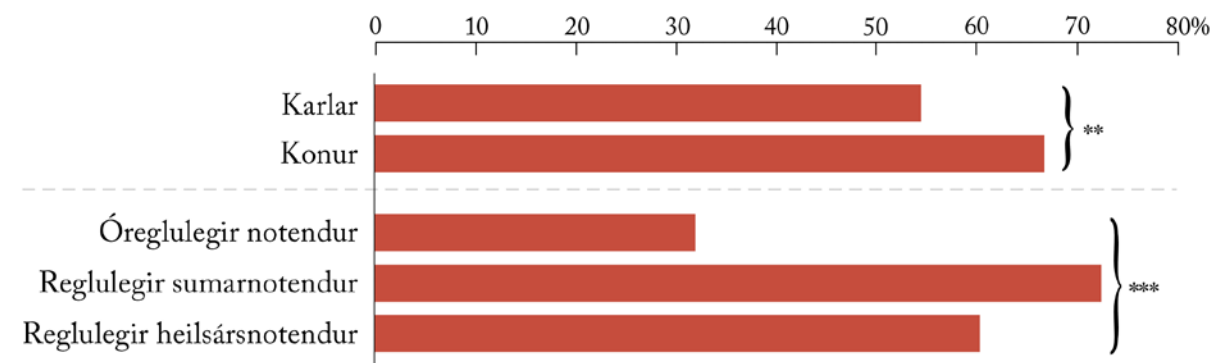


Mynd 7: Óbagstæð umhverfisatriði. Orðalag spurningar: „Hvað af eftirfarandi aftrar þér helst frá því að nota reiðhjól?“ Merkja mátti við marga möguleika.

Vindur er annað algengt umræðuefni í tengslum við hjólreiðar og er oft haldið fram að vindasamt veðurfar á suðvesturhorninu skapi hjólreiðafólki erfið skilyrði. Einungis rúmlega þriðjungur svarenda setur vindinn þó fyrir sig að því er virðist. Önnur atriði tengd hinu náttúrulega umhverfi hafa enn minni áhrif. Brekkur eru afar lítil fyrirstaða, sem einungis 10% svarenda bera fyrir sig. Atriði sem tengjast bílaumferð – umferðarþungi, loftmengun og hávaði – hafa lítið að segja. Athygli vekur að þrátt fyrir mikla umræðu um svifryksmengun í stillum að vetri virðist loftmengun ekki fyrirstaða fyrir hjólreiðar.

Loks var ýmislegt nefnt til sögu undir liðnum „annað“. Sumt fellur í raun undir aðra liði (t.d. snjór, hálka, ótti við bíla) en annað voru umhverfisatriði sem rannsakendum hafði láðst að setja í upptalninguna, s.s. myrkur. Þegar á heildina er lítið styðja niðurstöðurnar úr þessari spurningu þá fullyrðingu að umhverfi á höfuðborgarsvæðinu sé í raun alls ekki illa til hjólreiða fallið. Huga mætti sérstaklega að skjóli þegar leiðir eru skipulagðar. Vetrarþjónusta er síðan kafli út af fyrir sig og þarf að taka föstum tókum ef auka á hjólreiðar að vetri.

Vegna þess hve oft hálka eða snjór var nefnt sem hindrun fyrir notkun reiðhjóls er áhugavert að greina þetta nánar eftir ólíkum hópum svarenda – kyni og notkunartíðni. Greiningin leiðir í ljós að konur setja vetrarfærð marktækt meira fyrir sig en karlar (mynd 8). Konur setja einnig marktækt meira fyrir sig brekkur og kulda, en ekki kom fram kynjamunur á svörum við öðrum atriðum. Sé horft til notkunartíðni sést að þeir sem flokkast sem óreglulegir sumarnotendur setja vetraraðstæður mest fyrir sig (mynd 8). Ætla má að það sé einmitt þetta sem gerir það að verkum að þessir hjólreiðamenn kjósa að leggja hjólinu alfarið yfir veturinn. Vetrafærð hefur minni áhrif á reglulega heilsársnotendur, en allra minnst á óreglulega notendur. Ætla má að síðastnefndi hópurinn hugsi síst um hjólreiðar sem raunverulegan valkost í daglegum samgöngum og hugleiði þess vegna ekki í neinni alvöru hvort hjólið skuli yfirleitt notað að vetri. Marktækur munur kom einnig fram milli notendahópa varðandi úrkomu, kulda og brekkur.



Marktækur munur á einkunnagjöf eftir hópum: ** $p < 0,05$ *** $p < 0,01$

Mynd 8: Hlutföll svarenda úr mismunandi hópum, sem sögðu að hálka eða snjór aftraði þeim frá að hjóla. Tölfræðileg prófun á mismun var gerð með χ^2 -prófi.

4.2 Viðhorf svarenda til greiðfærni, öryggis og umhverfis

Helsta hlutverk spurningalistans var að leiða í ljós viðhorf hjólreiðafólks til aðstæðna af mismunandi gerð. Taldar voru upp tíu mismunandi gerðir aðstæðna og skyldi merkt við þrjú atriði við hverja gerð. Úr þessum spurningum fékkst allstór talnagrunnur, sem gefur kost á margvíslegri greiningu.

Heildarniðurstöður einkunnagjafar

Hér verður byrjað á að setja fram töflu með heildarniðurstöðum fyrir allar spurningarnar, í þeirri röð sem aðstæðurnar komu fyrir í spurningalistanum (tafla 1). Tilgreind er meðaleinkunn (\bar{x}) sem reiknuð er frá öllum svörum, þ.e. út frá þeim einkunnum sem svarendur gáfu viðkomandi aðstæðum með tilliti til greiðfærni, öryggis og umhverfis. Þetta meðaltal myndaði grunninn að flokkuninni sem kortlagningin byggðist síðar á (sjá 6. kafla). Einnig er tilgreint staðalfrávik (s) fyrir hvert atriði. Þessi stærð sýnir hversu sammála eða ósammála svarendur voru í einkunnagjöf sinni.

Tafla 1: Heildarniðurstöður könnunar á viðhorfum til greiðfærni, öryggis og umhverfis.

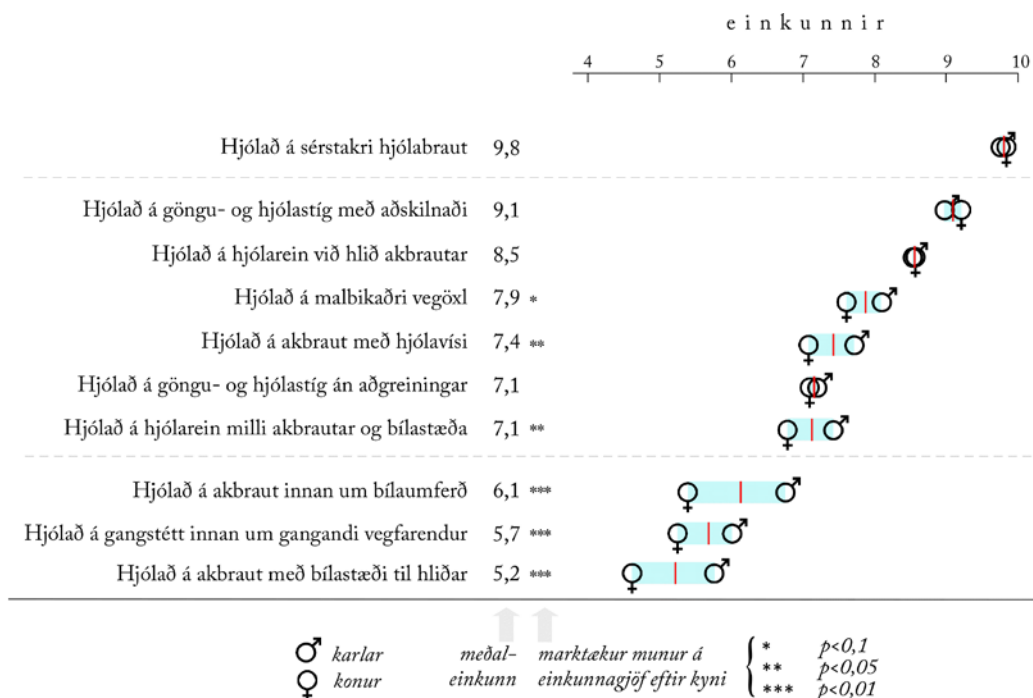
Aðstæður	Greiðfærni		Öryggi		Umhverfi	
	\bar{x}_g	s_g	\bar{x}_\circ	s_\circ	\bar{x}_u	s_u
Hjólað á akbraut innan um bílaumferð	6,1	3,0	2,6	1,8	2,6	1,9
Hjólað á akbraut með bílastæði til hliðar	5,2	3,0	2,3	1,7	2,4	1,8
Hjólað á malbikaðri vegöxl	7,9	2,4	6,3	2,5	5,3	2,6
Hjólað á akbraut með hjólavísi	7,4	2,5	5,3	2,5	4,9	2,5
Hjólað á hjólarein við hlið akbrautar	8,5	1,8	7,3	2,2	6,7	2,6
Hjólað á hjólarein milli akbrautar og bílastæða	7,1	2,4	5,1	2,4	4,8	2,5
Hjólað á gangstétt innan um gangandi vegfarendur	5,7	2,4	6,2	2,4	5,9	2,5
Hjólað á göngu- og hjólastíg án aðgreiningar gangandi og hjólandi	7,1	2,3	7,2	2,4	7,6	2,3
Hjólað á göngu- og hjólastíg með aðskilnaði gangandi og hjólandi	9,1	1,4	8,9	1,6	9,0	1,5
Hjólað á sérstakri hjólabraut	9,8	0,7	9,8	0,6	9,6	1,0

Hér skal bent á nokkur áhugaverð atriði sem lesa má út úr töflunni. Í stórum dráttum má ráða af niðurstöðunum að hjólreiðafólk metur aðstæður því betri sem aðskilnaður er meiri milli hjólandi umferðar og annarrar umferðar, einkum bílaumferðar. Að hjóla á götunni innan um bílaumferð fær mjög lága einkunn hvað varðar öryggi og umhverfi. Slíkar aðstæður fá hærri einkunn fyrir greiðfærni, en raunar meta svarendur hana á býsna mismunandi hátt, eins og sjá má af tiltölulega háu staðalfrávikum. Að hjóla á gangstétt fær fremur lágur einkunnir í öllum atriðum. Þetta er áhugavert með tilliti til þess að margar af þeim leiðum sem sýndar eru á göngu- og hjólastígakorti höfuðborgarsvæðisins virðast af þessu tagi. Hjólavísar, sem eru eru tiltölulega nýtt fyrirbrigði á götum borgarinnar, fá þökkalega einkunn fyrir greiðfærni, en heldur laka einkunn fyrir öryggi og umhverfi. Þetta gæti bent til þess að notendur séu ekki sannfærðir um gildi þessarar lausnar, og/eða þekki ekki vel til hjólavísa. Hjólareinar fá mun

betri einkunn. Langhæstu einkunnirnar fá þær tvær lausnir þar sem umferð hjólandi er algerlega skilin frá bæði akandi og gangandi umferð. Þar er staðalfrávikkið enn fremur lægst, þannig að flestir meta þessar aðstæður á mjög svipaðan hátt.

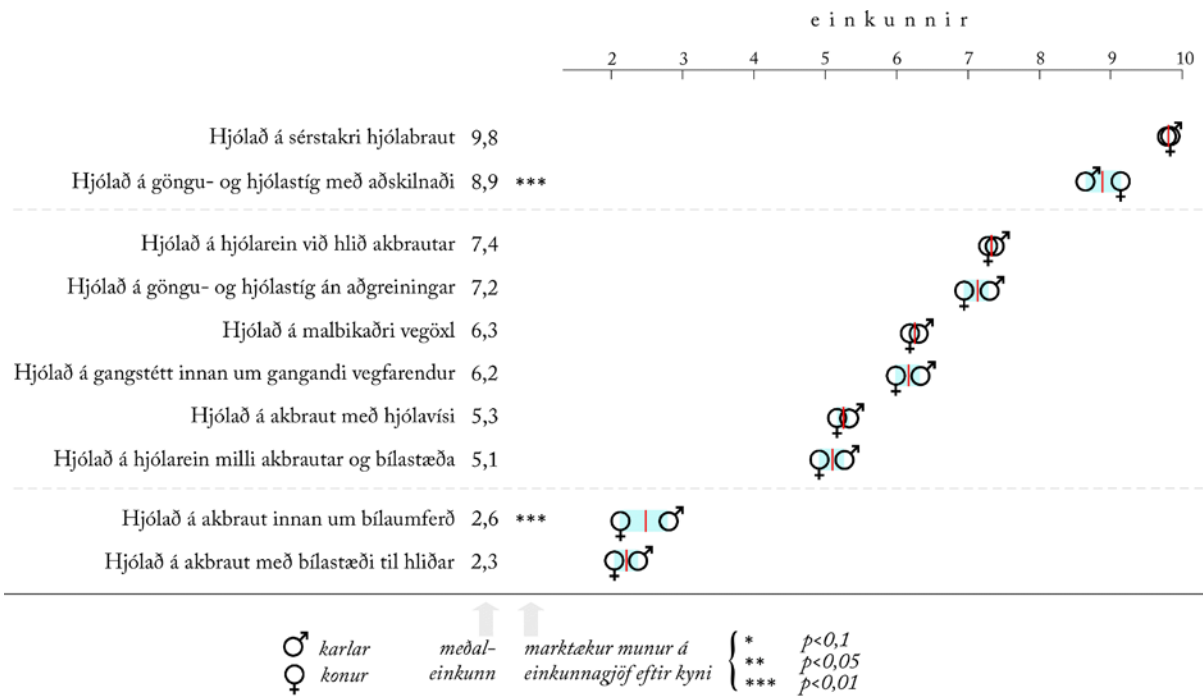
Munur eftir kyni

Einkunnir fyrir greiðfærni, öryggi og umhverfi voru skoðaðar nánar og greindar eftir kyni. Myndir 9, 10 og 11 sýna þessa greiningu. Á þeim er aðstæðum raðað eftir einkunn þannig að þær bestu lenda efst en þær lökustu neðst. Skilið er á milli þriggja gæðaflokka eftir því hvar stærst bil eru á milli meðaleinkunna. Þar með er betur unnt að skoða samræmið í dómum svarenda um bestu og lökustu aðstæður.

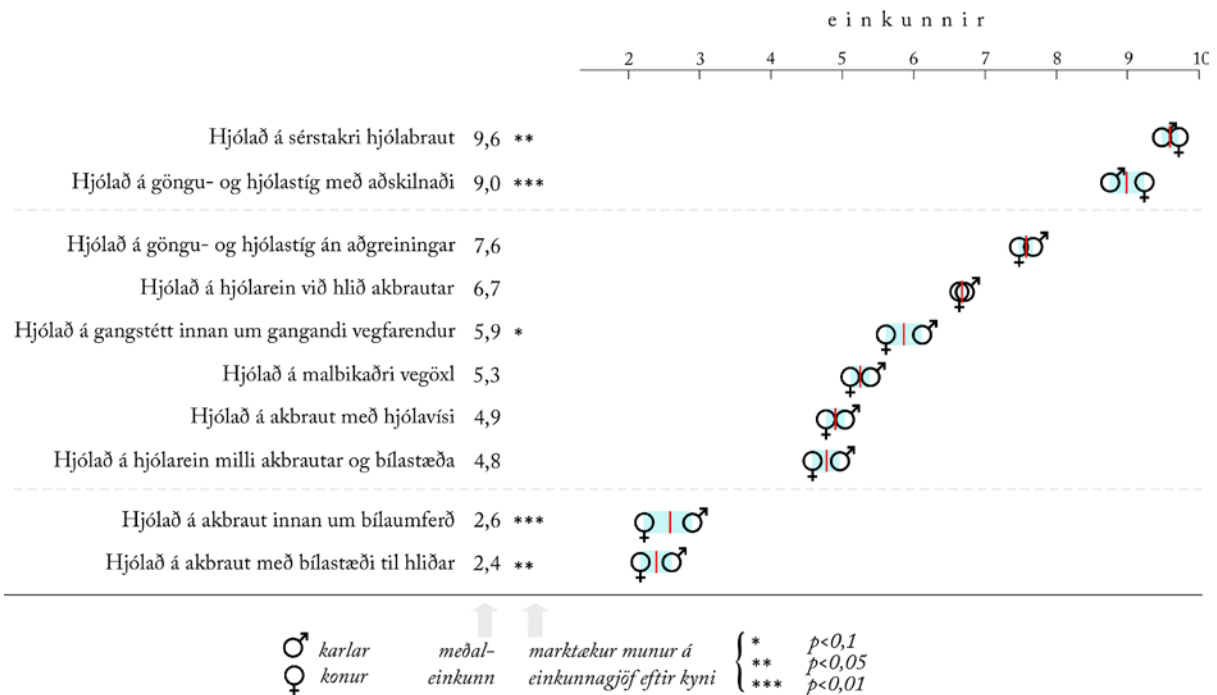


Mynd 9: Einkunnir fyrir greiðfærni – greining eftir kyni. Mismunur prófaður með t -prófi.

Greiningin leiðir í ljós að talsverður munur er oft á mati karla og kvenna, sérstaklega á þeim aðstæðum sem fá versta einkunn. Konur eru mun neikvæðari gagnvart því að hjóla á akbraut en karlar. Sérstaklega er mat þeirra á greiðfærni við slíkar aðstæður lægra en karla. Við þær aðstæður sem dæmdar eru bestar hverfur þessi kynjamunur og snýst raunar við í dómum kynjanna um umhverfisgæði: Konur meta umhverfi hærra en karlar á göngu- og hjólastígum og sérstökum hjólabrautum.



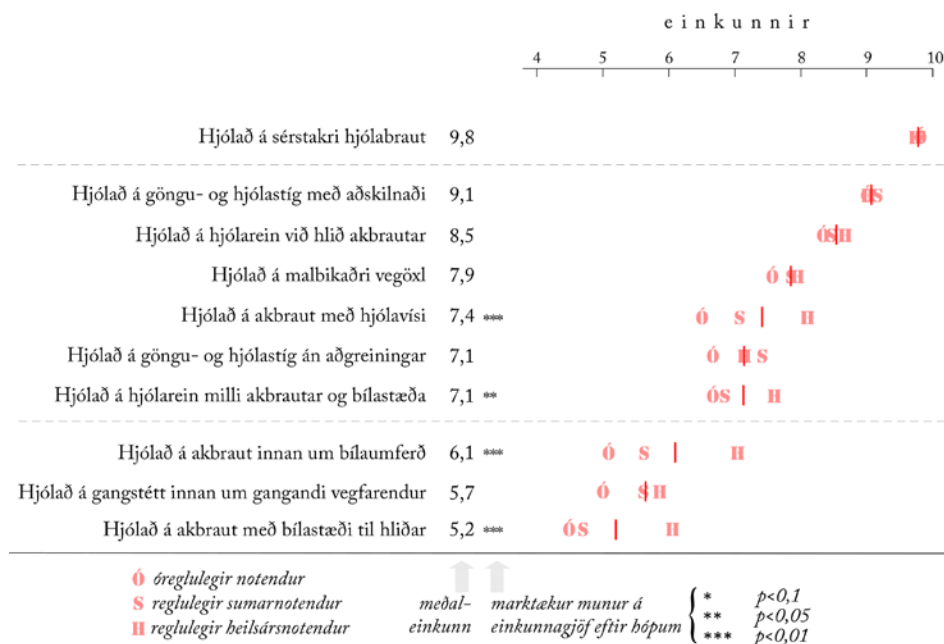
Mynd 10: Einkunnir fyrir öryggi – greining eftir kyni. Mismunur prófaður með t-prófi.



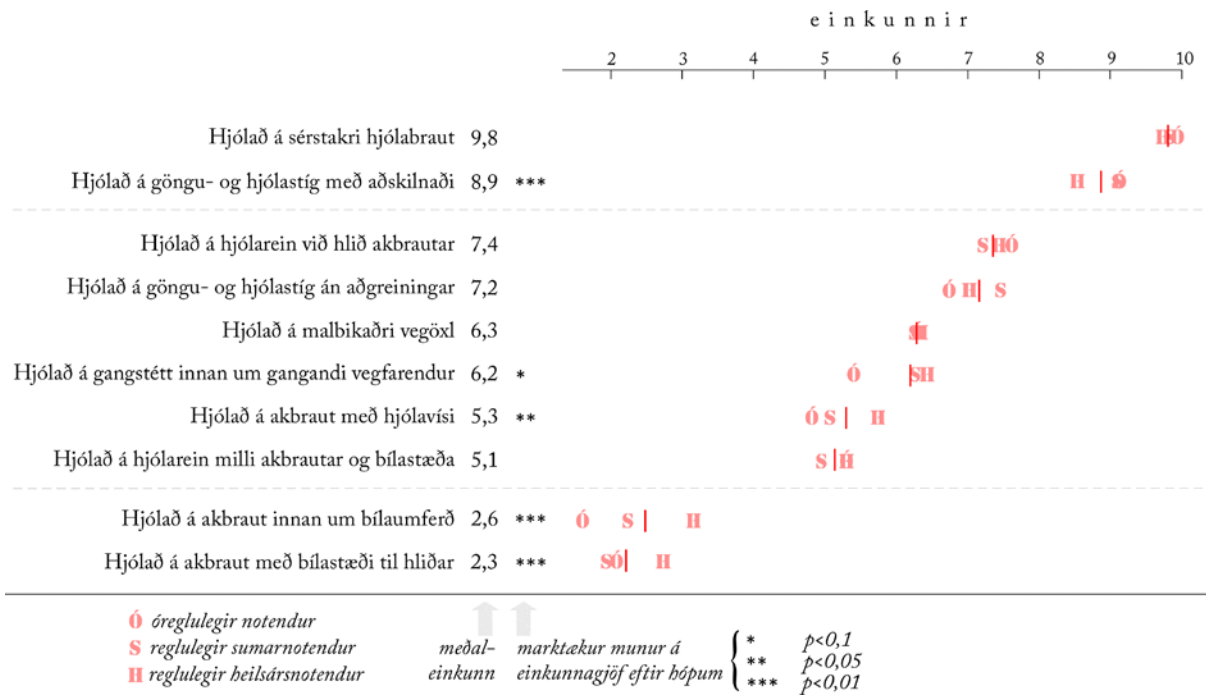
Mynd 11: Einkunnir fyrir umhverfi – greining eftir kyni. Mismunur prófaður með t-prófi.

Munur eftir notendahópum

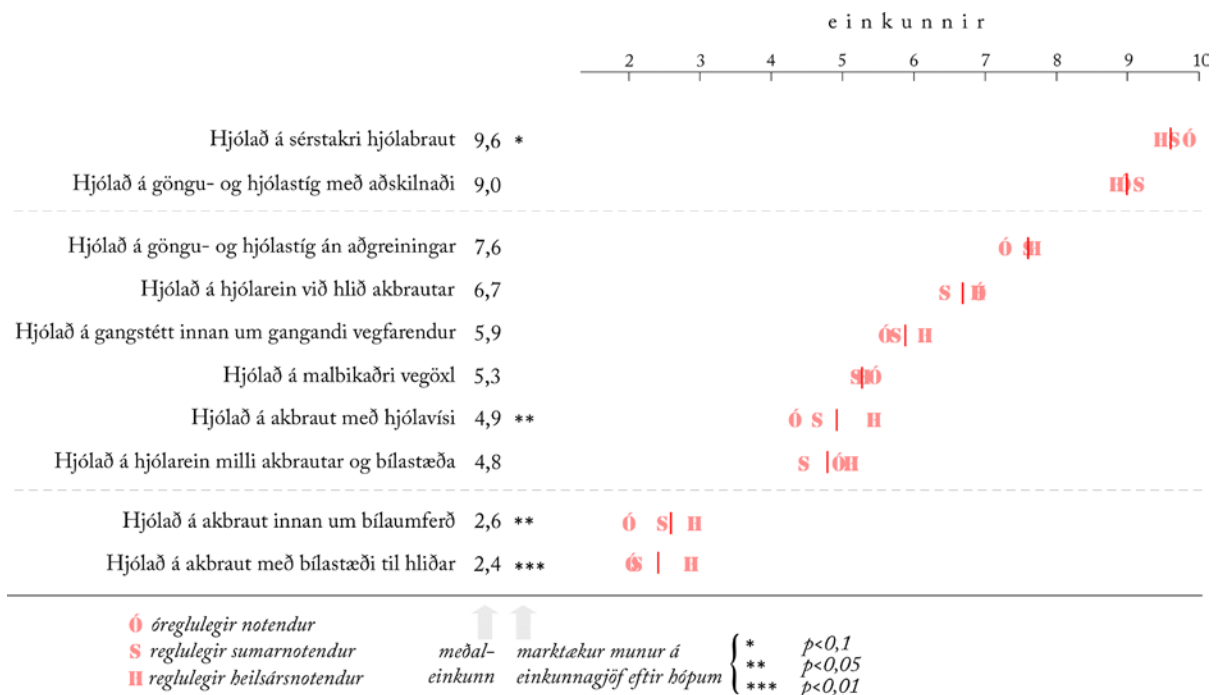
Sams konar greining var gerð á milli notendahópanna þriggja sem aðgreindir voru hér að framan, þ.e. óreglulegra notenda, reglulegra sumarnotenda og reglulegra heilsársnotenda (myndir 12, 13 og 14). Í ljós kom að mat hópanna á gæðum er talsvert mismunandi í tilteknum tilfellum, svo sem þegar hjólað er á akbraut innan um bílaumferð. Óreglulegir notendur eru mun neikvæðari gagnvart því að hjóla við slíkar aðstæður heldur en þeir sem mest nota reiðhjól. Mestu munar í mati á greiðfærni. Frekar skiptar skoðanir eru líka um hjólavísalausnina. Þetta bendir á að við skipulag hjólaleiða ber að hafa í huga að til að fá fleiri til að nota hjólið sem samgöngutæki getur þurft að leggja áherslu á aðskildar hjólaleiðir, þótt hinum vanari geti hentað vel að samþætta hjólreiðar og bílaumferð.



Mynd 12: Einkunnir fyrir greiðfærni – greining eftir notendahópum. Mismunur prófaður með feroikagreiningu (ANOVA).



Mynd 13: Einkunnir fyrir öryggi – greining eftir notendabókum. Mismunur prófaður með fersvikagreiningu (ANOVA).



Mynd 14: Einkunnir fyrir umhverfi – greining eftir notendabókum. Mismunur prófaður með fersvikagreiningu (ANOVA).

5

Sértækar aðstæður: Skilgreining viðfanga

Það sem einkum skilur matsaðferð okkar frá BiWET-aðferðinni austurrísku, sem áður hefur verið kynnt, er áhersla á að enda með *mat* á gæðum hjólaleiða fremur en einungis *skráningu* á einkennum þeirra. Forsendur til slíks mats eru annars vegar einkunnirnar sem hjólreiðafólk gaf hinum ýmsu tegundum *almennra* aðstæðna, sbr. kaflann hér á undan, og hins vegar mat á *sértækum* aðstæðum, sem geta verið með ýmsu móti á hinum ýmsu bútum hvernar hjólaleiðar. Átta viðföng voru skilgreind til að lýsa sértækum aðstæðum: *bratti*, *yfirborð*, *hindranir*, *lýsing*, *vist*, *akbraut*, *hraði bíla* og *gatnamót*. Ákveðið var að skipta hverju viðfangi í þrjú gæðastig. Einnig var ákveðið, eftir allmiklar tilraunir, að fara nokkurs konar „frádráttarleið“ við útreikninga, þannig að stig yrðu dregin frá fyrir þau atriði sem metið var að drægju úr gæðum. Þetta er sýnt á skráningarforminu (mynd 3) sem einn mínus (-) eða tveir (--) yfir viðkomandi dálki. Þessi leið býður upp á afar einfalda vettvangsvinnu og útreikninga.

Viðföngin átta voru valin með hliðsjón af lesnum heimildum, sem og eigin reynslu rannsakenda. Nokkur viðfanganna eru við nánari skoðun samsett úr mörgum þáttum og reyndust þau erfiðari en önnur í skilgreiningu og framsetningu á skýrum gæðaviðmiðum. Nefna má *gatnamót*, þar sem einkunnin var hugsuð sem vísbending um það hversu mikil áhrif á hjólreiðamanninn það hefði að fara um tiltekin gatnamót, sem aftur er afleiðing af mörgum þáttum, t.d. akreinafjölda; hvort gatnamótin eru ljósastýrð eður ei; og hvort þau gefa kost á innakstri úr einni eða tveimur áttum. Erfitt er að komast hjá vafaatriðum í svona skilgreiningu og þyrfti að prófa ýmsar útfærslur til að útfæra aðferðina endanlega.

Bratti

Bratti hefur veruleg áhrif á leiðir og leiðaval hjólreiðafólks með tilliti til greiðfærni. Ef leið hjólreiðamanns er á jafnsléttu eða bratti er óverulegur er hann eðli málsins samkvæmt ekki skráður til frádráttar við matið. Liggi leiðin hins vegar upp í móti þannig að hægi dálítið á ferð hjólreiðamannsins, án þess þó að valda verulegum tögum, er merkt við einn mínus. Ef brattinn er verulegur og mjög tefjandi, þannig að hjólreiðamaðurinn þurfi að taka verulega á og/eða skipta í mjög lágan gir, er merkt við tvo mínusa.

Yfirborð

Yfirborð leiða hefur einkum áhrif á greiðfærni og öryggi á hjólaleið. Laust og óslétt yfirborð dregur úr hraða og hefur einnig áhrif á öryggi og öryggiskennnd hjólreiðafólks þar sem gæta þarf frekar að jafnvægi og því að hjólið skriki ekki til. Þá er hemlunarvegalengd lengri í lausu yfirborðslagi heldur en föstu.

Ákjósanlegar aðstæður eru fast og slétt yfirborð, t.d. malbik eða steypa. Merktur er einn mínus við fast en óslétt yfirborð, til að mynda hellur eða sprungið malbik eða steypu (mynd 15). Laust og óslétt yfirborð, t.d. möl eða sandur fær tvo mínusa.



Mynd 15: Við Miklubraut. Veðraðar og sprungnar hellur á merktri hjólaleið (yfirborð: -).

Hindranir

Ýmsar hindranir er að finna á leiðum hjólreiðafólks á höfuðborgarsvæðinu og hafa þær áhrif á greiðfærni og öryggi. Trjá- og runnagróður vex út á stíga. Sums staðar eru settar þrengingar til að draga úr hraðri umferð (mynd 16). Þar sem hjólað er á gangstéttum verða ljósastaurar eða auglýsingaskilti t.d. stundum í vegi. Annað sem telja má til hindrana eru t.d. háir kantar, hraðahindranir, þrengingar, fræsingar í götum, niðurföll, skilti, rafmagnskassar, brunahanar, brunnar og fleira.

Horft er framhjá óverulegum hindrunum. Merkt er með einum mínus við stöku hindranir sem hafa lítils háttar áhrif. Merkt er með tveimur mínusum við miklar hindranir sem hafa umtalsverð áhrif á greiðfærni og/eða öryggi á hjólaleið.



Mynd 16: í Garðabæ. Þrengingar á hjólaleið eftir hitaveitustokk. Umtalsverð hindrun fyrir hjólreiðafólk (hindranir: --). Engin lýsing (lýsing: --).

Lýsing

Lýsing er mikilvæg fyrir greiðfærni og öryggi, þótt þýðing lýsingar sé að sjálfsögðu afar mismunandi eftir árstíma. Í myrkri gerir góð lýsing kleift að hjóla hraðar og minnkar hættuna

á slysum til muna. Ónóg lýsing getur valdið slysum. Sé einhver lýsing til staðar við hjólaleiðina, en henni ábótavant að einhverju leyti, t.d. mjög langt á milli ljósastaura eða lýsing beinist fyrst og fremst að aðliggjandi akbraut (mynd 17), er merkt við einn mínus. Sé engin lýsing fyrir hendi er merkt við með tveimur mínusum.

Mynd 17: Við Herjólfsgötu í Hafnarfirði. Hindrun á miðri hjólaleið (hindranir: --), sem einnig er illa upplýst (lýsing: -).



Vist

Það sem hér er tekið saman og kallað einu nafni vist er huglægt mat á margvíslegum gæðum umhverfisins við hjólaleiðina (myndir 18 og 19).

Umhverfið getur verið mismunandi vistlegt og aðlaðandi. Meðal atriða sem hafa áhrif á matið á þessu viðfangi er gott útsýni, græn svæði og gróðursæld, áhugaverðar og fallegar byggingar eða kennileiti, friðsæl náttúra eða fjölbreytt og spennandi mannlíf. Sé eitthvað eða allt af þessu til staðar er ekki merkt við þetta viðfang á skráningarforminu, en ef ekki er slíku fyrir að fara er merkt við einn eða tvo mínusa. Eins og sést af þessu er niðurstaðan háð huglægu mati rannsakandans að talsverðu leyti. Brjóta herði máttþetta viðfang niður í mörg undirviðföng, en slíkt hefði gert vettvangsvinnu mun flóknari.

Mynd 18: Í Fossvogi. Vistlegt umhverfi við hjólaleið. Enginn frádráttur í mati.



Akbrautir

Eins og fram kom í 4. kafla metur hjólreiðafólk það svo almennt – einkum þeir sem minna hjóla – að leið þar sem hjóla þarf á akbraut innan um bílaumferð sé slæmur kostur. Þessi breyta er þó afar háð sértækum aðstæðum. Í einstefnugötum eða þröngum húsagötum inni í hverfum eða í miðbæjarumhverfi, þar sem umferð er lítil og hæg, er ekki endilega hægt að segja að slæmt sé að hjóla á akbraut. Við aðrar kringumstæður getur akbrautin haft neikvæð hrif á gæði leiðarinnar hvað varðar öryggi og umhverfi.

*Mynd 19: Í iðnaðarhverfi í Hafnarfirði.
Óvistlegt umhverfi til hjólreiða
(vist: --).*

Í matinu fá tvístefnugötur án umferðareyjar einn mínus (mynd 20). Sé hjólað á akbraut með tveimur eða fleiri akreinum í hvora átt eru gefnir tveir mínusar.



Hraði bíla

Sé hjólað á akbraut hefur hraði bílaumferðar augljóslega áhrif á öryggi hinna hjólandi. Einnig hefur hraði bíla áhrif á umhverfisgæði á hjólaleiðinni. Í matinu er ekki merkt við hraða bíla þar sem hámarkshraði er 30 km/klst. eða lægri. Þessar aðstæður eru fyrst og fremst inni í íbúðahverfum. Þar sem hámarkshraði er á milli 30 og 50 km/klst. er gefinn einn mínus í matinu. Hámarkshraði umfram 50 km/klst. þýðir tvo mínusa. Víða er raunverulegur meðalhraði bíla meiri en tilgreindur hámarkshraði, en í matinu var ákveðið að horfa ekki til þessa, enda erfitt að meta það.

*Mynd 20: Á Hverfisgötu. Hjólavísir á tvístefnu-
götu (akbraut: -)*

Gatnamót

Gatnamót hafa veruleg áhrif á þann sem hjólar, og eru hér talin hafa áhrif á allt í senn; greiðfærni, öryggi og umhverfi. Einföld gatnamót, þar sem einstefnugötur mætast og hámarkshraði er á bilinu 15–30 km/klst., eru ekki merkt í matinu. Tvístefnugatnamót og/eða ljósastýrð gatnamót þar sem hámarkshraði er milli 30 og 50 km/klst. eru merkt með einum mínus. Umfangsmikil ljósastýrð gatnamót eða hringtorg þar sem hámarkshraði er meiri en 50 km/klst. og fleiri en ein akrein fær tvo mínusa í matinu (mynd 21).





Mynd 21: Hjólreiðamaður á leið yfir gatnamót Hringbrautar og Njarðargötu (gatnamót: --)

Samantekt

Tafla 2 (næsta síða) sýnir öll viðföng ásamt lýsingu á aðstæðum sem miðað er við í hinum þremur stigum matsins. Í næsta kafla verður lýst nánar hvernig almennum og sértækum aðstæðum er teft saman í útreikningum á heildareinkunn fyrir hvern bít hjólaleiðar.

Tafla 2: Samantekt um viðföng og matsviðmið þeirra.

Viðfang	Mat	Lýsing á aðstæðum	Dæmi
Bratti	☞	Enginn eða óverulegur bratti	Vonarstræti
	-	Nokkur bratti; flestir þurfa að skipta niður, en hjólreiðamaður í sæmilegri þjálfun finnur ekki mikið fyrir brekkunni	Skólavörðustígur
	--	Verulegur og mjög tefjandi bratti; þreytandi, krefst átaka; flestir hjólreiðamenn þurfa að skipta í mjög lágan gir	Bókhöðustígur
Yfirborð	☞	Fast og slétt yfirborð, malbik eða steypa	Stígur við Sæbraut
	-	Fast en óslétt yfirborð, hellur eða vedruð steypa eða malbik	Gangstétt við Miklubraut
	--	Laust og óslétt yfirborð, mól eða sandur.	Malarstígur í Hljómskálagarði
Hindranir	☞	Engar eða óverulegar hindranir; greið leið fyrir hjólreiðafólk	Stígur við Ægissíðu
	-	Stöku hindranir eins og þrengingar eða skilti í leiðum; hafa nokkur áhrif á ferðahraða	Aðalstræti
	--	Verulegar hindranir og vegatálmar; hægja þarf verulega á og í verstu tilfellum stíga af hjólinu	Vegatálmi á hitaveitustokki við Hraunhóla í Garðabæ
Lýsing	☞	Góð lýsing; ljósgjafar með reglulegu millibili við hjólaleið	Laugavegur og miðborg
	-	Einhver lýsing, en ófullnægjandi, t.d. langt á milli ljósgjafa eða þeir beinast að akbraut en ekki hjólaleið	Stígur við Silfurtún í Garðabæ
	--	Engin lýsing til staðar	Elliðaárdalur
Vist	☞	Aðlaðandi umhverfi þar sem er fjölbreytt mannlíf, áhugaverðar byggingar, græn svæði eða gott útsýni	Fríkirkjuvegur; Ægissíða og Fossvogur; Laugardalur
	-	Óáhugavert umhverfi; fátt sem vekur jákvæð hughrif eða þægindatilfinningu	Snorrabraut; Síðumúli
	--	Óaðlaðandi umhverfi; mengað eða óásjállegt, vekur neikvæð hughrif	Skeifan; Bíldshöfði
Akbraut	☞	Einstefna, ein akrein, þröngar húsagötur	Þingholtsstræti
	-	Tvístefna, eða fleiri en ein akrein í hvora átt	Hverfisgata; Suðurgata sunnan Melatorgs
	--	Fleiri en tvær akgreinar	Hringbraut austan Njarðargötu
Hraði bíla	☞	Hámarkshraði ≤30 km/klst	Laufásvegur
	-	Hámarkshraði >30 en ≤50 km/klst	Suðurgata
	--	Hámarkshraði >50 km/klst	Bústaðavegur
Gatnamót	☞	Einföld einstefnugatnamót, hámarkshraði ≤30 km/klst	Barónsstígur–Leifsgata
	-	Tvístefnugatnamót og/eða ljósastýrð gatnamót, hámarkshraði ≤ 50 km/klst	Fríkirkjuvegur–Skothúsvegur
	--	Stór, umferðarþung gatnamót eða hringtorg, hámarkshraði >50 km/klst og tvær eða fleiri akreinar	Hringbraut–Njarðargata

6

Prófun, útreikningar og flokkun

6.1 Prófun skráningarforms

Tilraunir voru gerðar með skráningarformið á nokkrum hjólaleiðum (tafla 3), sem flestar eru sýndar á korti Reykjavíkurborgar yfir „göngu- og hjólreiðastíga“ (Reykjavíkurborg, 2011). Merkt var við almennar og sértækar aðstæður jöfnum höndum. Viðkomandi leið var farin á hjóli og merkt við hvenær sem aðstæður breyttust, miðað við viðföng skráningarformsins.

Tafla 3: Vettvangsvinna

Leggur	Upphaf	Endir	m
Grófin (Vesturgata–Aðalstræti)	Geirsgata	Túngata	320
Suðurgata ¹	Aðalstræti	Hringbraut (Melatorg)	600
Suðurgata	Melatorg	Þorragata	1.090
Geirsgata	Lækjargata	Tryggvagata	400
Austurstræti	Lækjargata	Ingólfstorg	230
Skothúsvegur	Fríkirkjuvegur	Suðurgata	340
Sæbraut	Snorrabraut	Lækjargata	1.030
Snorrabraut	Hringbraut	Sæbraut	1.140
Ljósvallagata–Hólatorg–Kirkjugarðsstígur	Hringbraut	Suðurgata	380
Tjarnargata	Vonarstræti	Hringbraut	520
Gamla Hringbraut (stígur sunnan götu)	Brú yfir Njarðargötu	Snorrabraut	780
Gamla Hringbraut (gangstétt norðan götu)	Njarðargata	Snorrabraut	770
Lækjargata	Geirsgata	Hringbraut	1.140
Hverfisgata	Lækjargata	Snorrabraut	1.030
Laugavegur–Bankastræti	Snorrabraut	Lækjargata	1.050
Egilsgata	Snorrabraut	Frakkastígur	500
Skólavörðustígur	Frakkastígur	Laugavegur	570
Njarðargata	Hallgrímskirkja	Sóleyjargata	630
<i>Samtals</i>			<i>12.520</i>

¹ Leggurinn er ekki á korti Reykjavíkurborgar yfir göngu- og hjólreiðastíga.

Val á leiðum

Víða á hjólreiðafólk kost á að velja sér ólíkar aðstæður á einni og sömu leiðinni, t.d. að hjóla á akbraut innan um bíla ellegar hjóla á gangstétt innan um gangandi vegfarendur. Misjafnt er eftir fólki hvaða aðstæður það velur. Einnig getur verið munur á völdum aðstæðum eftir því hvert förinni er heitið. Þannig getur hjólreiðamaður hjólað eftir gangstétt sé ferðinni heitið á móti stefnu akandi umferðar, en í akbraut sé sama leið farin í hina áttina, með bílaumferð. Mikilvægt er að samræma val á aðstæðum við mat sem þetta. Horft var til fjölda akreina og stefnu, en um leið hraða umferðarinnar (tafla 4).

Þó studdust rannsakendur líka við sína eigin tilfinningu fyrir því hvar væri best að hjóla, sem ekki fer alltaf endilega eftir formúlunni. Sem dæmi má nefna neðsta hluta Hverfisgötu (næst Lækjargötu): Þar hefði samkvæmt forskrift átt að hjóla eftir gangstétt upp að Ingólfsstræti, þar eð hámarkshraði á þessum hluta götunnar er 50 km/klst. Það var þó ekki gert, heldur hjólað eftir sjálfri akbrautinni.

Tafla 4: Forsendur leiðavals

		Hraði	
		<i>allt að 50 km/klst</i>	<i>yfir 50 km/klst</i>
Akreinar	1	Hjólað á götu innan um bílaumferð	Hjólað á nálægum stíg, hjólarein, akrein með hjólavísi, eða á gangstétt ef ekkert af ofantöldu er til staðar
	2 eða fleiri	Hjólað á nálægum stíg, hjólarein, akrein með hjólavísi, eða á gangstétt ef ekkert af ofantöldu er til staðar	Hjólað á nálægum stíg ef hægt er

6.2 Útreikningar á gæðaeinkunnum

Vandinn við að gefa heildareinkunn fyrir gæði á hverjum 10 m búi hjólaleiðar felst í fyrsta lagi í því að vega og meta saman *almennar* og *sértækar* aðstæður. Í þessu verkefni var ákveðið að láta svör þátttakendanna í spurningakönnuninni ráða hvernig einkunn fyrir almennar aðstæður yrði ákvörðuð. Ákveða þurfti hins vegar hve mikið vægi hvor þáttur fengi í heildareinkunninni. Loks þurfti að ákveða hve mikið vægi einstök viðföng skyldu fá þegar kæmi að sértækum aðstæðum. Hér á eftir verður skýrt hvaða leið var farin.

Almennar aðstæður

Í töflu 1 voru birtar einkunnir þátttakenda fyrir hin þrjú atriði sem um var spurt fyrir almennar aðstæður: Greiðfærni, öryggi og umhverfi. Ákveðið var að láta öll þrjú atriðin vega jafnt. Einkunnirnar fyrir hverja tegund aðstæðna voru því einfaldlega lagðar saman og deilt með þremur í summuna til að finna meðaleinkunnina (E_a):

$$E_a = (\bar{x}_g + \bar{x}_ö + \bar{x}_u) / 3$$

Niðurstöðu útreikninganna má sjá í töflu 5.

Tafla 5: Einkunnir fyrir almennar aðstæður

Aðstæður	E _A
Hjólað á akbraut innan um bílaumferð	3,8
Hjólað á akbraut með bílastæði til hliðar	3,5
Hjólað á malbikaðri vegöxl	6,5
Hjólað á akbraut með hjólavísi	5,9
Hjólað á hjólarein við hlið akbrautar	6,5
Hjólað á hjólarein milli akbrautar og bílastæða	5,7
Hjólað á gangstétt innan um gangandi vegfarendur	5,9
Hjólað á göngu- og hjólastíg án aðgreiningar gangandi og hjólandi	7,3
Hjólað á göngu- og hjólastíg með aðskilnaði gangandi og hjólandi	9,0
Hjólað á sérstakri hjólabraut	9,8

Sértækar aðstæður

Þegar kemur að sértækum aðstæðum koma upp ýmsar spurningar um mat á vægi viðfanganna átta. Þau tengjast á ólíkan hátt hinum þremur víddum gæðahugtaksins eins og það er notað hér: greiðfærni, öryggi og umhverfi. Tafla 6 sýnir þetta. Í röðun viðfanga á víddirnar þrjár í töflunni felst ákveðin vigtun á mikilvægi þeirra. Þannig má sjá að viðfangið *gatnamót*, sem talið er hafa áhrif á alla vegur í útreikningum þrefalt meira en viðföngin *vist* og *bratti*, vegna þess að fyrstnefnda viðfangið telur inn í öllum þremur víddunum.

Tafla 6: Viðföng fyrir sértækar aðstæður

Sértækar aðstæður	Greiðfærni	Öryggi	Umhverfi
Bratti	X		
Yfirborð	X	X	
Hindranir	X	X	
Lýsing	X	X	
Vist			X
Akbraut		X	X
Hraði bíla		X	X
Gatnamót	X	X	X
Flest möguleg stig	10	12	8

Hvert viðfang er metið í þremur gæðaflokkum eins og áður sagði, sem gefa mismörg stig (S í jöfnunni hér að neðan) inn í útreikningana. Sé ekkert hægt að finna að aðstæðum fást tvö stig. Eitt stig er dregið frá fyrir einn mínus á skráningarforminu, en bæði stigin eru dregin af fyrir tvo mínusa. Ef aðstæður eru á allan hátt ákjósanlegar fást því 30 stig út úr matinu. Jafnan fyrir sértæka einkunn (E_s) verður því:

$$E_s = ((S_g + S_ö + S_u) / 30) * 10$$

Heildareinkunn og flokkar

Til að reikna út heildareinkunn (E_h) er almennum aðstæðum (E_a) og sértækum aðstæðum (E_s) er gefið jafn hátt vægi. Niðurstaðan því meðaltal þeirra tveggja einkunna:

$$E_h = (E_a + E_s) / 2$$

Lokaskrefið er síðan að einfalda einkunnina með því að flokka hana í einn þriggja flokka: A (best), B eða C (lakast). Eftir prófanir varð ljóst að skynsamlegast væri með tilliti til dreifingar heildareinkunna fyrir þá leggi sem prófaðir voru að draga mörkin eins og sjá má í töflu 7.

Tafla 7: Þrír gæðaflokkar og einkunnir að baki þeim

Flokkur	Einkunnabil
A: Góðar aðstæður til hjólreiða	8,1–10
B: Sæmilegt að hjóla	6,1–8,0
C: Slæmar aðstæður til hjólreiða	0–6,0

6.3 Dæmi um útreikninga og flokkun

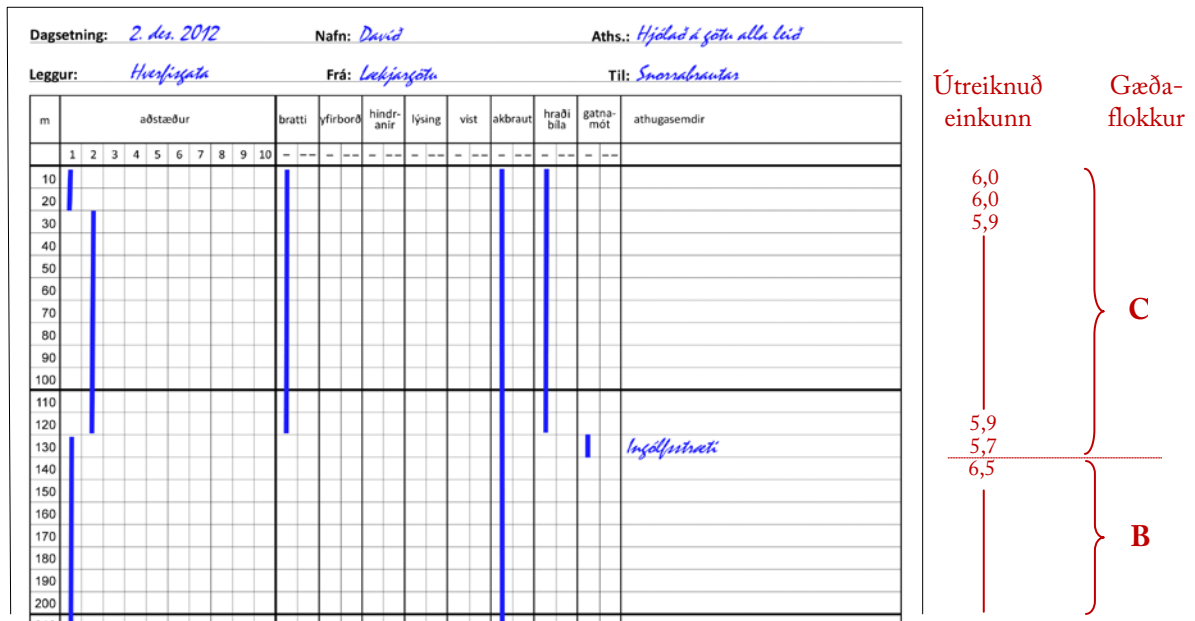
Til að sýna á skýrari hátt hvernig aðferðin virkar verður hér sýnt dæmi úr vettvangsvinnunni. Það er frá 200 m kafla á neðsta hluta Hverfisgötu (mynd 22). Á skráningarforminu sést að aðstæður eru í stórum dráttum tvenns konar á þessum kafla. Hjólað er á akbraut og mikinn hluta kaflans eru bílastæði til hliðar við akreinina. Þetta eru þær almennu aðstæður sem hjólreiðafólk gefur lægsta einkunn.

Nokkur atriði varðandi sértækar aðstæður leiða til frádráttar. Fyrstu 120 metrana er dálítill bratti á leiðinni. Gatan er tvístefnugata með nokkurri umferð. Hámarkshraði er 50 km/klst. Gatnamót við Ingólfsstræti þýða auka frádrátt á stuttum kafla.

Eftir útreikninga og flokkun kemur í ljós að þessi hluti Hverfisgötu flokkast í C og B-flokka og eru skiptin um Ingólfsstræti.

6.4 Framsetning á korti

Að endingu eru niðurstöður settar fram á korti. Gögn sem þessi bjóða upp á greiningu og framsetningu með hjálp landfræðilegs upplýsingakerfis, en fyrir þessa tilraun var ekki lagt í þá vinnu að þróa slíkt kerfi. Látið var nægja að gera einfalt kort með teikniforriti ofan á grunn sem fenginn var úr Borgarvefsjá (mynd 23).



Mynd 22: Dæmi um útfyllt skráningarform, útreiknaðar einkunnir og flokkun



Mynd 23: Einkunnir leiða sem metnar voru

7

Við leiðarlök

Í þessu verkefni er sett fram einföld aðferð til að meta gæði hjólaleiða. Kortið hér að framan sýnir niðurstöður tilraunar með aðferðina í miðborg Reykjavíkur. Ýmis atriði sem lýsa greiðfærni, öryggi og umhverfi eru tekin saman í eina heildareinkunn sem lýsir gæðum leiðanna. Kortið er skýrt og sýnir að aðferðina má nota til að greina ástand hjólaleiða með meiri nákvæmni en gert hefur verið til þessa við gerð korta yfir hjólaleiðir í borginni. Þróa mætti aðferðina frekar til að gera hana enn betur færa um að draga fram kosti og ókosti leiða.

Til grundvallar leiðavalinu var opinbert kort Reykjavíkurborgar, *Göngu og hjólreiðastígar*, aðgengilegt á heimasíðu borgarinnar (Reykjavíkurborg, 2011). Tilgangur þessa verkefnis er ekki að fella dóm yfir þessu korti, en skylt er að benda á að það er ýmsum annmörkum háð. Leiðir sem þar eru sýndar eru í raun fæstar eiginlegir göngu- og hjólreiðastígar. Kortið virðist fremur hugsað fyrir hina gangandi en hjólreiðafólk og ýmsar leiðir eru birtar sem eru síður en svo rökréttar eða augljósar þegar farið er á hjóli. Nokkrar slíkar leiðir voru teknar með í matið, t.d. Egilsgata, milli Snorrabrautar og Skólavörðuholts. Leiðin liggur á köflum um svæði og rými þar sem engar sérstakar aðstæður eru fyrir hjólreiðafólk, jafnvel bílastæði við Hallgrímskirkju. Hún fær miðlungseinkunn í gæðamatinu. Hjólreiðamaður sem færi þessa leið myndi að öllum líkindum fremur velja Eiríksgötu. Hvorug gatan hefur hins vegar að neinu leyti verið löguð að þörfum hjólreiðamanna og er því ofrausn að tala um „stíga“ við þessar aðstæður.

Kort borgarinnar greinir leiðir í „aðalstíga“ (gula) og „tengistíga“ (græna). Einnig þarna þarf ýmislegt úrbóta við. Leiðir sem merktar eru sem aðalstígar eru í sumum tilfellum verri kostir heldur en leiðir í grennd, sem sýndar eru sem tengistígar. Dæmi um þetta er leiðin um Hringbraut. Samkvæmt korti borgarinnar liggur aðalleið hjólreiðafólks um Gömlu-Hringbraut. Sú leið er hins vegar lakari fyrir þann sem t.d. vill komast úr Vesturbæ yfir í Hlíðahverfi heldur en stígur sunnan nýju Hringbrautarinnar. Einnig er ekki augljóst af korti borgarinnar hvar hjólað skuli eftir Gömlu-Hringbraut. Metnir voru tveir möguleikar á þeirri leið; annars vegar á stíg sunnan götunnar og hins vegar á gangstétt norðan hennar. Þessir möguleikar koma ólíkt út í matinu.

Í samræmi við niðurstöður viðhorfskönnunarinnar koma þær leiðir best út í matinu (grænar leiðir á mynd 23) þar sem eru sérstakir stígar fyrir hjólandi umferð, aðskildir frá akandi umferð. Almennt falla leiðir í miðbænum undir miðlungsgóðar hjólaleiðir (sýndar með gulum lit á mynd 23), til dæmis á Laugavegi. Þrátt fyrir það er Laugavegur og í raun flestar götur í miðbænum ágætis hjólaleiðir að mati flestra sem hjóla. Umferð er lítil og hæg og umhverfi vistlegt. Hins vegar er hjólað á akbrautinni sjálfri inni í hverfinu og þar er mikið um bílastæði. Þetta dregur einkunnina talsvert niður.

Matið byggir á því að skilja að einkunnir fyrir almennar aðstæður (grunngerð leiðarinnar) og sértækar (það sem einkennir hvern bít leiðar sérstaklega). Einkunnir fyrir hið fyrrnefnda byggja á útkomu úr viðhorfskönnun sem gerð var í upphafi verkefnisins. Einkunnir fyrir sértækar aðstæður eru hins vegar byggðar á mati höfunda þessarar skýrslu, með hliðsjón af rýni heimilda um efnið. Sannreyna þyrfti þennan hluta matsins betur með annarri könnun, þar sem leitað væri eftir viðhorfum hjólreiðamanna til sértækari atriða en í fyrri könnuninni. Þetta væri æskilegt að gera sem hluta af frekari þróun aðferðarinnar.

Eitt vandamál sem er í raun ekki leyst vel með aðferðinni eru gatnamót. Þau eru afar margvísleg að eðli og gerð, en hafa mikil áhrif á gæði hjólaleiða. Í raun var mat á þeim einfaldað um of í þessu verkefni og þyrfti að taka gatnamót sérstaklega fyrir við áframhaldandi þróun matsaðferðarinnar. Upplýsingar um mat hjólreiðafólks á ólíkum gatnamótum liggur ekki fyrir og þyrfti að kanna þetta mun betur.

Mat sem þetta, byggt á þremur mismunandi áherslum, býður upp á mun fyllri upplýsingagjöf til hjólreiðafólks en raunin er nú. Þannig vært unnt að gera sérstakt *greiðfærnikort* sem sýnir hjólaleiðir með þarfir samgönguhjólreiðafólks í huga; *öryggiskort* sem sýnir öruggar leiðir og hentað gæti óvönu hjólreiðafólki eða þeim sem að erfitt eiga með að hjóla vegna líkamlegrar getu; og *umhverfiskort* þar sem draga mætti fram aðlaðandi leiðir fyrir hjólreiðafólk í leit að útveru. Þannig væri hægt að koma til móts við mismunandi óskir og þarfir. Hjólreiðafólk er ekki allt steipt í sama mót.

Enn fremur mætti þróa vefsíða til að sýna leiðir með sérstakri áherslu á greiðfærni, öryggi eða umhverfi. Vísir að þessu er þegar til staðar á hjólavefsíðunni *Ride the City*, sem nær nú til Reykjavíkur (<http://is.ridethecity.com/iceland#>). Þar gefst notanda kostur á að velja milli beinnar eða öruggari leiðar. Þetta er þó frekar ómarkvisst í núverandi útfærslu og ekki byggt á kerfisbundnu mati. Á nýrri vefsíðu fyrir Kaupmannahöfn (<http://www.cyclecopenhagen/dk/>) er notendum gefinn kostur á að velja leiðir út frá fimm mismunandi áherslum (bein leið; sem mest á hjólareinum; fjarri akandi umferð; sem mest um græn svæði; sem hljóðlátast umhverfi). Eitthvað í þessa veru mætti hugsa sér að gera fyrir höfuðborgarsvæðið.

Jafnframt gæti frekar kortagerð og/eða vefsíðalausnir falið í sér að dregnar væru fram sérstakar staðbundnar aðstæður sem hefðu veruleg áhrif á hjólaleiðir. Dæmi um það eru umfangsmikil gatnamót eða sérstaklega brattar brekkur. Einnig má nefna skjól, en sá mikilvægi umhverfisþáttur var í raun ekki tekinn með í þessari tilraun.

Heimildir

- Capacent Gallup. (2011). *Ferðir íbúa höfuðborgarsvæðisins. Heildarskýrsla*. Reykjavík: Capacent Gallup.
- Cervero, R. (1996). Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American housing survey. *Transportation Research Part a-Policy and Practice*, 30(5), 361-377.
- Cervero, R. & Duncan, M. (2003). Walking, bicycling, and urban landscapes: Evidence from the San Francisco Bay area. *American Journal of Public Health*, 93(9), 1478-1483.
- Davíð Arnar Stefánsson. (2010). *Af högum hjólréiðamanna*. BS- ritgerð í landfræði, Háskóli Íslands, Reykjavík.
- Dill, J. (2009). Bicycling for Transportation and Health: The Role of Infrastructure. *Journal of Public Health Policy*, 30, S95-S110.
- Gatersleben, B. & Appleton, K. M. (2007). Contemplating cycling to work: Attitudes and perceptions in different stages of change. *Transportation Research Part a-Policy and Practice*, 41(4), 302-312.
- Guðbjörg Lilja Erlendsdóttir. (2011). *Hönnun fyrir reiðhjól. Leiðbeiningar*. Reykjavík: EFLA Vekfræðistofa.
- Harkey, D. L., Reinfurt, D. W. & Knuiman, M. (1998). Development of the Bicycle Compatibility Index. *Transportation Research Record*, 1636, 13-20.
- Heinen, E., van Wee, B. & Maat, K. (2010). Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. *Transport Reviews*, 30(1), 59-96.
- Hoedl, S., Titze, S. & Oja, P. (2010). The Bikeability and Walkability Evaluation Table Reliability and Application. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(5), 457-459.
- Krizek, K. J., Barnes, G. & Thompson, K. (2009). Analyzing the Effect of Bicycle Facilities on Commute Mode Share over Time. *Journal of Urban Planning and Development-Asce*, 135(2), 66-73.
- Krizek, K. J. & Roland, R. W. (2005). What is at the end of the road? - Understanding discontinuities of on-street bicycle lanes in urban settings. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 10(1), 55-68.
- Landis, B. W., Vattikuti, V. R. & Brannick, M. T. (1997). Real-time human perceptions: toward a bicycle level of service. *Transportation Research Record*, 1578, 119-126.
- Parkin, J., Wardman, M. & Page, M. (2008). Estimation of the determinants of bicycle mode share for the journey to work using census data. *Transportation*, 35(1), 93-109.
- Pikora, T., Bull, F., Jamrozik, K., Knuiman, M., Giles-Corti, B. & Donovan, R. (2002). Developing a reliable audit instrument to measure the physical environment for physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 23(3), 187-194.

- Pikora, T., Giles-Corti, B., Bull, F., Jamrozik, K. & Donovan, R. (2003). Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling. *Social Science & Medicine*, 56(8), 1693-1703.
- Pucher, J. & Buehler, R. (2006). Why Canadians cycle more than Americans: A comparative analysis of bicycling trends and policies. *Transport Policy*, 13(3), 265-279.
- Pucher, J. & Buehler, R. (2008). Making cycling irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28(4), 495-528.
- Pucher, J., Buehler, R. & Seinen, M. (2011). Bicycling renaissance in North America? An update and re-appraisal of cycling trends and policies. *Transportation Research Part a-Policy and Practice*, 45(6), 451-475.
- Pucher, J., Dill, J. & Handy, S. (2010). Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. *Preventive Medicine*, 50, S106-S125.
- Reykjavíkurborg. (2010). *Hjólaborgin Reykjavík*. Reykjavík: Umhverfis- og samgönguráð Reykjavíkurborgar.
- Reykjavíkurborg (2011). Göngu- og hjóltreidastígar. Sótt af http://www.reykjavik.is/Portaldata/1/Resources/framkvaemdasvid/gongu_og_hjolastigar/hjola_stigakort_hofudborgarsv_vefur.pdf
- Rietveld, P. & Daniel, V. (2004). Determinants of bicycle use: do municipal policies matter? *Transportation Research Part a-Policy and Practice*, 38(7), 531-550.
- Sorton, A. & Walsh, T. (1994). Bicycle stress level as a tool to evaluate urban and suburban bicycle compatibility : Bicycles and bicycle facilities. *Transportation Research Record*, 1438, 17-24.
- Wahlgren, L. & Schantz, P. (2011). Bikeability and methodological issues using the active commuting route environment scale (ACRES) in a metropolitan setting. *Bmc Medical Research Methodology*, 11.
- Wahlgren, L., Stigell, E. & Schantz, P. (2010). The active commuting route environment scale (ACRES): development and evaluation. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7.
- Winters, M., Friesen, M. C., Koehoorn, M. & Teschke, K. (2007). Utilitarian bicycling a multilevel analysis of climate and personal influences. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(1), 52-58.

Viðauki:
Spurningalisti

Spurningalisti um aðstæður til hjólreiða

Þessi könnun tengist rannsóknaverkefni um aðstæður til hjólreiða á höfuðborgarsvæðinu, sem unnið er að við Háskóla Íslands. Markmið verkefnisins er að afla þekkingar sem nýtist til að bæta aðstæður og umhverfi þeirra sem hjóla.

Við vonum að þú getir tekið fáeinar mínútur til að svara nokkrum einföldum spurningum. Könnunin er nafnlaus og svör eru ekki rekjanleg.

Þátttaka þín er okkur mjög mikilvæg!

1. Kyn: Kona Karl 2. Aldur: _____ ár 3. Búseta (póstnúmer): _____

4. Í hvaða tilgangi notar þú reiðhjól? (merkja má við fleiri en einn möguleika)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Til útiveru í frístundum | <input type="checkbox"/> Til að versla og sinna öðrum daglegum erindum |
| <input type="checkbox"/> Til líkamsræktar og þjálfunar | <input type="checkbox"/> Til ferðalaga |
| <input type="checkbox"/> Til að ferðast til og frá vinnu eða skóla | <input type="checkbox"/> Til annars: _____ |

5. Hversu marga daga í viku notar þú reiðhjól að jafnaði?

Yfir sumartímann: 7 6 5 4 3 2 1 Sjaldnar Aldrei
Yfir vetrartímann: 7 6 5 4 3 2 1 Sjaldnar Aldrei

6. Þá daga sem þú hjólar, hversu mikið hjólar þú að jafnaði? _____ kílómetra _____ mínútur

7. Þá daga sem þú hjólar ekki, hvernig ferð þú leiðar þinnar? (merkja má við fleiri en einn möguleika)

- | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Akandi á eigin bíl | <input type="checkbox"/> Með leigubíl | <input type="checkbox"/> Gangandi |
| <input type="checkbox"/> Fæ far með öðrum | <input type="checkbox"/> Með strætó | |

8. Hvað af eftirfarandi aftrar þér helst frá því að nota reiðhjól? (merkja má við fleiri en einn möguleika)

- | | |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Loftmengun | <input type="checkbox"/> Brekkur |
| <input type="checkbox"/> Umferðarhávaði | <input type="checkbox"/> Kuldi |
| <input type="checkbox"/> Vindur | <input type="checkbox"/> Mikil umferð |
| <input type="checkbox"/> Úrkoma | <input type="checkbox"/> Annað: _____ |
| <input type="checkbox"/> Háalka eða snjór | |

Á síðunum hér á eftir eru tíu myndir sem sýna mismunandi aðstæður hjólreiðafólks. Hugsaðu þér að þú værir sjálf(ur) að hjóla við þessar aðstæður. Leggðu mat á þrjú atriði við hverja mynd:

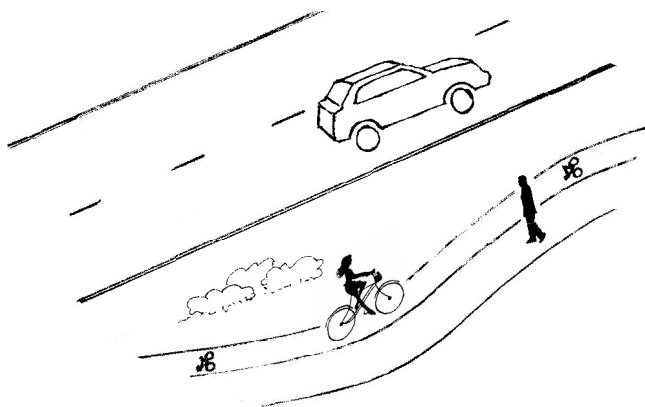
Greiðfærni: Hversu auðvelt er að komast leiðar sinnar á hjóli við þessar aðstæður.

Öryggi: Hve öruggar þú telur að aðstæðurnar séu fyrir þann sem hjólar.

Umhverfi: Hversu aðlaðandi eða fráhrindandi umhverfi slíkrar hjólaleiðar er.



17. Hjólað á göngu- og hjólastíg með aðskilnaði gangandi og hjólandi

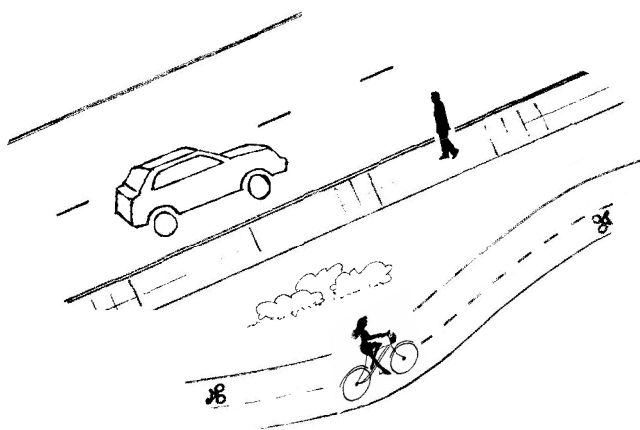


Greiðfærni: ógreiðfært greiðfært

Öryggi: óöruggt öruggt

Umhverfi: fráhrindandi aðlaðandi

18. Hjólað á sérstakri hjólabraut



Greiðfærni: ógreiðfært greiðfært

Öryggi: óöruggt öruggt

Umhverfi: fráhrindandi aðlaðandi

19. Eitthvað sem þú vilt koma á framfæri að lokum:

Bestu þakkir fyrir þátttökuna!

Davíð Arnar Stefánsson, meistaranemi
Karl Benediktsson, prófessor í landfræði