



VEGAGERÐIN

Umferðaröryggi hringtorga á Íslandi

Bryndís Friðriksdóttir - Línuhönnun
Haraldur Sigþórsson - Línuhönnun
Þorsteinn Þorsteinsson – Háskóli Íslands

Apríl 2003

Efnisyfirlit

1	Inngangur	3
2	Umferðaröryggi hringtorga	4
3	Rannsókn á flokkum umferðaróhappa á Íslandi	7
3.1	Fjöldi umferðaóhappa	7
3.2	Flokkar umferðaóhappa	7
3.3	Umferðaraðstæður	9
3.4	Alvarleiki umferðaróhappa	9
3.5	Niðurstöður	10
4	Lokaorð	11
5	Lykilorðaskrá	12
6	Heimildaskrá	13
7	Lestrarskrá	14
	Viðauki A	
	Viðauki B	
	Viðauki C	
	Viðauki D	

1 Inngangur

Markmið rannsóknarinnar er að athuga þau umferðaróhöpp¹ sem hafa orðið á hringtorgum á höfuðborgarsvæðinu. Rannsóknin er styrkt af Rannum og Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar.

Ekki hafa verið gerðar margar rannsóknir á hringtorgum hér á landi, en víða erlendis hafa ítarlegar rannsóknir verið gerðar á hringtorgum. Niðurstaða flestra erlendra rannsókna er að hringtorg eru mjög öruggt gatnamótaform. Hluti af þeirri rannsókn, sem er gerð skil hér, var að athuga hvort þau óhöpp sem hafa orðið á hringtorgum hérlandis séu af sama toga og þau óhöpp sem verða erlendis. Einnig eru gögn um umferðaróhöpp í hringtorgum hér á landi skoðuð til að fá skýra mynd af því hversu alvarleg óhöppin eru.

¹ Umferðaróhöpp eru öll óhöpp, einnig þau þar sem aðeins verður eignartjón. Slys eru þau óhöpp þar sem meiðsl verða á fólki.

2 Umferðaröryggi hringtorga

Gerðir gatnamót hérlendis eru forgangsstýrð gatnamót (gatnamót stjórnað með hægri reglu, biðskyldu eða stöðvunarskyldu), ljósastýrð gatnamót og hringtorg. Við hönnun slíkra gatnamóta takast á tveir þættir, umferðarrýmd og umferðaröryggi. Góð hönnun felur í sér að samræma þessa tvo þætti eins vel og hægt er. Umferðarrýmd ljósastýrðra gatnamóta og hringtorga er svipuð og er yfirleitt meiri en hjá forgangsstýrðum gatnamótum. Umferðaröryggi gatnamóta er háð geómetríu gatnamótanna, umhverfisaðstæðum, umferðarmagni, umferðarhraða og umferðarstjórnun.

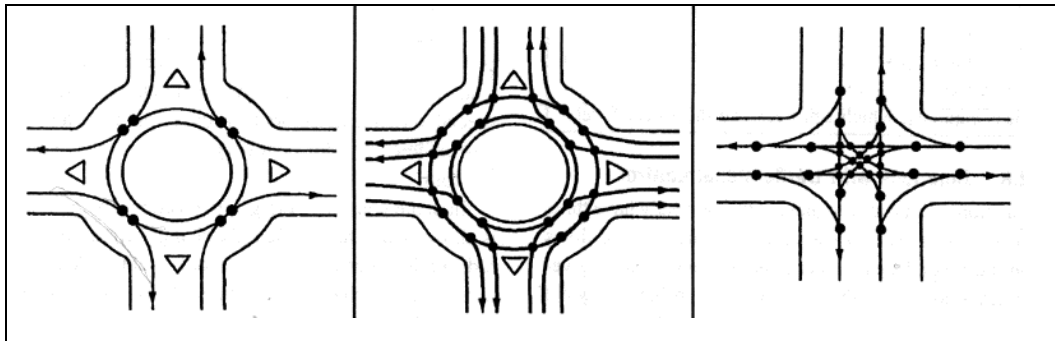
Víða erlendis hafa verið gerðar rannsóknir á umferðaröryggi gatnamóta. Rannsóknir sem voru framkvæmdar í Bandaríkjunum, Hollandi, Ástralíu, Þýskalandi og Frakklandi á níunda og tíunda áratug tuttugustu aldar leiddu í ljós að óhöppum fækkaði umtalsvert eftir að forgangsstýrðum gatnamótum var breytt í hringtorg [6]. Bæði fækkaði alvarlegum slysum sem og eignatjónsóhöppum. Einnig hefur verið algengt að bera saman umferðaröryggi hringtorga og ljósastýrðra gatnamóta. Rannsókn sem var gerð í Frakklandi árið 1988 leiddi í ljós að færri slys urðu á hringtorgum en ljósastýrðum gatnamótum, en aftur á móti áttu sér stað alvarlegri slys í hringtorgunum [1]. Niðurstöður þessarar rannsóknar er hins vegar í mótsögn við flestar aðrar rannsóknir sem hafa verið gerðar. Þær samanburðarrannsóknir sem hafa verið gerðar í öðrum löndum hafa flestar sýnt að óhappatíðni hringtorga sé ekki lægri en óhappatíðni ljósastýrðra gatnamóta en hins vegar verða alvarlegri slys á ljósastýrðum gatnamótum [8].

Skýra má aukið umferðaröryggi hringtorga, fram yfir ljósastýrð gatnamót, með eftirfarandi atriðum [10]:

- hringtorg hafa færri bágapunkta en sambærileg gatnamót
- umferðarhraði í hringtorgum er almennt lægri en umferðarhraði á ljósastýrðum gatnamótum, þar sem öll ökutæki þurfa að hægja á sér þegar þau nálgast hringtorg til þess að gefa ökutækjum inni í torginu forgang
- í hringtorgum ferðast nánast öll ökutæki á svipuðum hraða, en á ljósastýrðum gatnamótum þurfa ökutæki að bremsa á rauðu ljósi og ökuhraði verður því ójafnari
- ákvarðanartaka ökumanna er auðveldari í hringtorgum þar sem búið er að útrýma vinstri beygjum
- víxlbágapunktar (verða til á fléttusvæðum) koma í staðinn fyrir krossbágapunkta (verða til þar sem að tveir straumar krossa hvern annan), víxlbágapunktar hafa lægri óhappatíðni/slysatiðni/alvarleika en krossbágapunktar [7].

Með bágapunkti er átt við stað þar sem umferðarstraumar skerast, koma saman eða greinast. Fjöldi bágapunkta er vísbending um umferðaröryggi gatnamóta þar sem flest óhöpp eiga sér stað í bágapunktum, því færri bágapunktar, því færri óhöpp. Umferðaraðstæður eru bestar ef bágapunktar gatnamóta eru allir saman komnir á litlu svæði. Ef því verður ekki við komið er best að hafa langt á milli bágapunkta svo ökumönnum gefist tími til að bregðast við aðstæðum. Góð hönnun gatnamóta felur í sér að lágmarka fjölda bágapunkta eða aðgreina þá. Ein af ástæðum þess að hringtorg eru jafnörugg og raun ber vitni er sú að þau hafa færri bágapunkta en önnur gatnamót.

Ef skoðaður er munur einbreiðs og tvíbreiðs hringtorgs sést að tvíbreiðu hringtorgin hafa fleiri bágapunkta en þau einbreiðu, en þó hafa þau færri bágapunkta en venjuleg krossgatnamót. Bágapunktar tvíbreiðra hringtorga eru færri og því umferðaröryggi meira ef hafðar eru tvær inn- og útkeyrsluakreinar í stað einnar.



Mynd 1. Bágapunktar mismunandi tegunda gatnamóta [2].

Umferðarflæði hringtorga er afar lipurt, þar sem einungis eru teknar hægri beygjur, bæði þegar ekið er inn í torgið og þegar ekið er út úr því. Þegar ekið er inn í torgið þarf að veita umferð er kemur frá vinstri forgang en augljóslega kemur engin umferð frá hægri. Alvarlegustu óhöppin á ljósastýrðum gatnamótum eru oftast framanákeyrslur er tengjast vinstri beygju á gatnamótunum eða þegar ökutæki skella hornrétt saman. Óhöpp af þessum toga eru útilokuð með notkun hringtorga. Flestir árekstrar á hringtorgum verða á milli farartækja sem stefna nokkurn veginn í sömu átt og á nokkurn veginn sama hraða, þ.e.a.s. hliðarárekstrar. Þessi óhöpp eru ekki jafn alvarleg.

Umferðarhraði hringtorga er að jafnaði lægri en umferðarhraði á flestum öðrum tegundum gatnamóta og stuðlar sá þáttur án efa að auknu umferðaröryggi. Öll ökutæki sem nálgast hringtorg þurfa í flestum tilfellum að hægja á sér til að víkja fyrir umferð sem er inni í torginu og gefst ökumönnum því lengri tími til að átta sig á aðstæðum. Þessi hraðalækkun leiðir m.a. til þess að óhöpp sem eiga sér stað á hringtorgum eru ekki jafn alvarleg og óhöpp á öðrum gatnamótum. Annar kostur hringtorga er sá að langflest

ökutæki ferðast á svipuðum hraða og því eru minni líkur á alvarlegum slysum. Ef hringtorg eru stór eykst umferðarhraðinn og umferðaröryggið minnkar [9].

Erlendum heimildum ber nokkuð vel saman hvað varðar öryggi óvarðra vegfarenda í hringtorgum. Gangandi vegfarendum og hjólreiðamönnum finnast þeir vera óöruggari en á ljósastýrðum gatnamótum og því er nauðsynlegt að hafa hugann við þessa vegfarendur þegar hringtorg eru hönnuð. Ýmislegt er hægt að gera til að reyna að auka öryggi gangandi vegfarenda. Formun á inn- og útkeyrslum hefur áhrif á umferðarhraða og hefur því mikið að segja um umferðaröryggi þessara hópa. Það er einnig til bóta að staðsetja gangbrautir í töluverðri fjarlægð frá aðkomu hringtorgsins. Miðeyjur á aðkomum veita gangandi vegfarendum meira öryggi þar sem að þeir geta farið yfir götuna í tveimur áföngum og þurfa einungis að vara sig á einum straumi í einu [5]. Gangandi vegfarendum er gert erfiðara um vik ef akreinar inn og út úr torgi eru margar. Því fleiri sem akreinar eru því lengri vegalengd þarf vegfarandinn að ganga yfir götuna. Hringtorg eru þó afar erfið fyrir gangandi vegfarendur með laka sjón. Líklega er þó hægt með góðri hönnun að tryggja öryggi gangandi vegfarenda í einnar akbrautar hringtorgum [4].

Til þess að bæta öryggi hjólreiðamanna er í mörgum löndum lagðir hjólreiðastígar. Þessir stígar aðgreina umferð hjólandi og annarra ökutækja og gefa því betra öryggi við akstur inni í hringtorginu. Aftur á móti koma þeir ekki í veg fyrir að krossun myndist á milli hjólreiðamanna og annarra ökutækja við aðkomur.

Það eru misræmi í heimildum hvað varðar öryggi hjólreiðamanna. Í hollensku hönnunarleiðbeiningunum ASVV kemur fram að þar sem að gatnamótum hefur verið breytt í hringtorg hefur slysum á hjólreiðamönnum fækkað um 30% [3]. Aftur á móti sýnir dönsk rannsókn sem var gerð á hringtorgum á árunum 1991-1996 [9], að flest slys sem verða á hringtorgum í þéttbýli eru slys á hjólreiðarmönnum. Slys á hjólreiðamönnum eiga sér helst stað þegar ökutæki eru að koma inn í hringtorgið og hjólreiðamaður er að hjóla fram hjá innkeyrslunni. Til þess að reyna að koma í veg fyrir þessa gerð af slysum vilja yfirvöld í Danmörku breyta hámarkshraða á aðkomu í 15 km/klst [1].

3 Rannsókn á flokkum umferðaróhappa á Íslandi

3.1 Fjöldi umferðaóhappa

Skoðuð voru skráð umferðaróhöpp í slysabanka Borgarverkfræðings. Alls voru til gögn yfir umferðaróhöpp á 11 hringtorgum í Reykjavík. Lista yfir hringtorgin ásamt fjölda þeirra óhappa sem urðu á þeim má sjá í töflu 1 hér að neðan.

Hringtorg		Tímabil	Fjöldi óhappa
Ánanaust-Mýrarg	X0012	1999	1
Hagatorg	X0122	1983-1997	11
Melatorg	X0158	1983-2000	214
Eskitorg	X0403	1983-2000	25
Borgartún-Nóatún	X0482	1995-1999	7
Skúlatorg	X0439	1983-1990	111
Nóatún-Hátún	X0479	1998-2000	17
Suðurlbr-Skeiðarv	X0564	1994-2000	94
Hallsv-Langirimi	X1232	1998-1999	2
Borgavegur-Langirimi	X1245	1997-2000	4
Borgavegur-Smárarimi	X1248	1996-1999	5
Alls			491

Tafla 1. Gróft yfirlit á fjölda umferðaróhappa á 11 hringtorgum í Reykjavík.

3.2 Flokkar umferðaóhappa

Tafla 2 sýnir fjölda umferðaróhappa í hverjum yfirflokkum umferðaróhappa (samkvæmt skilgreiningu slysabankans).

Flokkur óhapps	
0 Óhapp eða slys, sem einn aðili er að	33
1 Árekstur milli bíla, sem stefna í sömu átt	126
2 Árekstur milli bíla, sem aka hvor á móti öðrum eða bakka	8
3 Árekstur, þegar bílar aka í sömu átt eftir sama vegi eða sömu götu og beygja inn í T-gatnamót, Y-gatnamót, krossgötu eða inn- og útkeyrslu	152
4 Árekstur milli bíla, sem aka í gagnstæða átt eftir sama vegi eða sömu götu og beygja inn í T-gatnamót, Y-gatnamót, krossgötu eða inn- og útkeyrslu	0
5 Árekstur milli bíla á krossgatnamótum, þegar ekið er beint áfram	5
6 Árekstur milli bíla, sem aka ekki eftir sömu götu (á T-gatnamótum, Y-gatnamótum, krossgötum eða inn- og útkeyrslum)	118
7 Ekið á kyrrstæðan bíl (ekki í umferðinni)	5
8 Ekið á fótgangandi	7
9 Ekið á dýr eða fasta hluti á akbraut. Annað	37
Alls	491

Tafla 2. Fjöldi umferðaróhappa í hverjum yfirflokkum umferðaróhappa (samkvæmt skilgreiningu slysabankans).

Eins og sjá má af töflu 2 eru yfirflokkar 1, 3 og 6 algengastir fyrir þau umferðaróhöpp sem eru skoðuð hér. Engin óhöpp urði í flokki 4, enda aka bílar ekki í gagnstæðar áttir á hringtorgum. Í slysabankanum eru skilgreindir 109 undirflokkar umferðaróhappa. Þau gögn sem voru skoðuð hér skiptust niður á 39 undirflokka. Tafla 3 sýnir fjölda óhappa í 11 tíðustu undirflokkunum. Nákvæmari útlistun á undirflokkum óhappa á hverju hringtorgi má finna í viðauka C.

Flokkar óhappa	
030 Í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin	25
112 Ekið fram úr hægra megin	12
141 Ekið aftan á bíl sem hemlar	13
142 Ekið aftan á bíl sem er stöðvaður	72
310 Ekið fyrir bifreið sem ekur út úr innri hring hringtorgs	29
311 Ekið á bíl sem beygði til hægri og er stöðvaður	24
312 Ekið framúr vinstra megin og beygt til hægri fyrir bíl	26
313 Báðir bílar aka til hægri	35
322 Ekið fram úr hægra megin og beygt til vinstri fyrir bíl	38
610&611 Ekið inn í hringtorg (hægri beygja fyrir bíl)	109
920 Ekið á fastan hlut á akbraut, einnig hlutir sem falla af bifreið	26
Alls	409

Tafla 3. Tíðustu umferðaróhöppin á hringtorgum í Reykjavík.

Þeir undirflokkar sem eru tíðastir eru í yfirflokkum 1, 3 og 6 sem voru jafnframt tíðustu yfirflokkarnir. Eins og sjá má af töflu 3 eiga langflestu umferðaróhöppin sér stað þegar ökutæki er ekið inn í hringtorg í veg fyrir ökutæki sem er þar fyrir (flokkur 610 og 611). Óhöpp af svipaðri gerð eiga sér stað þegar ekið er til hægri inn í gatnamót (flokkur 30). Einnig er algengt að ekið sé á kyrrstætt ökutæki (flokkur 142). Slík óhöpp eiga sér stað þegar ekið er á kyrrstætt ökutæki sem er að bíða eftir að komast inn í hringtorg eða ökutæki sem eru kyrrstæð á ytri akrein tvíbreiðra hringtorga, þar sem þau þurfa að víkja fyrir þeim ökutækjum sem eru á innri akrein.

3.3 Umferðaraðstæður

Af slysamyndum í viðauka B sést að flest umferðaróhöpp áttu sér stað við góðar aðstæður, þ.e.a.s. við dagsbirtu og þurrar aðstæður. Af 491 óhöppum áttu 414 sér stað í dagsbirtu, 28 við rökkur og 49 við myrkur. Einnig áttu 344 óhöpp áttu sér stað við þurrar aðstæður, 123 í bleytu og 24 við ísingu eða snjó.

3.4 Alvarleiki umferðaróhappa

Tafla 4 sýnir alvarleika þeirra umferðaróhappa sem hafa orðið á hringtorgunum.

Hringtorg	Tímabil	Eignatjón	Minniháttar Meiðsl	Meiriháttar meiðsl	Bana-Slys	Alls
Ánanaust-Mýrarg	1999	1				1
Hagatorg	1983-1997	10	1			11
Melatorg	1983-2000	203	7	3	1	214
Eskitorg	1983-2000	24	1			25
Borgartún-Nóatún	1995-1999	7				7
Skúlatorg	1983-1990	109	1	1		111
Nóatún-Hátún	1998-2000	15	2			17
Suðurlbr-Skeiðarv	1994-2000	93		1		94
Hallsv-Langirimi	1998-1999	2				2
Borgav-Langirimi	1997-2000	4				4
Borgav-Smárarimi	1996-1999	3	1	1		5
Alls		471	13	6	1	491

Tafla 4. Alvarleiki óhappa á hringtorgum í Reykjavík.

Eins og sést af töflu 4 var einungis 1 banaslys, 6 slys með meiriháttar meiðslum, 13 slys með minniháttar meiðslum og 471 umferðaróhapp þar sem einungis varð eignatjón. Í raun gætu fleiri umferðaróhöpp með eignatjóni hafa átt sér stað þar sem að slysabankinn byggir einungis á þeim óhöppum sem koma fram í skýrslum lögreglu. Þrátt fyrir það er ljóst að þau umferðaróhöpp sem hafa átt sér stað á hringtorgunum eru í lang flestum tilvikum ekki alvarleg.

Í viðauka D er að finna töflu sem sýnir hvernig alvarlegu slysin flokkast (banaslys eða slys með minniháttar eða meiriháttar meiðslum). Þar kemur fram að banaslysið sem varð á Melatorgi árið 1990, átti sér stað þegar ekið var til hægri inn í hringtorgið. Af þeim slysum sem innihéldu meiriháttar meiðsl varð eitt þegar ekið var á fótgangandi við bíðstöð, eitt þegar ekið var á fastan hlut á akbraut og fjögur þegar tvö eða fleiri ökutæki rákust saman.

Nokkuð jöfn dreifing var á flokkum þeirra óhappa sem flokkast undir að vera alvarleg. Algengasti flokkurinn var flokkur 030, óhöpp sem verða í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin, með einu óhappi með meiri háttar meiðslum, tveimur óhöppum með minniháttar meiðslum og einu banaslysi. Næst algengasti flokkurinn var flokkur 990, óhöpp í strætisvagni þar sem farþegi slasast, með tveimur óhöppum með minniháttar meiðslum. Allir aðrir flokkar höfðu einungis eitt óhapp.

Af þeim 20 umferðaróhöppum sem flokka má undir alvarleg slys voru tvö slys á gangandi vegfarendum, tvö slys á hjólreiðamönnum og tvö slys á farþegum í strætisvagni. Öll þessi slys nema eitt urðu á Melatorgi.

Af þessum 20 alvarlegu slysum áttu 13 sér stað á árunum 1995-2000, 4 á árunum 1990-1994 og 3 fyrir 1990. Það er því ljóst að alvarlegum slysum á hringtorgum er að fjölga en hafa verður í huga að hringtorgum er að fjölga á höfuðborgarsvæðinu. Mörg þeirra hringtorga sem skoðuð eru hérna voru til dæmis ekki til árið 1983, þegar byrjað var að skrásetja umferðaróhöpp í slysabankann. Á hinn bóginn eftir því sem hringtorgum fjölgar ættu öukumenn að verða vanari að aka um hringtorg. Vert að taka eftir að öll óhöpp á gangandi vegfarendum og hjólreiðamönnum áttu sér stað eftir 1990.

3.5 Niðurstöður

Niðurstöður athugunar á umferðaróhöppum á hringtorgum í Reykjavík eru að flest óhöpp sem urðu á hringtorgunum voru af sama toga og tíðkast erlendis. Óhöppin voru dæmigerð fyrir hringtorg, þ.e.a.s. orsökduðust af því að ökutæki óku inn í hringtorg og á önnur ökutæki sem voru þar fyrir eða að ekið var á kyrrstætt ökutæki, en það gætu verið ökutæki sem eru að bíða eftir að komast inn í torgin eða að bíða eftir að komast út úr þeim. Einnig voru langflest óhöppin aðeins með eignatjóni, en flestar af þeim rannsóknum sem hafa verið gerðar erlendis sýna fram á að óhöpp sem verða á hringtorgum eru ekki alvarleg, og verða oftast alvarlegri óhöpp á ljóastýrðum gatnamótum [16].

Á tímabilinu sem var skoðað urðu alls tvö slys á gangandi vegfarendum og tvö á hjólreiðamönnum, þar af eitt slys þar sem að hjólreiðamaður var að fara yfir gangbraut. Öll þessi slys áttu sér stað á Melatorgi. Það væri því æskilegt að reyna að bæta

umferðaröryggi óvarðra vegfarenda á Melatorgi. Það væri hægt með því að færa gangbrautir, sem eru á aðkomum hringtorgsins, lengra frá hringtorginu. Einnig væri hægt að búa til göngu- og hjólastíga í nágrenni hringtorgsins, sem leiddu óvarðra vegfarendur framhjá hringtorginu.

4 Lokaorð

Markmið rannsóknarinnar var að skoða umferðaröryggi íslenskra hringtorga. Ekki hafa verið gerðar margar rannsóknir á hringtorgum hér á landi en víða erlendis hafa ítarlegar rannsóknir verið gerðar á hringtorgum. Niðurstaða flestra erlendu rannsókna er að hringtorg eru öruggt gatnamótaform. Helsta ástæða þessa er sú að umferðarhraði hringtorga er lægri en umferðarhraði annarra gatnamótaforma, þar sem að öll ökutæki sem koma að gatnamótunum þurfa að hægja á sér til að veita þeim ökutækjum sem eru inni í hringtorginu forgang. Þessi lági umferðarhraði veldur því að þau óhöpp sem eiga sér stað í hringtorgum eru yfirleitt ekki alvarleg og oftast er einungis um eignatjón að ræða. Einnig breytast vinstri beygjur í hægri beygjur sem auðveldar ákvörðunartöku ökumanna og eykur öryggið.

Skoðun á umferðaróhöppum í hringtorgum í Reykjavík leiddi í ljós að flest óhöpp sem urðu á hringtorgunum voru af sama toga og tíðkast erlendis. Óhöppin voru dæmigerð fyrir hringtorg, þ.e.a.s. orsökust af því að ökutæki öku inn í hringtorg og á önnur ökutæki sem voru þar fyrir eða að ekið var á kyrrstætt ökutæki, en það gætu verið ökutæki sem eru að bíða eftir að komast inn í torgin eða að bíða eftir að komast út úr þeim. Einnig kom í ljós að við langflest óhöppin var aðeins um eignatjón að ræða, en samkvæmt erlendum heimildum eru þau umferðaróhöpp sem verða á hringtorgum ekki alvarleg, og verða oftast alvarlegri óhöpp á ljósastýrðum gatnamótum.

Sú athugun á umferðaröryggi hringtorga sem var framkvæmd hér snéri aðalega að því að athuga flokka þeirra umferðaróhappa sem hafa orðið á hringtorgum í Reykjavík, sem og að athuga hversu alvarlega þessi óhöpp voru. Fróðlegt væri að gera svokallaða fyrir – eftir athugun á hringtorgum, þ.e.a.s. skoða þau gatnamót sem hafa verið breytt í/úr hringtorgum til að athuga hvort að það sé marktækur munur á fjölda og alvarleika umferðaróhappa fyrir og eftir breytinguna. Þetta er einungis hægt að gera ef slysagögn fyrir gatnamótin eru til bæði fyrir og eftir breytingu. Áhugavert væri að skoða hvaða áhrif hönnun hringtorga hefur á umferðaröryggi þeirra. Þá væri hægt að skoða hvaða áhrif geómetrísk formun hringtorga hefur á umferðaröryggið sem og stærð miðeyju og fjölda arma. Einnig væri áhugavert að skoða hvaða áhrif leyfður umferðarhraði hefur á umferðaröryggið.

5 Lykilorðaskrá

Orð	Enska	Skýring
Bágapunktur	Conflict point	Staður þar sem umferðarstraumar skerast, koma saman eða greinast.
Forgangsstýrð gatnamót	Priority intersections	Gatnamót sem eru stýrð með hægri reglu, biðskyldu eða stöðvunarskyldu
Óvarðir vegfarendur	Unprotected road users	Gangandi vegfarendur og hjólreiðafólk
Umferðaróhapp	Accident	Öll umferðaróhöpp sem eiga sér stað, einnig þau þar sem aðeins verður eignartjón
Umferðarrým	Capacity	Hámarks umferð sem ætla má að komist um ákveðið snið á gefnum tíma
Umferðarslys	Accident	Óhöpp þar sem meiðsl verða á fólki

6 Heimildaskrá

Ritaðar heimildir

- [1] Brown Mike, 1995. *The Design of Roundabouts*. Transport Research Laboratory. State of the Art Review. HMSO. London.
- [2] Brüde Ulf, Hedeman Karl-Plov, Larsson Jörgen og Thuresson Lars. 1998. *Design og Major Urban Junctions. Comprehensive Report*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute.
- [3] C.R.O.W, mars 1998. Recommendations for traffic provisions in built-up areas ASVV. The Netherlands.
- [4] Guðbjörg Lilja Erlendsdóttir, Haraldur Sigbórsson, september 2002. *Gönguleiðir um Vífilsstaðaveg*. Línuhönnun verkfræðistofa. Ísland.
- [5] Thaweesak Taekratok, júní 1998. *Modern roundabouts for Oregon*. Oregon Department of Transportation. Salem.
- [6] Transportation Research Board, 1998. NCHRP Synthesis 264; Modern Roundabout Practice in the United States, A Synthesis of Highway Practice. National Academy Press Washington, D.C.
- [7] Universitet i Trondheim, 1983. *Trafikk Teknikk 3. utgave*. Institutt for samferdselsteknikk, Trondheim.
- [8] U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration *Publication No. FHWA-RD-00-067; Roundabouts An Informational Guide*. Kittelson & Associates, Inc.
- [9] Vejdirektoratet, 2002. Rapport 235 Trafiksikkerhed i rundkørsler i Danmark; en analyse af uheld i danska rundkørsler i årene 1991-1996. Danmörk.

Á Veraldarvefnum

- [10] Roundabouts USA: <http://www.roundaboutsusa.com/intro.html> (12. ágúst 2002)

7 Lestrarskrá

Ritaðar heimildir

- [11] Bryndís Friðriksdóttir, maí 2000. *Umferðaröryggi, samanburður gatnamóta*. Lokaverkefni til Cand. Scient. prófs í umhverfis- og byggingarverkfræði Háskóla Íslands.
- [12] Hans-Åke Cedersund, 1983. *Cirkulationsplatser*. Statens väg- och trafikinstitut. Svíþjóð.
- [13] Department of Transport, 1995. Code of Practice for the installation of traffic control devices in south Australia. Ástralía.
- [14] Hauer, 1997. Observational before-after studies in road safety; estimating the effect of highway and traffic engineering measures on road safety. Related Pergamon books. Bretland.
- [15] Statens Vegvesen, nóvember 1992. *Veg- og gateutformning*. Noregur.
- [16] Svein B Vodahl, Kjell Ivar Ødegård, Arne Ørnes, október 1980. *Oppdragsrapport nr 52 Rundkjøringer*. Institutt for samferdselsteknikk Norges Tekniske Høgskole. Noregur.
- [17] Svenska Kommunförbundet, Vägverket, 1987. ARGUS; Handbok med allmänna råd om gators utformning och standard. Svíþjóð.
- [18] Transportation Research Board, 2000. *Highway Capacity Manual; HCM 2000*. USA.
- [19] Vejdirektoratet, 1997. Rapport nr. 36 1997 Vejregelforberedende rapport nr 1 1997. Rundkørsler. København.
- [20] Vejdirektoratet, 1989. Udformning af rundkørsler på hovedlandeveje: Idékatalog. Danmörk.
- [21] Vejdirektoratet, 1984. Trafiksanering, udformning af stilleveje og opholds- og legeområder – råd og eksempler. Danmörk
- [22] Vejdirektoratet – Vejregelrådet, október 2001. Vejregler for veje og stier i åbent land; Hæfte 4.2 Rundkørsler. Vejregelforslag. København.
- [23] Werner Schnabel, Dieter Lohse, 1997. Band 1; Grundlagen der Strassen – verkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Verlag für Bauwesen. Berlin.






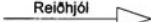


















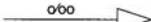

- [24] Werner Schnabel, Dieter Lohse, 1997. Band 2; Grundlagen der Strassen – verkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Verlag für Bauwesen. Berlin.

Á Veraldarvefnum

- [25] Svenska Kommunförbundet: <http://www.svekom.se/rondell/VTIartikel.pdf> (19. ágúst 2002)
- [26] Oregon Department of Transportation:
<http://www.odot.state.or.us/tddresearch/research%20notes/rsnrounda.pdf> (12. ágúst 2002)
- [27] Turnar Fairbank, Highway Research Center:
<http://www.tfhrc.gov/safety/00068.pdf> (12. ágúst 2002)
- [28] Vejdirektoratet: http://www.vejregler.dk/pls/vrdad/vr_layout.vis?p_gren_id=2699 (12. ágúst 2002)
- [29] University of Leeds, Institute for Transport Studies:
<http://www.its.leeds.ac.uk/projects/smarter/Append4a.PDF> (12. ágúst 2002)
- [30] The National Academies:
http://www.nationalacademies.org/trb/publications/ec018/38_56.pdf (12. ágúst 2002)

Viðauki A

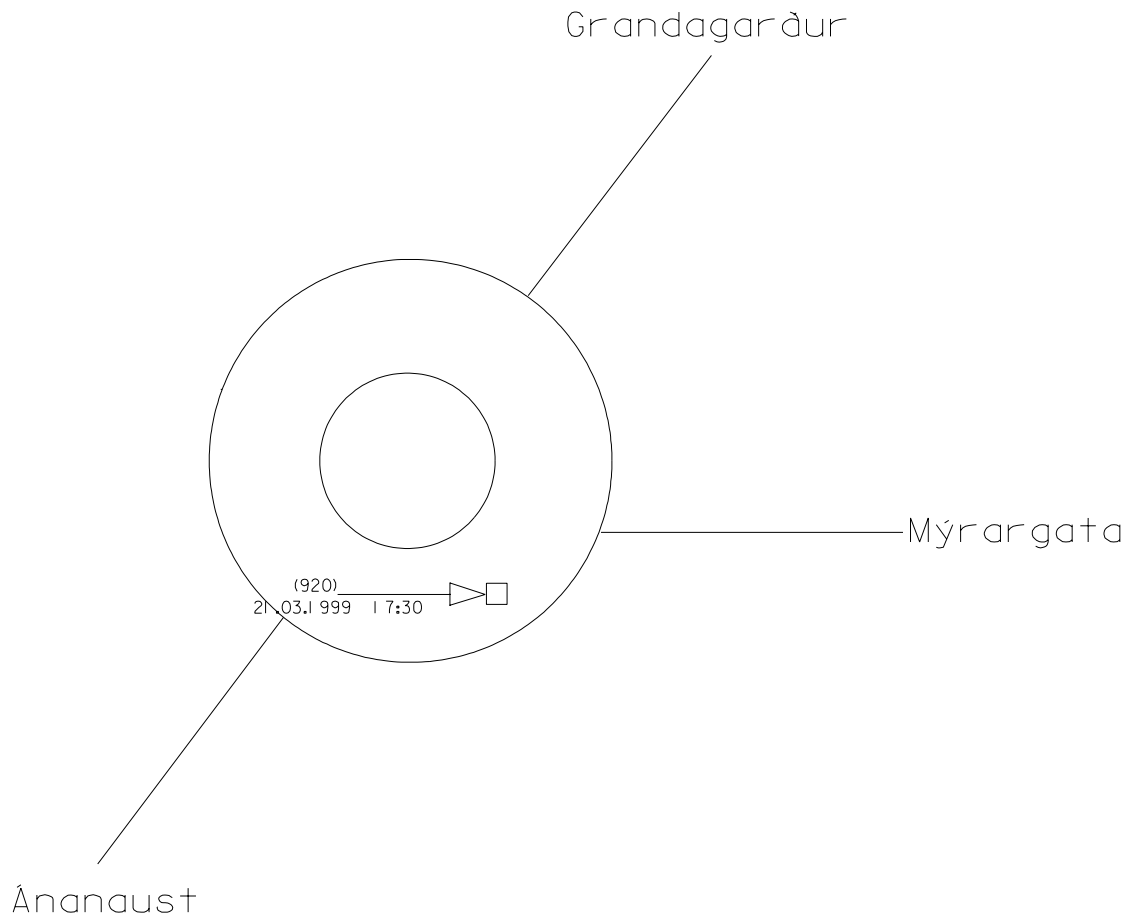
Skýringar við slysamyndir

Alvarlegustu afleiðingar:	
	Dauði
	Meiriháttar meiðsl
	Minniháttar meiðsl
Vegfarandi:	
	Fólksbíll
	Aðrir bílar
	Hjólreiðamaður
	Fótgangandi
	Skepna
	Óbeinn aðili
Ástand vegar	
	Þurrt
	Blautt
	Ísing eða snjór
Birta	
	Dagsbirta
	Rökkur
	Myrkur
Staða ökutækis	
	Biður
	Er lagt
	Ekið aftur á bak
	Bremsar
	Hraðar
	Missir stjórn á ökutæki
Annað:	
	Umferðarljós ekki í notkun
	Rautt, rautt/gult eða gult ljós
	Biðskylda ekki virt (tekið eftir)
	Grunur um ólvun
	Hlutur á eða við akbraut

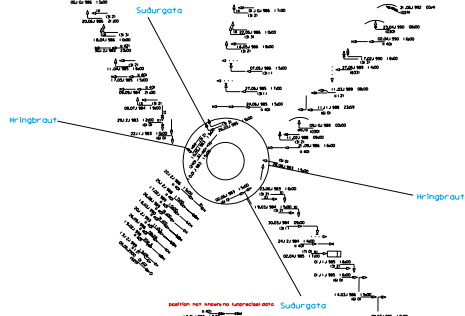
Viðauki B

Slysamyndir

X001 2



XOI 58



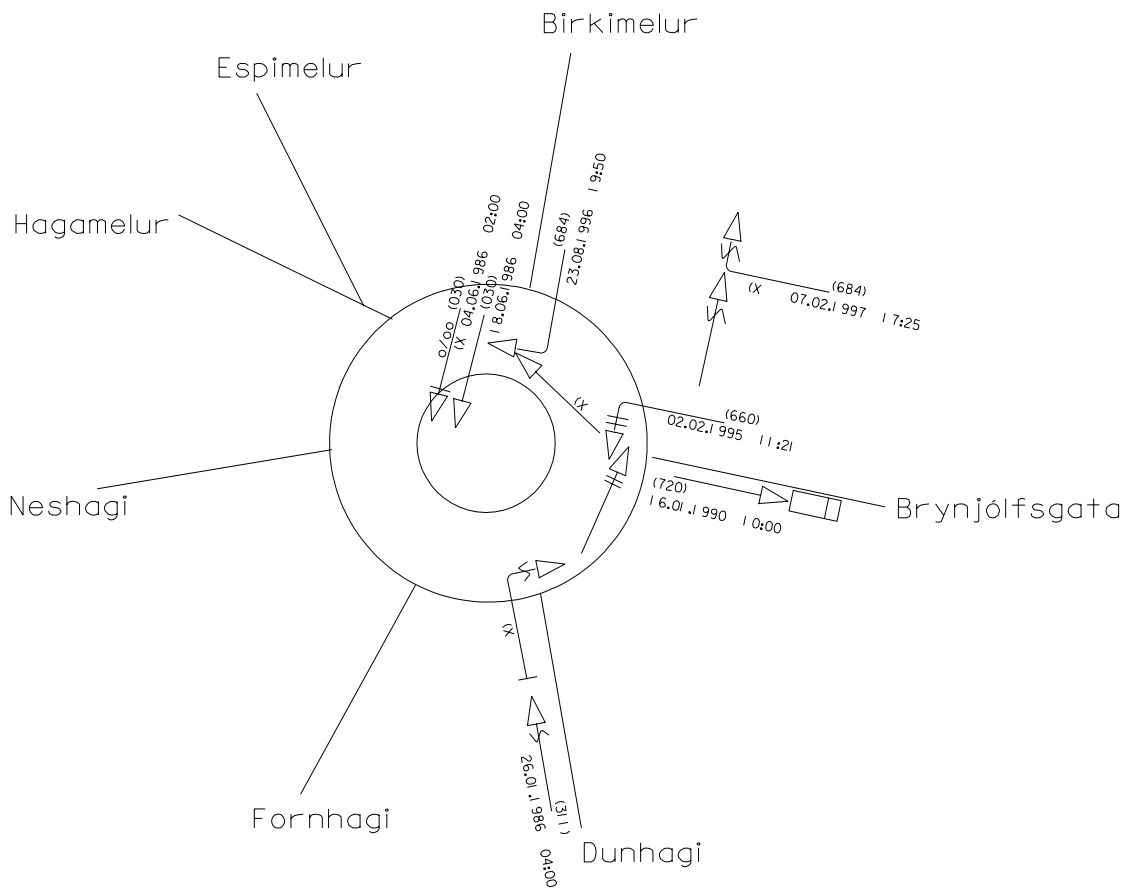
Suburgata

Hringbraut

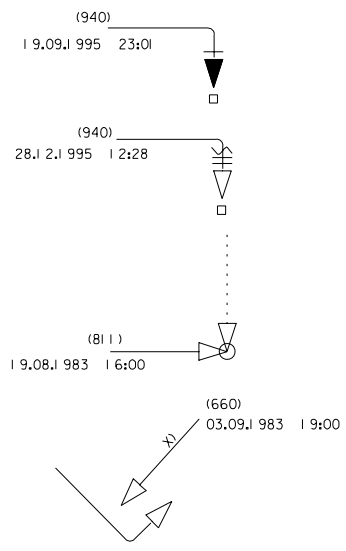
Hringbraut

Suburgata

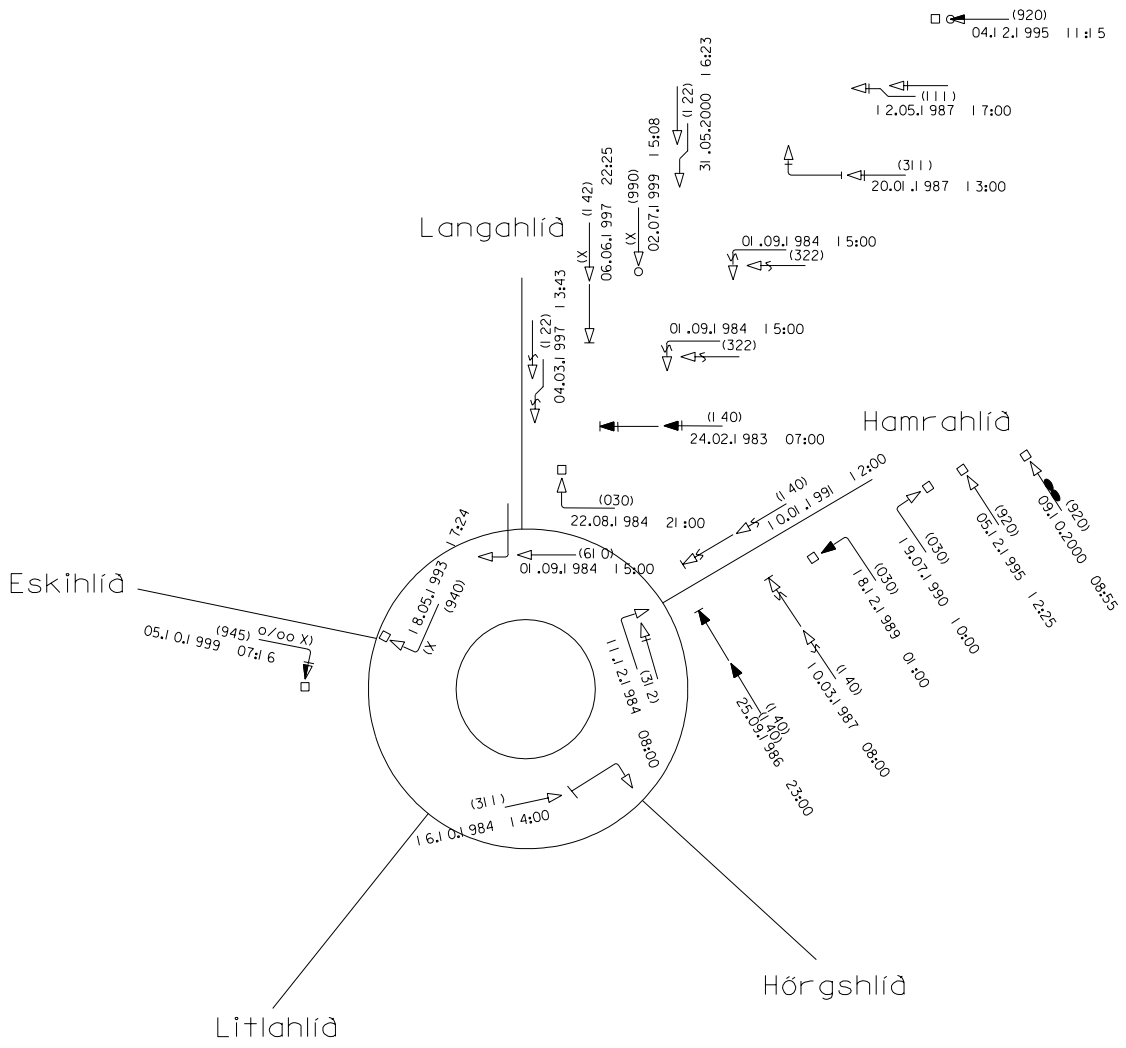
XOI 22

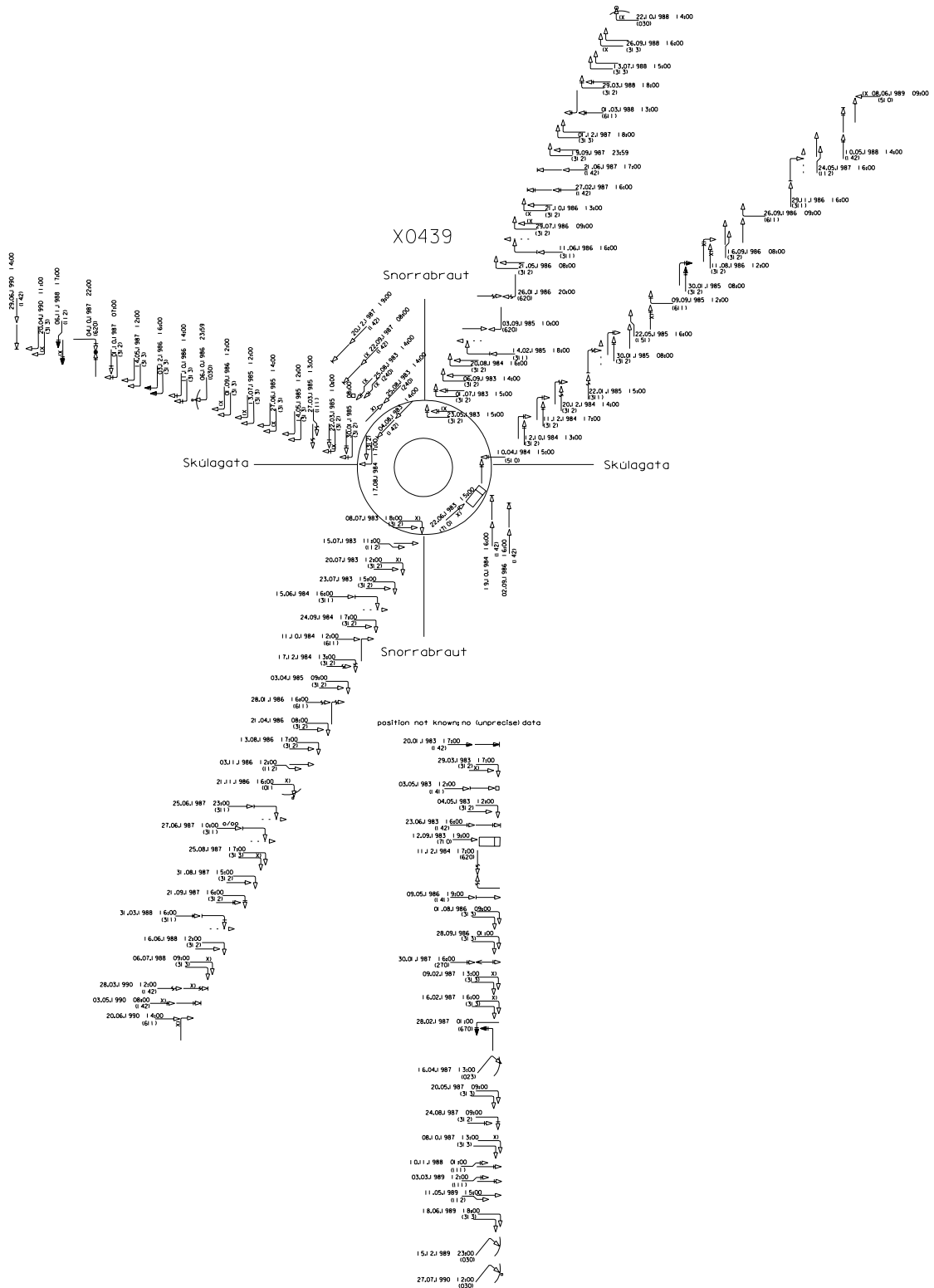


position not known; no (unprecise) data

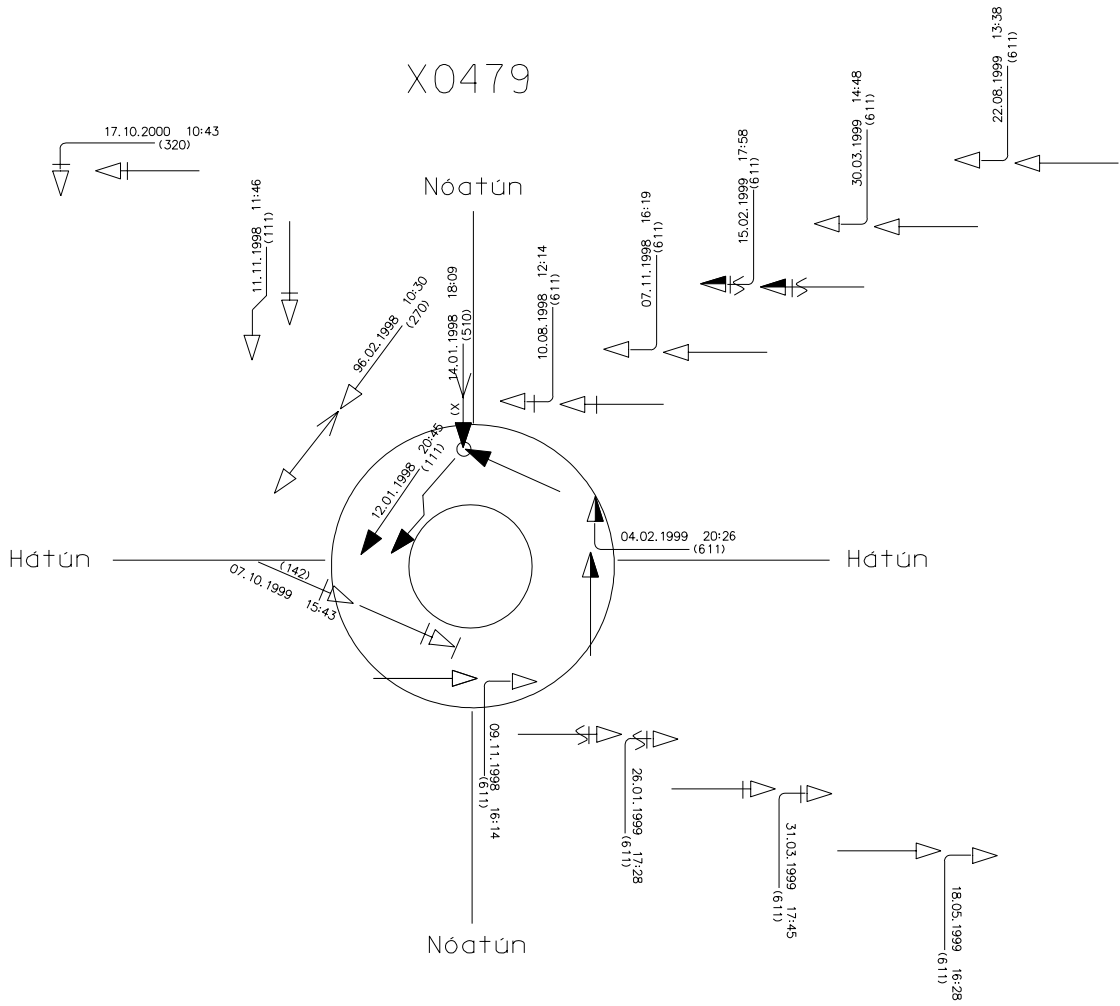


X0403

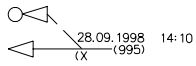




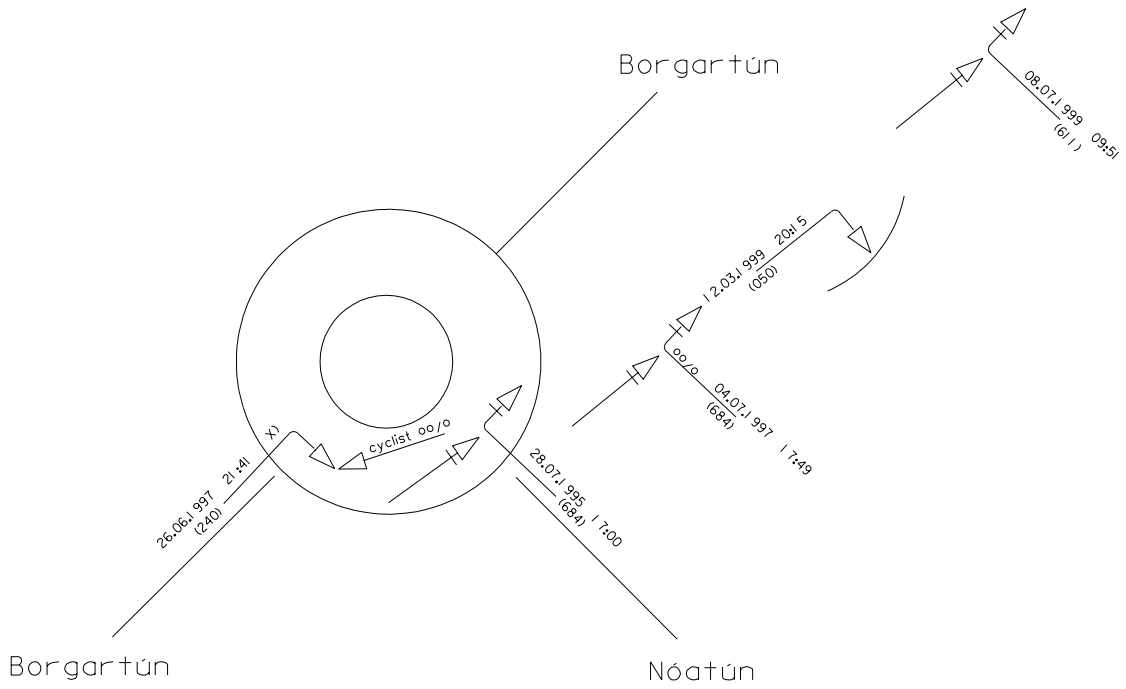
X0479



position not known; no (unprecise) data



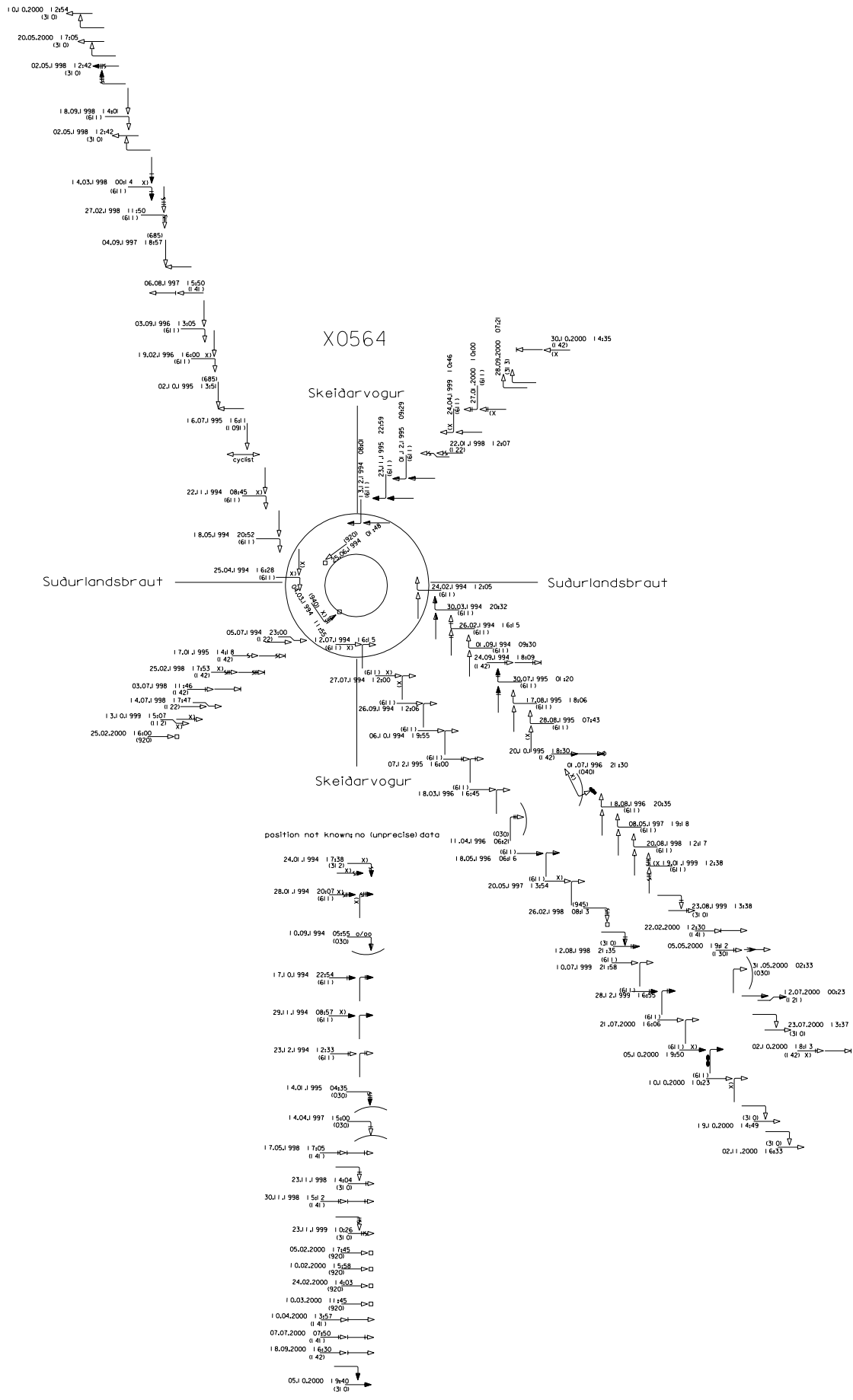
X0482



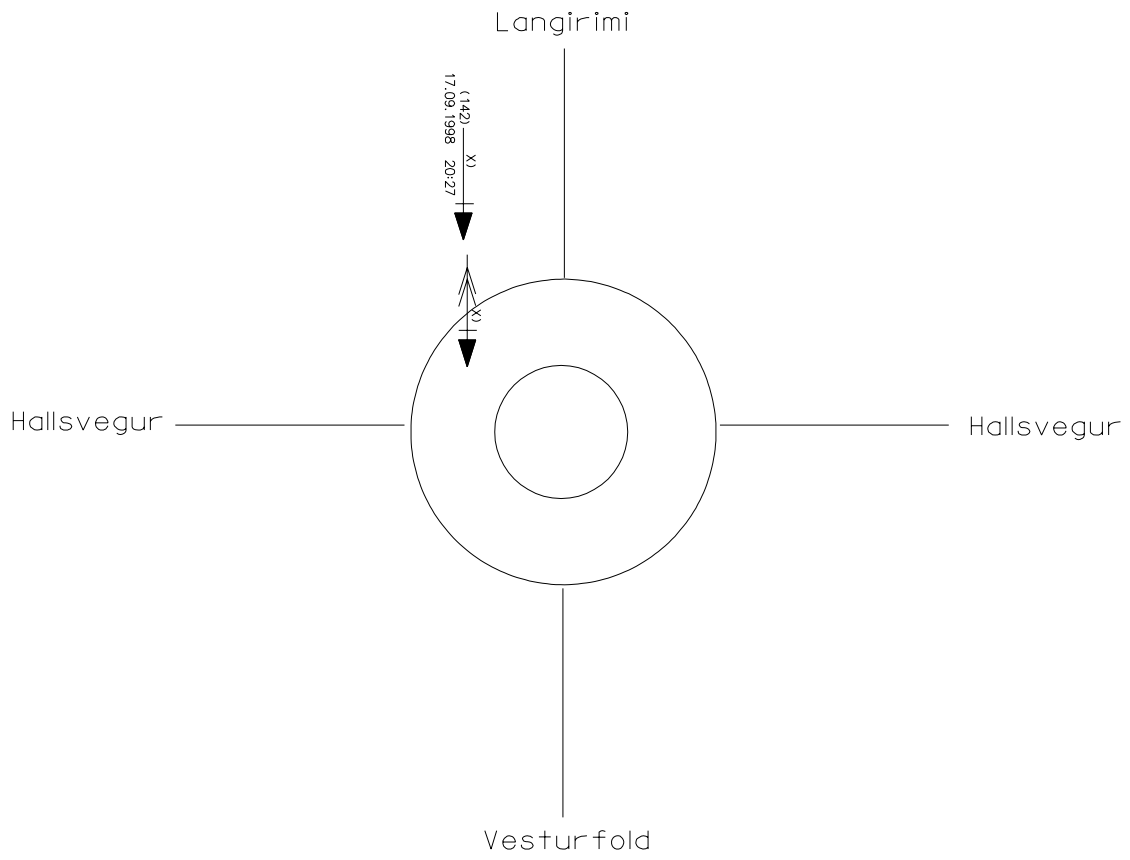
position not known; no (unprecise) data

(920) o/oo 09.1.2.1.995 04:55

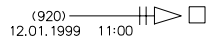
(940) o/oo 30.1.1.1.996 02:46



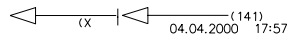
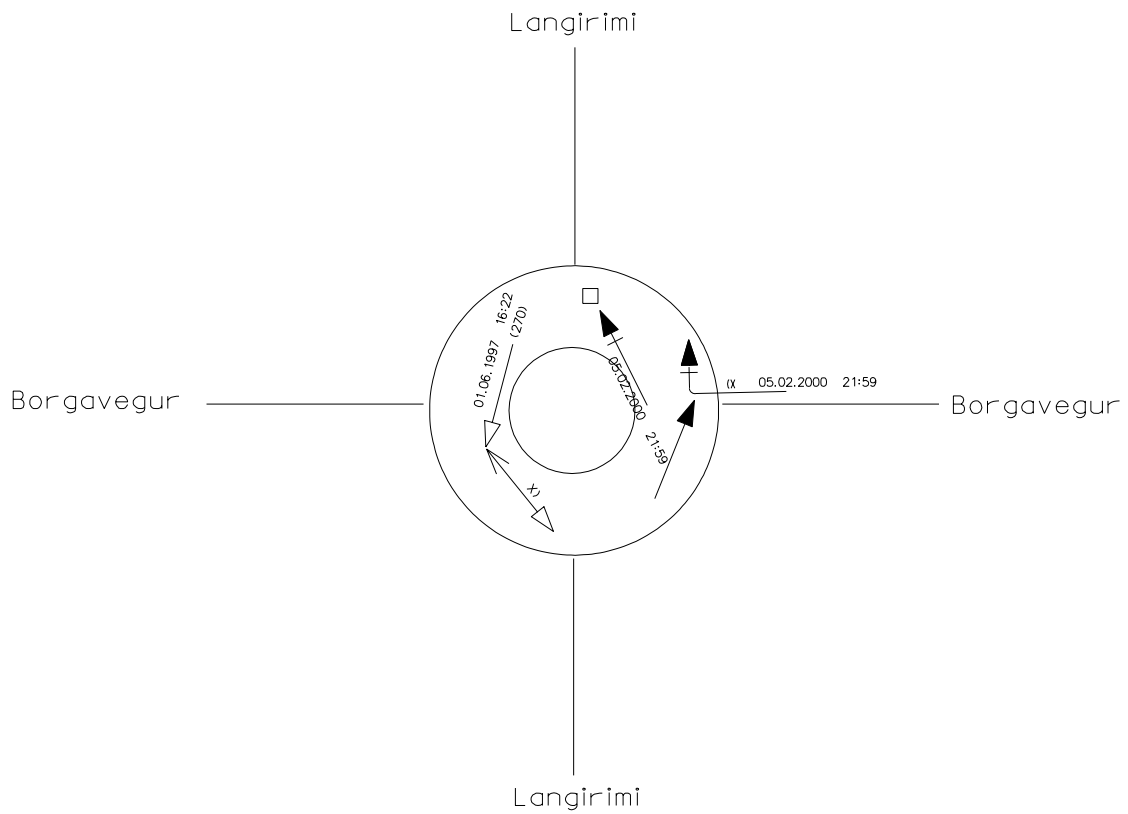
XI 232



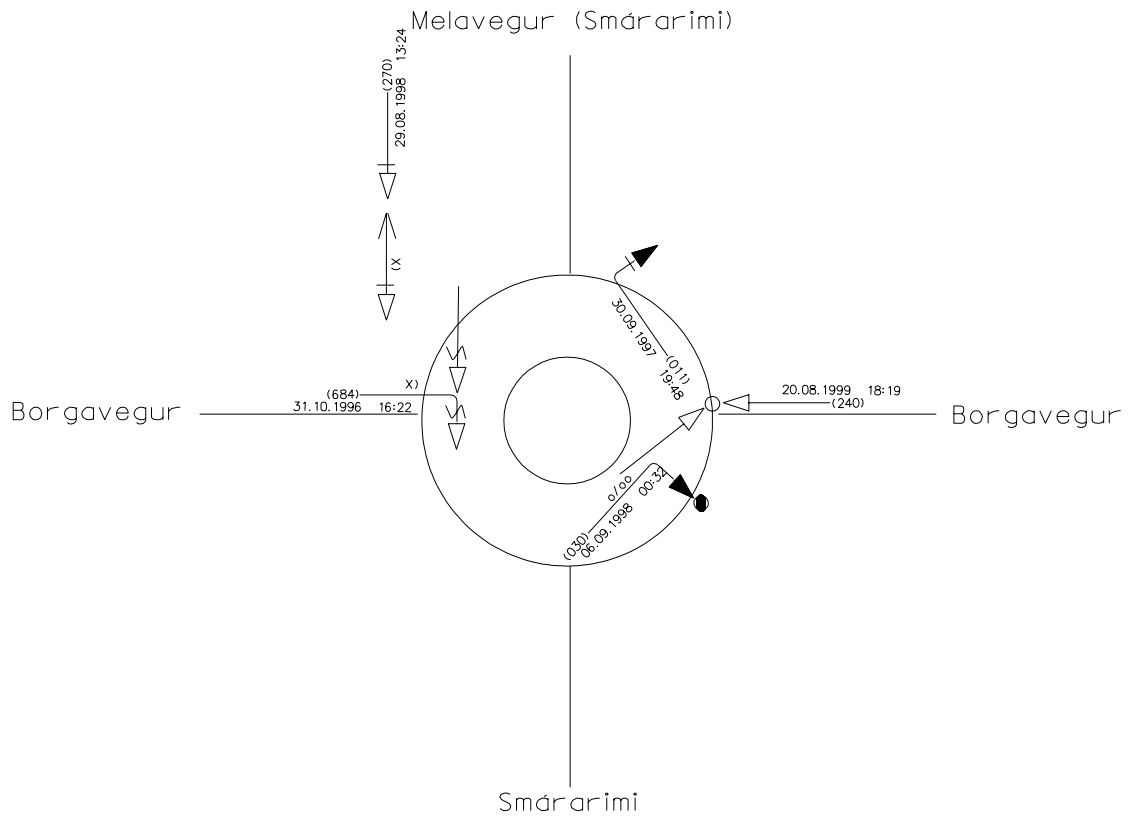
position not known; no (unprecise) data



XI 245



XI 248



Viðauki C

Óhöpp á hringtorgum í Reykjavík

Viðauki C

Umferðaróhöpp á hringtorgum í Reykjavík

		Ánanaust-Mýrarg 1999 X0012	Hagatorg 1983-1997 X0122	Melatorg 1983-2000 X0158	Eskitorg 1983-2000 X0403	Borgartún-Nóatún 1995-1999 X0482
011	Ekið út af beinum vegi, hægra megin			1		
024	Ekið út af hægri megin í eða eftir vinstri beygju			1		
030	Í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin		2	8	5	
036	Ekið þvert yfir veg og útaf			1		
050	Ekið útaf hægri megin vegna ytri áhrifa t.d. aðskotahluta					1
111	Ekið framúr á vinstri megin			2	1	
112	Ekið framúr hægri megin			5		
121	Skipt um akrein til vinstri			3		
122	Skipt um akrein til hægri			2	2	
130	Ekið aftaná bíl sem er á ferð			6		
141	Ekið aftaná bíl sem hemlar			4		
142	Ekið aftaná bíl sem er stöðvaður			42	6	
160	Ekið á bíl sem er stöðvaður við vegbrún			1		
240	Mæst á beinum vegi					1
310	Ekið fyrir bifreið sem ekur út úr innri hring hringtorgs			17		
311	Ekið á bíl sem beygði til hægri og er stöðvaður		1	12	2	
312	Ekið fram úr vinstra megin og beygt til hægri fyrir bíl			11	2	
313	Báðir bílar aka til hægri			12		
322	Ekið fram úr hægra megin og beygt til vinstri fyrir bíl			17		
510	Við gatnamót			2		
610&611	Ekið inn í hringtorg (hægri beygja fyrir bíl)		2	44	1	3
620	Hægri beygja og ekið framan á bíl			1		
660	Vinstri beygja og ekið fyrir bíl sem kemur frá vinstri		2			
710	Ekið á bíl við hægri vegbrún (á hægri akrein)			2		
720	Ekið á bíl við vinstri vegbrún (á vinstri akrein)		1			
820	Ekið á fótgangandi við biðstöð			1		
833&834	Ekið á fótgangandi á akbraut		1	4		
860	Ekið á fótgangnadi á gangstétt og utan akbrautar			1		
920	Ekið á fastan hlut á akbraut, einnig hlutir sem falla af bifreið	1		12	3	1
930	Lausir hlutir renna eða fjúka á bíl			1		
940	Ekið á ljósastaur vinstra megin		2		1	1
945	Ekið á ljósastaur hægra megin				1	
990	Í strætisvagni/hóp bifreið. Farþegi slasast			1	1	
	Alls	1	11	214	25	7

		Skúlatorg 1983-1990 X0439	Nóat-Hát 1998-2000 X0479	Suðurlbr-Skeiðarv 1994-2000 X0564	Hallsv-Langirimi 1998-1999 X1232	Borgav-Langirimi 1997-2000 X1245
011	Ekið út af beinum vegi, hægra megin	1				
024	Ekið út af hægri megin í eða eftir vinstri beygju	1				
030	Í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin	4		5		
040	Ökutæki bakkað eða snúið hægra megin			1		
111	Ekið framúr á vinstri megin	4	2			
112	Ekið framúr hægri megin	6		1		
121	Skipt um akrein til vinstri			1		
122	Skipt um akrein til hægri			3		
130	Ekið aftaná bíl sem er á ferð			1		
141	Ekið aftaná bíl sem hemlar		1	7		1
142	Ekið aftaná bíl sem er stöðvaður	15	1	7	1	
150	Ekið aftaná bíl sem fer fram úr á hægri megin	1				
240	Mæst á beinum vegi	1	1			
270	Ökutæki 1 bakkar á ökutæki 2	1	1			1
310	Ekið fyrir bifreið sem ekur út úr innri hring hringtorgs			12		
311	Ekið á bíl sem beygði til hægri og er stöðvaður	9				
312	Ekið fram úr vinstra megin og beygt til hægri fyrir bíl	10		3		
313	Báðir bílar aka til hægri	22		1		
320	Beygt til vinstri í veg fyrir bíl sem er að taka framúr vinstra megin					
322	Ekið framúr hægra megin og beygt til vinstri framan við þann bíl	21				
510	Ökutæki koma frá mismunundi áttum inn í htorg	2	1			
610&611	Við gatnamót	6	9	42		1
620	Ekið inn í hringtorg (hægri beygja fyrir bíl)	4				
670	Hægri beygja og ekið framan á bíl	1				
691	Ekið á hjólreiðarmann			1		
710	Ekið á bíl við hægri vegbrún (á hægri akrein)	2				
920	Ekið á fastan hlut á akbraut, einnig hlutir sem falla af bifreið			7	1	1
940	Ekið á ljósastaur vinstra megin			1		
945	Ekið á ljósastaur hægra megin			1		
995	Farþegi dettur út úr bifreið		1			
	Alls	111	17	94	2	4

Viðauki D

Alvarleg umferðaróhöpp á hringtorgum í Reykjavík

Viðauki D

Alvarleg umferðaróhöpp á hringtorgum í Reykjavík

Hringtorg	Minniháttar meiðsl	Meiriháttar meiðsl	Dauði
Hagatorg	811 Ökutæki koma úr mismunandi áttum		
Melatorg	030 Í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin 111 Ekið framúr á vinstri megin 130 Ekið aftaná bíl sem er á ferð 141 Ekið aftaná bíl sem hemlar 834 Ekið á fótgangandi á akbraut 860 Ekið á fótgangnadi á gangstétt og utan akbrautar 990 Í strætisvagni/hópbifreið. Farþegi slasast	310 Ekið fyrir bifreið sem ekur út úr innri hring hringtorgs 920 Ekið á fastan hlut á akbraut, einnig hlutir sem falla af bifreið 820 Ekið á fótgangandi við biðstöð	030 Í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin
Eskitorg	990 Í strætisvagni/hópbifreið. Farþegi slasast		
Skúlatorg	030 Í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin	620 Hægri beygja og ekið framan á bíl	
Nóatún-Hátún	510 Við gatnamót 995 Farþegi dettur út úr bifreið		
Suðurlbr-Skeiðarv		040 Ökutæki bakkað eða snúið hægra megin	
Borgav-Smárarími	240 Mæst á beinum vegi	030 Í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin	