



ÁVINNINGUR AF ÓHINDRUÐUM BEYGJUSTRÁUMUM

Framhald

Mars 2019



Verknúmer: 86038-019	SKÝRSLA NR.: 01	DREIFING: <input checked="" type="checkbox"/> OPIN <input type="checkbox"/> LOKUÐ TIL <input type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
	ÚTGÁFU NR.: 02	
	DAGS.: 2019-03-28	
	BLAÐSÍÐUR: UPPLAG:	

HEITI SKÝRSLU:
Ávinningur af óhindruðum beygjustraumum

HÖFUNDAR: Anna Guðrún Stefánsdóttir Helga Magnadóttir	VERKEFNISSTJÓRI: Anna Guðrún Stefánsdóttir
--	--

UNNIÐ FYRIR: Rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar UMSJÓN:	SAMSTARFSADILAR:
--	-------------------------

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG:

LYKILORÐ ÍSLENSK:	LYKILORÐ ENSK:
--------------------------	-----------------------

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA:	YFIRFARIÐ AF:
-------------------------------------	----------------------

© Geta skal heimilda sé efni skýrslunnar afritað eða birt með einhverjum hætti.



Samantekt

Þetta verkefni er framhald af skýrslunni *Miklabraut/Kringlumýrabraut. Ávinningur af óhindruðum beygjustraumum*. Þar var skoðað hvaða áhrif breytingar á ljósastýringu á gatnamótum Kringlumýrabrautar og Miklubrautar hefðu á umferðaröryggi.

Í þessu framhaldsverkefni, sem unnið er með styrk frá Vegagerðinni, er slysatíðni og alvarleiki umferðarslysa skoðaður fyrir og eftir breytingu á umferðarljósunum á þremur gatnamótum. Til skoðunar eru gatnamót Kringlumýrabrautar og Miklubrautar, Laugavegar og Kringlumýrabrautar og Miklubrautar og Grensásvegur. Skoðuð eru slysaögn 5 ár fyrir og eftir breytingar.

Helstu niðurstöðurnar eru að mikill ávinningur var af því að setja sérvarða vinstribeygjustrauma á öllum gatnamótunum. Vinstribeygjuslysum fækkaði mikið eða um 93% á KrMi, 77% á LauKri og 100% á GreMi. Sérstaklega var eftirtektarvert hvað vinstribeygjuslysum með meiðslum fækkaði mikið.

Greinileg lækkun varð í slysatíðni á öllum þremur gatnamótunum eftir breytingar. Minnst voru áhrifin á GreMi þar sem slysatíðnin lækkaði um 15% en lækkunin var mun meiri á hinum tveimur gatnamótunum, þ.e. 45% á KriMi og 47% á LauKri.

Sýnt þykir, með tilvísun í alvarleikastuðul, slysatíðni og vinstribeygjuslys og kostnað við þau, að ávinningur af endurbótunum sé talsverður. Fjárhagslegur ávinningur við uppsetningu vinstribeygjujósa á allar stefnur er mikill og endurbætur á gatnamótum, þar sem hægt er að koma slíku við, getur skilað sér tilbaka til samfélagsins á fáum árum.

Höfundar skýrslunnar bera ábyrgð á innihaldi hennar. Niðurstöður hennar ber ekki að túlka sem yfirlýsta stefnu Vegagerðarinnar eða álit þeirra stofnana eða fyrirtækja sem höfundar starfa hjá.



Efnisyfirlit

Samantekt.....	ii
Efnisyfirlit.....	iii
Myndaskrá	iii
Töfluskrá	iv
1 Inngangur.....	1
2 Forsendur og fræði.....	2
2.1 Slysaskráning.....	3
2.2 Slys og slysatíðni.....	4
2.2.1 Slys með og án meiðsla.....	4
2.3 Slysatíðni.....	9
2.4 Alvarleiki slysa.....	14
2.5 Vinstribeygjuslys.....	17
2.5.1 Umfjöllun.....	17
2.5.2 Umfjöllun vinstribeygjuslys.....	21
2.6 Aftanákeyrslur.....	22
3 Kostnaður.....	25
3.1 Kostnaður við vinstribeygjuslys.....	25
3.2 Hafnarfjarðarvegur.....	26
4 Niðurstöður.....	27
5 Heimildir.....	28

Myndaskrá

Mynd 2-1 Myndræn framsetning á Tafla 2-1 (Hauer, 2004).....	2
Mynd 2-2 Tímaröð með heildarfjölda slysa og fjölda slysa með meiðslum á tímabilinu 2000 til 2017. (Trafikon AB, Verkís, Efla, 2019).....	3
Mynd 2-3 Tímaröð með heildarfjölda slysa og fjölda slysa með meiðslum á tímabilinu 2000 til 2016 á gatnamótum Miklubrautar og Háaleitisbrautar.....	3
Mynd 2-4 Sundurliðun slysa á gatnamótum Kringlumýrarbrautar og Miklubrautar 2000-2010.....	5
Mynd 2-5 Sundurliðun slysa á gatnamótum Laugavegar og Kringlumýrarbrautar 2004-2014.....	6
Mynd 2-6 Sundurliðun slysa á gatnamótum Grensásvegar og Miklubrautar 2005-2015.....	7
Mynd 2-7 Fjöldi slysa á gatnamótunum þremur fimm árum fyrir og eftir breytingar á hverjum gatnamótum. Þverlínur sýna framkvæmdarar en punktuðu línurnar þróun slysa utan athugunartíma.....	7
Mynd 2-8 Slysatíðni á KriMi 2000-2010, óháð alvarleika.....	10
Mynd 2-9 Þróun slysatíðni á KriMi, þar sem meiðsl urðu á fólki.....	10
Mynd 2-10 Slysatíðni áLauKri 2004-2014, óháð alvarleika.....	11
Mynd 2-11 Þróun slysatíðni á LauKri, þar sem meiðsl urðu á fólki.....	11
Mynd 2-12 Slysatíðni á GreMi 2005-2015, óháð alvarleika.....	12
Mynd 2-13 Þróun slysatíðni á GreMi, þar sem meiðsl urðu á fólki.....	13
Mynd 2-14 Þróun slysatíðni á öllum þremur gatnamótunum.....	13
Mynd 2-15 Alvarleiki slysa á gatnamótum KriMi, fyrir og eftir breytingar.....	14
Mynd 2-16 Alvarleiki slysa á gatnamótum LauKri, fyrir og eftir breytingar.....	14
Mynd 2-17 Alvarleiki slysa á gatnamótum GreMi, fyrir og eftir breytingar.....	15
Mynd 2-18 Alvarleiki slysa á gatnamótum MiHá.....	15
Mynd 2-19 Alvarleikastuðull gatnamótanna 5 árum fyrir og eftir breytingar.....	17
Mynd 2-20 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa á KriMi 2000-2010.....	18



Mynd 2-21 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa á LauKri 2004-2014.	19
Mynd 2-22 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa á GreMi 2005-2015.	19
Mynd 2-23 Slys í vinstribeygjum við gatnamótin þar sem meiðsl urðu á fólki.....	20
Mynd 2-24 Slys í vinstribeygjum við gatnamótin, allir alvarleikaflokkar.....	20
Mynd 2-25 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa í öllum alvarleikaflokkum	21
Mynd 2-26 Stýring umferðarljósa. Efri mynd: A-vinstribeygjur á sama tíma og beinn straumur. B-vinstribeygjur saman. Neðri mynd: Vinstribeygjur merktar með gulu. Bleiku rammar sýna annarsvegar vinstribeygjuljós í lok beina straumsins (eftirfari) og hinsvegar í byrjun beina straumsins (undanfari).	22
Mynd 2-27 Fjöldi aftanákeyrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum.....	23
Mynd 2-28 Fjöldi aftanákeyrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum.....	24
Mynd 2-29 Fjöldi aftanákeyrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum.....	24
Mynd 2-30 Fjöldi aftanákeyrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum.....	24

Töfluskrá

Tafla 2-1 Tengsl fjölda fasa í umferðarljósum og slysa. (Hauer, 2004)	2
Tafla 2-2 Sundurliðun slysa á gatnamótum Kringlumýrarbrautar og Miklubrautar 2000-2010.....	4
Tafla 2-3 Sundurliðun slysa á gatnamótum Laugavegar og Kringlumýrarbrautar 2004-2014.	5
Tafla 2-4 Sundurliðun slysa á gatnamótum Grensásvegar og Miklubrautar 2005-2015.	6
Tafla 2-5 Þróun slysa 5 ár fyrir og 5 ár eftir breytingar	8
Tafla 2-6 Slysatiðni á KriMi 2000-2010, talið í slysum á milljón bíla á dag á ári hverju.	9
Tafla 2-7 Slysatiðni á LauKri 2004-2014, talið í slysum á milljón bíla á dag á ári hverju.	11
Tafla 2-8 Slysatiðni á GreMi 2000-2010, talið í slysum á milljón bíla á dag á ári hverju.	12
Tafla 2-9 Alvarleikastuðull gatnamótanna. Framkvæmdaár er sýnt með dökku lettri.	16
Tafla 2-10 Vinstribeygjuslys á gatnamótunum þremur þar sem meiðsl urðu á fólki annars vegar, og heildarfjöldi vinstribeygjuslysa hins vegar. % sýnir slys með meiðslum sem hlutfall af heildarfjölda slysa.....	18
Tafla 2-11 Samanburður á meðalfjölda vinstribeygjuslysa á gatnamótunum fyrir og eftir breytingar.	19
Tafla 2-12 Slysatiðni arma með fasa sem undanfara (e.leading) og eftirfara (e.lagging) (Hauer, 2004)22	
Tafla 2-13 Fjöldi aftanákeyrslna að meðaltali á ári fimm árum fyrir og fimm árum eftir breytingar og hlutfall þeirra af heildarfjölda slysa.....	23
Tafla 3-1 Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika í milljónum (ISK-2018) (Sigþórsson & Hilmarrsson, 2014)	25
Tafla 3-2 Fjöldi vinstribeygjuslysa á gatnamótunum þremur, fimm árum fyrir og eftir framkvæmdir og kostnaður vinstribeygjuslysa (ISK-2018).....	25
Tafla 3-3 Fækkun á vinstribeygjuslysum eftir alvarleika	26
Tafla 3-4 Fjöldi vinstribeygjuslysa á HafnVíf og HafnLyng síðustu fimm árin (2014-2018) og spá um fjölda vinstribeygjuslysa næstu 5 árin. Kostnaður vinstribeygjuslysa og áætlaður sparnaður vegna fækkunar slysa (ISK-2018).....	26

1 Inngangur

Almennt er viðurkennt að vinstribeygjastraumar séu hættulegustu straumarnir á gatnamótum. Í Bandaríkjunum er áætlað að 27% af öllum árekstrum á gatnamótum tengist vinstribeygjum en yfir 2/3 þeirra gerast á umferðarljósastýrðum gatnamótum. (Transportation, 2015) Ýmislegt hefur verið gert á gatnamótum til að minnka þessar hættu, meðal annars að verja vinstribeygjurnar með sér fasa á umferðarljósum, þ.e. sér vinstribeygjuljós. Misjafnt er hvort allir vinstribeygjustraumarnir séu varðir eða hvort að það séu bara þeir sem eru á aðalveginum. Umferðarljós þar sem allir vinstribeygjustraumarnir eru varðir kallast oft fjögurra-fasa ljós.

Það að breyta ljósum í fjögurra-fasa ljós hefur áhrif til hins verra á umferðarrýmd og því þurfa að vera sterk rök fyrir því að gera þessar breytingar. Tilgangur verkefnisins er að skoða fjögurra-fasa ljós með það markmið meta ávinning breytinga út frá umferðaröryggissjónarmiðum.

Árið 2005 voru gerðar breytingar á ljósastýrðum gatnamótum Miklubrautar og Kringlumýrarbrautar og voru settar verndaðar vinstri beygjur á alla vinstribeygju strauma, þ.e. umferðarstýringunni var breytt í fjögurra-fasa ljós. Sambærilegar breytingar hafa verið gerðar á nokkrum gatnamótum á höfuðborgarsvæðinu síðan þá, m.a. gatnamótum Miklubrautar og Grensásvegur og gatnamótum Laugarvegur/Suðurlandbrautar og Kringlumýrarbrautar. Í þessu verkefni er slysatíðni og alvarleiki umferðarslysa skoðaður fyrir og eftir breytingu á umferðarljósunum á þessum þremur gatnamótum.

Skoðuð eru slysaögn 5 ár fyrir og eftir breytingar.



2 Forsendur og fræði

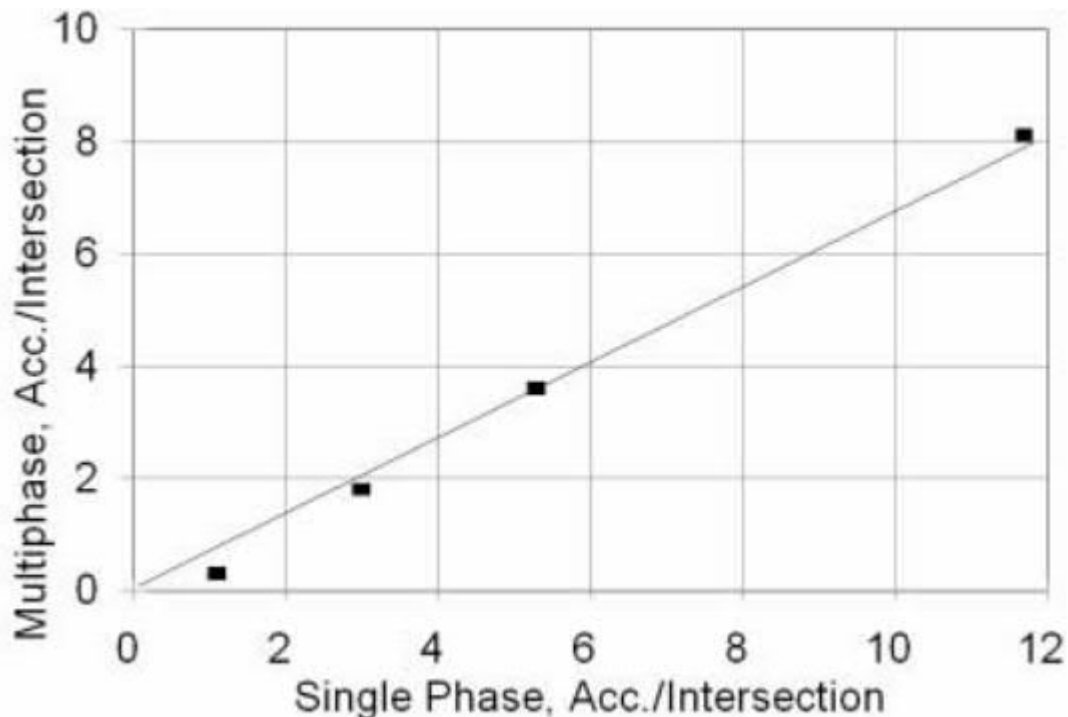
Ýmsar rannsóknir hafa verið gerðar á áhrifum varðar vinstribeygju og benda flestar þeirra til þess að vinstribeygju slysum fækki við að verja vinstribeygjurnar.

Rannsóknir hafa sýnt samband milli fjölda fasa umferðarljósa og fjölda slysa á ljósastýrðum gatnamótum. David og Normann (David & Norman, 1975) rannsökuðu 552 gatnamót með 4372 slysum yfir þriggja ára tímabil. Það sem sérstaklega má taka út úr þeirra rannsókn var samanburður á tveggja-fasa ljósum (engar varðar vinstribeygjur) og ljósum með fleiri fösum (varðar vinstribeygjur). Niðurstöðurnar sýna að slysum fækkar við fjölgun fasa.

Tafla 2-1 Tengsl fjölda fasa í umferðarljósum og slysa. (Hauer, 2004)

ADT	Total accidents/intersection	
	Two Phase	Multiphase
Up to 15,000	5.3	3.6
Over 15,000	11.7	8.1
Fatal and Injury accidents/intersection		
Up to 15,000	1.1	0.3
Over 15,000	3.0	1.8

Þessar sömu tölur má sjá á Mynd 2-1.



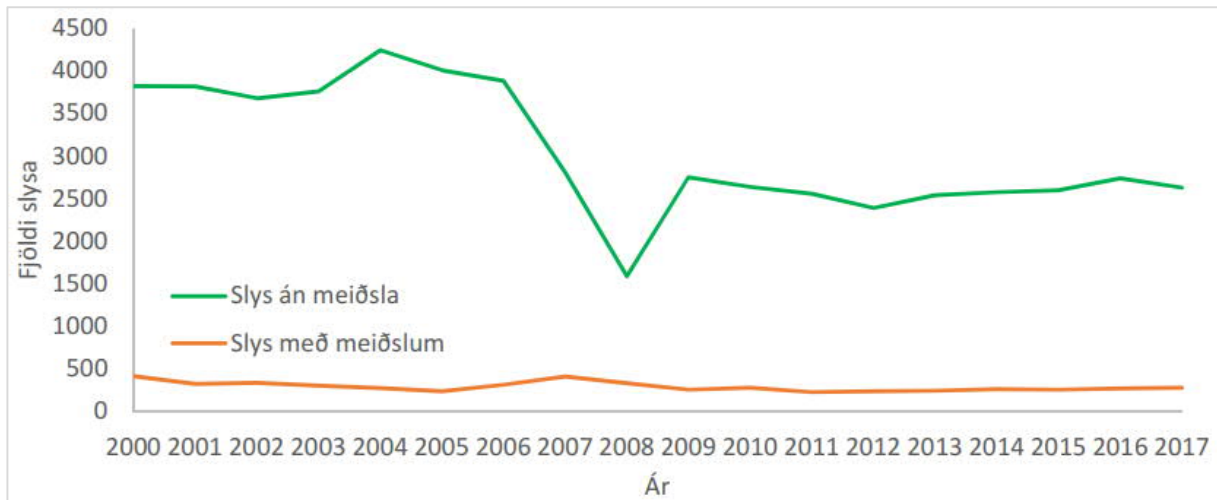
Mynd 2-1 Myndræn framsetning á Tafla 2-1 (Hauer, 2004)

Þó að þessar niðurstöður sýni tengsl milli vinstribeygjufasa og slysa, sýna þær einungis áhrif þessa að bæta við vinstribeygjufösum en ekki hversu mörgum var bætt við, þ.e. á alla vinstribeygjustrauma eða bara nokkra. Eins áhugaverðar niðurstöður og þetta eru þarf að fara varlega í að draga ályktanir af þeim þar sem engin tvö gatnamót eru alveg eins, t.d. umferðarmagn og fjöldi sér vinstribeygju akreina.

Agent (Agent, 1987)

2.1 Slysaskráning

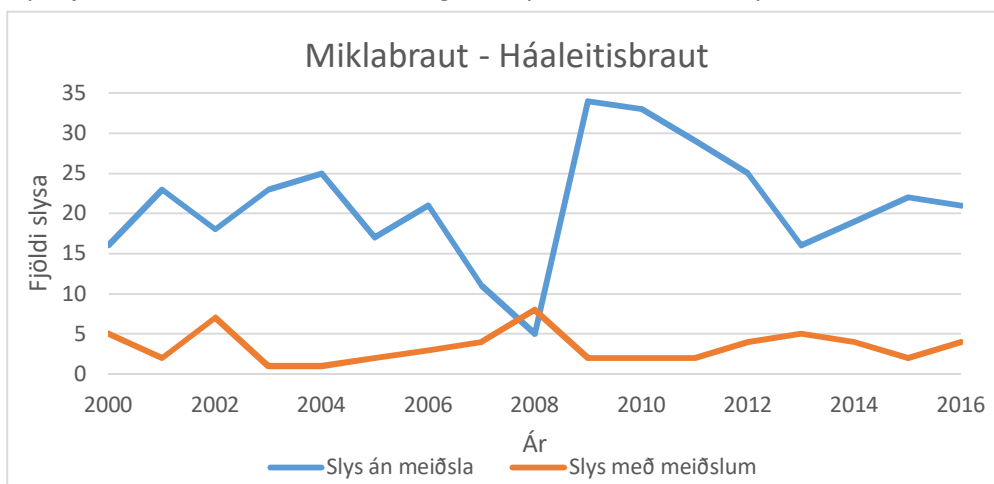
Í umferðaröryggisáætlun Reykjavíkur 2019-2023 (Trafikon AB, Verkís, Efla, 2019) var þróun slysa¹ á tímabilinu 2000-2019 skoðuð. Flest slysin eru án meiðsla en sökum þess hve fá slys eru með meiðslum á þeim gatnamótum sem eru til skoðunar munu slys án meiðsla einnig vera skoðuð.



Mynd 2-2 Tímaröð með heildarfjölda slysa og fjölda slysa með meiðslum á tímabilinu 2000 til 2017. (Trafikon AB, Verkís, Efla, 2019)

Eins og í Reykjavík allri er það tilfellið á öllum gatnamótunum að slysum fækkaði mikið 2008 miðað við fyrri ár. Það mætti að hluta til rekja til þess að lögregla hætti að koma að minniháttar umferðarslysum 2008 og hafa ökumenn sjálfir borið aukna ábyrgð á því að minniháttar slys séu skráð til lögreglu. Því má gera ráð fyrir að einhver vanskráning sé á slysum eftir 2008, og næstu ár á eftir á meðan ökumenn voru óvanir að bera ábyrgð á skráningu sjálfir. (Verkís, 2010) Eftir efnahagshrunið eru ákveðnar sveiflur í slysatölunum en slysafjöldi er svipaður árið 2017 og 2009 (aðeins færri slys án meiðsla, aðeins fleiri slys með meiðslum). (Trafikon AB, Verkís, Efla, 2019)

Til samanburðar voru gatnamót Háaleitisbrautar og Miklubrautar skoðuð. Vinstribeygjurnar af Miklubraut eru varðar en vinstribeygjurnar af Háaleitisbraut eru ekki varðar. Hafa gatnamótin verið óbreytt frá 2004 skv. skoðun á loftmyndum í Borgarvefsjá. Þróunin er að sumu leiti sambærileg við þróunina í Reykjavík, a.m.k. fram að 2008. Eftir 2008 verður mikil aukning í slysum en eftir 2012 er slysafjöldinn aftur orðinn sambærilegur við það sem hann var fyrir 2008.



Mynd 2-3 Tímaröð með heildarfjölda slysa og fjölda slysa með meiðslum á tímabilinu 2000 til 2016 á gatnamótum Miklubrautar og Háaleitisbrautar.

¹ Þegar rætt er um slys í verkefni þessu er átt við slys með og án meiðsla.



2.2 Slys og slysatíðni

Í þessum kafla er slysaþróun og –tíðni á gatnamótunum þremur sundurliðuð og skoðuð fimm árum fyrir og fimm árum eftir ljósabreytingar á hverjum gatnamótum. Slysum er skipt í fjóra flokka; eignatjón eingöngu, lítil meiðsl, mikil meiðsl og banaslys. Á skoðunartímabilunum á hverjum gatnamótum urðu engin banaslys, og er þeim því ekki gerð frekari skil í þessari greinargerð.

2.2.1 Slys með og án meiðsla

Slys sem leiða til meiðsla á fólki eru sérstaklega skoðuð og sett fram myndrænt, auk þess sem vinstribeygjuslys verða rakin sérstaklega.

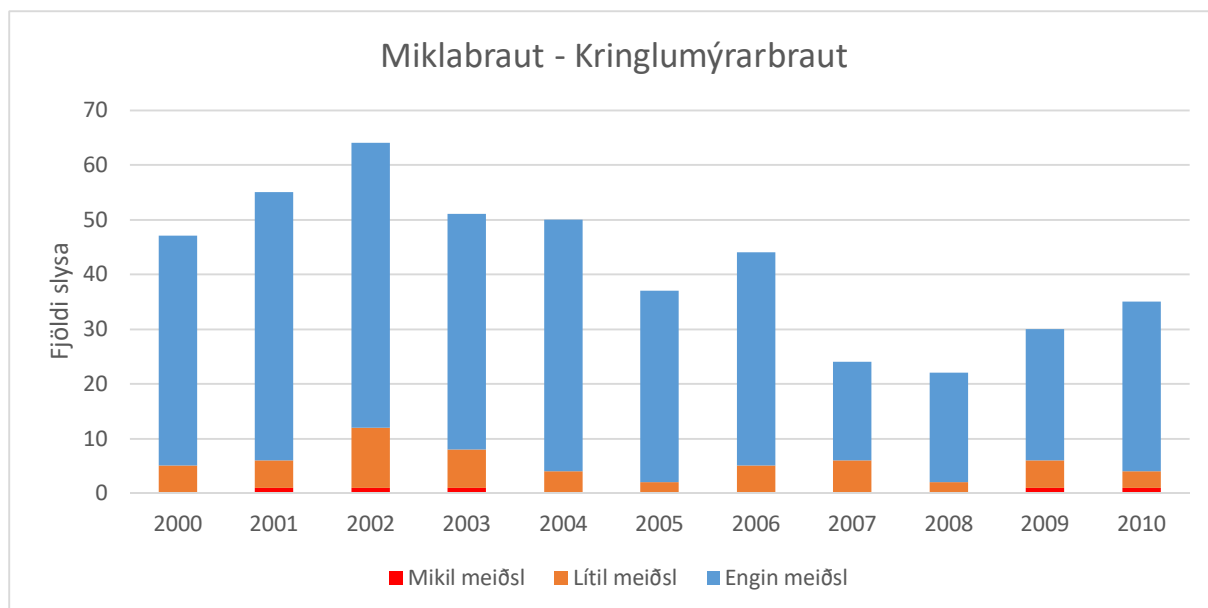
Slysaþróun Kringlumýrarbraut – Miklubraut (KriMi)

Eins og Tafla 2-2 sýnir hélst fjöldi slysa á KriMi nokkuð stöðugur fram að breytingum, en í kjölfar þeirra fækkar slysum töluvert (2006-2008) en eins og áður hefur verið minnst á þarf að taka skráningum slysa 2008 með fyrirvara. Eftir það fjölga þeim á ný, en eru enn færri en fyrir breytingarnar. Einnig sést að slys voru töluvert færri á framkvæmdarárinu en árin á undan og eftir, en það má mögulega rekja til þess að ökumenn aka yfirleitt varlega um framkvæmdasvæði. Þetta á þó ekki við um hin gatnamótin tvö, en þar eru slysin umtalsvert fleiri á framkvæmdarárinu en árin á undan og eftir.

Síðustu fimm árin fyrir framkvæmdaárið, 2000-2004, urðu 267 slys á KriMi, en fyrstu fimm árin eftir breytingar, 2006-2010, voru þau 155, þ.e. slysum fækkaði um 42% í kjölfar breytinganna. Þessar tölur eru þó ekki alveg martækar sökum villu í skráningu 2008 slysa án meiðsla en gefa samt vísbendingu um þróunina. Slysum sem leiddu til meiðsla á fólki fækkaði úr 35 í 23 á gatnamótunum eða um 33%. Á sama tímabili fjölgaði slysum með meiðslum um 19% á gatnamótum Miklubrautar og Háaleitisbrautar.

Tafla 2-2 Sundurliðun slysa á gatnamótum Kringlumýrarbrautar og Miklubrautar 2000-2010.

Ár	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	Mikil meiðsl	Heildarfjöldi slysa
2000	42	5	0	47
2001	49	5	1	55
2002	52	11	1	64
2003	43	7	1	51
2004	46	4	0	50
2005	35	2	0	37
2006	39	5	0	44
2007	18	6	0	24
2008	20	2	0	22
2009	24	5	1	30
2010	31	3	1	35
Meðaltal f. breytingar	46,4	6,4	0,6	53,4
Meðaltal e. breytingar	26,4	4,2	0,4	31,0



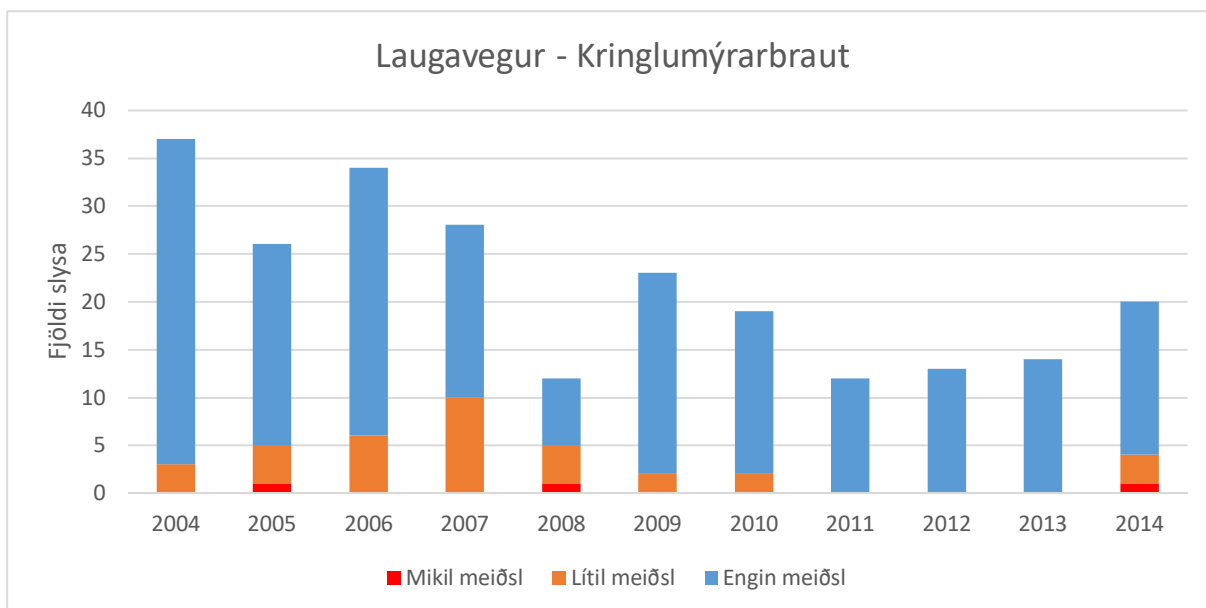
Mynd 2-4 Sundurliðun slysa á gatnamótum Kringlumýrarbrautar og Miklubrautar 2000-2010

Slysaþróun Laugavegur - Kringlumýrarbraut

Á gatnamótum LauKri fækkaði öllum slysum úr 137 á síðustu fimm árum fyrir breytingar í 78 fyrstu fimm árin eftir breytingar, eða um 43%. Slysum með meiðslum á fólki fækkaði hlutfallslega gríðarlega mikið eða um 79 prósentustig (úr 29 í 6), og fækkaði þeim slysum hlutfallslega mest á LauKri af öllum þremur gatnamótunum. Tafla 2-3 sýnir nánari sundurliðun slysa á LauKri. Sést að slysafjöldi hélst nokkuð stöðugur á árunum fyrir breytingar, ef frá er talið árið 2008 þegar aðeins 12 slys áttu sér stað en eins og áður hefur verið nefnt stafar það líklega af óskyldum þáttum. Eftir breytingar fækkaði slysum snarlega og urðu engin slys með meiðslum 2011-2013, en árið 2014 fjölgaði slysum lítillega frá fyrri árum. Slysum með meiðslum fjölgaði einnig aftur eftir 3 ár án slysa með meiðslum. Ekki er ljóst hvað veldur.

Tafla 2-3 Sundurliðun slysa á gatnamótum Laugavegar og Kringlumýrarbrautar 2004-2014.

Ár	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	Mikil meiðsl	Heildarfjöldi slysa
2004	34	3	0	37
2005	21	4	1	26
2006	28	6	0	34
2007	18	10	0	28
2008	7	4	1	12
2009	21	2	0	23
2010	17	2	0	19
2011	12	0	0	12
2012	13	0	0	13
2013	14	0	0	14
2014	16	3	1	20
Meðaltal f. breytingar	21,6	5,4	0,4	27,4
Meðaltal e. breytingar	14,4	1,0	0,2	15,6



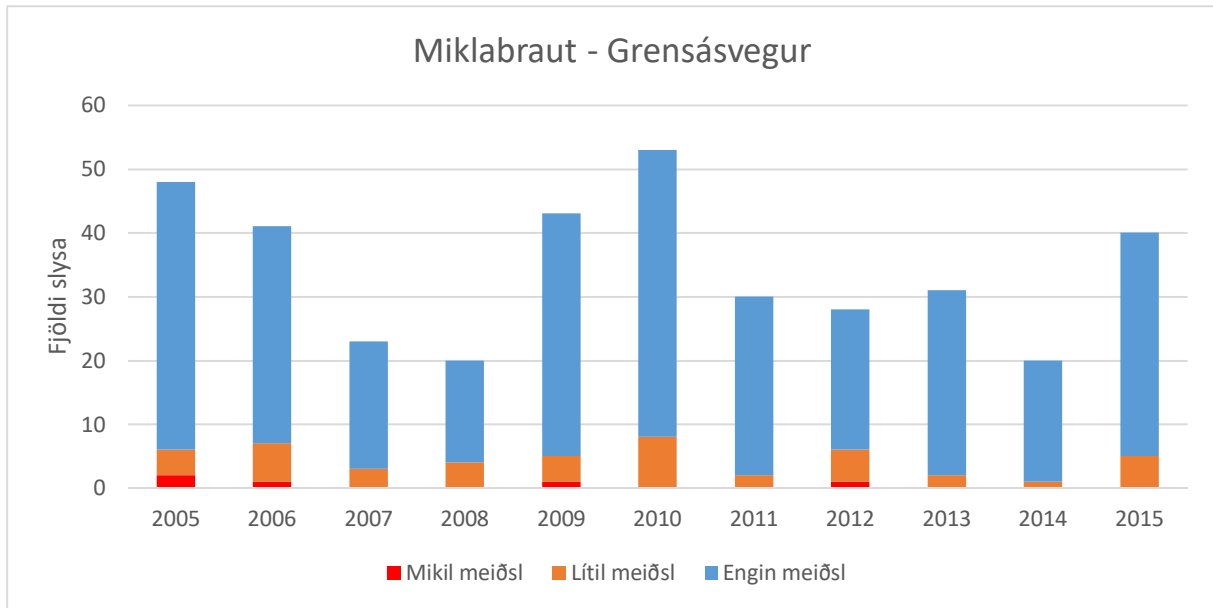
Mynd 2-5 Sundurliðun slysa á gatnamótum Laugavegar og Kringlumýrarbrautar 2004-2014.

Slysaþróun Grensásvegur - Miklubraut

Slysum á GreMi fækkaði úr 175 síðustu fimm ár fyrir breytingar í 149 fyrstu fimm ár eftir breytingar, eða um tæp 15%. Slysum með meiðslum fækkaði svipað á GreMi og á KriMi, en þó mun minna en á LauKri, eða um 36 prósentustig (úr 25 slysum með meiðslum í 16). Eins og á hinum gatnamótunum fækkaði slysum skyndilega 2007 og 2008 en fjölgaði svo á ný til framkvæmdaársins 2010. Mikil aukning varð í slysum án meiðsla lokaárið 2015 en þá varð slysafjöldinn sambærilegur við það sem hann var fyrir breytingar. Ekki er ljóst af hverju þessi aukning stafar en almennt var ekki aukning á slysum í Reykjavík 2015 og var slysafjöldinn á Miklubraut – Háaleitisbraut sambærilegur við árin á undan og eftir.

Tafla 2-4 Sundurliðun slysa á gatnamótum Grensásvegur og Miklubrautar 2005-2015.

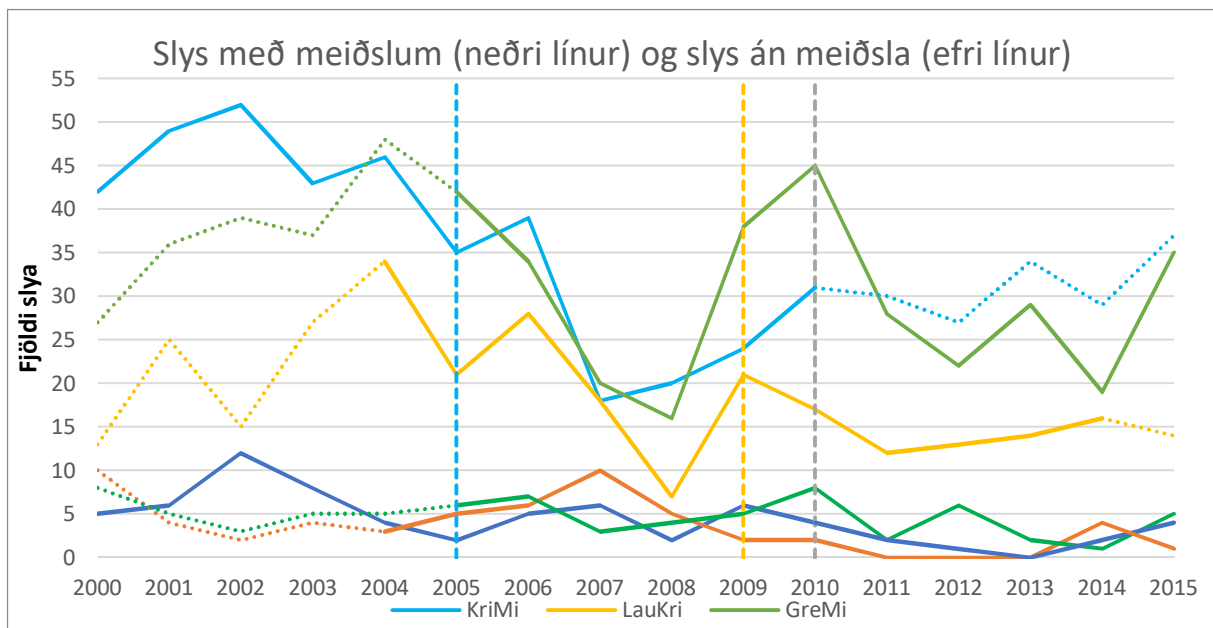
Ár	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	Mikil meiðsl	Heildarfjöldi slysa
2005	42	4	2	48
2006	34	6	1	41
2007	20	3	0	23
2008	16	4	0	20
2009	38	4	1	43
2010	45	8	0	53
2011	28	2	0	30
2012	22	5	1	28
2013	29	2	0	31
2014	19	1	0	20
2015	35	5	0	40
Meðaltal f. breytingar	30,0	4,2	0,8	35,0
Meðaltal e. breytingar	26,6	3,0	0,2	29,8



Mynd 2-6 Sundurliðun slysa á gatnamótum Grensásvegur og Miklubrautar 2005-2015.

Samantekt slysaþróunar

Á öllum gatnamótunum fækkar slysum umtalsvert fyrstu árin eftir ljósabreytingar, en fjölgar svo aftur lítillega. Í heildina er þó umtalsverð fækkun slysa eftir breytingarnar, sérstaklega slysa með meiðslum.



Mynd 2-7 Fjöldi slysa á gatnamótunum þremur fimm árum fyrir og eftir breytingar á hverjum gatnamótum. Þverlínur sýna framkvæmdarár en punktuðu línurnar þróun slysa utan athugunartíma.



Tafla 2-5 Þróun slysa 5 ár fyrir og 5 ár eftir breytingar

Slys án meiðsla			
	KriMi	LauKri	GreMi
5 ár fyrir breytingar	232	108	150
5 ár eftir breytingar	132	72	133
Breyting	-100	-36	-17
Hlutfallsleg breyting	43%	33%	11%

Slys með meiðslum			
	KriMi	LauKri	GreMi
5 ár fyrir breytingar	35	29	25
5 ár eftir breytingar	23	6	16
Breyting	-12	-23	-9
Hlutfallsleg breyting	34%	79%	36%



2.3 Slysatiðni

Slysatiðni (ST) er reiknuð út frá jöfnu (1), og sett fram í fjölda slysa (með og án meiðsla) á hverja milljón bíla á dag á ári hverju.

$$ST = \frac{n \cdot 10^6}{365 \cdot \text{ÁDU}} \quad (1)$$

þar sem n er fjöldi slysa á ári og ÁDU árdagsumferð um gatnamótin. Slysatiðni er fjöldi slysa á dag á ári á hver milljón ökutæki sem um gatnamótin fara.

Upplýsingar um árdagsumferð fengust frá Reykjavíkurborg (Schwarzköpp & Helgadóttir, 2019) og af vef Vegagerðarinnar. Slysatiðnin var reiknuð fyrir hvert ár fimm árum fyrir og fimm árum eftir breytingar á hverjum gatnamótum fyrir sig.

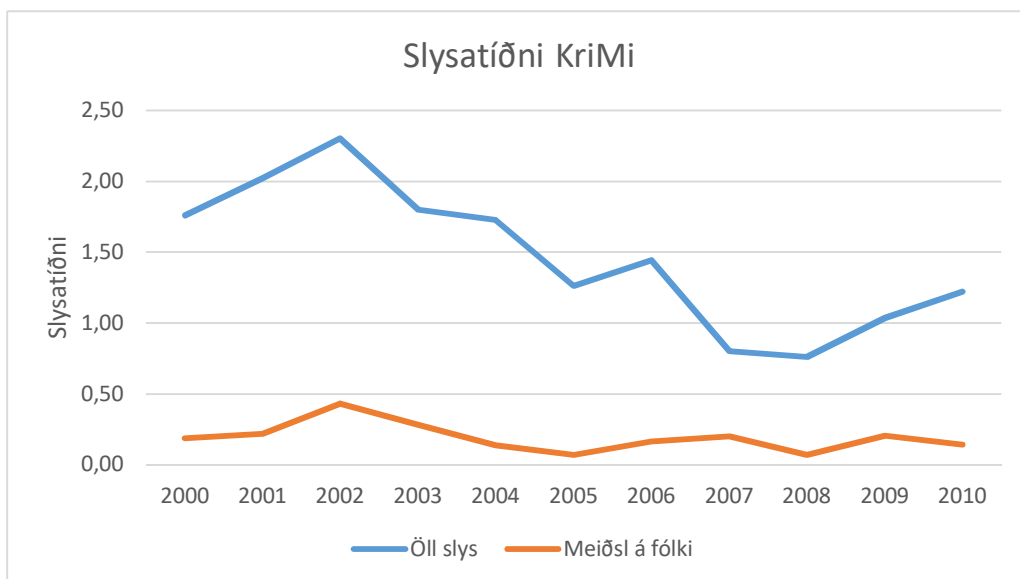
Slysatiðni Kringlumýrarbraut – Miklabraut

Tafla 2-6 rekur slysatiðni á KriMi og sýnir að meðalslysatiðni fimm ára tímabils lækkar umtalsvert eftir breytingar á KriMi, fer úr 1,92 slysum á ári að meðaltali niður í 1,05, sem er 46% lækkun. Eins og áður hefur verið rætt eru slysatölur án meiðsla ekki alveg marktækar 2008 og bjagar það samanburðinn fyrir og eftir framkvæmd. Ef horft er framhjá því sést samt að slysatiðnin öll árin er lægri eftir breytingar en fyrir. Slysatiðni lækkaði um 36% þegar litið er til meiðsla á fólki. U.þ.b. 7 dagar voru milli slysa á árunum 2000-2004, en 11 dagar milli slysa á árunum 2006-2010, þ.e. á síðustu fimm árum fyrir og fyrstu fimm árum eftir breytingar. Á framkvæmdarárinu, 2005, liðu 9 dagar milli slysa, en eins og áður segir gæti það skýrst af því að oft er ekið varlegar um framkvæmdasvæði en ella.

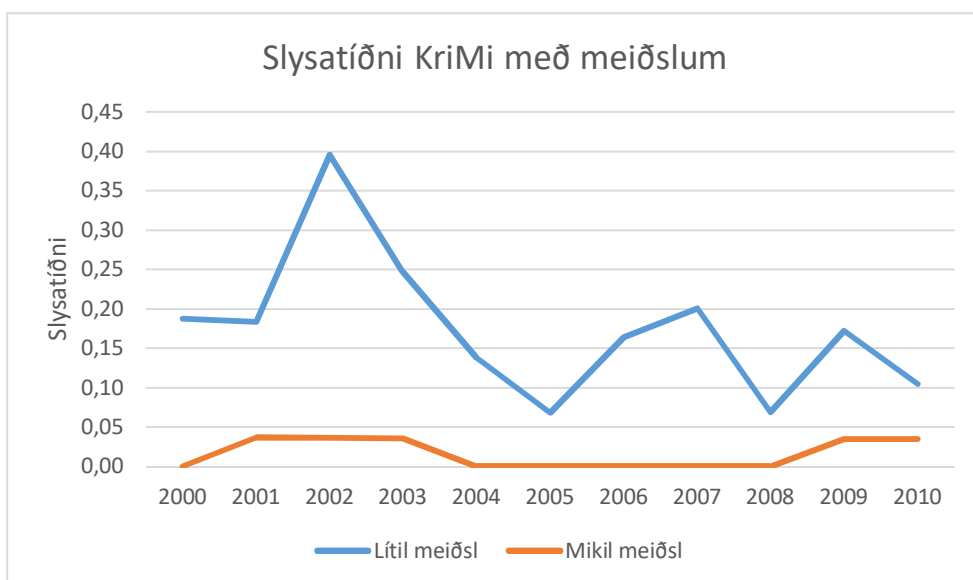
Tafla 2-6 Slysatiðni á KriMi 2000-2010, talið í slysum á milljón bíla á dag á ári hverju.

Ár	Meiðsl á fólki	Öll slys
2000	0,19	1,76
2001	0,22	2,02
2002	0,43	2,30
2003	0,28	1,80
2004	0,14	1,73
2005	0,07	1,26
2006	0,16	1,44
2007	0,20	0,80
2008	0,07	0,76
2009	0,21	1,03
2010	0,14	1,22
Meðaltal f. br.	0,25	1,92
Meðaltal e. br.	0,16	1,05

Taflan sýnir einnig að slysatiðni með meiðslum náði hámarki 2002 og lækkaði svo jafnt og þétt til framkvæmdarársins 2005, en hefur síðan flökt upp og niður. Heildar slysatiðni óháð alvarleika lækkar jafnt og þétt frá 2002-2008 en hækkar svo lítillega á ný.



Mynd 2-8 Slysatíðni á KriMi 2000-2010, óháð alvarleika.



Mynd 2-9 Þróun slysatíðni á KriMi, þar sem meiðsl urðu á fólki.

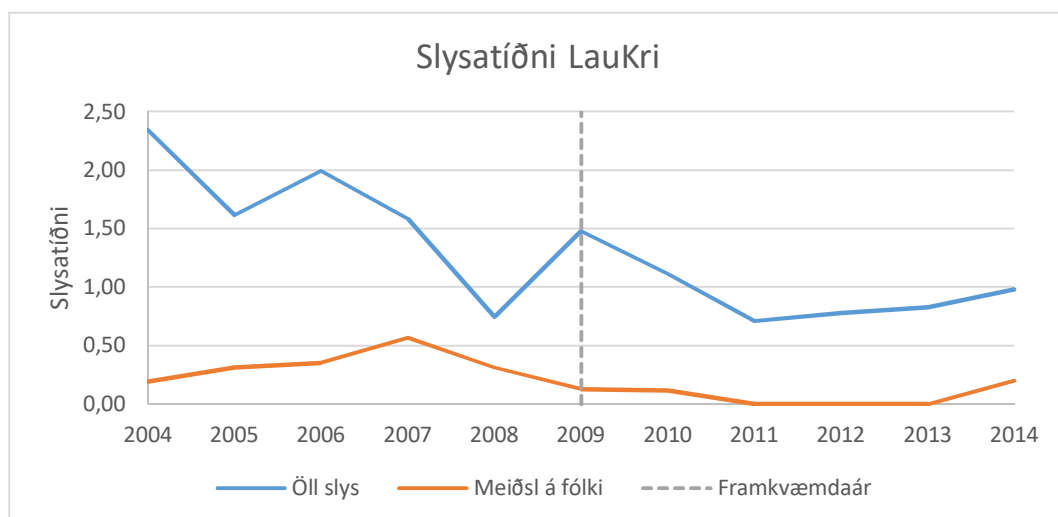
Slysatíðni Laugavegur – Kringlumýrarbraut

Tafla 2-7 rekur slysatíðni á LauKri og sýnir að meðalslysatíðni hvers árs lækkar umtalsvert eftir breytingar á LauKri, fer úr slysatíðni 1,66 að meðaltali niður í 0,88, sem er 47% lækkun. Öll 5 árin eftir breytingarnar er slysatíðnin lægri en 5 árin fyrir (ef horft er framhjá hinu ómarktæka 2008). Slysatíðni lækkaði um 82% þegar litið er til meiðsla á fólki. U.þ.b. 15 dagar milli slysa á árunum 2004-2008, en 22 dagar milli slysa á árunum 2009-2014.

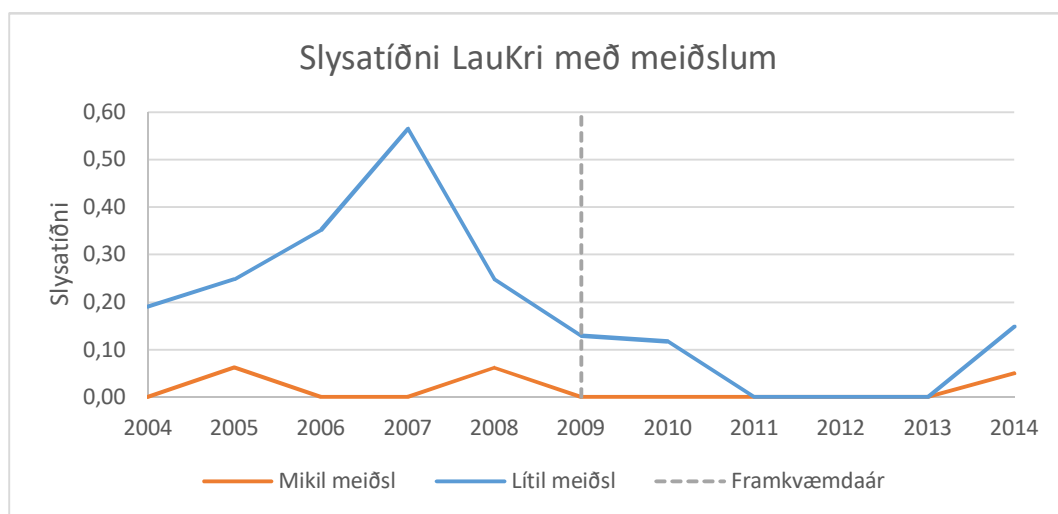


Tafla 2-7 Slysatiðni á LauKri 2004-2014, talið í slysum á milljón bíla á dag á ári hverju.

Ár	Meiðsl á fólki	Öll slys
2004	0,19	2,34
2005	0,31	1,61
2006	0,35	1,99
2007	0,57	1,58
2008	0,31	0,75
2009	0,13	1,48
2010	0,12	1,11
2011	0,00	0,71
2012	0,00	0,78
2013	0,00	0,83
2014	0,20	0,98
Meðaltal f. br.	0,35	1,66
Meðaltal e. br.	0,06	0,88



Mynd 2-10 Slysatiðni á LauKri 2004-2014, óháð alvarleika.



Mynd 2-11 Þróun slysatiðni á LauKri, þar sem meiðsl urðu á fólki.



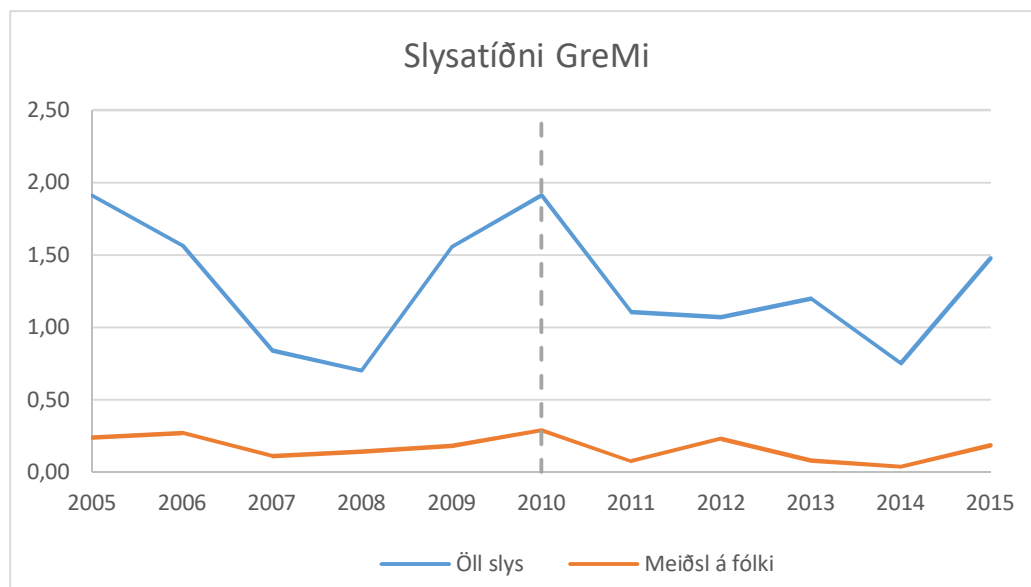
Slysatíðni Grensásvegur - Miklabraut

Tafla 2-8 rekur slysatíðni á GriMi og sýnir að meðalslysatíðni lækkar talsvert eftir breytingar á GreMi, fer úr 1,31 slysum á ári að meðaltali niður í 1,12, sem er 15% lækkun. Slysatíðni lækkaði um 36% þegar litið er til meiðsla á fólki, þ.e. slysum fækkar og alvarlegum slysum fækkar enn meira. U.þ.b. 11 dagar voru milli slysa á árunum 2005-2009, en 12 dagar milli slysa á árunum 2011-2015.

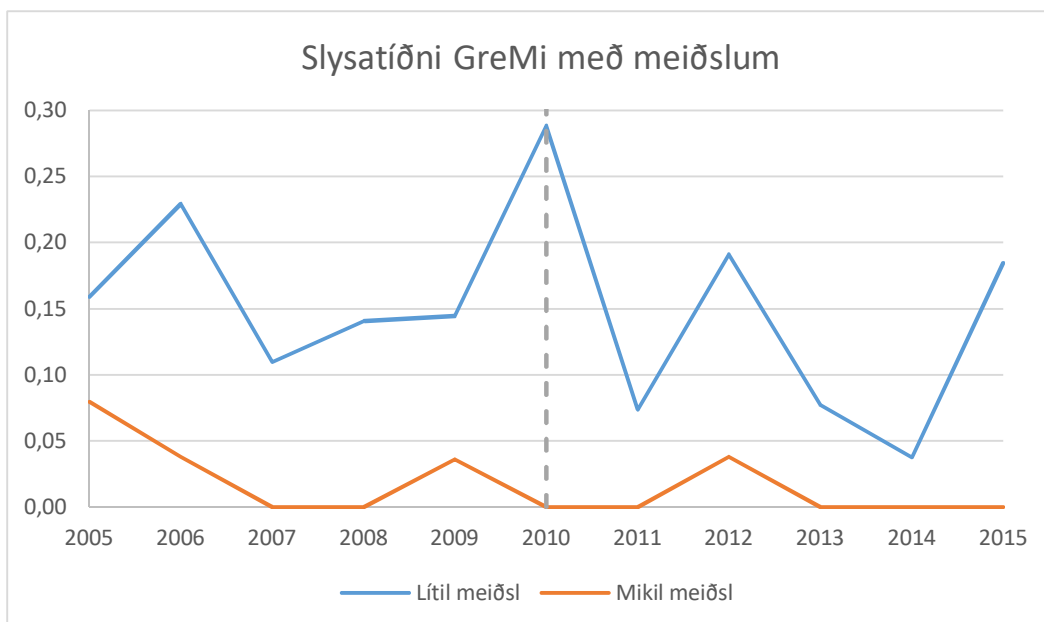
Tafla 2-8 Slysatíðni á GreMi 2000-2010, talið í slysum á milljón bíla á dag á ári hverju.

Ár	Meiðsl á fólki	Öll slys
2005	0,24	1,91
2006	0,27	1,57
2007	0,11	0,84
2008	0,14	0,70
2009	0,18	1,55
2010	0,29	1,91
2011	0,07	1,11
2012	0,23	1,07
2013	0,08	1,20
2014	0,04	0,75
2015	0,18	1,48
Meðaltal f. br.	0,19	1,31
Meðaltal e. br.	0,12	1,12

Taflan sýnir einnig að slysatíðni með meiðslum var í hámarki 2005 (fyrir utan framkvæmdarárið) en flókti talsvert mikið bæði fyrir og eftir breytingar. Talsvert stökk er í slysatíðninni árið 2015 en það ár voru talsvert fleiri slys á gatnamótunum en árin á undan en ekki mikil aukning í umferð.



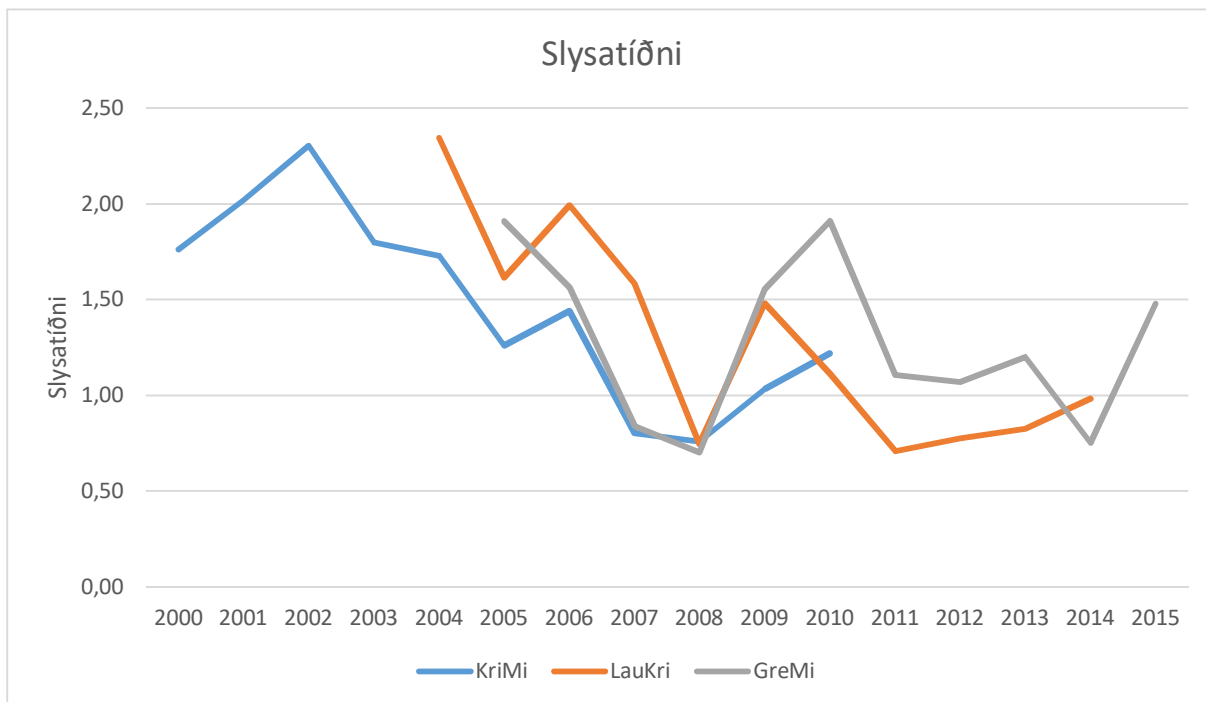
Mynd 2-12 Slysatíðni á GreMi 2005-2015, óháð alvarleika.



Mynd 2-13 Þróun slysatíðni á GreMi, þar sem meiðsl urðu á fólki.

Slysatíðni samantekt

Greinileg lækkun varð í slysatíðni á öllum þremur gatnamótunum eftir breytingar. Minnst voru áhrifin á GreMi þar sem slysatíðnin lækkaði um 15% en lækkunin var svipuð á hinum tveimur gatnamótunum, þ.e. 45% á KriMi og 47% á LauKri.

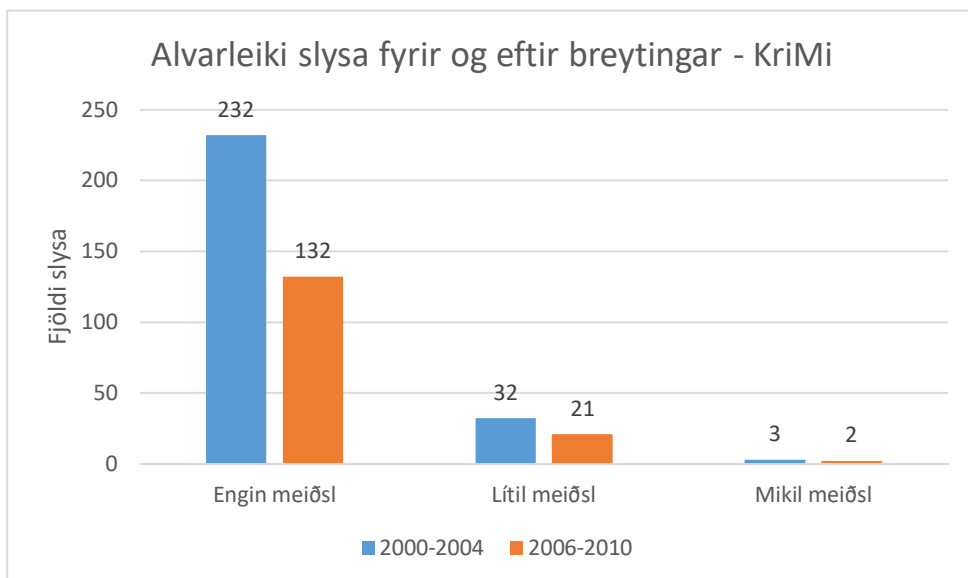


Mynd 2-14 Þróun slysatíðni á öllum þremur gatnamótunum

2.4 Alvarleiki slysa

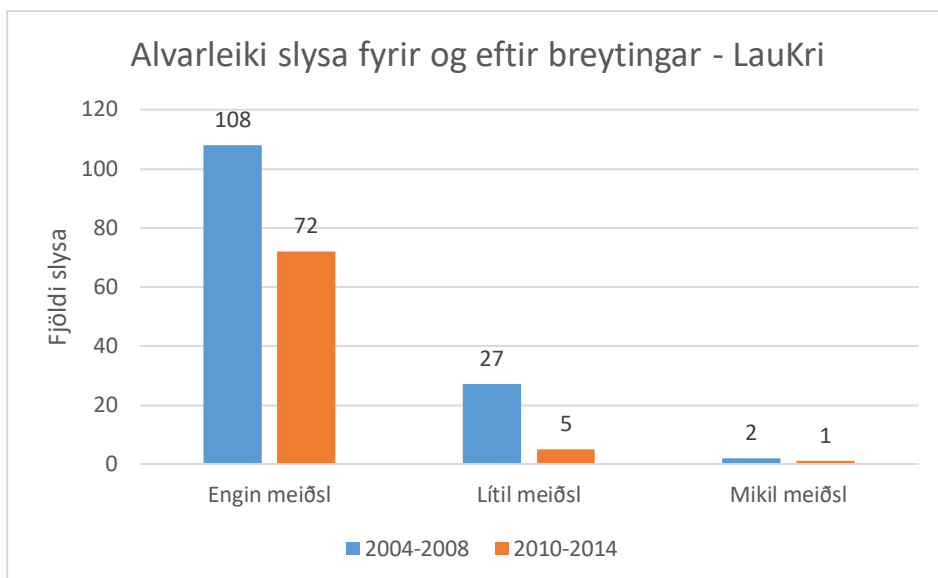
Að auki við fjölda slysa og slysatíðni er alvarleiki slysanna skoðaður, þ.e. hve hátt hlutfall slysa enda með engum meiðslum, litlum meiðslum, miklum meiðslum eða dauða. Ekkert banaslys varð á gatnamótunum á skoðunartímabilunum og fá slys sem leiddu til mikilla meiðsla á fólki.

Mynd 2-15 sýnir að alvarleiki slysa á KriMi breyttist talsvert við breytingarnar á gatnamótunum. Slys með meiðslum á fólki eru í miklum minnihluta og slys með miklum meiðslum eru afar fátíð.



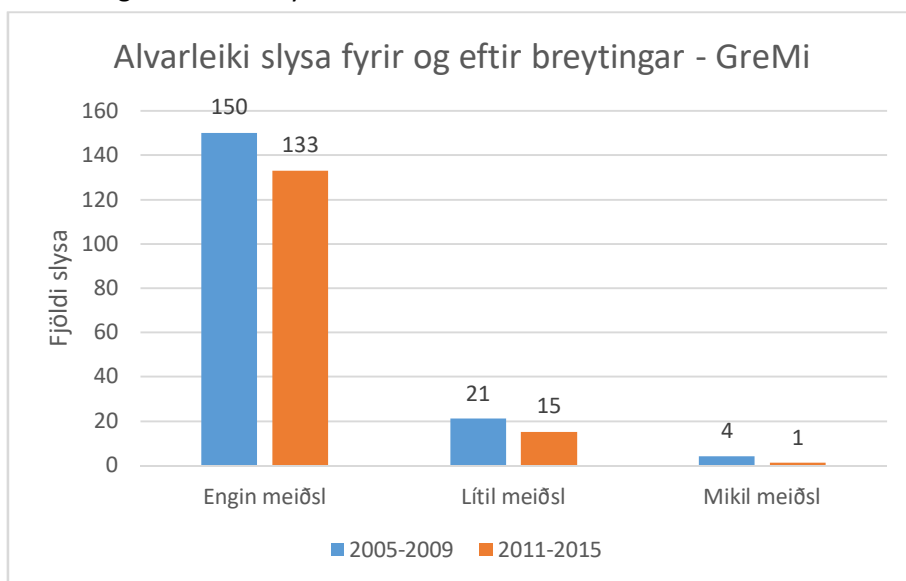
Mynd 2-15 Alvarleiki slysa á gatnamótum KriMi, fyrir og eftir breytingar.

Alvarleiki slysa á LauKri þróaðist svipað nema hvað slysum með litlum meiðslum fækkaði enn meira en á KriMi.



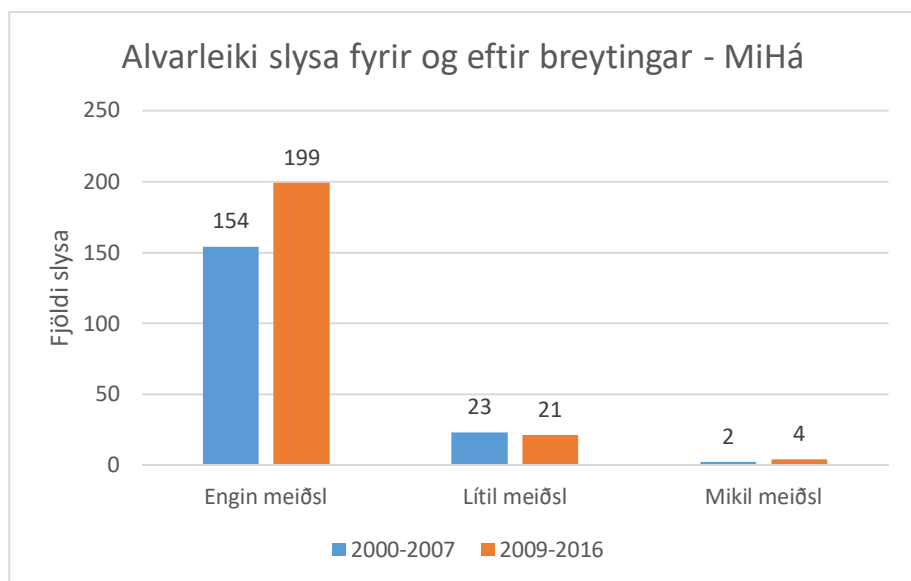
Mynd 2-16 Alvarleiki slysa á gatnamótum LauKri, fyrir og eftir breytingar.

Á GreMi varð svipuð þróun og á hinum gatnamótunum, slysum með litlum meiðslum fækkaði þó hlutfallslega minna en slysum með miklum meiðslum fækkaði meira.



Mynd 2-17 Alvarleiki slysa á gatnamótum GreMi, fyrir og eftir breytingar.

Til samanburðar voru gatnamót Miklubrautar og Háaleitisbrautar skoðuð 7 ár fyrir 2008 og 7 ár eftir 2008. Þar er önnur þróun en á hinum gatnamótunum þremur. Slysum án meiðsla og með miklum meiðslum hefur fjölgað en slysum með litlum meiðslum standa nokkurn veginn í stað.



Mynd 2-18 Alvarleiki slysa á gatnamótum MiHá.



Alvarleikastuðull

Auk þessa var reiknaður út stuðull sem hér er kallaður alvarleikastuðull. Hugsunin á bakvið hann er sú að banaslys eru alvarlegri og hafa meiri kostnað í för með sér en önnur slys og því eru slys vigtuð í samræmi við alvarleika þeirra. Svona stuðull hefur verið notaður í Bandaríkjunum til að bera saman gatnamót þó ekki sé samræmi í hvaða vigtunarstuðlar notaðir eru. (Verkís, 2010) Hér er notast við íslenskar reynslutölur² í því sambandi. Líkingin sem notuð er hér er eftirfarandi:

$$AS = \frac{130(n_{bs})+35(n_{mm})+5(n_{lm})+(n_{em})}{n_{tot}} \quad (2)$$

þar sem n_{tot} er heildar slysafjöldi, n_{bs} fjöldi banaslysa, n_{mm} fjöldi slysa með miklum meiðslum, n_{lm} fjöldi slysa með litlum meiðslum og n_{em} fjöldi slysa þar sem engin slys verða á fólki, þ.e. eingöngu eignatjón. Eftir því sem fleiri banaslys eða alvarleg slys verða því hærrí verður stuðullinn. Þannig er hægt að bera saman gatnamót m.t.t. alvarleika en einnig sögu alvarleika á einstökum gatnamótum.

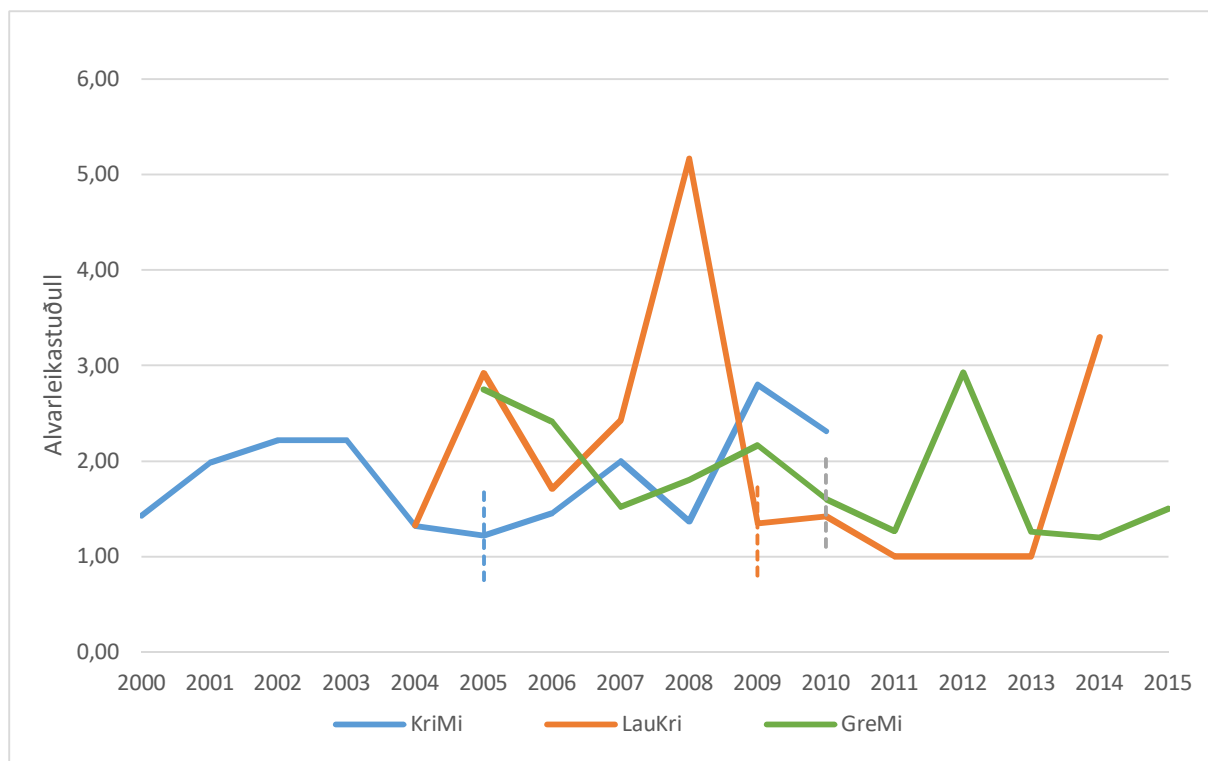
Tafla 2-9 sýnir útreiknaðan alvarleikastuðul gatnamótanna fyrir hvert ár. Stuðullinn var reiknaður fyrir hvert ár fimm árum fyrir og eftir breytingar á hverjum gatnamótum.

Tafla 2-9 Alvarleikastuðull gatnamótanna. Framkvæmdaár er sýnt með dökku lettri.

Ár	KriMi	LauKri	GreMi
2000	1,43		
2001	1,98		
2002	2,22		
2003	2,22		
2004	1,32	1,32	
2005	1,22	2,92	2,75
2006	1,45	1,71	2,41
2007	2,00	2,43	1,52
2008	1,36	5,17	1,80
2009	2,80	1,35	2,16
2010	2,31	1,42	1,60
2011		1,00	1,27
2012		1,00	2,93
2013		1,00	1,26
2014		3,30	1,20
2015			1,50
Meðaltal f. breyt.	1,83	2,71	2,13
Meðaltal e. breyt	1,99	1,54	1,63

Taflan sýnir að alvarleikastuðullinn hefur lækkað töluvert á LauKri og GreMi eftir breytingar en hækkað lítillega á KriMi, sem er í samræmi við alvarleika slysa á gatnamótunum þremur. Þó að alvarlegum slysum hafi fækkað á KriMi að þá hefur heildarfjöldi slysa lækkað það mikið að hvert alverlegt slys vigtar meira eftir breytingar en fyrir. Athygli vekur að árið 2008 hafði sérlega háan alvarleikastuðul á LauKri. Það stafar af tvennu, slysi með miklum meiðslum (en þau eru almennt mjög fá á þessum gatnamótum) og þar sem heildarfjöldi slysa er lár sökum skráningarvillu verður vægi alvarlega slysa meira. Þar sem að það eru villur í skráningum, sérstaklega skráningum slysa á meiðsla þarf að taka þessum niðurstöðum með vissum fyrirvara.

² (Línuhönnun, 2006) Vigtunarstuðlarnir eru fengnir úr skýrslu Línuhönnunar en þar var tekinn saman kostnaður vegna umferðarslysa eftir alvarleika. Samfélagslegi kostnaðurinn sem settur er fram í skýrslunni var notaður við útreikninga á vigtunarstuðlum.



Mynd 2-19 Alvarleikastuðull gatnamótanna 5 árum fyrir og eftir breytingar

2.5 Vinstribeygjuslys

Í þessari greinargerð hafa hingað til allar tegundir slysa verið til skoðunar. Það er gert til að halda utan um heildarmyndina. Orsakapættir umferðarslysa eru margvíslegir en almennt er viðurkennt að þeim megi skipta í þrennt:

- Mannlegir þættir
- Ökutækisþættir
- Umhverfisþættir

Í þessum kafla er einn þáttur umhverfisins skoðaður sérstaklega og áhrif hans metin á slysfjölda og alvarleika umferðarslysa, þ.e. umferðarljósastýring við gatnamót KriMi, LauKri og GreMi. Aðaláherslan er á vinstribeygjúlós og áhrif þess að sett voru upp slík ljós á Kringlumýrarbraut við gatnamót KriMi og Laugaveg LauKri og á gatnamótum Miklubrautar og Grensásvegar GreMi. Vinstribeygjuslys eru oft mjög alvarleg og því til mikils að vinna að fækka þeim.

2.5.1 Umfjöllun

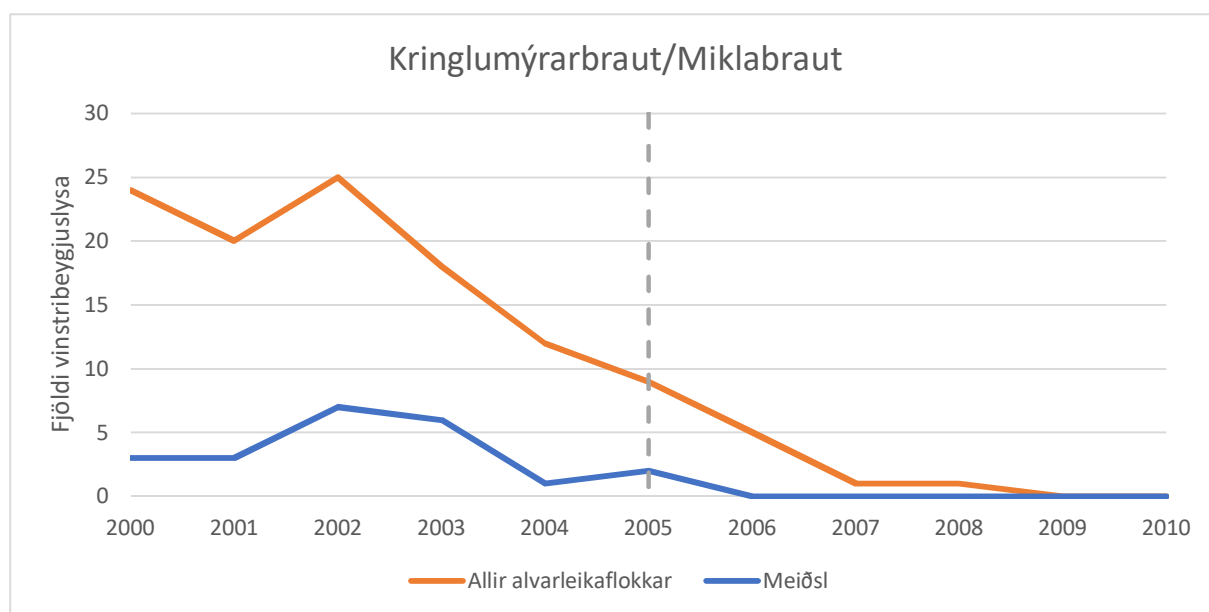
Tafla 2-10 sýnir fjölda vinstribeygjuslysa sem áttu sér stað á gatnamótunum fimm árum fyrir og eftir breytingar á hverjum stað, heildarfjöldi vinstribeygjuslysa annars vegar, og fjöldi vinstribeygjuslysa þar sem meiðsl urðu á fólki hins vegar. Hlutfall þeirra slysa sem leiddu til meiðsla á fólki er einnig sýnt, innan sviga. Af töflunni sést greinilega að vinstribeygjuslysum snarfækkaði í kjölfar ljósabreytinga á öllum gatnamótunum, og hlutfall slysa þar sem meiðsl urðu á fólki sömuleiðis. Raunar urðu engin vinstribeygjuslys með meiðslum á fólki á KriMi og GreMi fyrstu fimm ár eftir breytingar, og einungis tvö á LauKri.

Tafla 2-10 Vinstribeygjuslys á gatnamótunum þremur þar sem meiðsl urðu á fólki annars vegar, og heildarfjöldi vinstribeygjuslysa hins vegar. % sýnir slys með meiðslum sem hlutfall af heildarfjölda slysa.

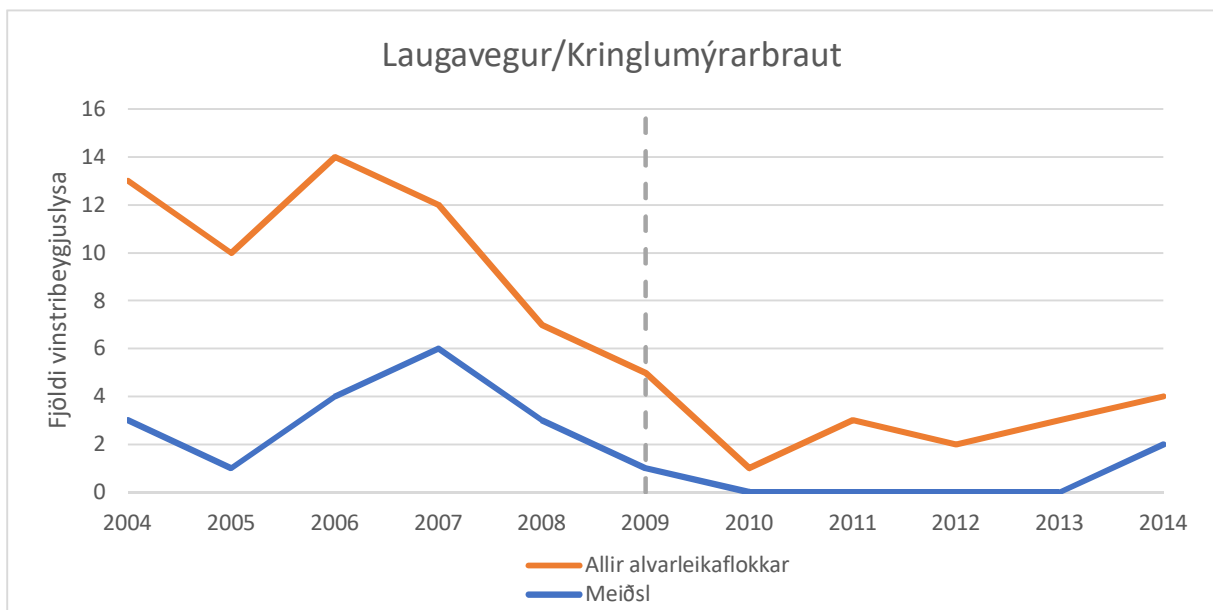
	KriMi		LauKri		GreMi	
	Meiðsl	Heild	Meiðsl	Heild	Meiðsl	Heild
2000	3 (12%)	24				
2001	3 (15%)	20				
2002	7 (28%)	25				
2003	6 (33%)	18				
2004	1 (8%)	12	3 (23%)	13		
2005	2 (22%)	9	1 (10%)	10	3 (17%)	17
2006	0 (0%)	5	4 (28%)	14	4 (22%)	18
2007	0 (0%)	1	6 (50%)	12	1 (14%)	7
2008	0 (0%)	1	3 (42%)	7	1 (20%)	5
2009	0	0	1 (20%)	5	2 (13%)	15
2010	0	0	0 (0%)	1	3 (42%)	7
2011			0 (0%)	3	0	0
2012			0 (0%)	2	0	0
2013			0 (0%)	3	0	0
2014			2 (50%)	4	0	0
2015					0	0

Taflan inniheldur nokkrar tegundir slysa en öll eiga þau það þó sameiginlegt að gerast í vinstribeygju, m.a. þar sem ekið hefur verið á bifreið sem beygt hefur til vinstri en er stopp vegna umferðar og árekstur við vinstri beygju inn í götu.

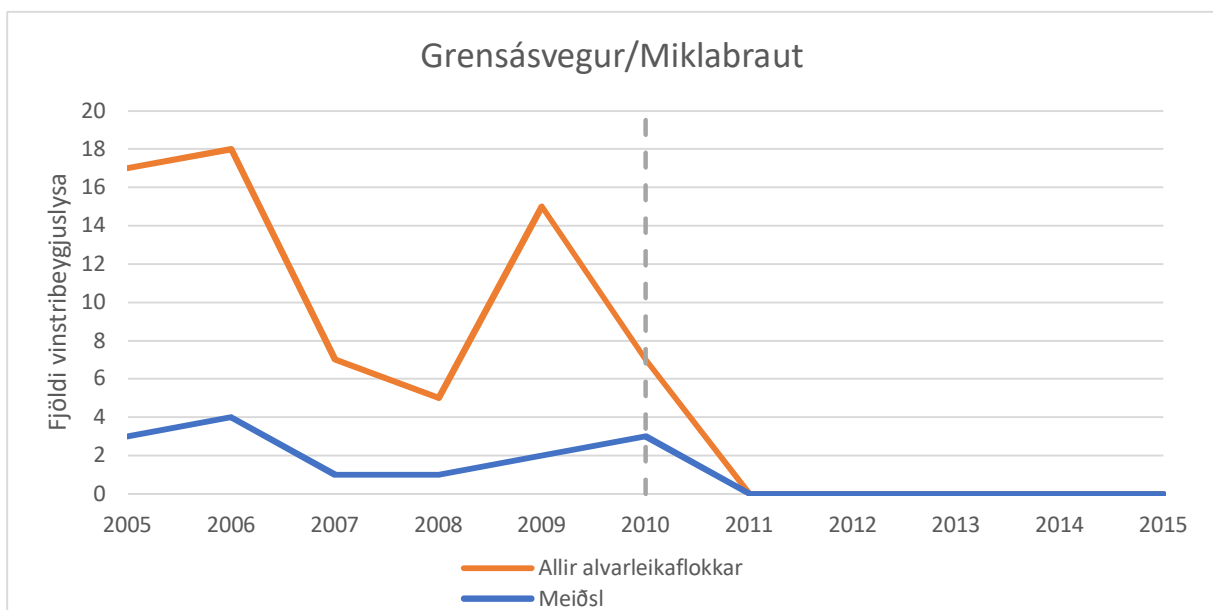
Mynd 2-20, Mynd 2-21 og Mynd 2-22 sýna niðurstöðurnar einnig myndrænt fyrir hver gatnamót fyrir sig. Þar er þróun vinstribeygjuslysa sýnd, bæði hvað varðar öll vinstribeygju slys og sem og þeirra sem leiða til meiðsla á fólki. Framkvæmdaár hverra gatnamóta er sýnt með lóðréttri, brotinni línu.



Mynd 2-20 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa á KriMi 2000-2010.



Mynd 2-21 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa á LauKri 2004-2014.



Mynd 2-22 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa á GreMi 2005-2015.

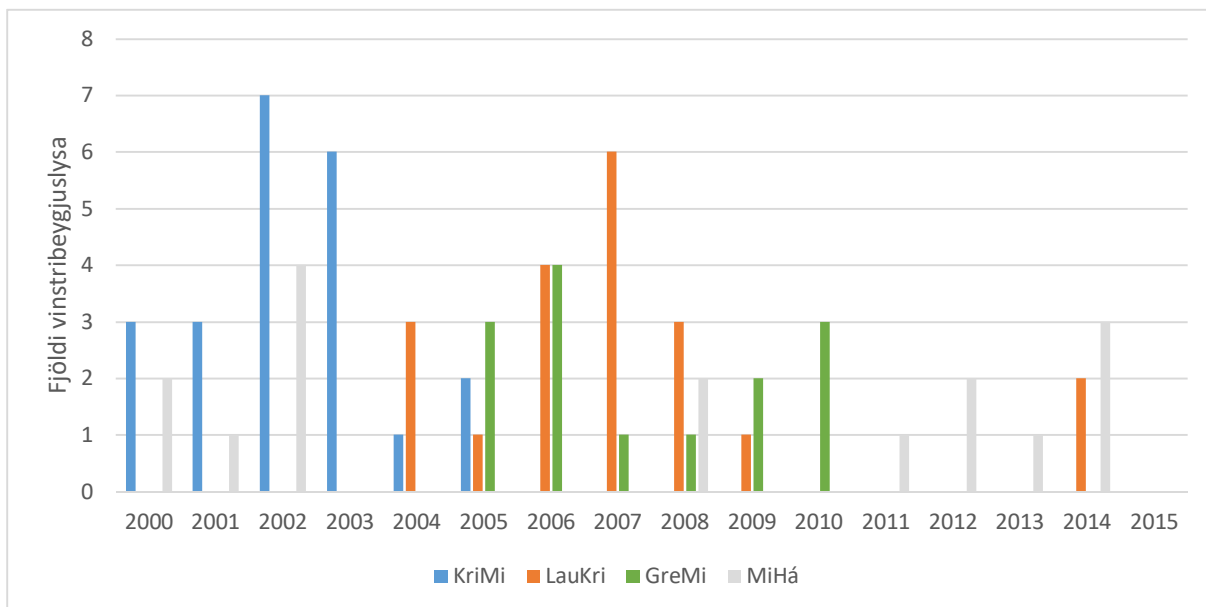
Tafla 2-11 Samanburður á meðalfjölda vinstribeygjuslysa á gatnamótunum fyrir og eftir breytingar.

	KriMi	LauKri	GreMi
2000-2004	19,8		
2006-2010	1,4		
2004-2008		11,2	
2010-2014		2,6	
2005-2009			12,4
2011-2015			0
Fækkun	93%	77%	100%

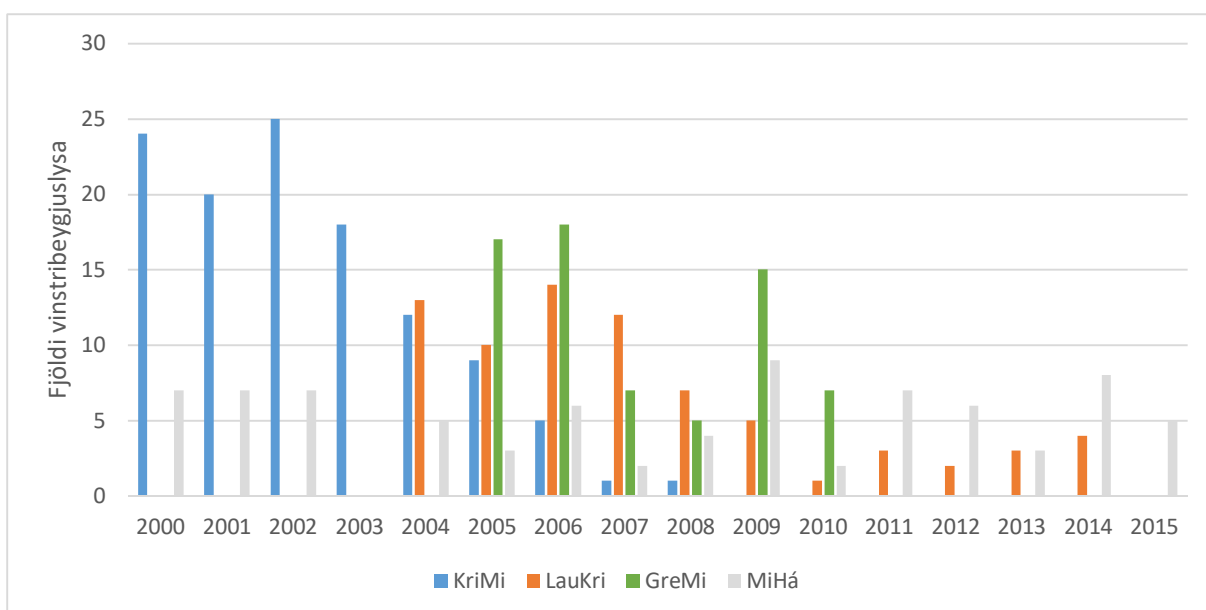


Fyrir breytingar urðu að meðaltali 19,8 slys á ári á KriMi, 11,2 á LauKri og 12,4 á GreMi, en eftir breytingar urðu 1,4; 2,6 og 0 slys á sömu gatnamótum að meðaltali á ári, þ.e. fækkun um 93%, 77% og 100% fyrstu fimm árin eftir ljósabreytingar á hverjum gatnamótum. Því má áætla að breyting í fjögurra fasa umferðarljós hafi í för með sér umtalsverða fækkun vinstribeygjuslysa, auk þess sem alvarleiki slyssanna minnkar, þ.e. hlutfallslega færri slys enda með meiðslum á fólki. Athygli vekur þó að Trafíkisikkerhetshåndbok³ gerir einungis ráð fyrir um 15% (-19, -12) fækkun vinstribeygjuslysa, en fasabreytingarnar virðast einnig hafa önnur áhrif á slys í gatnamótunum en rannsóknir hafa sýnt 8% aukningu aftanákeyrslna við það að bæta við vinstribeygjuljósi. (Høye, Elvik, Sørensen, & Vaa, 2015)

Til samanburðar var þróun á vinstribeygjuslysum á Miklubraut Háaleitisbraut skoðuð. Sést að fjöldi vinstribeygjuslysa þar hefur haldist nokkuð jafn á tímabilinu 2000-2015.

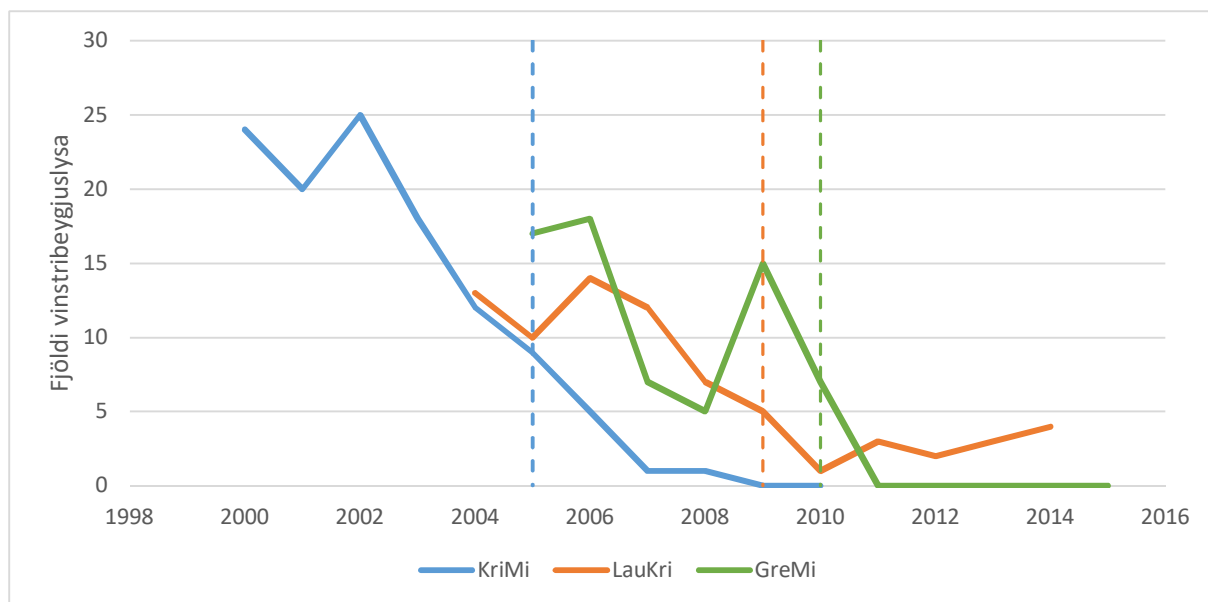


Mynd 2-23 Slys í vinstribeygjum við gatnamótin þar sem meiðsl urðu á fólki.



Mynd 2-24 Slys í vinstribeygjum við gatnamótin, allir alvarleikaflokkar.

³ Tafla 3.9.2 Virkningar av separat og blandet venstresvingfase på antall ulykker



Mynd 2-25 Þróun fjölda vinstribeygjuslysa í öllum alvarleikaflokkum

Mynd 2-25 sýnir glögg t hversu mikill fækkun vinstribeygjuslysa hefur orðið í öllum alvarleikaflokkum eftir breytingarnar á gatnamótunum, sérstaklega á gatnamótum Miklubrautar og Grensásvegar.

Tegundir vinstribeygjuslysa:

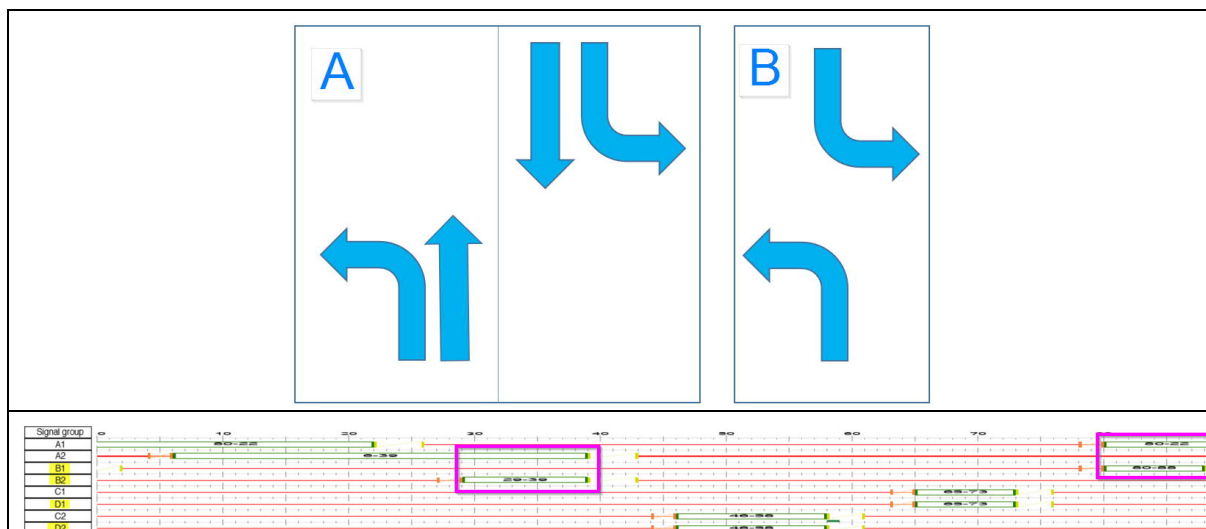
- Slys í vinstri beygju, eitt ökutæki (035)
- Beygt í veg fyrir bíl sem tekur fram úr vinstra megin (320)
- Keyrt aftan á bíl sem beygir til vinstri en stoppar vegna t.d. gangandi vegfaranda (321)
- 322, 323
- Slys í vinstri beygju, tvö ökutæki keyra í gagnstæða átt (410)
- Báðir bílar beygja inn í sömu götu (einn til vinstri, hinn hægri) (420)
- Báðir bílar beygja til vinstri úr gagnstæðum áttum (430)
- U-beygja fram fyrir bíl sem kemur úr gagnstæðri átt (440)
- Vinstri beygja, fyrir bíl sem kemur frá hægri (t.d. Kri keyrir á Mi) (650)
- Vinstri beygja, fyrir bíl sem kemur frá vinstri (660)
- Báðir bílar beygja til vinstri frá mismunandi götum (670)

2.5.2 Umfjöllun vinstribeygjuslys

Þrenn gatnamót er auðvitað ekki stórt úrtak og ber að taka niðurstöðunum með vissum fyrirvara. Hinsvegar gefa niðurstöðurnar vissar vísbendingar um að það að bæta við fjórða ljósafasanum hafi mikil jákvæð áhrif á fjölda vinstribeygjuslysa. Því má áætla að breyting í fjögurra fasa umferðarljós hafi í för með sér umtalsverða fækkun vinstribeygjuslysa, auk þess sem alvarleiki slysanna minnkar, þ.e. hlutfallslega færri slys enda með meiðslum á fólki.

Stilling umferðarljósa getur mögulega haft áhrif á slys. 4-fasa ljós eru oftast stillt þannig að vinstribeygjuljós komi á sama tíma og beini straumurinn í sömu átt (A) þó einnig sé þekkt að tvær vinstribeygjur komi á sama tíma (B). Þegar vinstribeygjurnar koma á sama tíma og beinu straumarnir

er það oft þannig að annar vinstribeygjustraumurinn byrjar á sama tíma og beini straumurinn (undanfari⁴) en hinn á sama tíma og beini straumurinn endar (eftirfari⁵).



Mynd 2-26 Stýring umferðarljósá. Efri mynd: A-vinstribeygjur á sama tíma og beinni straumur. B-vinstribeygjur saman. Neðri mynd: Vinstribeygjur merktar með gulu. Bleiku ramar sýna annarsvegar vinstribeygjuhljósi í lok beina straumsins (eftirfari) og hinsvegar í byrjun beina straumsins (undanfari).

Í skrifum sínum minntist Hauer (Hauer, 2004) á rannsókn þar sem skoðað var öryggi á 14 örmum með fösum með eftirförum og 15 örmum með fösum með undanförum. Niðurstöðurnar voru þær að mun fleiri slys verða í fösum með undanförum en í fösum með eftirförum. Eins og í öðrum rannsóknum sem skoðaðar voru þarf að taka niðurstöðunum með fyrirvara þar sem engin tvö tilfelli eru nákvæmlega eins en niðurstöðurnar gefa þó ákveðna vísbendingu.

Tafla 2-12 Slysatiðni arma með fasa sem undanfara (e.leading) og eftirfara (e.lagging) (Hauer, 2004)

	Lagging	Leading
Left-turn accidents	44	69
Injury accidents	3	23
Million left-turning vehicles	56	74
Accidents/Million Left Turning-Vehicles	0.79	0.93
Injury Accidents/Million Left-turning vehicles	0.05	0.31

2.6 Aftanákeyrslur

Niðurstöður rannsókna hafa sýnt að vinstribeygjuslysum fækki en hinsvegar að aftanákeyrslum fjölgi við það að bæta við vinstribeygjufasa, eða um 8% aukningu aftanákeyrslna. (Høye, Elvik, Sørensen, & Vaa, 2015) Almenn valda aftanákeyrslur minna alvarlegum slysum en hliðarárekstrar t.d. og hefur þessi þróun því verið talin ásættanleg.

Miklar sveiflur eru í fjölda aftanákeyrslna og ólíkar niðurstöður á gatnamótunum þremur. Lítil breyting varð á meðaltali fjölda aftanákeyrsla fyrir og eftir breytingar á gatnamótum KriMi og LauKri en mikill

⁴ e. leading

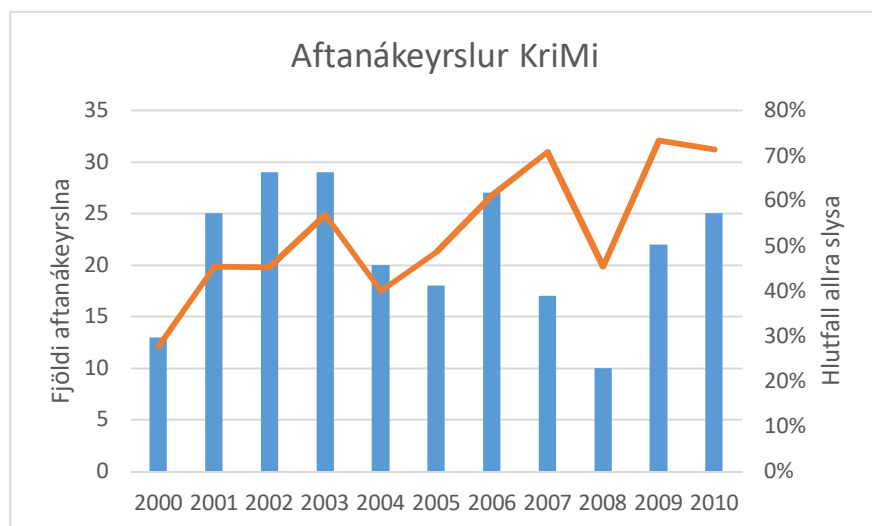
⁵ e. lagging



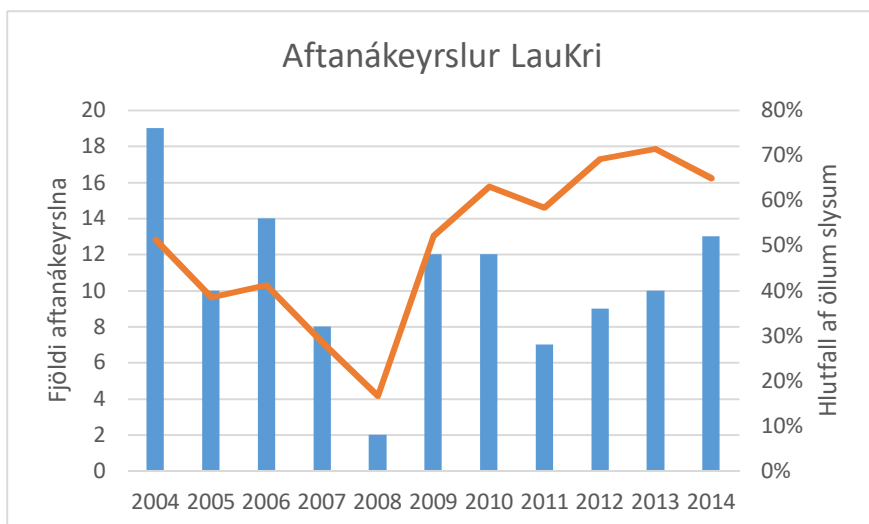
munur var á meðaltalinu á GreMi þar sem aftanákeyrslum fjölgaði mikið. Á öllum gatnamótunum þremur var þróunin sú aftanákeyrslum fjölgaði hlutfallslega mikið. Á samanburðargatnamótunum Miklabraut-Háaleitisbraut helst hlutfallið nokkuð jafnt.

Tafla 2-13 Fjöldi aftanákeyrslna að meðaltali á ári fimm árum fyrir og fimm árum eftir breytingar og hlutfall þeirra af heildarfjölda slysa

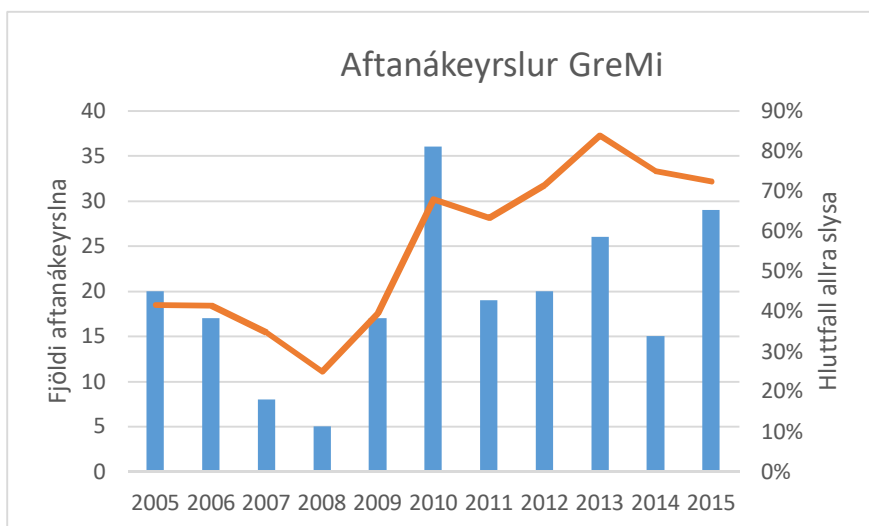
	KriMi		LauKri		GreMi		MiHá	
	Fjöldi	Hlutfall	Fjöldi	Hlutfall	Fjöldi	Hlutfall	Fjöldi	Hlutfall
2000-2004	23	43%						
2006-2010	20	64%						
2004-2008			11	35%				
2010-2014			10	65%				
2005-2009					13	36%		
2011-2015					22	73%		
2000-2007							13	57%
2009-2016							18	64%



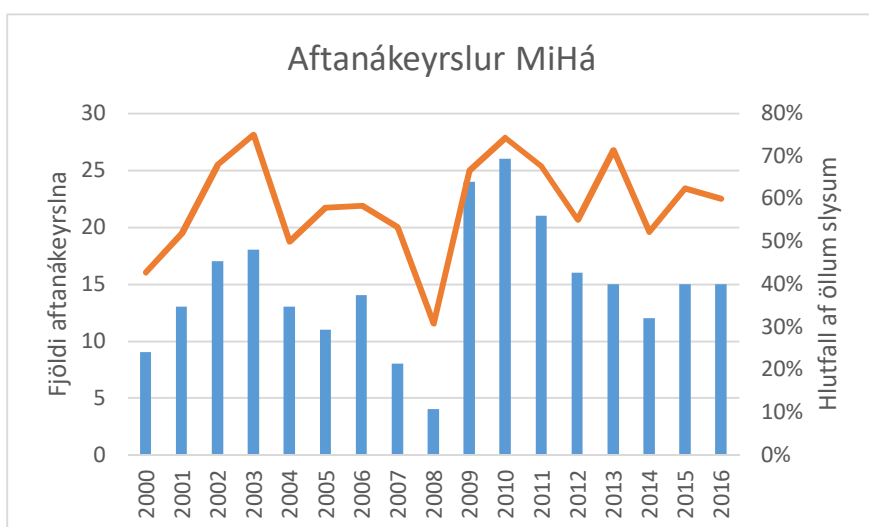
Mynd 2-27 Fjöldi aftanákeyrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum



Mynd 2-28 Fjöldi aftanákeysrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum



Mynd 2-29 Fjöldi aftanákeysrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum



Mynd 2-30 Fjöldi aftanákeysrslna (bláar súlur) og hlutfall þeirra af öllum slysum



3 Kostnaður

Í þessum kafla er kostnaður við vinstribeygjuslys metinn.

3.1 Kostnaður við vinstribeygjuslys

Eins og áður hefur komið fram varð mikil fækkun í vinstribeygjuslysum eftir framkvæmdir, sérstaklega á gatnamótum GreMi.

Samkvæmt skýrslu um kostnað við umferðarslys (Sigbórsson & Hilmarsson, 2014) er kostnaður við hvert alvarlegt slys 124,2 milljónir og 43,7 við minniháttar slys (uppreiknað á verðlagi 2018).

Út frá þessum tölum má áætla að með framkvæmdunum hafi á 5 árum sparast 1.200 milljónir á gatnamótum Kringlumýrarbrautar og Miklubrautar en um 750-800 milljónir á gatnamótum Laugavegar og Kringlumýrarbrautar og Grensásvegar og Miklubrautar.

Ekki liggja fyrir kostnaðartölur fyrir breytingarnar á gatnamótunum en gera má ráð fyrir að þær hafi borgað sig upp á fáum árum.

Tafla 3-1 Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika í milljónum (ISK-2018)⁶ (Sigbórsson & Hilmarsson, 2014)

	Eignatjón	Minniháttar slys	Alvarlegt slys	Banaslys
<i>Kostnaður eftir alvarleika</i>	2,0	43,7	124,2	947,9

Tafla 3-2 Fjöldi vinstribeygjuslysa á gatnamótunum þremur, fimm árum fyrir og eftir framkvæmdir og kostnaður vinstribeygjuslysa (ISK-2018)

	KriMi		LauKri		GreMi	
	<i>Fjöldi</i>	<i>Kostnaður</i>	<i>Fjöldi</i>	<i>Kostnaður</i>	<i>Fjöldi</i>	<i>Kostnaður</i>
<i>Alvarlegt slys</i>						
<i>5 ár fyrir breytingar</i>	2	248.200.000	1	124.100.000	2	248.200.000
<i>5 ár eftir breytingar</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Slys með litlum meiðslum</i>						
<i>5 ár fyrir breytingar</i>	18	786.600.000	16	699.200.000	9	393.300.000
<i>5 ár eftir breytingar</i>	0	0	2	87.400.000	0	0
<i>Slys án meiðsla</i>						
<i>5 ár fyrir breytingar</i>	79	158.000.000	39	78.000.000	51	102.000.000
<i>5 ár eftir breytingar</i>	7	14.000.000	11	22.000.000	0	0
<i>Samtals</i>						
<i>5 ár fyrir breytingar</i>	99	1.192.800.000	56	901.300.000	62	743.500.000
<i>5 ár eftir breytingar</i>	7	14.000.000	13	109.400.000	0	0
<i>Sparnaður</i>		-1.178.800.000		-791.900.000		-743.500.000

⁶ Uppreiknað miðað við launavísitölu



3.2 Hafnarfjarðarvegur

Til stendur að breyta tvennum gatnamótum á Hafnarfjarðarvegi í fjögurra fasa ljós (framkvæmdir hefjast 2019), þ.e. gatnamótum Hafnarfjarðarvegar og Vífilstaðavegar annarsvegar og Hafnarfjarðarvegar og Lyngás/Lækjarfit hinsvegar. Gatnamótin HafnVíf verða breikkuð talsvert til að auka umferðarrýmd til móts við þann græntíma sem tapast við að breyta ljósunum og eru því framkvæmdirnar kostnaðarsamar. Minni breytingar verða gerðar á gatnamótum HafnLyng.

Mikil fækkun varð á vinstribeygjuslysum á hinum gatnamótunum þremur, eða um 90% að meðaltali en mismikið eftir alvarleika.

Tafla 3-3 Fækkun á vinstribeygjuslysum eftir alvarleika

	KriMi	LauKri	GreMi	Meðaltal
Alvarlegt slys	100%	100%	100%	100%
Slys með litlum meiðslum	100%	88%	100%	96%
Slys án meiðsla	91%	72%	100%	88%

Ef þessar tölur eru heimfærðar yfir á gatnamót HafnVíf og HafnLyng má áætla að sparnaður vegna umferðarslysa á fimm árum nemi um 50 milljónum á gatnamótum HafnVíf og 95 milljónum á gatnamótum HafnLyng.

Tafla 3-4 Fjöldi vinstribeygjuslysa á HafnVíf og HafnLyng síðustu fimm árin (2014-2018) og spá um fjölda vinstribeygjuslysa næstu 5 árin. Kostnaður vinstribeygjuslysa og áætlaður sparnaður vegna fækkunar slysa (ISK-2018)

	HafnVíf		HafnLyng	
	Fjöldi	Kostnaður	Fjöldi	Kostnaður
<i>Alvarlegt slys</i>	0	0	0	0
<i>Síðustu 5 ár</i>	0	0	0	0
<i>Spá næstu 5 ár</i>	0	0	0	0
<i>Slys með litlum meiðslum</i>				
<i>Síðustu 5 ár</i>	1	43.700.000	2	87.400.000
<i>Spá</i>	0	1.820.000	0	3.642.000
<i>Slys án meiðsla</i>				
<i>Síðustu 5 ár</i>	5	10.000.000	6	12.000.000
<i>Spá næstu 5 ár</i>	1	1.235.000	1	1.483.000
<i>Samtals</i>				
<i>Síðustu 5 ár</i>	6	53.700.000	8	99.400.000
<i>Spá</i>	1	3.056.000	1	5.124.000
<i>Sparnaður</i>		-50.644.000		-94.276.000



4 Niðurstöður

Slysum fækkaði á öllum þremur gatnamótunum. Taka verður niðurstöðum slysa án meiðsla með vissum fyrirvara sökum vanskráningar árið 2008. Í slysum með meiðslum er lögreglan oftast kölluð til og eru þær skráningar því réttari. Fækkaði slysum með meiðslum um 34%-79% á fimm ára tímabili eftir breytingar á gatnamótunum í samanburði við fimm ár fyrir breytingar. Mestur varð árangurinn á gatnamótum Laugavegar og Kringlumýrabrautar.

Greinileg lækkun varð í slysatíðni á öllum þremur gatnamótunum eftir breytingar. Minnst voru áhrifin á GreMi þar sem slysatíðnin lækkaði um 15% en lækkunin var svipuð á hinum tveimur gatnamótunum, þ.e. 45% á KriMi og 47% á LauKri.

Alvarleikastuðull var skoðaður og sýndi hann að alvarleikastuðullinn hefur lækkað töluvert á LauKri og GreMi eftir breytingar en hækkað lítillega á KriMi, sem er í samræmi við alvarleika slysanna á gatnamótunum þremur. Athygli vekur að árið 2008 hafði sérlega háan alvarleikastuðul á LauKri. Það stafar af tvennu, slysi með miklum meiðslum (en þau eru almennt mjög fá á þessum gatnamótum) og þar sem heildarfjöldi slysa er lár sökum skráningarvillu verður vægi alvarlega slysis meira. Þar sem að það eru villur í skráningum, sérstaklega skráningum slysa á meiðsla þarf að taka þessum niðurstöðum með vissum fyrirvara.

Vinstribeygjuslys og aftanákeyrslur voru skoðuð sérstaklega. Vinstribeygjuslysum fækkaði um 93% á KrMi, 77% á LauKri og 100% á GreMi. Þrenn gatnamót er auðvitað ekki stórt úrtak og ber að taka niðurstöðunum með vissum fyrirvara en hinsvegar gefa niðurstöðurnar vísbendingar um að það að bæta við fjórða ljósafasanum hafi mikil jákvæð áhrif á fjölda vinstribeygjuslysa. Því má áætla að breyting í fjögurra fasa umferðarljós hafi í för með sér umtalsverða fækkun vinstribeygjuslysa, auk þess sem alvarleiki slysanna minnkar, þ.e. hlutfallslega færri slys enda með meiðslum á fólki.

Niðurstöður rannsókna hafa sýnt að vinstribeygjuslysum fækki en hinsvegar að aftanákeyrslum fjölgi við það að bæta við vinstribeygjufasa. Miklar sveiflur eru í fjölda aftanákeyrsla og ólíkar niðurstöður á gatnamótunum þremur. Lítil breyting varð á meðaltali fjölda aftanákeyrsla fyrir og eftir breytingar á gatnamótum KriMi og LauKri en mikill munur var á meðaltalinum á GreMi þar sem aftanákeyrslum fjölgaði mikið. Á öllum gatnamótunum þremur var þróunin sú aftanákeyrslum fjölgaði hlutfallslega mikið. Almennt valda aftanákeyrslur minna alvarlegum slysum en hliðarárekstrar t.d. og hefur þessi þróun því verið talin ásættanleg.

Sá árangur sem náðst hefur við fækkun vinstribeygjuslysa eftir endurbætur á gatnamótunum eru eftirtektarverður. Sýnt þykir, með tilvísun í alvarleikastuðul, slysatíðni og vinstribeygjuslys og kostnað við þau, að ávinningur af endurbótunum sé talsverður. Fjárhagslegur ávinningur við uppsetningu vinstribeygjuljósa á allar stefnur er mikill og endurbætur á gatnamótum, þar sem hægt er að koma slíku við, getur skilað sér tilbaka til samfélagsins á fáum árum.

Það má þó ekki vanmeta átak lögreglu, Reykjavíkurborgar, Vegagerðarinnar og Samgöngustofu í þeim árangri sem hefur náðst við fækkun umferðarslysa þar sem fleiri þættir en umhverfi vegarins spila inn í svo sem löggæsla og áróðursherferðir. Samanburðurinn við gatnamót Miklubrautar og Háaleitisbrautar þar sem fjöldi vinstribeygjuslysa hélst nokkuð jafn bendir þó til þess að sú framkvæmd að setja 4-fasa ljós á gatnamótum skili umtalsverðum árangri til bóta fyrir umferðaröryggis.



5 Heimildir

- Agent, K. R. (1987). *Guidelines for the use of protected/permissive left-turn phasing*. ITE Journal 57, no.7.
- Cottrell, B. H. (1986). *Guidelines for protected/permissive left-turn signal phasing*. Transportation Research Record 1069.
- David, N. A., & Norman, J. R. (1975). *Motor vehicle accidents in relation to geometric and traffic features of highway intersections. II*. Washington: Federal Highway Administration.
- Hauer, E. (2004). *LEFT TURN PROTECTION, SAFETY, DELAY AND GUIDELINES: A LITERATURE REVIEW*.
- Høye, A., Elvik, R., Sørensen, M. W., & Vaa, T. (2015). *Trafikksikkerhetshåndboken*. Oslo: Tøi.
- Línuhönnun. (2006). *Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika*. Reykjavík: Reykjavíkurborg, Vegagerðin.
- Schwarz Copp, N., & Helgadóttir, B. (Mars 2019). Umferðartölur í tölvupóstum.
- Sigþórsson, H., & Hilmarsson, V. (2014). *Kostnaður umferðarslysa*. Vegagerðin.
- Trafikon AB, Verkís, Efla. (2019). *Umferðaröryggisáætlun Reykjavíkur 2019-2023: Öryggis- og slysgreining*. Reykjavík: Reykjavíkurborg.
- Transportation, U. D. (2015). *Permissive/Protected Left-Turn Phasing*. Federal Highway Administration.
- Verkís. (2010). *Slysgreining. Miklabrau/Kringlumýrarbraut. Ávinningur af óhindruðum beygjustráumum*. Reykjavík: Vegagerðin.