



# SLYSAGREINING

## MI KLABRAUT/KRINGLUMÝRARBRAUT

### ÁVINNINGUR AF ÓHI NDRUÐUM BEYGJUSTRAUMUM



## MI KLABRAUT/KRINGLUMÝRARBRAUT

## ÁVINNINGUR AF ÓHINDRUÐUM BEYGJUSTRAUMUM

VERKNÚMÉR:	08132002	DAGS:	30-04-2010
VERKHLUTI:		NR.:	
UNNIÐ FYRIR:	Rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar		
VERKEFNISSTJÓRI:	Atli Björn E Levy		
HÖFUNDUR:	Atli Björn E Levy	YFIRFARIÐ:	GDG
DREIFING:	Opinber		
SAMANTEKT:			

## Lýsing verkefnis

Árið 2005 voru gerðar breytingar á ljósastýrðum gatnamótum Miklubrautar og Kringlumýrarbrautar. Fyrir breytingar voru eingöngu beygjuljós fyrir umferð til vinstri af Miklubraut, en í breytingunum fólst m.a. uppsetning á vinstribeygjuljósum fyrir umferð af Kringlumýrarbraut. Í þessu verkefni er óhappatíðni og alvarleika umferðarslysa skoðaður fyrir og eftir uppsetningu beygjuljósa á Kringlumýrarbraut. Slysagögn frá árunum 2002-2008 eru notuð til að mæla ávinning þessara breytinga. Mat á ávinningi er svo notað til að skoða tvö önnur gatnamót þar sem hægt er að gera slíkar breytingar á ljósastýringu<sup>1</sup>.

## Bakgrunnur og forsaga

Umferðarslys á ljósastýrðum gatnamótum á þyngri umferðaræðum borgarinnar eru allt of algeng og alvarleg. Ástæðan kann að hluta til að vera sú að ökumenn freistist til að ná grænu ljósi þegar þeir með réttu ættu að stöðva bifreiðina. Þetta á ekki hvað síst við í beygjustraumum án beygjuljóss. Ástæða er til að skoða þróun umferðarslysa m.t.t. uppsetningar beygjuljósa og meta ávinning hennar.

## Athugasemdir

Slysaskráning á Íslandi miðar við skiptingu óhappa í fjóra alvarleikaflokka; banaslys, mikil meiðsl, lítil meiðsl og engin meiðsl eða eingöngu eignatjón.

<sup>1</sup> Þegar styrkur var veittur frá Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar vorið 2009 hafði höfundur ekki vitneskju um fyrirhugaðar framkvæmdir við Kringlumýrarbraut/Suðurlandsbraut/Laugaveg.

## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	1
1 Inngangur .....	2
2 Forsendur og fræði .....	2
2.1 Slysaskráning.....	3
2.2 Óhöpp og óhappatíðni .....	3
2.2.1 Óhöpp .....	3
2.2.2 Óhappatíðni .....	4
2.3 Alvarleiki óhappa .....	7
2.4 Vinstribeygju óhöpp.....	10
2.4.1 Umfjöllun .....	10
3 Kostnaður .....	12
3.1 Kostnaður við endurbætur á gatnamótum.....	12
3.2 Kostnaður við vinstribeygjuóhöpp .....	13
3.3 Samanburður á kostnaði .....	14
4 Niðurstöður .....	15
Viðaukar .....	18

## 1 Inngangur

Árið 2005 voru gerðar breytingar á ljósastýrðum gatnamótum Miklubrautar og Kringlumýrarbrautar (KriMi). Fyrir breytingar voru eingöngu beygjuljós fyrir umferð til vinstri af Miklubraut, en í breytingunum fólst m.a. uppsetning á vinstribeygjuljósum fyrir umferð af Kringlumýrarbraut. Í þessu verkefni er óhappatiðni og alvarleiki umferðarslysa skoðaður fyrir og eftir uppsetningu beygjuljósanna á Kringlumýrarbraut. Mat á ávinningi er svo notað til að meta tvö önnur gatnamót þar sem hægt væri að gera slíkar breytingar á ljósastýringu.

Í verkefninu er óhappatiðni og alvarleiki slysa skoðaður fyrir og eftir framkvæmdina sem nefnd er að ofan. Hægt er að meta áhrif þess að koma á óhindruðum beygjustraumum á gatnamótunum út frá þessum upplýsingum.

Einnig eru möguleg áhrif sambærilegrar breytingar skoðuð á tveimur öðrum gatnamótum; Kringlumýrarbraut/Suðurlandsbraut/Laugavegur (LauKri) og Miklabraut/Grensásvegur (GreMi) ásamt því sem lagt er mat á fjárhagslegan ávinning þess að fara í slíkar framkvæmdir.

## 2 Forsendur og fræði

Eftir endurbætur á gatnamótum KriMi voru beygjuljós fyrir allar vinstribeygjur í gatnamótunum tekin í gagnid, áður höfðu einungis verið beygjuljós fyrir umferð af Miklubraut. Framkvæmdir við gatnamót KriMi hófust 21. maí 2005 og lokaúttekt fór fram 9. september 2005<sup>2</sup> þannig að heildarframkvæmdatíminn var samtals um 110 dagar. Mynd 2.1 sýnir hvernig gatnamótin líta út í janúar 2010.



Mynd 2.1 Frá gatnamótum Miklubrautar og Kringlumýrarbrautar.

Slysa- og umferðargögn sem notuð eru í verkefninu eru fengin hjá Vegagerðinni, Umferðarstofu og Reykjavíkurborg. Slysagögn frá Vegagerðinni voru sannreynnd með slysagögnum frá borginni.

Umferðargögn sem notuð eru til útreiknings á óhappatiðni eru frá Vegagerðinni og Reykjavíkurborg. Reykjavíkurborg afhenti mælingar þar sem umferð er gefin upp sem hversdagsumferð (HVDU) en í greinargerðinni var notast við ársdagsumferð (ÁDU). Í þessu sambandi var hlutfallið  $HVDU/ÁDU=1,08$  notað. Umferðartölur sem notaðar voru er að finna í Viðauka 1.

Verkefnið var unnið á þann hátt að byrjað var á að fara yfir slysaskráningar almennt á Íslandi til að greina heildarmyndina. Litið var á óhappafjölda og -tíðni, fyrir allar tegundir slysa hvort sem

<sup>2</sup> Skv. tölvupósti; Jóhann Bergmann, Vegagerðinni (2009-09-30)

um vinstribeygju óhöpp var að ræða eða ekki. Óhöpp voru síðan flokkuð eftir alvarleika og alvarleikastuðull settur fram. Að lokum voru vinstribeygju óhöpp skoðuð sérstaklega ásamt ávinningi þess að veita vinstribeygjustraumum óhindrað flæði í gegnum gatnamót.

## 2.1 Slysaskráning

Undanfarin ár hefur skráðum umferðarslysum almennt fækkað í Reykjavík og eru orsakir þess líklega margþættar. Slysum hefur farið fækkandi á höfuðborgarsvæðinu og má líklega helst benda á lækkun á ökuhraða í því sambandi en einnig hafa fleiri en eitt umferðaráttak eflaust haft sitt að segja.<sup>3</sup>

Aðkomu lögreglu á vettvang minni háttar umferðarslysa var hætt árið 2008 og bera ökumenn nú sjálfir meiri ábyrgð á skráningu óhappa. Einhverjir telja að þetta hafi leitt til þess að fleiri óhöpp séu ekki skráð og því sé meiri vanskráning í gögnum í dag en fyrir árið 2008.

Sjálfstætt og hlutlaust starfandi þjónustufyrirtæki, Aðstoð og Öryggi ehf., annast vettvangsrannsóknir umferðaróhappa sé þess óskað og sér um slysaskráningu í þeim tilfellum. Fyrirtækið fullyrðir að öll óhöpp, sem þeir koma að, séu skráð og tilkynnt til lögreglu.

Ástæða er til að skoða fleiri en ein gatnamót (KriMi) til að fá samanburð og sjá hvort það sé almenn tilhneiging í fjölda skráðra óhappa á tímabilinu sem hefur meiri áhrif en framkvæmdin sem til skoðunar er.

## 2.2 Óhöpp og óhappatíðni

Í þessum kafla er óhappapróun og -tíðni á gatnamótunum þremur sundurliðuð. Tíðni óhappa með meiðslum er skoðuð sérstaklega og sett fram myndrænt.

### 2.2.1 Óhöpp

Samtals urðu 165 óhöpp á KriMi á tímabilinu 2002-2004 eða síðustu þrjú árin fyrir framkvæmdaárið. Á árunum 2006-2008 urðu 104 óhöpp á gatnamótunum. Óhöppum fækkaði því um 61 á þremur árum ef þessi tvö tímabil eru borin saman en það er 37% fækkun óhappa. Þessar tölur og nánari sundurliðun eftir árum má sjá í töflu 2.1.

Tafla 2.1 KriMi - Sundurliðun eftir alvarleika, fjöldi óhappa

	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	Mikil meiðsl	Samtals
2002	53	10	1	64
2003	41	8	1	50
2004	47	4	0	51
2005	36	3	0	39
2006	44	3	0	47
2007	24	6	0	30
2008	25	2	0	27

Eins og sjá má fer umferðaróhöppum á gatnamótunum nokkuð reglulega fækkandi. Undantekningin er þó árið 2005 þegar óhöppum fækkaði verulega frá fyrra ári og fjölgaði svo árið eftir, en það sumar stóðu framkvæmdir á gatnamótunum yfir. Sú staðreynd að óhöpp séu fátíðari þá, þarf ekki að koma á óvart enda aka ökumenn oft varlega í gegnum framkvæmdasvæði. Á meðan á framkvæmdum stóð liðu rétt rúmlega 9 dagar milli óhappa. Ef þessi dagafjöldi er borinn saman tölurnar fyrir árið 2004 og 2006 kemur í ljós talsverður munur en 6,7 dagar (2004) og 7,5 dagar (2006) liðu þá á milli óhappa.

Frá og með árinu 2002 til og með 2008 varð alls 191 óhapp á gatnamótum LauKri. Tafla 2.2 sýnir sundurliðun óhappa á gatnamótunum eftir árum og alvarleika.

<sup>3</sup> Skv. tölvupósti; Gunnar Geir Gunnarsson, Umferðarstofu (2010-01-05)

Tafla 2.2 LauKri - Sundurliðun eftir alvarleika, fjöldi óhappa

	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	Mikil meiðsl	Samtals
2002	17	0	0	17
2003	29	4	0	33
2004	37	3	0	40
2005	24	4	1	29
2006	27	5	0	32
2007	19	10	0	29
2008	7	4	0	11

Eins og sést í töflum 2.1 og 2.2 eru flest óhöppin eignatjón og fá slys þar sem alvarleg meiðsl verða á fólki eða 2 á gatnamótum KriMi og 1 á gatnamótum LauKri.

Á árunum 2006-2008 áttu sér stað 72 óhöpp á gatnamótunum LauKri samanborið við 90 óhöpp á árunum 2002-2004. Óhöppum fækkaði því um 18 ef þessi tvö tímabil eru borin saman en það er 20% fækkun óhappa.

Í töflu 2.3 eru upplýsingar um óhöpp í gatnamótum GreMi teknar saman.

Tafla 2.3 GreMi - Sundurliðun eftir alvarleika, fjöldi óhappa

	Engin meiðsl	Lítill meiðsl	Mikil meiðsl	Samtals
2002	38	3	1	42
2003	37	5	0	42
2004	61	4	1	66
2005	47	5	3	55
2006	43	7	1	51
2007	27	4	0	31
2008	18	4	0	22

Á árunum 2006-2008 áttu sér stað 104 óhöpp á gatnamótunum GreMi samanborið við 150 óhöpp á árunum 2002-2004. Óhöppum fækkaði því um 46 á þremur árum ef þessi tvö tímabil eru borin saman en það er 31% fækkun óhappa.

Í töflum 2.1-2.3 sést að í öllum tilvikum fækkaði óhöppum frá fyrra þriggja ára tímabilinu til þess síðara, óháð því hvort gerðar voru endurbætur á gatnamótunum eða ekki.

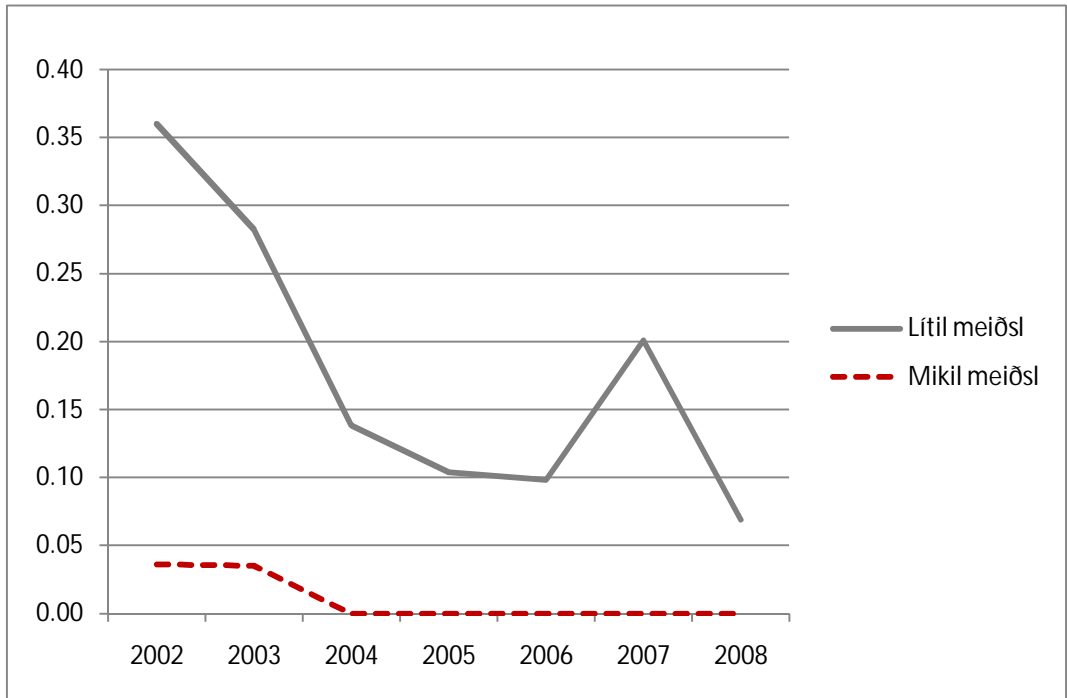
### 2.2.2 Óhappatíðni

Þegar óhappafjöldi er skoðaður er nauðsynlegt að skoða til samanburðar óhappatíðnina en hún er fengin með því að vigta fjölda óhappa með umferðarmagni, sjá jöfnu (1).

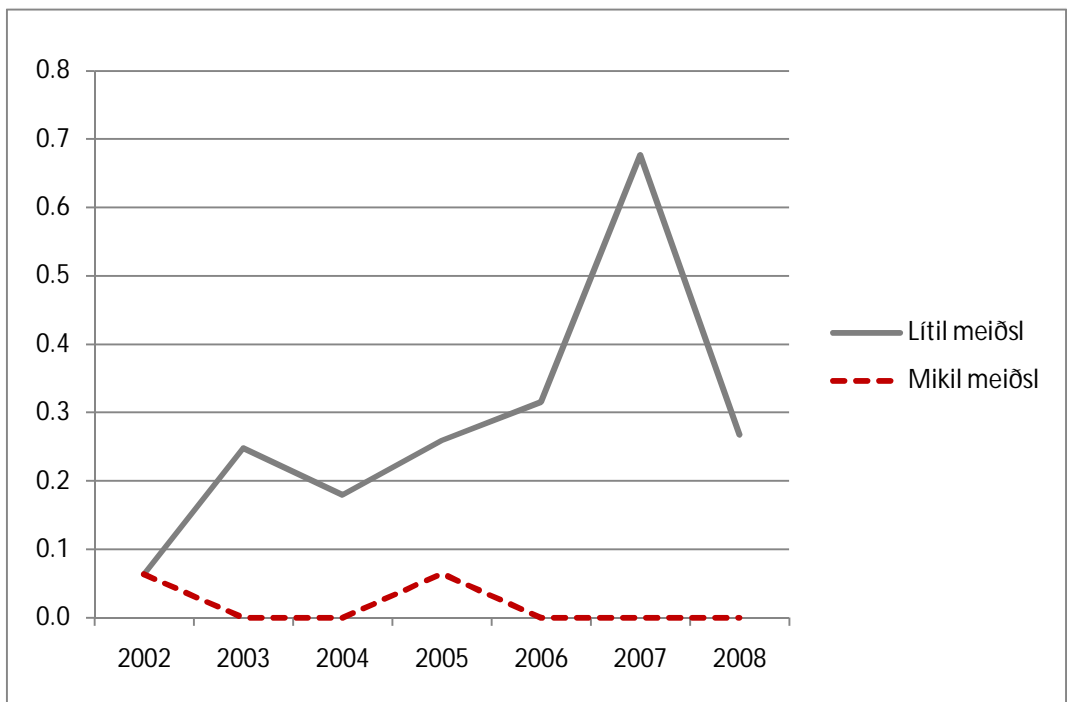
$$\text{ÓHT} = \frac{(n) (\text{ÁDU})}{(365) (10^6)} \quad (1)$$

Í jöfnu (1) er ÓHT óhappatíðnin, n er fjöldi óhappa á ári og ÁDU er ársdagsumferð. Því er óhappatíðni fjöldi óhappa á dag á ári á hver milljón ökutæki sem um gatnamótin fara.

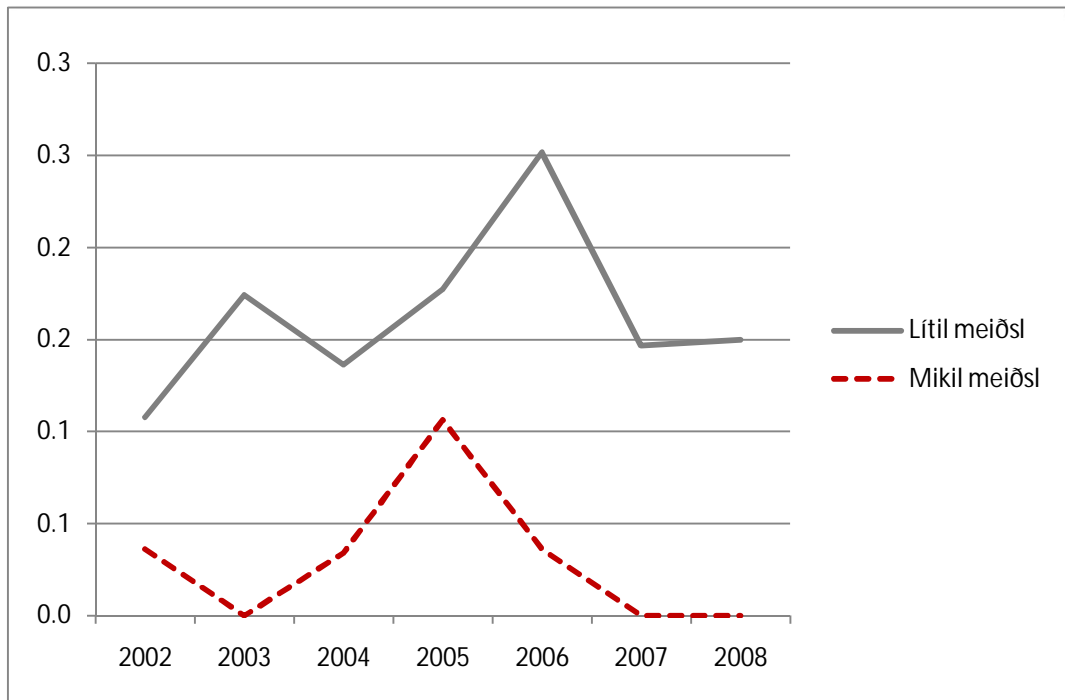
Óhappatíðni var reiknuð fyrir hvert ár á tímabilinu 2002-2008 á gatnamótunum sem til skoðunar eru. Myndir 2.2-2.5 sýna þróun árlegrar óhappatíðni á þeim þremur gatnamótum sem til umfjöllunar eru í greinargerðinni. Fyrstu myndirnar sýna óhappatíðni þar sem meiðsl (lítill eða mikil) verða á fólki en á mynd 2.5 er sýndur samanburður á óhappatíðni (fyrir alla alvarleikaflokka) gatnamótanna þriggja.



Mynd 2.2 Þróun óhappatíðni á gatnamótum KriMi, meiðsl á fólki.

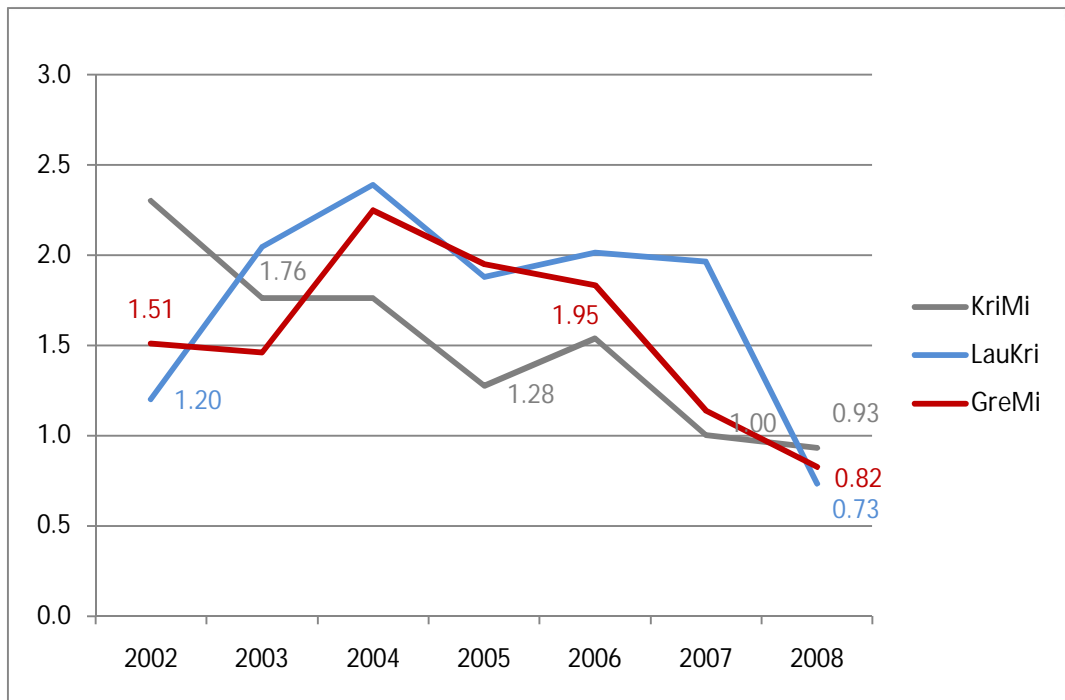


Mynd 2.3 Þróun óhappatíðni á gatnamótum LauKri, meiðsl á fólki.



Mynd 2.4 Próun óhappatíðni á gatnamótum GreMi, meiðsl á fólki.

Af myndum 2.2-2.4 má sjá að tíðni óhappa þar sem meiðsl urðu á fólki lækkaði á gatnamótum KriMi á tímabilinu 2002-2008. Á LauKri hækkaði tíðnin og á GreMi stóð hún nokkuð í stað þrátt fyrir áberandi toppa á árunum 2005 og 2006.



Mynd 2.5 Próun óhappatíðni, þrenn gatnamót, allir alvarleikaflokkar.

Við skoðun á tíðni óhappa í öllum alvarleikaflokkum (sjá mynd 2.5) kemur í ljós að þróunin er nokkuð svipuð á öllum þremur gatnamótunum. Tíðni óhappa er hvað lægst á KriMi um miðbik tímabilsins en 2008 er tíðnin þar orðin hæst. Almennt hefur óhappatíðni farið lækkandi frá árinu 2005 og tekur eftirtektarverða dyfu 2007-2008. Þessi mikla lækkun í óhappatíðni er ekki staðbundin og kann e.t.v. að einhverju leyti að eiga sér skýringar í skráningaraðferðum.

Þó skal ekki vanmeta átak lögreglu, Reykjavíkurborgar og Vegagerðarinnar á sviði umferðaröryggis t.d. aukinn sýnileiki lögreglu á umferðarmiklum gatnamótum á annatímum. Í

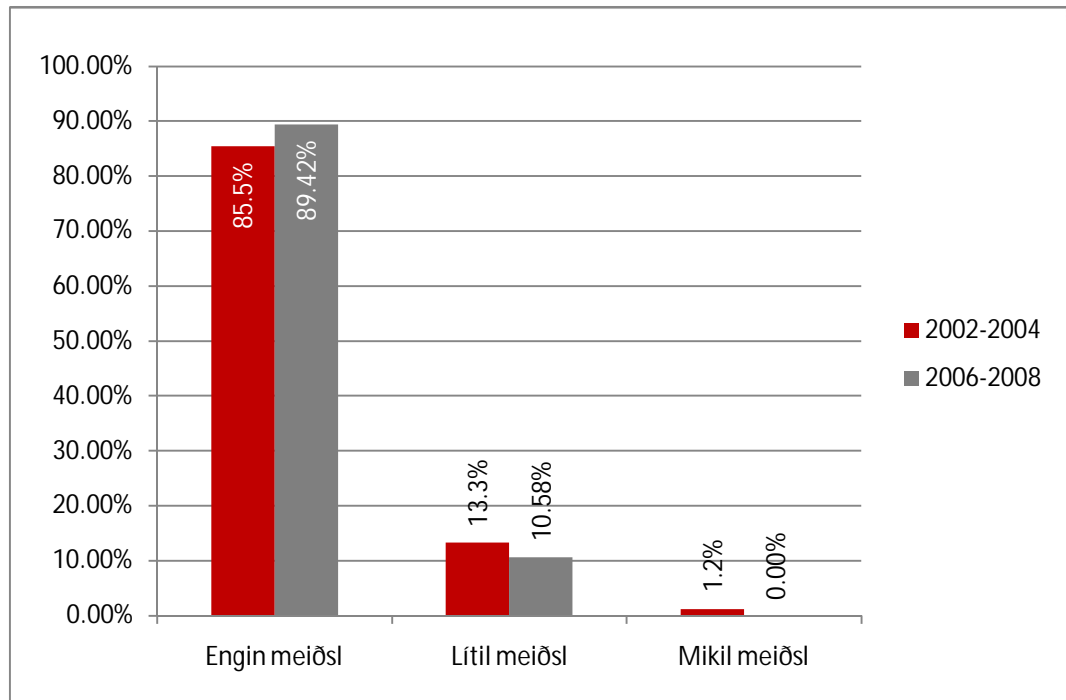


byrjun árs 2007 hófst samstarf lögreglu, Vegagerðarinnar og Reykjavíkurborgar um að fækka slysum á „svartblettum“ í vegakerfi höfuðborgarinnar. Lögregla varð m.a. markvisst sýnilegri í og við umferðarþungu gatnamót þar sem slys eru tíð. Þetta samstarf er enn til staðar og hefur gefist vel.<sup>4</sup>

### 2.3 Alvarleiki óhappa

Engin banaslys urðu á gatnamótunum þremur á skoðunartímabilinu og slys þar sem alvarleg meiðsl urðu á fólki er hægt að telja á fingrum annarar handar á hverju ári.

Á mynd 2.6 má sjá samanburð á alvarleika slysa á gatnamótum KriMi fyrir og eftir framkvæmdir.

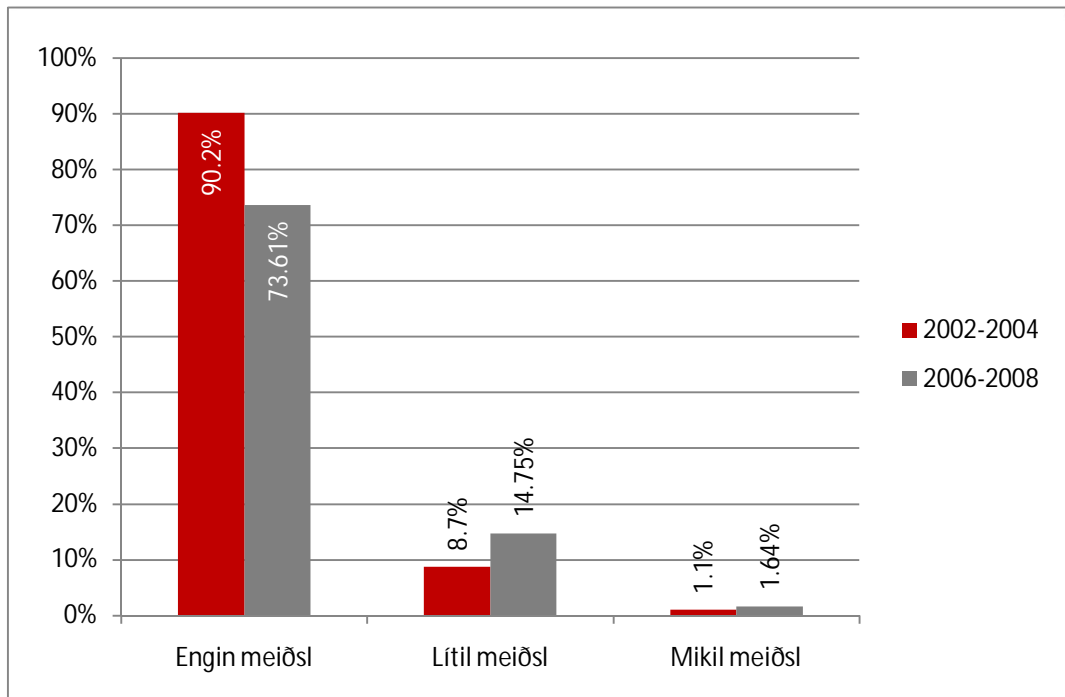


Mynd 2.6 Þróun alvarleika á gatnamótum KriMi.

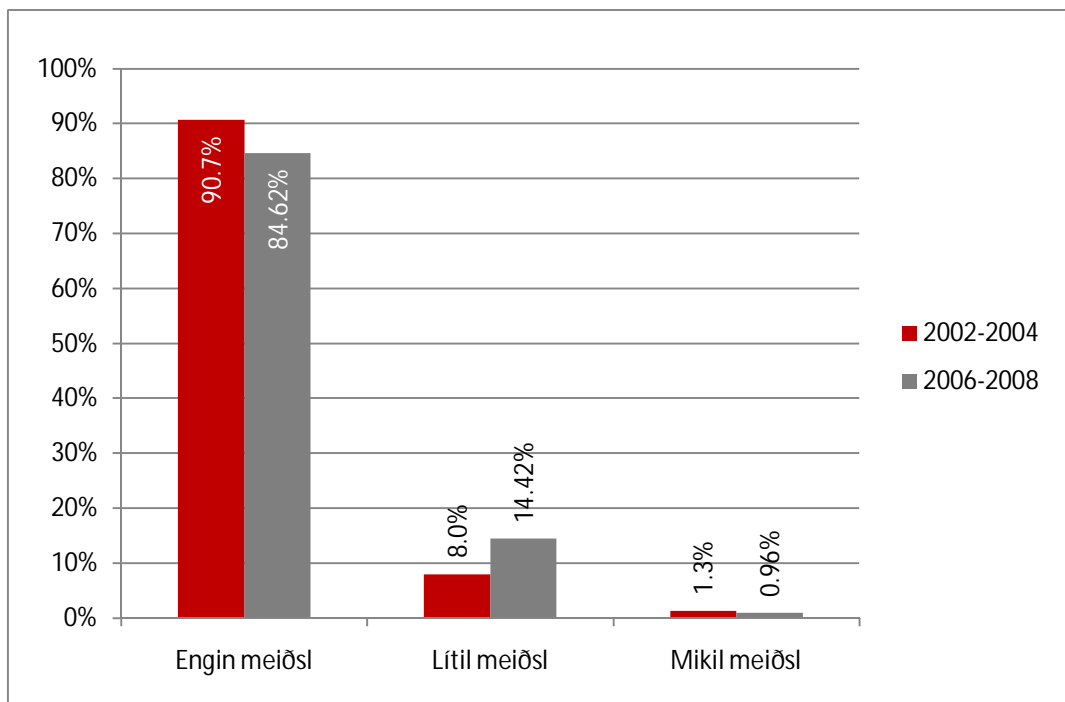
Á árunum 2002-2004 voru 85% allra óhappa, óhöpp þar sem engin meiðsl urðu á fólki. Á árunum eftir framkvæmdir, þ.e. 2006-2008 var þetta hlutfall búið að hækka í tæp 90% eins og sést á myndinni. Þetta þýðir, að óhöppum þar sem einhver eða mikil meiðsl urðu á fólki fækkaði hlutfallslega við endurbætur á gatnamótunum árið 2005 og hlutdeild minni háttar óhappa jókst á móti.

Þróun alvarleika slysa við gatnamót LauKri og GreMi er sýnd á myndum 2.7 og 2.8.

<sup>4</sup> Skv. tölvupósti; Kristján Ól. Guðnason, Lögreglunni (2010-01-06)



Mynd 2.7 Þróun alvarleika slysa á gatnamótum LauKri.



Mynd 2.8 Þróun alvarleika slysa á gatnamótum GreMi.

Athyglisvert er að sjá að á gatnamótum LauKri og GreMi varð hlutfallsleg aukning í óhöppum þar sem lítill meiðsl urðu og óhöppum án meiðsla fækkaði hlutfallslega á móti. Hlutdeild óhappa þar sem mikil meiðsl urðu á fólki helst nokkuð stöðug milli tímabila.

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

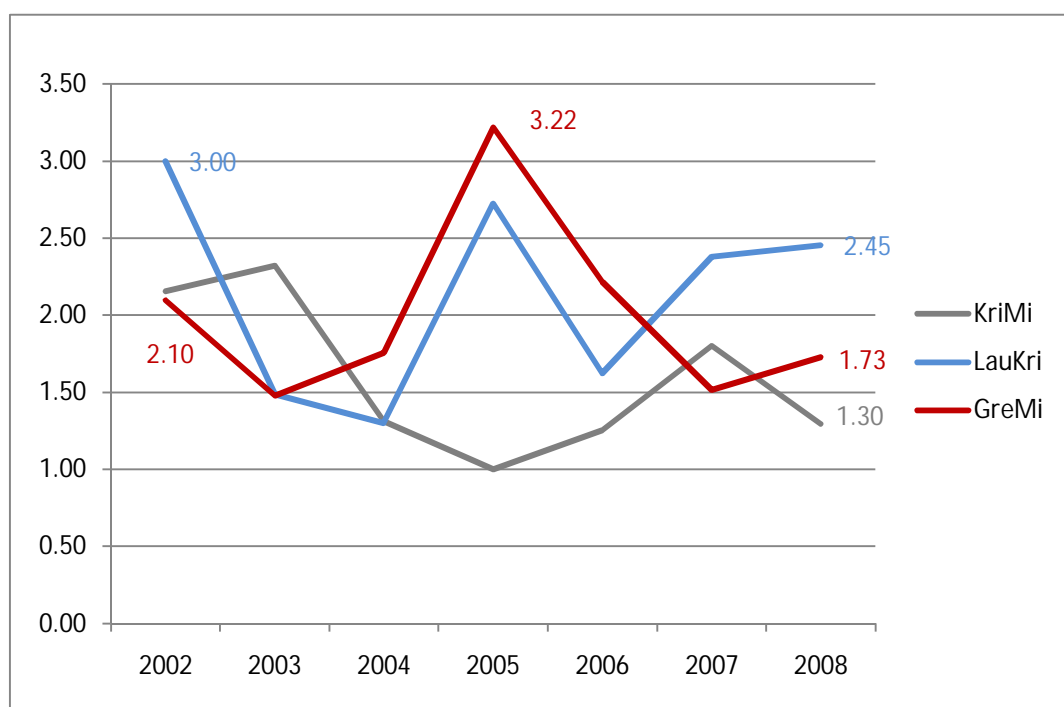
bera saman gatnamót þó ekki sé samræmi í hvaða vigtunarstuðlar notaðir eru<sup>5</sup>. Hér er notast við íslenskar reynslutölur<sup>6</sup> í því sambandi. Líkingin sem notuð er hér er eftirfarandi:

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

þar sem  $n_{bs}$  er fjöldi banaslysa,  $n_{mm}$  fjöldi óhappa (mikil meiðsl),  $n_{lm}$  fjöldi óhappa (lítil meiðsl),  $n_{em}$  fjöldi óhappa (eignatjón) og  $n_{tot}$  heildarfjöldi slysa.

Eftir því sem fleiri banaslys eða alvarleg óhöpp verða því hærra verður stuðullinn. Þannig er hægt að bera saman gatnamót m.t.t. alvarleika en einnig sögu alvarleika á einstökum gatnamótum.

Alvarleikastuðull gatnamótanna þriggja var fundinn fyrir hvert ár á tímabilinu 2002-2008 og eru niðurstöður settar fram á mynd 2.9.



Mynd 2.9 Alvarleikastuðull á gatnamótum KriMi, LauKri og GreMi.

Alvarleiki umferðarslysa við KriMi, skv. alvarleikastuðlinum, var meiri á tímabilinu fyrir framkvæmdir, samanborið við tímabilið eftir framkvæmdir. Lágpunkturinn á mynd 2.9 á framkvæmdarárinu 2005 sýnir að það ár urðu fæst óhöpp með meiðsl á fólki. Það þarf ekki að koma á óvart því líkur eru á að ökuhraði hafi verið óvenju lágur á framkvæmdatímanum.

Þróun alvarleika umferðarslysa á gatnamótum LauKri og GreMi er nokkuð sambærileg á báðum stöðunum en ólík þróuninni á KriMi. Alvarleikastuðullinn gefur til kynna að óhöpp þar hafi verið nokkru léttvægari árið 2003 samanborið við árið á undan. Árin eftir urðu þau alvarlegri og ástandið náði hámarki 2005.

Samkvæmt þessari mælistiku er þörfin brýnust til endurbóta á gatnamótum LauKri því þar verða alvarlegustu óhöppin en einnig er svigrúm til endurbóta á gatnamótum GreMi ef marka má samanburð við KriMi fyrir árið 2008.

<sup>5</sup> Arizona ([www.dot.pima.gov](http://www.dot.pima.gov)) og Ohio ([mvrpc.org](http://mvrpc.org))

<sup>6</sup> 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.*

## 2.4 Vinstribeygju óhöpp

Í þessari greinargerð hafa hingað til allar tegundir óhappa 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 óhappafjölda og alvarleika umferðaróhappa, þ.e. umferðarljósastýring við gatnamót KriMi, LauKri og GreMi. Aðaláherslan er á vinstribeygjuhljósum og áhrif þess að sett voru upp slík ljós á Kringlumýrarbraut við gatnamót KriMi. Fyrir endurbætur árið 2005 voru aðeins beygjuhljósum á Miklubraut.

### 2.4.1 Umfjöllun

Í töflu 2.4 eru öll lögregluskráð óhöpp sem gerðust í vinstri beygju tekin saman og sundurliðuð eftir ári. Taflan er þrískipt og fyrstu tveir dálkarnir eiga við gatnamót KriMi. Fyrri dálkurinn inniheldur vinstribeygjuóhöpp þar sem meiðsl urðu á fólki (lítill eða mikill) en sá seinni inniheldur vinstribeygjuóhöpp í öllum alvarleikaflokkum. Sem dæmi þá urðu tvö vinstribeygjuóhöpp með meiðslum á fólki við KriMi árið 2005 og níu vinstribeygjuóhöpp alls ef allir alvarleikaflokkar eru teknir með. Í sviga er sýnt hlutfall alvarlegra vinstribeygjuóhappa af öllum vinstribeygjuóhöppum.

Tafla 2.4 Óhöpp í vinstribeygjum, samanburður gatnamóta.

	KriMi		LauKri		GreMi	
	<i>Meiðsl</i>	<i>Allir flokkar</i>	<i>Meiðsl</i>	<i>Allir flokkar</i>	<i>Meiðsl</i>	<i>Allir flokkar</i>
2002	7 (28%)	25	0 (0%)	4	0 (0%)	7
2003	6 (33%)	18	2 (18%)	11	0 (0%)	8
2004	1 (8%)	12	3 (23%)	13	0 (0%)	5
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

Taflan inniheldur nokkrar tegundir óhappa 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 stöpp vegna umferðar og áreksstur við vinstri beygju inn í götu.

Í Trafíkksikkerhetshandbók<sup>7</sup> kemur fram að þegar gatnamót eru endurbætt með vinstribeygjuhljósum, megi almennt búast við að óhöppum (allir alvarleikaflokkar) í vinstri beygju fækki um 10% (5-15%).

Í viðamikilli svissneskri rannsókn<sup>8</sup> kemur fram að hætta á umferðarslysi í vinstribeygju sé næstum því fjórum sinnum meiri á gatnamótum þar sem vinstribeygjustraumar eru hindraðir af annarri umferð samanborið við gatnamót þar sem vinstribeygjustraumar eru óhindraðir (þ.e. með beygjuhljósum).

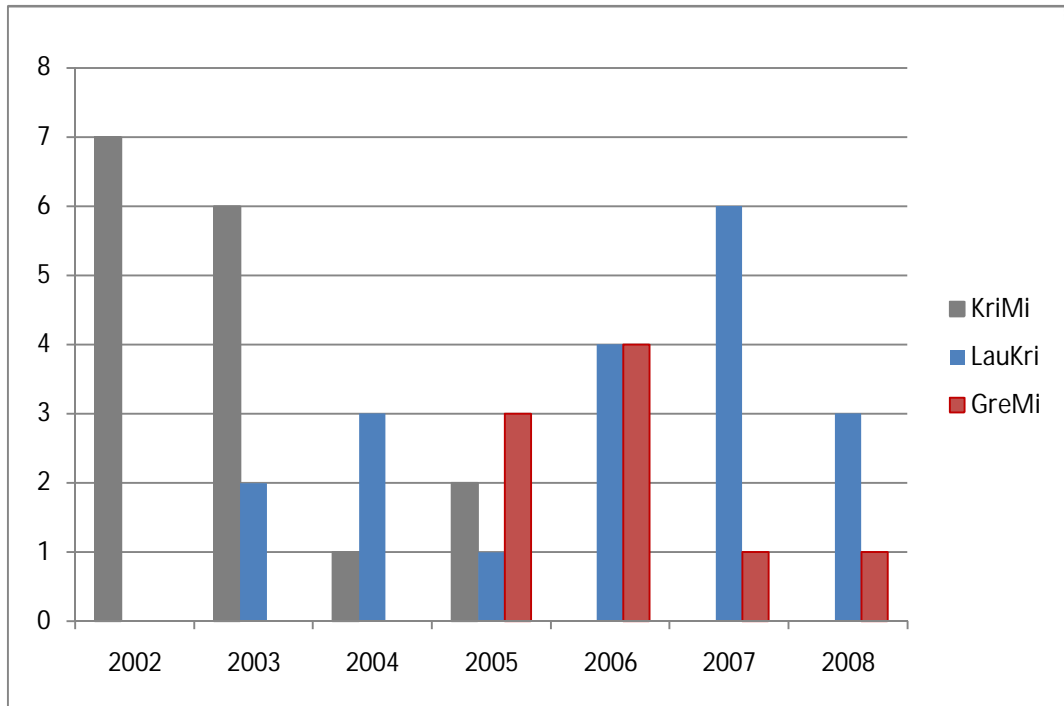
<sup>7</sup> Trafíkksikkerhetshandbók (bls. 308)

<sup>8</sup> Hubacher og aðrir. (2004)

Þegar gatnamót KriMi og tímabilin 2002-2004 og 2006-2008 eru skoðuð í töflu 2.4. kemur í ljós að óhöppum hefur fækkað úr 18,3 óhöppum og í 8 óhöpp að meðaltali á ári. Skráðum vinstribeygju óhöppum í öllum alvarleikaflokkum fækkaði því um 10,3 óhöpp að meðaltali á ári sem er u.þ.b. 78% fækkun. Á sama tíma fjölgaði þessum óhöppum um 18% á gatnamótum LauKri og um 50% á gatnamótum GreMi.

Sá árangur sem náðst hefur í vinstribeygju óhöppum þar sem meiðsl urðu á fólki á KriMi eftir endurbætur 2005 er einnig eftirtektarverður. Ekkert slíkt óhapp varð fyrstu þrjú árin eftir endurbæturnar en voru að meðaltali 4,7 óhöpp á ári.

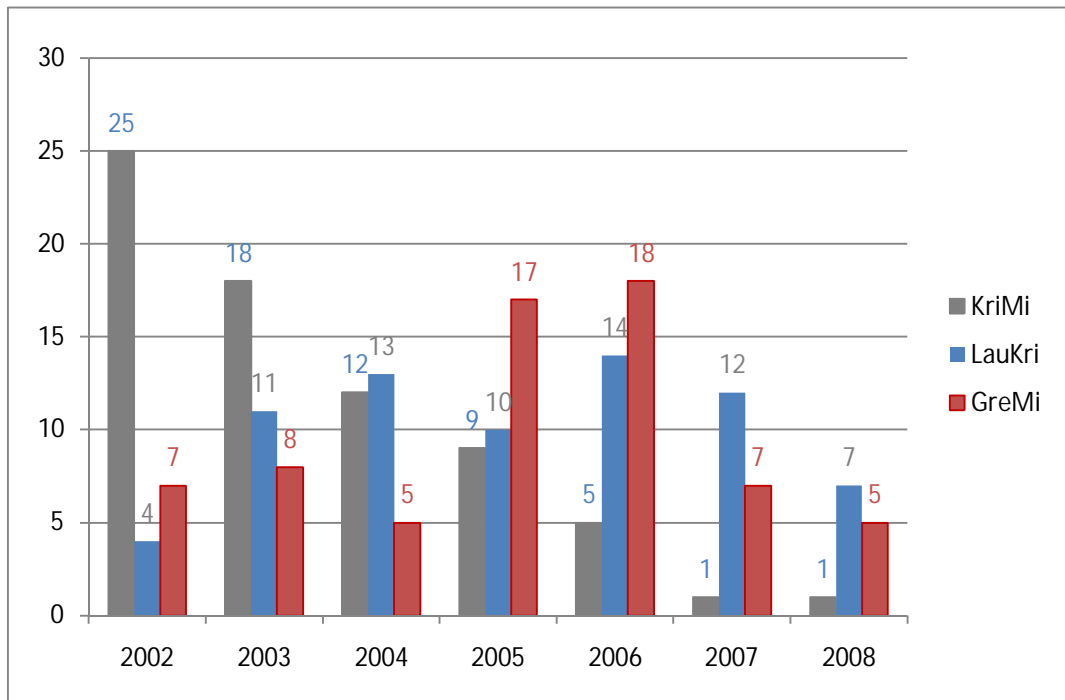
Mynd 2.10 sýnir fjölda vinstribeygjuóhappa þar sem meiðsl urðu á fólki (samtala mikilla og minni meiðsla) við gatnamótin þrjú, sundurliðað eftir árum.



Mynd 2.10 Fjöldi óhappa í vinstribeygjum við gatnamótin þrjú, meiðsl á fólki.

Á mynd 2.10 sést að engin vinstribeygju óhöpp þar sem meiðsl urðu á fólki urðu fyrstu þrjú árin eftir endurbætur á gatnamótum KriMi. Þessum óhöppum hafði farið fækkandi árin fyrir framkvæmdir en á framkvæmdarárinu sjálfu varð aukning frá árinu á undan eins og lesa má út úr myndinni.

Óhappafjöldi í vinstribeygjum (allir alvarleikaflokkar) og hvernig hann hefur breyst á tímabilinu 2002-2008 er sýndur á mynd 2.11.



Mynd 2.11 Fjöldi óhappa í vinstribeygjum, allir alvarleikaflokkar.

Óhöppum í vinstri beygjum við KriMi hefur farið fækkandi á tímabilinu með undantekningu árið 2008 en þá stóðu þau í stað, eitt vinstribeygju óhapp hvort ár. Af myndinni má sjá að ekki hefur tekist að koma eins sterkum böndum á vinstribeygju óhöpp á hinum gatnamótunum tveimur.

### 3 Kostnaður

Í þessum kafla er kostnaður við endurbætur á gatnamótum settur fram. Einnig er kostnaður við vinstribeygjuóhöpp metinn.

#### 3.1 Kostnaður við endurbætur á gatnamótum

Nokkuð erfiðlega gekk að afla heimilda um sundurliðaðan kostnað við uppfærslu gatnamóta. Sundurliðaðar kostnaðartölur sem kynntar eru í þessari greinargerð eru annars vegar tölur (2008) úr kostnaðaráætlun fyrir Miklubraut/Grensásveg og hins vegar tölur (2010) sem eru lauslega áætlaðar. Sundurliðaðar kostnaðartölur eru settar fram í töflu 2.4.

Tafla 3.1 Gróft mat á kostnaði [milljónir ÍSK] við endurbætur á gatnamótum.

	Kostnaður, verðlag apríl 2008 <sup>9</sup>	Kostnaður, verðlag apríl 2010 <sup>10</sup>
<b>Fjölgun fasa úr þremur í fjóra</b>		5,5
- Möguleg breyting á GreMi		
- Hönnun, forritun, breyting á stýri-		
- kössum, umferðarljósabúnaður		
<b>Burðarvirki</b>	13	
- Tveir bitar, efni og vinna við grundun og uppsetningu.		
<b>Önnur vinna</b>	2	
- Lagnavinna, skurðir, niðurtektir, skynjarastrengir og lagnakerfisbreytingar.		
<b>SAMTALS</b>	15	5,5

Í töflu 3.1 sést að áætla má að kostnaðurinn við slíkar fasabreytingar er töluverður eða á 6. milljón króna. Samhliða fasabreytingunum þarf oftast einnig að ráðast í aðrar kostnaðarasamar breytingar á gatnamótunum til að bæta afköst þeirra. Dæmi um slíkar breytingar eru niðurtekt og upprif, breyttir kantferlar, fjölgun/breikkun akreina, gerð nýrra umferðareyja og gönguleiða, malbikun, hellulögn, annar yfirborðsfrágangur og endurnýjun skilta og yfirborðsmerkinga. Kostnaður við svona breytingar hleypur á tugum milljóna og má sem dæmi nefna að áætlaður verktakakostnaður við gatnamót Kringlumýrarbrautar og Borgartúns á verðlagi í júlí 2009 var u.þ.b. 85 milljónir króna<sup>11</sup>. Kostnaður við aðgerðir/sambærilegar aðgerðir sem tiltekinn er í töflu 2.4 er innifalinn í þeirri tölu að undanskildum kostnaði við fjölgun fasa. Þá er eftir að taka tillit til umsýslukostnaðar og kostnaðar vegna eftirlits framkvæmda.

### 3.2 Kostnaður við vinstribeygjuhöpp

Á árunum 2002-2008 urðu 3 vinstribeygjuslys á gatnamótum GreMi og LauKri þar sem alvarleg meiðsl urðu á fólki. Fyrir endurbætur (2002-2004) á KriMi urðu 55 vinstribeygjuhöpp, þar af eitt með alvarlegum meiðslum en eftir endurbætur (2006-2008) urðu sjö vinstribeygjuhöpp, þar af ekkert með alvarlegum eða minni háttar meiðslum. Sjá nánar í töflu 3.2.

Tafla 3.2 Fjöldi slysa á gatnamótunum þremur, fyrir og eftir framkvæmdir.

<b>Alvarlegt slys</b>	KriMi	LauKri	GreMi
2002-2004	1	0	0
2006-2008	0	1	1
<b>Slys með litlum meiðslum</b>			
2002-2004	13	5	0
2006-2008	0	12	5
<b>Óhapp án meiðsla</b>			
2002-2004	41	23	20
2006-2008	7	20	24
<b>Samtals</b>			
2002-2004	55	28	20
2006-2008	7	33	30

<sup>9</sup> Skv. tölvupósti; Ólafur Ólafsson, Reykjavíkurborg (2010-04-16). Kostnaðartölur á verðlagi 2008 eru fengnar úr kostnaðaráætlun á hönnunarstigi við Miklubraut/Grensásveg. Verkið var verðbætt um 2-3%.

<sup>10</sup> Skv. tölvupósti; Ólafur Ólafsson, Reykjavíkurborg (2010-04-16). Kostnaður er lauslega áætlaður (5-6 milljónir) af Gunnari Inga Ragnarssyni og Dagbjarti Sigurbrandssyni.

<sup>11</sup> Reykjavíkurborg ([www.rvk.is/Desktopdefault.aspx/tabid-3545/436\\_read-16491](http://www.rvk.is/Desktopdefault.aspx/tabid-3545/436_read-16491))

Þegar þessi tímabil eru borin saman á KriMi fækkaði vinstribeygjuóhöppum með meiðslum (hvort sem er lítil eða alvarleg meiðsli) úr 4.67 að meðaltali á ári í ekkert.

Samkvæmt skýrslu Línuhönnunar<sup>12</sup> er kostnaður við hvert alvarlegt slys 81 milljón og rúmlega 13 milljónir við minni háttar slys.<sup>13</sup> Skv. sömu heimild eru heildarútgjöld vegna eignatjóns u.þ.b. 1,5 milljónir á verðlagi í júlí 2009 (hér eftir í skýrslunni er kostnaður talinn fram á verðlagi júlí 2009).<sup>14</sup>

Á Íslandi og Noregi er fordæmi (t.d. í arðsemisútreikningum) fyrir því að nota samtölu samfélagslegra slysaútgjalda og persónulegs slysatjóns, það er einnig gert hér. Miðað við þessar tölur má draga þá ályktun að um 100 milljónir á ári hafi sparast að meðaltali á árunum 2006-2008 vegna fækkunar vinstribeygjuslysa og -óhappa<sup>15</sup> á gatnamótum Miklubrautar og Kringlumýrarbrautar.

Samsvarandi þróun á LauKri samanborið við KriMi (þ.e. ef farið hefði verið í framkvæmdir þar á sama tíma) er að eignatjónum hefði fækkað úr 23 í 3,93. Slys með litlum meiðslum hefðu ekki verið til staðar (í stað 12) og heldur ekki slys með alvarlegum meiðslum (í stað eins). Ef gert er ráð fyrir þessari fækkun hefði verið hægt að spara u.þ.b. 265 milljónir króna í slysakostnaði með því að fara í framkvæmdir á gatnamótunum.<sup>16</sup>

Samsvarandi þróun á GreMi samanborið við KriMi (þ.e. ef farið hefði verið í framkvæmdir þar á sama tíma) er að eignatjónum hefði fækkað úr 20 í 3,41. Slys með litlum meiðslum hefðu ekki verið til staðar (í stað 5) og heldur ekki slys með alvarlegum meiðslum (í stað eins). Ef gert er ráð fyrir þessari fækkun hefði verið hægt að spara u.þ.b. 170 milljónir króna í slysakostnaði með því að fara í framkvæmdir á gatnamótunum.<sup>17</sup>

### 3.3 Samanburður á kostnaði

Samkvæmt því sem kemur fram að ofan má áætla að kostnaður við endurbætur á einstökum gatnamótum liggi nálægt 100 milljónum ef breytingin á ekki að koma niður á afköstum.

Miðað við gefnar forsendur, er sama hvort litið er á LauKri eða GreMi, í báðum tilvikum hefðu endurbætur á sama tíma (sumar 2005) borgað sig upp á örfáum árum ef skoðaður er kostnaður vegna fækkunar vinstribeygjuslysa.

<sup>12</sup> Línuhönnun (2006). Tafla 4, bls. 7.

<sup>13</sup> Á verðlagi í júlí 2009. Kostnaðartölur eru framreiknaðar með visitölu launa en hún var 267 stig í júní 2005 og 358 stig í júlí 2009.

<sup>14</sup> Línuhönnun (2006). Tafla 5, bls. 9. Heildarútgjöld = (1,123 milljónir)\*358/267 = 1,5 milljónir.

<sup>15</sup> Tímabilið 2006-2008: (13)\*(13 milljónir)+1\*(81 milljón)+(41-7)\*(1,5 milljónir) = 300 milljónir króna.

<sup>16</sup> Sparnaður = (23-3,93)\*(1,5 milljónir)+12\*(13 milljónir)+1\*(81 milljón) = 266 milljónir.

<sup>17</sup> Sparnaður = (20-3,41)\*(1,5 milljónir)+5\*(13 milljónir)+1\*(81 milljón) = 171 milljónir.



## 4 Niðurstöður

Óhöppum fækkaði á gatnamótum KriMi um 37% ef tekin eru þriggja ára tímabil fyrir og eftir framkvæmdir árið 2005. Sambærileg fækkun slysa á gatnamótum LauKri er 20% og á GreMi er hún 31%.

Á gatnamótum KriMi fækkaði hlutfallslega óhöppum þar sem einhver eða mikil meiðsl urðu á fólki í kjölfar endurbóta á gatnamótunum árið 2005 og hlutdeild minni háttar óhappa jókst á móti. Þ.e. alvarlegustu slysunum fækkaði hlutfallslega meira eftir endurbæturnar.

Á gatnamótum LauKri og GreMi, á tímabilinu 2002-2008, hefur átt sér stað þróun í öfuga átt miðað við það sem sést á KriMi. Óhöpp með engum meiðslum urðu hlutfallslega færri eftir því sem leið á tímabilið og stöðug hlutfallsleg aukning varð á óhöppum þar sem lítil meiðsl urðu á fólki. Þessi þróun er greinilegri á gatnamótum LauKri en á GreMi.

Fyrir framkvæmdir á KriMi var tíðni allra óhappa (allir alvarleikaflokkar) nálægt 1,0 (mest rúmlega 1,15) en á tímabilinu frá 2006-2008 var hún lægri, var árið 2008 komin niður fyrir 0,5 óhöpp á dag á ári á hver milljón ökutæki sem um gatnamótin fóru.

Sambærilegar endurbætur voru ekki gerðar á tímabilinu 2002-2008 á hinum gatnamótunum tveimur. Samt sem áður sést lækkun í óhappatíðni í þeim báðum. Á GreMi fer hún hæst yfir 2,2 en þegar minnst lætur árið 2008 er hún komin niður í rúmlega 0,8 óhöpp á dag á ári á hver milljón ökutæki sem um gatnamótin fóru. Mjög svipaða sögu má segja af gatnamótum LauKri.

Þessar upplýsingar um óhappatíðni einar og sér benda því ekki óumdeilt til að endurbæturnar 2005 hafi borgað sig við gatnamót Kringlumýrarbrautar og Miklubrautar.

Tíðni allra óhappa fór lækkandi á skoðunartímabilinu, sérstaklega á árunum 2006-2008. Bent var á átak lögreglu og Vegagerðarinnar í þessu sambandi, sem gefist hefur vel.

Reiknaður var út alvarleikastuðull gatnamóta fyrir hvert ár. Þegar hann er skoðaður sýnir heildarmyndin að alvarleiki óhappa sem urðu á gatnamótum KriMi er minni en á hinum gatnamótunum. Þessi fullyrðing á enn frekar við eftir að vinstribeygjuljós voru sett upp á alla strauma árið 2005. Ávinningur óhindraðra beygjustrauma í gatnamótum kemur skv. þessu skýrt fram í lægri alvarleikastuðli, þ.e. óhöpp eru léttvægari eftir endurbæturnar 2005.

Þegar gatnamót KriMi og tímabilin 2002-2004 og 2006-2008 voru skoðuð, kom í ljós að skráðum vinstribeygju óhöppum hafði fækkað um 78%. Á sama tíma fjölgaði þessum óhöppum um 18% á gatnamótum LauKri og um 50% á gatnamótum GreMi.

Sá árangur sem náðst hefur við fækkun vinstribeygju óhappa með meiðslum eftir endurbæturnar sumarið 2005 er eftirtektarverður. Ekkert slíkt óhapp varð fyrstu þrjú árin eftir endurbæturnar en voru að meðaltali 4,7 óhöpp á ári síðustu þrjú árin fyrir endurbætur.

Sýnt þykir, með tilvísun í alvarleikastuðul og vinstribeygjuóhöpp og kostnað við þau, að ávinningur af endurbótum við gatnamótin KriMi árið 2005 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.

Nýlega voru gerðar endurbætur og sett upp vinstribeygjuljós fyrir alla vinstribeygjustrauma við gatnamótin Kringlumýrarbraut/Laugavegur/Suðurlandsbraut og líklega er ekki langt í að það verði einnig gert við gatnamót Miklubrautar og Grensásvegar.

## Heimildaskrá

Elvik, Rune. 1997. Trafikksikkerhetshåndbok. Utg. 3. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Hubacher og Allenbach. 2004. Prediction of Accidents at Full Green and Green Arrow Traffic Lights in Switzerland with the Aid of Configuration-specific features. Accident Analysis and Prevention, 36, 739-747.

Línuhönnun. Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika. Reykjavík. 2006.

Reykjavíkurborg, Umhverfis- og tæknisvið. 2003. Miklabraut – Kringlumýrarbraut, frumdrög-áfangaskýrsla.

Vegagerðin. 2005. Kringlumýrarbraut – Miklabraut, breikkun gatnamóta. Framkvæmdafréttir, 9, 1-3.

### Skriflegar heimildir (tölvupóstur):

Dagbjartur Sigurbrandsson, Reykjavíkurborg

Gunnar Geir Gunnarsson, Umferðarstofu.

Jóhann Bergmann, Vegagerðinni

Kristján Ól. Guðnason, Lögreglunni

Ólafur Ólafsson, Reykjavíkurborg

### Skriflegar heimildir (heimasíður):

Reykjavíkurborg: [www.rvk.is/Desktopdefault.aspx/tabid-3545/436\\_read-16491](http://www.rvk.is/Desktopdefault.aspx/tabid-3545/436_read-16491)

Department of Transportation, Pima County, Arizona: [www.dot.pima.gov](http://www.dot.pima.gov)

Miami Valley Planning Commission, Ohio: <http://mvrpc.org>

### Sérstakar þakkir:

Auður Þóra Árnadóttir og Jón Hjaltason, Vegagerðinni (slysagögn)

Dagbjartur Sigurbrandsson, Reykjavíkurborg

Gunnar Geir Gunnarsson, Umferðarstofu (slysagögn)

Stefán Agnar Finnsson, Reykjavíkurborg (slysagögn)



## Viðaukar

Viðauki 1 - Umferðartölur

Viðauki 2 – Óhappatíðni, samanburður, allar gerðir óhappa

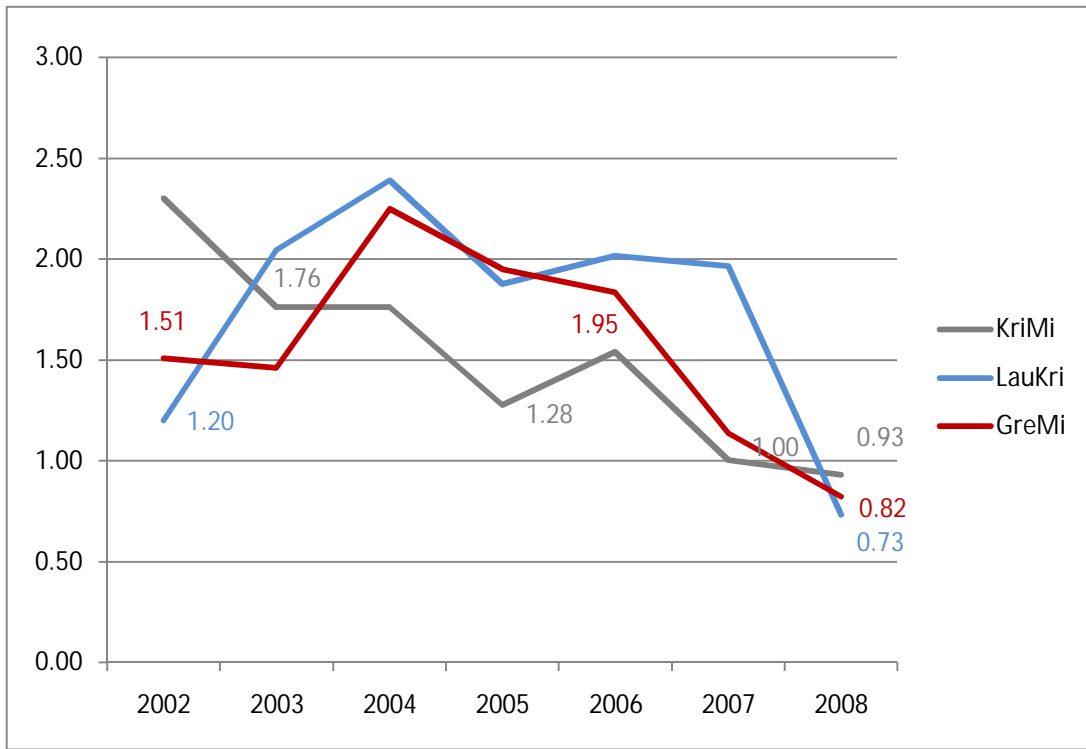
Viðauki 3 - Ljósmyndir

## Viðauki 1 – Umferðartölur (ÁDU)

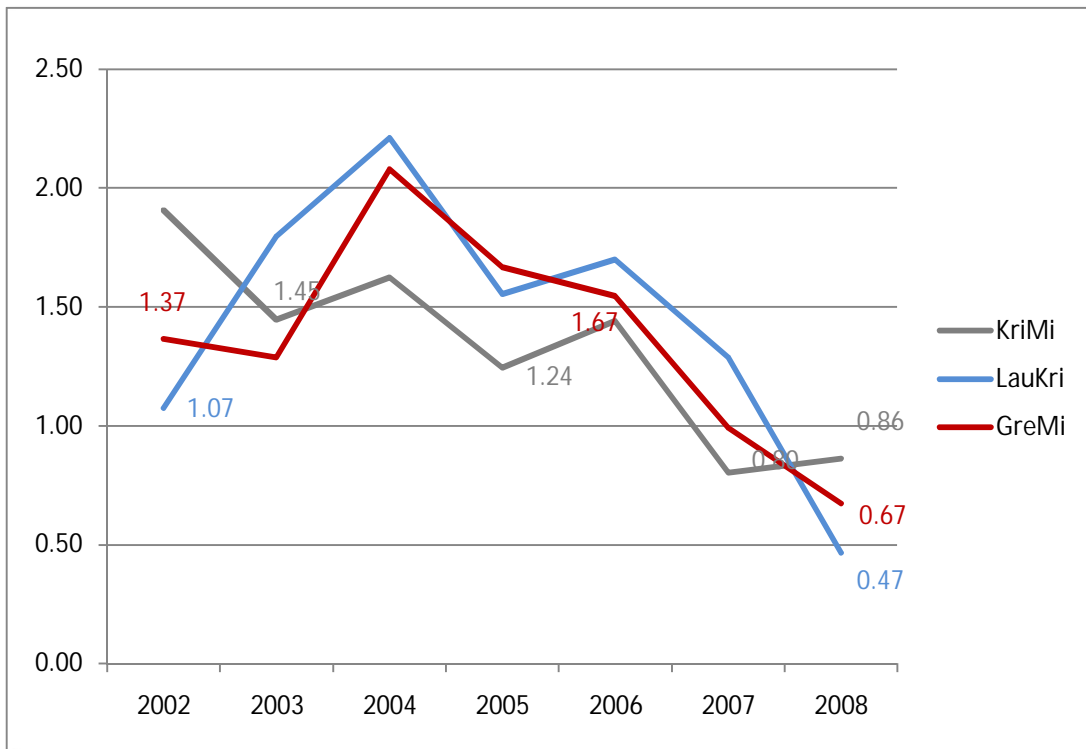
Fjöldi bíla sem um gatnamótin fara.

	KriMi	LauKri	GreMi
2002	76.100	43.300	73100
2003	77.700	44.200	74600
2004	79.200	45.800	76100
2005	80.300	42.300	77200
2006	83.600	43.400	80400
2007	81.900	40.400	78700
2008	79.300	41.000	76200

Viðauki 2 – Óhappatíðni, samanburður, allar gerðir óhappa



Óhappatíðni – allir alvarleikaflokkar



Óhappatíðni (engin meiðsl)

Viðauki 3 – Ljósmyndir  
Myndir eru teknar í janúar 2010



Frá gatnamótum LauKri – vinstribeygjuljós sett upp á alla ströma haustið 2009.



Frá gatnamótum GreMi – vinstribeygjuljós óuppsett á Grensásvegi.