

Rannsóknarverkefni

**Athugun á áhrifum hraðamyndavéla á
Hringvegi í Hvalfjarðarsveit á fjölda slysa**



Vegagerðin

umferðardeild apríl 2015

Efnisyfirlit

Inngangur	2
Slysagreining	4
Fjöldi slysa	4
Fyrra athugunartímabil	5
Seinna athugunartímabil	5
Slysátíðni	6
Fyrra athugunartímabil	6
Seinna athugunartímabil	7
Skipting slysa eftir afleiðingum	8
Fyrra athugunartímabil	8
Seinna athugunartímabil	9
Skipting slysa eftir tegundum	10
Fyrra athugunartímabil	10
Seinna athugunartímabil	11
Niðurstöður og umræður	11
Lokaorð	16

Inngangur

Árið 2007 voru tvær hraðamyndavélar teknar í notkun á Hringvegi í Hvalfjarðarsveit. Önnur hraðamyndavélin var sett upp í grennd við vegamót að Hagamel, og tekur hún myndir af þeim öikumönnum sem aka of hratt til norðurs. Hin hraðamyndavélin var sett upp á móts við Fiskilæk og tekur hún myndir af öikumönnum sem aka of hratt til suðurs.¹ Rannsóknarverkefnið, sem gerð er grein fyrir í þessari skýrslu, fólst í athugun á hugsanlegum áhrifum hraðamyndavéla á Hringvegi í Hvalfjarðarsveit á öryggi vegfarenda á um 9 km kafla, sjá mynd 1. Í febrúar 2014 sótti Auður Þóra Árnadóttir, forstöðumaður umferðardeildar Vegagerðarinnar, um styrk til rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar til að vinna verkefnið. Jón Hjaltason, verkefnastjóri á umferðardeild Vegagerðarinnar, var verkefnastjóri og hann ásamt Katrínu Halldórsdóttur, verkfræðingi á umferðardeild Vegagerðarinnar, sá um úrvinnslu gagna og skrif skýrslu.

Þegar áhrif ákveðinna aðgerða á umferðaröryggi eru metin er meðal annars athugað hvort fjöldi slysa, á ákveðnu tímabili, eftir aðgerðir sé marktækt minni en fjöldi slysa, á ákveðnu tímabili, fyrir aðgerðir. Athugunartímabilið skal eigi vera skemmra en þrjú ár og sjálfu framkvæmdarárinu er sleppt. Hraðamyndavélar voru teknar í notkun árið 2007 og er því ári því sleppt úr athugunartímabilunum.

Athugun á slysum fyrir framkvæmdir nær yfir tímabilið 2002-2006 og athugunartímabilið eftir framkvæmdir nær yfir árin 2008-2012. Áhrif hraðamyndavélanna í Hvalfjarðarsveit á umferðaröryggi eru síðan metin með því að bera saman slysaögn fyrir athugunartímabilin tvö, fyrir og eftir framkvæmdir.

Á hvoru tímabili fyrir sig er fjöldi slysa skoðaður en einnig slysatíðnin og skipting slysa eftir tegundum og afleiðingum, þ.e. hvort um meiðsli á fólki var að ræða og alvarleika þeirra. Slysaögn sem notuð eru í verkefninu eru byggð á grunngögnum sem Vegagerðin hefur fengið frá Samgöngustofu (áður Umferðarstofu) en Samgöngustofa byggir sína slysaögn á lögregluskýrslum.

¹ Á árinu 2013 var lokið við breytingar á mælistaðnum á Hringvegi við Fiskilæk þannig að einnig yrði hægt að taka myndir af þeim öikumönnum sem ækju of hratt til norðurs.



Mynd 1: Sá veghluti Hringvegarins sem var til skoðunar í þessu verkefni er merktur með blárrí línu á myndinni og nær frá stöð 10700 á vegkafla 1-g1 sunnan við Melahverfi að stöð 7700 á vegkafla 1-g3 norðan við Fiskilæk.

Slysagreining

Árið 2007 voru tvær hraðamyndavélar teknar í notkun á Hringvegi í Hvalfjarðarsveit. Önnur hraðamyndavélin er í grennd við vegamót að Hagamel, og tekur hún myndir af þeim öikumönnum sem aka of hratt til norðurs. Hin hraðamyndavélin er á móts við Fiskilæk og tekur hún myndir af öikumönnum sem aka of hratt til suðurs. Skv. norskri rannsókn² hefur sjálfvirkt punkthraðaefirlit áhrif á fjölda slysa með meiðslum á kafla sem byrjar 100 m áður en komið er að vélunum og nær a.m.k. einn km eftir að komið er fram hjá þeim. Skv. niðurstöðu rannsóknarverkefnisins: *Athugun á áhrifum hraðamyndavéla á umferðarhraða*, sem umferðardeild Vegagerðarinnar og VSÓ Ráðgjöf unnu að í sameiningu og styrkt var af rannsóknasjóði Vegagerðarinnar, hafa myndavélarnar áhrif á meðalhraða umferðar á kafla sem nær a.m.k. einn km frá myndavél, þ.e. eftir að ekið hefur verið fram hjá henni. Í þeirri athugun sem hér er gerð grein fyrir var tekin sú ákvörðun að skoða slysagögn á öllum kaflanum á milli vélanna, en um 7 km eru á milli þeirra, og auk þess á eins km kafla³ til viðbótar til beggja enda. Athugunarkaflinn var því um 9 km langur.

Slysagreiningin fór þannig fram að slys sem urðu á áðurnefndum kafla Hringvegar í Hvalfjarðarsveit voru skoðuð á fimm ára tímabili áður en vélarnar voru teknar í notkun, þ.e. á árunum 2002-2006, og á fimm ára tímabili eftir að þær voru teknar í notkun, þ.e. á árunum 2008-2012. Árið 2007 voru hraðamyndavélarnar teknar í notkun og er því ári því sleppt úr athugunartímabilinum. Eftirfarandi atriði voru skoðuð fyrir veghlutann:

- fjöldi slysa
- slysatíðni
- skipting slysa eftir afleiðingum
- skipting slysa eftir tegundum

Gögnin voru annars vegar skoðuð fyrir fyrra athugunartímabilið og hins vegar fyrir seinna athugunartímabilið. Áhrif uppsetningar hraðamyndavéla á Hringvegi í Hvalfjarðarsveit á umferðaröryggi eru metin með samanburði á niðurstöðum athugunartímabilanna.

Í eftirfarandi undirköflum er gerð grein fyrir fjölda slysa, slysatíðni og skiptingu slysa eftir afleiðingum og tegundum á þeim hluta Hringvegarins í Hvalfjarðarsveit sem var til skoðunar, fyrir framkvæmdir á tímabilinu 2002-2006, og eftir framkvæmdir á tímabilinu 2008-2012.

Fjöldi slysa

Samtals urðu 113 slys á þeim veghluta sem var til skoðunar, þ.e. frá stöð 10700 á vegkafla 1-g1 að stöð 7700 á vegkafla 1-g3, á árunum 2002-2006 og 2008-2012. Á fyrra athugunartímabilinu, 2002-2006, urðu 63 slys og á seinna athugunartímabilinu, 2008-2012, urðu 50 slys.

² TØI rapport 1384/2014

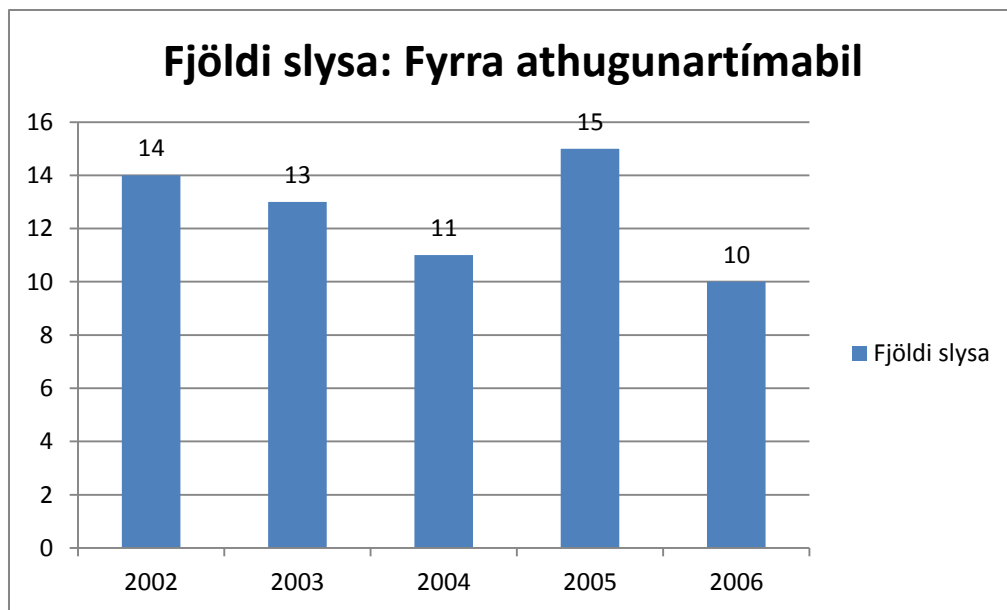
³ E.t.v. hefði mátt miða við styttri athugunarkafla miðað við niðurstöðu norsku rannsóknarinnar en hér var engu að síður valið að byrja 1 km áður en komið er að vélunum enda ekki útilokað að myndavélakassi sem snýr við umferð úr tiltekinni átt geti haft einhver áhrif á umferð sem kemur úr gagnstæðri átt.

Fyrri athugunartímabil

Á árunum 2002-2006 urðu 63 slys á þeim vegkafla á Hringvegi í Hvalfjarðarsveit sem var til skoðunar. Skipting fjölda slysanna eftir árum var eftirfarandi:

- 2002: 14 slys
- 2003: 13 slys
- 2004: 11 slys
- 2005: 15 slys
- 2006: 10 slys

Mynd 2 sýnir graf af þróun fjölda slysa eftir árum á fyrri athugunartímabilinu.



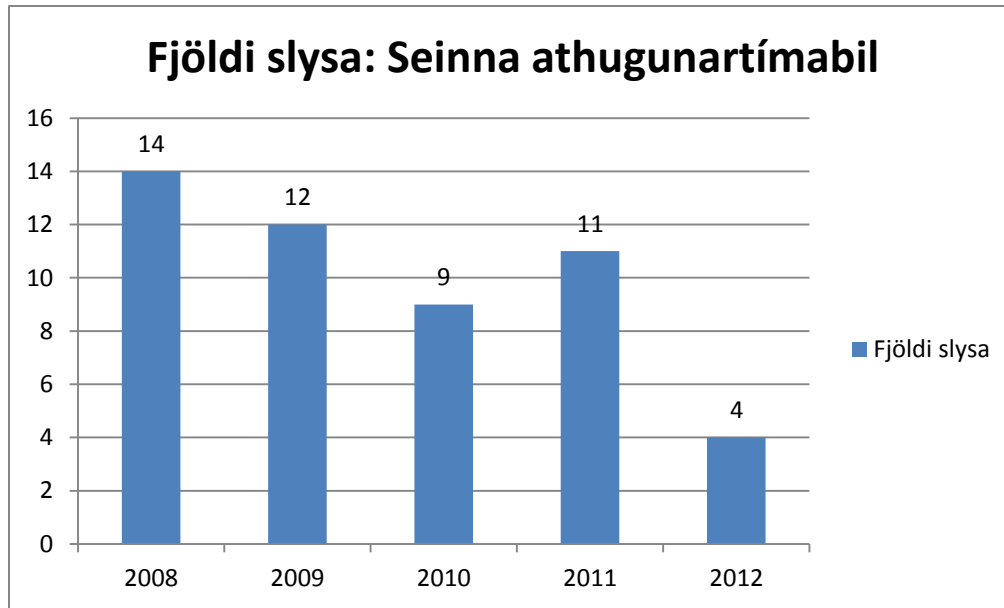
Mynd 2: Þróun fjölda slysa eftir árum á fyrri athugunartímabilinu, 2002-2006.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2008-2012 urðu 50 slys á þeim vegkafla á Hringvegi í Hvalfjarðarsveit sem var til skoðunar. Skipting fjölda slysa eftir árum var eftirfarandi:

- 2008: 14 slys
- 2009: 12 slys
- 2010: 9 slys
- 2011: 11 slys
- 2012: 4 slys

Mynd 3 sýnir graf af þróun fjölda slysa eftir árum á seinna athugunartímabilinu.



Mynd 3: Þróun fjölda slysa eftir árum á seinna athugunartímabilinu, 2008-2012.

Slysatíðni

Slysatíðni er reiknuð út frá umferðarmagni og fjölda slysa í þeim tilgangi að fylgjast með hvort óvenju mörg slys verði á tilteknum vegi miðað við umferð sem þar fer um. Tengsl eru á milli umferðarmagns og fjölda slysa og gildir yfirleitt sú regla að því meiri sem umferðin er því fleiri slys verða. Slysatíðni vegkafla er mælikvarði á áhættu og er reiknuð út frá eftirfarandi jöfnu⁴:

$$\text{Slysatíðni} = \frac{\text{fjöldi slysa} * 10^6}{365 * \text{ÁDU} * \text{lengd}}$$

Í jöfnunni stendur *ÁDU* fyrir ársdagsumferð, þ.e. meðalumferð á dag yfir árið, og *lengd* er lengd vegkaflans sem er til skoðunar í km.

Slysatíðni er skilgreind sem fjöldi slysa á milljón ekinna kílómetra.

Slysatíðni á þeim veghluta Hringvegarins í Hvalfjarðarsveit þar sem hraðamyndavélar voru teknar í notkun árið 2007, var skoðuð fyrir fyrra athugunartímabilið annars vegar og seinna athugunartímabilið hins vegar.

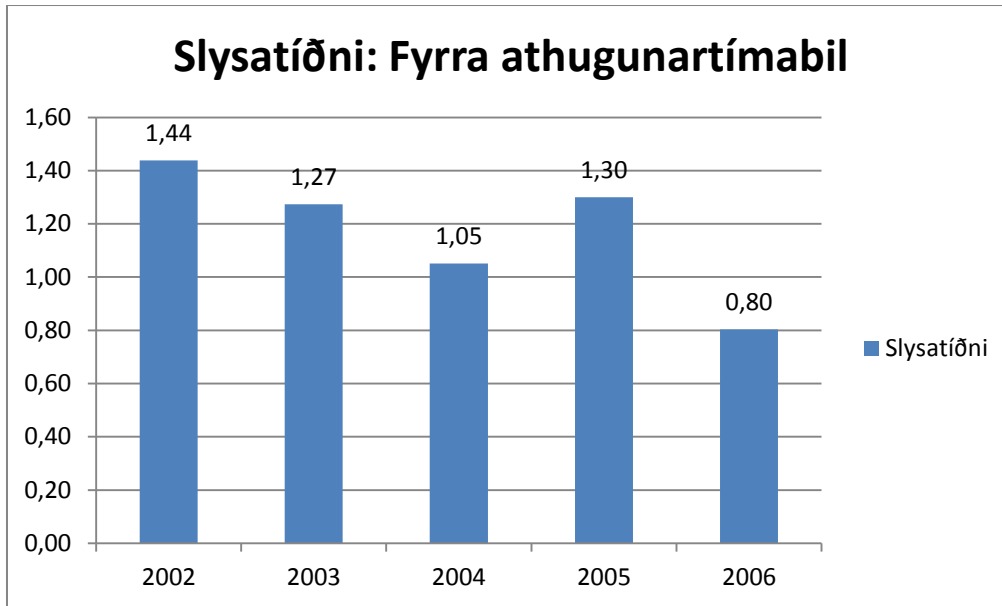
Fyrra athugunartímabil

Á árunum 2002-2006 var meðalslysatíðni á þeim veghluta Hringvegar í Hvalfjarðarsveit, sem var til skoðunar, 1,17 slys á milljón ekinna kílómetra. Slysatíðni kaflans eftir árum var eftirfarandi:

- 2002: 1,44 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2003: 1,27 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2004: 1,05 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2005: 1,30 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2006: 0,80 slys á milljón ekinna kílómetra

⁴ Piarce Technical committee on road safety (C13), 2003, Road Safety Manual, bls. 59

Mynd 4 sýnir graf af slysatíðni veghlutans eftir árum.



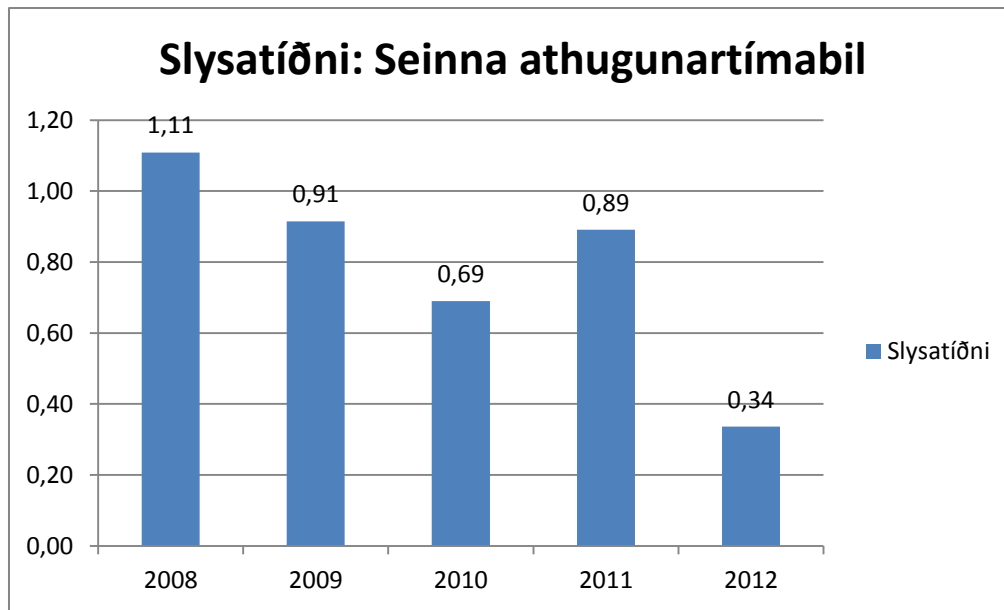
Mynd 4: Þróun slysatíðni á þeim veghluta Hringvegar í Hvalfjarðarsveit, sem var til skoðunar, á fyrra athugunartímabilinu, 2002-2006.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2008-2012 var meðalslysatíðni á þeim veghluta Hringvegar í Hvalfjarðarsveit, sem var til skoðunar, 0,79 slys á milljón ekinna kílómetra. Slysatíðni kaflans eftir árum var eftirfarandi:

- 2008: 1,11 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2009: 0,91 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2010: 0,69 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2011: 0,89 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2012: 0,34 slys á milljón ekinna kílómetra

Mynd 5 sýnir graf af slysatíðni veghlutans eftir árum.



Mynd 5: Þróun slysatíðni á þeim veghluta Hringvegar í Hvalfjarðarsveit, sem var til skoðunar, á seinna athugunartímabilinu, 2008-2012.

Skipting slysa eftir afleiðingum

Slysin voru flokkuð eftir afleiðingum. Samgöngustofa skiptir slysum upp í 4 flokka eftir afleiðingum:

- Engin meiðsli
- Lítil meiðsli
- Mikil meiðsli
- Banaslys

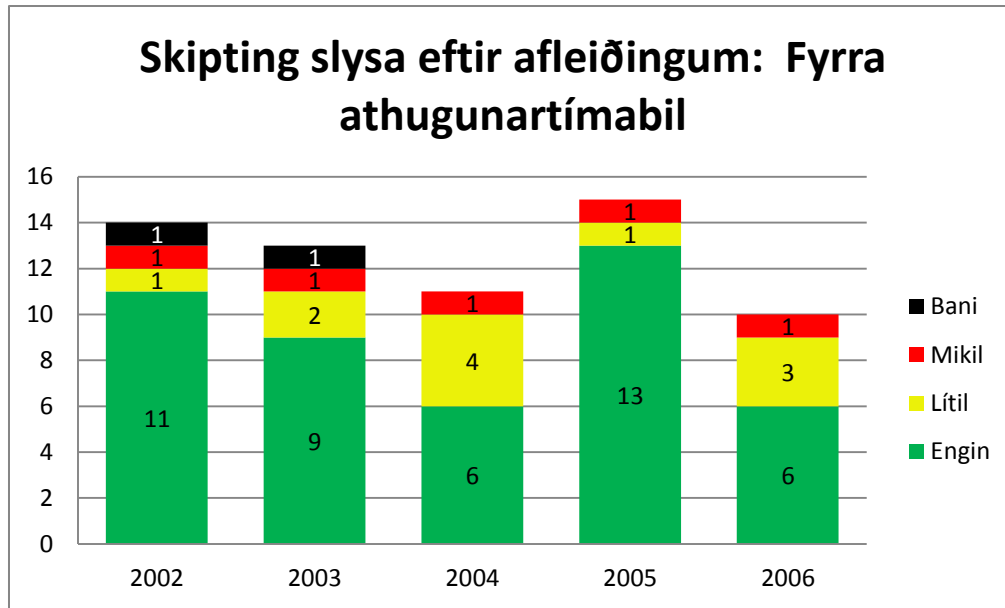
Í þessari greiningu er fjöldi slysa eftir afleiðingum skoðaður, ekki fjöldi slasaðra einstaklinga í slysum. Flokkun slyss ræðst af alvarlegustu afleiðingum þess, t.d. ef 3 slasast í umferðarslysi, einn hlýtur mikil meiðsli og hinir tveir hljóta lítil meiðsli, þá flokkast slysið sem slys með miklum meiðslum.

Fyrri athugunartímabil

Á árunum 2002-2006 urðu 63 slys og þau skiptust á eftirfarandi hátt eftir afleiðingum:

- Engin meiðsli: 45 slys
- Lítil meiðsli: 11 slys
- Mikil meiðsli: 5 slys
- Banaslys: 2 slys

Mynd 6 sýnir graf af skiptingu slysa eftir afleiðingum á fyrri athugunartímabilinu, 2002-2006.



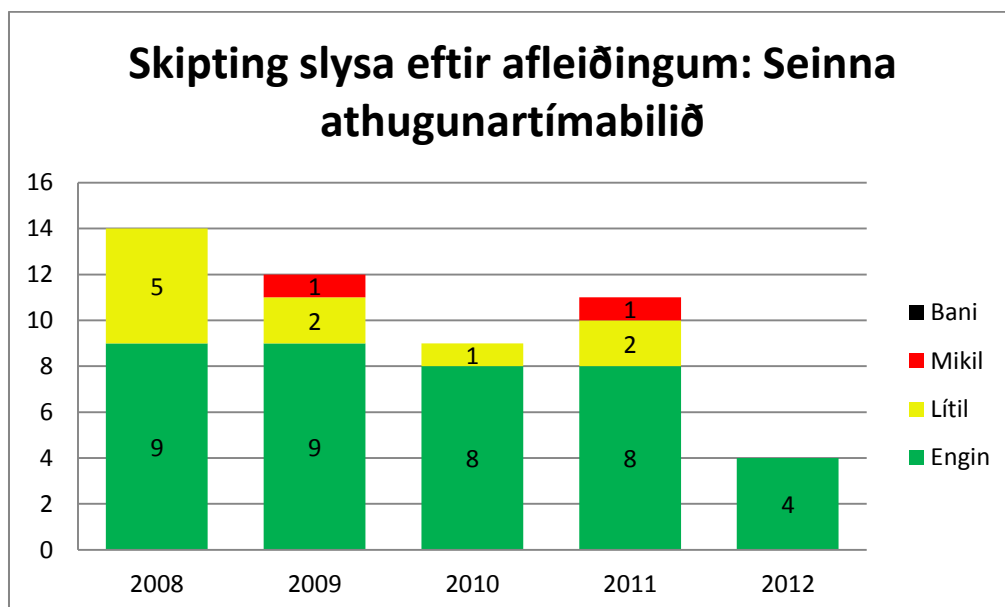
Mynd 6: Skipting slysa eftir afleiðingum á fyrri athugunartímabilinu, 2002-2006.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2008-2012 urðu 50 slys og þau skiptust á eftirfarandi hátt eftir afleiðingum:

- Engin meiðsli: 38 slys
- Lítil meiðsli: 10 slys
- Mikil meiðsli: 2 slys
- Banaslys: engin slys

Mynd 7 sýnir graf af skiptingu slysa eftir afleiðingum á seinna athugunartímabilinu, 2008-2012.



Mynd 7: Skipting slysa eftir afleiðingum á seinna athugunartímabilinu, 2008-2012.

Skipting slysa eftir tegundum

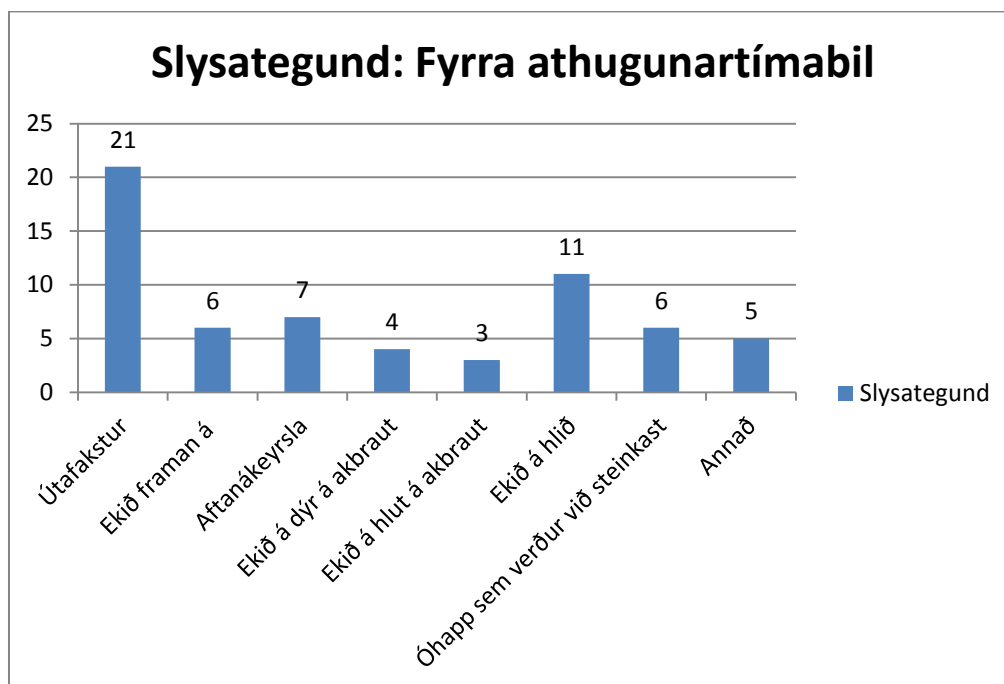
Fyrir bæði athugunartímabilin var tegund slysanna skoðuð til þess að athuga hvort þar hefði orðið breyting á. Slysin voru flokkuð í eftirfarandi tegundir:

- Útafakstur
- Ekið framan á
- Aftanákeyrsla
- Ekið á dýr á akbraut
- Ekið á hlut á akbraut
- Ekið á hlið
- Óhapp sem verður við steinkast
- Annað

Þau slys sem flokkuð eru undir annað voru ýmiss konar, sem dæmi má nefna ekið á kyrrstæðan bíl og ökutæki veltur á vegi.

Fyrri athugunartímabil

Á árunum 2002-2006 var algengast að slys yrði við útafakstur og næstalgengast var að ekið væri á hlið bifreiðar, sjá mynd 8.

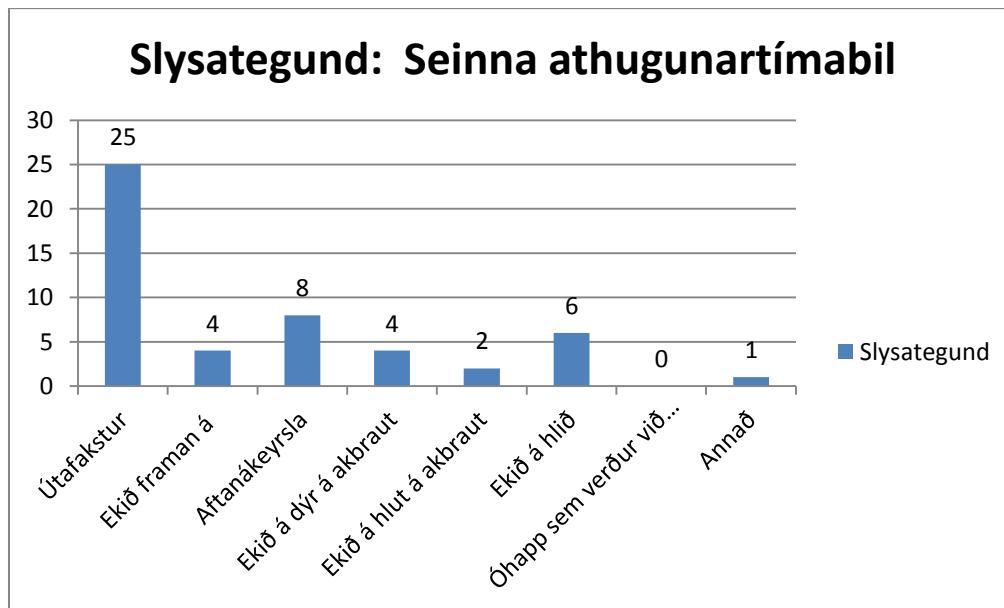


Mynd 8: Skipting slysa sem urðu á fyrri athugunartímabilinu eftir slysattegund.

Þegar afleiðingar slysanna voru skoðaðar út frá tegund slysa kom í ljós að í einu tilviki var ekið á hlið bifreiðar og í öðru tilviki var ekið framan á aðra bifreið þegar um banaslys var að ræða. Í þremur tilvikum þegar mikil meiðsli urðu á fólki var um útafakstur að ræða og í tveimur tilvikum þegar mikil meiðsli urðu á fólki varð slys þegar ekið var framan á aðra bifreið.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2008-2012 var algengast að slys yrði við útafakstur og aftanákeyrsla var næstalgengasta slysategundin, sjá mynd 9.



Mynd 9: Skipting slysa sem urðu á seinna athugunartímabilinu eftir tegund slysa.

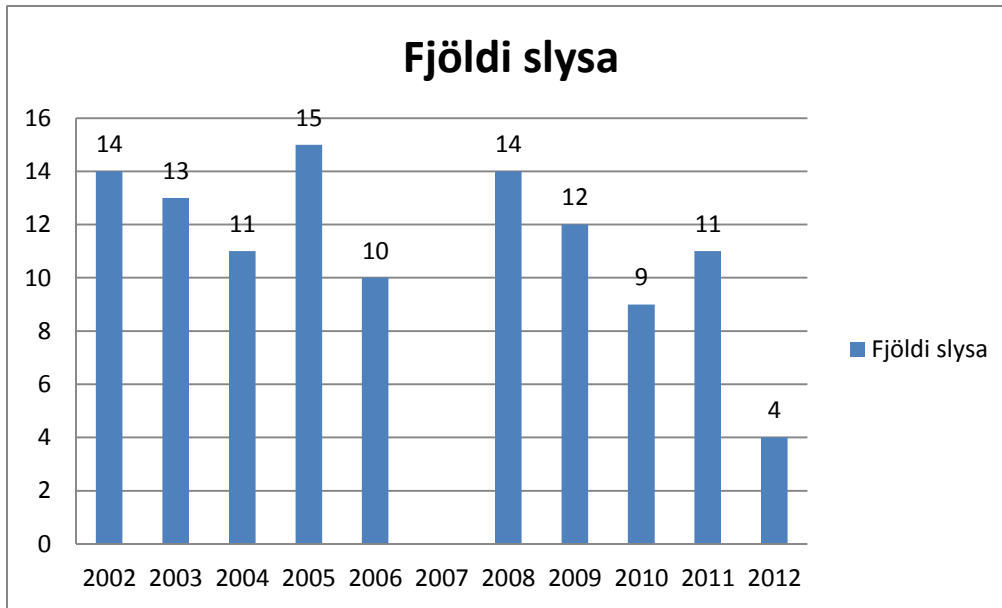
Þegar afleiðingar slysa voru skoðaðar út frá tegund slysa kom í ljós að í öðru tilvikinu þegar mikil meiðsli urðu á fólki var ekið á fastan hlut á akbraut og í hinu tilvikinu þegar mikil meiðsli urðu á fólki var um útafakstur að ræða.

Niðurstöður og umræður

Slysunum fækkaði á veghlutanum sem var til skoðunar eftir framkvæmdir, þ.e. eftir að hraðamyndavélar voru í notkun í notkun, eða úr 63 slysum á fyrra athugunartímabilinu í 50 slys á seinna athugunartímabilinu. Slysunum fækkaði um 21% sem telst ekki vera tölfræðilega marktækt miðað við 95% öryggismörk⁵.

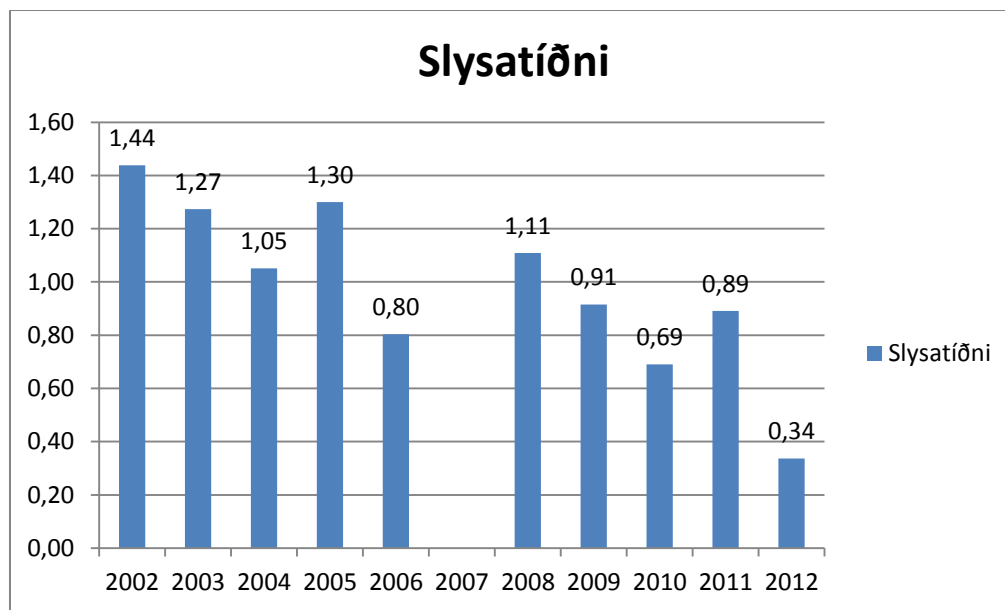
Meðalfjöldi slysa á fyrra athugunartímabilinu var 12,6 slys á ári og meðalfjöldi slysa á seinna athugunartímabilinu var 10,0 slys á ári. Mynd 10 sýnir þróun fjölda slysa fyrir bæði athugunartímabilin.

⁵ Trafikk teknikk, 3. utgave, Institutt for samferdselsteknikk, 1983, s. 4.56-4.57



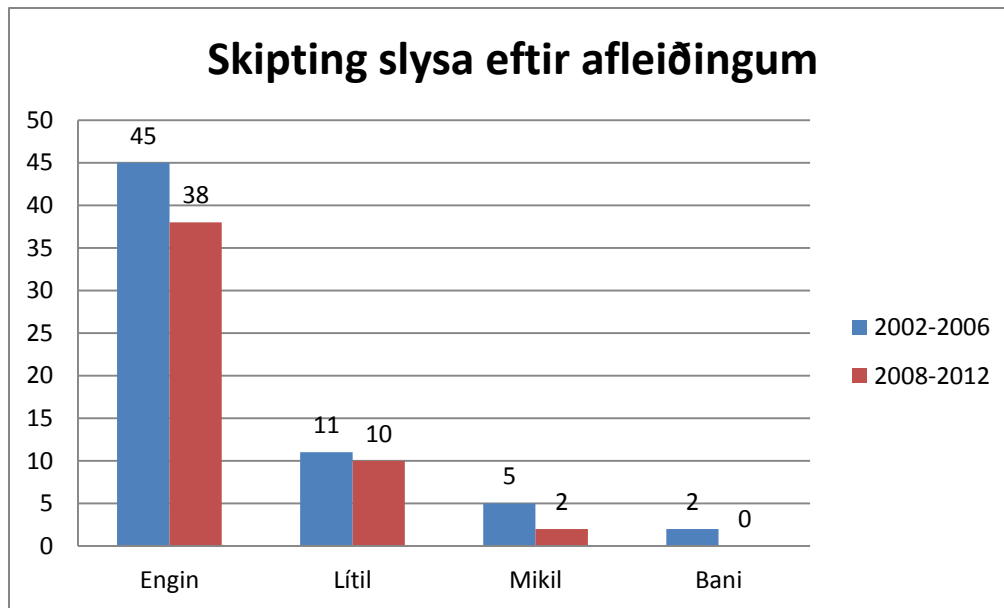
Mynd 10: Þróun fjölda slysa á báðum athugunartímabilunum. Slysaögn fyrir árið 2007 eru ekki sýnd á grafinu vegna þess að á því ári voru hraðamyndavélarnar teknar í notkun.

Til þess að meta hugsanleg áhrif hraðamyndavélanna á slysaþróunina dugir ekki einungis að skoða þróun fjölda slysa þar sem umferðarmagn hefur áhrif á fjölda slysa og yfirleitt gildir sú regla að með aukinni umferð verða fleiri slys. Áhrif umferðar á slysaþróunina eru tekin til greina þegar slysatíðni er reiknuð. Mynd 11 sýnir þróun á slysatíðni vegkaflans eftir árum. Meðalslysatíðni á fyrra athugunartímabilinu var 1,17 slys á milljón ekinna kílómetra og á seinna tímabilinu var meðalslysatíðnin 0,79 slys á milljón ekinna kílómetra.



Mynd 11: Þróun á slysatíðni á þeim veghluta Hringvegjar í Hvalfjarðarsveit, þar sem hraðamyndavélar voru teknar í notkun, fyrir bæði athugunartímabilin. Slysaögn fyrir árið 2007 eru ekki sýnd á grafinu vegna þess að á því ári voru hraðamyndavélar teknar í notkun.

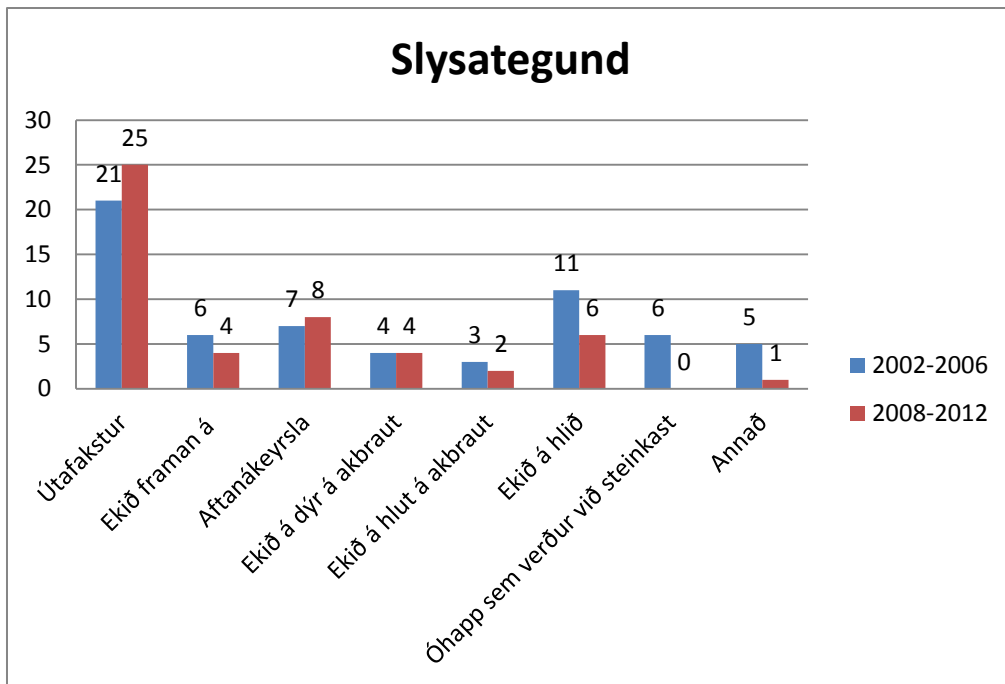
Eins og áður hefur komið fram urðu færri slys á seinna athugunartímabilinu. Slysum, þar sem engin meiðsli urðu á fólki, fækkaði úr 45 í 38, eða um 16%. Slysum, þar sem meiðsli urðu á fólki, þ.e. banaslysum, slysum með miklum meiðslum og slysum með litlum meiðslum, fækkaði úr 18 í 12, eða um 33%. Slysum þar sem lítil meiðsli urðu á fólki fækkaði um 1, úr 11 í 10, slysum þar sem mikil meiðsli urðu á fólki fækkaði um 3, úr 5 í 2 og banaslysum fækkaði um 2, 2 banaslys urðu á fyrra athugunartímabilinu en engin urðu á seinna athugunartímabilinu. Mynd 12 sýnir þróun fjölda slysa eftir afleiðingum fyrir athugunartímabilin.



Mynd 12: Grafið sýnir þróun á fjölda slysa eftir afleiðingum fyrir fyrra athugunartímabilið annars vegar og seinna athugunartímabilið hins vegar.

Meðalumferð, ÁDU, á veghlutanum var 3311 bílar á sólarhring á fyrra athugunartímabilinu, 2002-2006, og 3829 bílar á sólarhring á seinna athugunartímabilinu, 2008-2012. Eins og kom fram í kaflanum um slysatíðni þá hefur umferðarmagn áhrif á fjölda slysa. Um 16% aukning var á meðalumferð á milli athugunartímabilanna. Leiðréttur fjöldi slysa fyrra athugunartímabilsins út frá breytingum á umferð er 73 slys. Miðað við leiðréttan fjölda slysa út frá breytingum á umferð fækkaði slysum um 32% á milli athugunartímabila sem telst vera tölfærðilega marktækt miðað við 95% öryggismörk. Þegar leiðréttur fjöldi slysa, út frá breytingum á umferð, er skoðaður eftir afleiðingum fækkar slysum þar sem meiðsli urðu á fólki úr 21 í 12, eða um 42%.

Þegar tegundir slysanna voru skoðaðar kom í ljós að sömu slysategundirnar eru algengastar á athugunartímabilunum, þ.e. útafakstur. Útafaksturstillvikum fjölgaði á milli athugunartímabila. Einnig fjölgaði slysum sem urðu við aftanákeyrslu, þó aðeins um eitt. Jafnmörg slys urðu á báðum athugunartímabilum við það að aka á dýr á akbraut. Þeim slysum sem urðu við að aka framan á aðra bifreið, að aka á hlut á akbraut og að aka á hlið bifreiðar fækkaði á milli athugunartímabila. Þó ber að hafa í huga að í sumum flokkum eru slysin mjög fá og því erfitt að draga ályktanir út frá breytingum á fjölda. Einnig fækkaði óhöppum sem urðu við steinkast og þeim slysum sem flokkuðust undir annað. Mynd 13 sýnir samanburð á tegund slysa á athugunartímabilunum.



Mynd 13: Samanburður á tegund slysa á fyrra og seinna athugunartímabili.

Lokaorð

Áhrif þess að taka í notkun tvær hraðamyndavélar á Hringvegi í Hvalfjarðarsveit á umferðaröryggi voru metin með því að bera saman fjölda slysa, slysatíðni og skiptingu slysa eftir afleiðingum, fyrir og eftir framkvæmdir. Einnig var litið á hvort breytingar hefðu orðið á tegund slysanna.

Slysum fækkaði á vegkaflanum eftir að hraðamyndavélarnar voru teknar í notkun en þó er fækkunin ekki næg til að teljast vera tölfræðilega marktæk miðað við 95% öryggismörk. Þegar fjöldi slysa á fyrra athugunartímabili hefur verið leiðréttur út frá breytingum á umferð (ÁDU) er töluvert meiri munur á fjölda slysa á milli athugunartímabila og er sá munur tölfræðilega marktækur miðað við 95% öryggismörk. Slysatíðni vegkaflans lækkaði eftir að hraðamyndavélarnar voru teknar í notkun, eða úr 1,17 í 0,79 slys á milljón ekinna km. Ekki er þó hægt að fullyrða um þátt hraðamyndavélanna í þessar lækkun. Þegar afleiðingar slysanna á athugunartímabilunum tveimur voru skoðaðar kom í ljós að slysum með meiðslum fækkaði hlutfallslega meira heldur en slysum með engum meiðslum. Slysum með engum meiðslum fækkaði úr 45 í 38, eða um 16%. Slysum með meiðslum, þ.e. banaslysum, slysum með miklum meiðslum og slysum með litlum meiðslum, fækkaði úr 18 í 12, eða um 33%. Banaslysum og slysum með miklum meiðslum fækkaði úr 7 í 2 sem er afar jákvæð þróun. Þegar leiðréttur fjöldi slysa, út frá breytingum á umferð, er skoðaður eftir afleiðingum fást enn betri niðurstöður hvað varðar fækkun slysa með meiðslum. Á heildina litið má, út frá skoðun slysaagagna, leiða líkur að því að hraðamyndavélarnar hafi haft jákvæð áhrif á umferðaröryggi en vissulega spila aðrir þættir inn í slysaþróunina, t.d. veðurfar og nýrri bílafloti. Að lokum er rannsóknasjóði Vegagerðarinnar þakkað fyrir að styrkja verkefnið.