

Rannsóknarverkefni

Áhrif tvöföldunar Reykjanesbrautar á umferðaröryggi

Samanburður á fjölda slysa fyrir og eftir framkvæmdir



Vegagerðin

umferðardeild apríl 2015

Efnisyfirlit

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

Inngangur

Fyrsta áfanga tvöföldunar Reykjanesbrautar milli Hafnarfjarðar og Keflavíkur lauk að mestu haustið 2004. Í þeim áfanga var vegurinn tvöfaldaður á kafla sem hefst um 2,8 km vestan tengingar að álverinu í Straumsvík og nær vestur á Strandarheiði þ.e. að stöð um þremur km austan Vogavegar. Unnið var að öðrum áfanga tvöföldunar Reykjanesbrautar á 12,2 km kafla, frá Strandarheiði (þremur km austan við Vogaveg) að Fitjum í Njarðvík, sjá mynd 1, frá því síðla árs 2005 og fram á haustið 2008. Endanlegum frágangi var þó ekki lokið fyrr en árið eftir. Samhliða tvöfölduninni voru þrenn mislæg vegamót byggð, þ.e. við Vogaveg, við Grindavíkurveg og við Njarðvíkurveg. Rannsóknarverkefnið sem gerð er grein fyrir í þessari skýrslu fólst í athugun á áhrifum annars áfanga vegabóta á Reykjanesbraut milli Hafnarfjarðar og Keflavíkur á öryggi vegfarenda. Í febrúar 2014 sótti Auður Þóra Árnadóttir, forstöðumaður umferðardeildar Vegagerðarinnar, um styrk til rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar til að vinna verkefnið. Katrín Halldórsdóttir, verkfræðingur á umferðardeild Vegagerðarinnar, var verkefnastjóri og 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. Athugunartímabil skal eigi vera skemmra en þrjú ár og sjálfu framkvæmdarárinu er sleppt. Vinna við annan áfanga tvöföldunar Reykjanesbrautar fór fram á um þremur árum, 2006-2008, og er þeim árum því sleppt úr athugunartímabilunum. Athugun á slysum fyrir framkvæmdir nær því yfir tímabilið 2001-2005 og athugunartímabilið eftir framkvæmdir nær yfir árin 2009-2013. Áhrif vegabóta á þeim kafla Reykjanesbrautar sem var til skoðunar í þessu verkefni eru síðan metin með því að bera saman slysagögn fyrir athugunartímabilin tvö, fyrir og eftir framkvæmdir.

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



Mynd 1: Sá veghluti Reykjanesbrautar sem var til skoðunar í þessu verkefni er merktur með blárrí línu á myndinni og nær frá stöð 5000 á vegkafla 41-16 á Strandarheiði að stöð 1200 við Fitjar í Njarðvík á vegkafla 41-18.

Slysagreining

Slysagreiningin fór þannig fram að slys sem urðu á þeim hluta Reykjanesbrautar sem framkvæmdir fóru fram á voru skoðuð á fimm ára tímabili fyrir framkvæmdir, á árunum 2001-2005, og á fimm ára tímabili eftir framkvæmdir, á árunum 2009-2013. Framkvæmdirnar stóðu yfir í um þrjú ár, 2006-2008, og því var þeim árum sleppt úr athugunartímabilunum. 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 tvöföldunar Reykjanesbrautar 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 Reykjanesbrautar sem var til skoðunar, fyrir framkvæmdir á tímabilinu 2001-2005, og eftir framkvæmdir á tímabilinu 2009-2013.

Fjöldi slysa

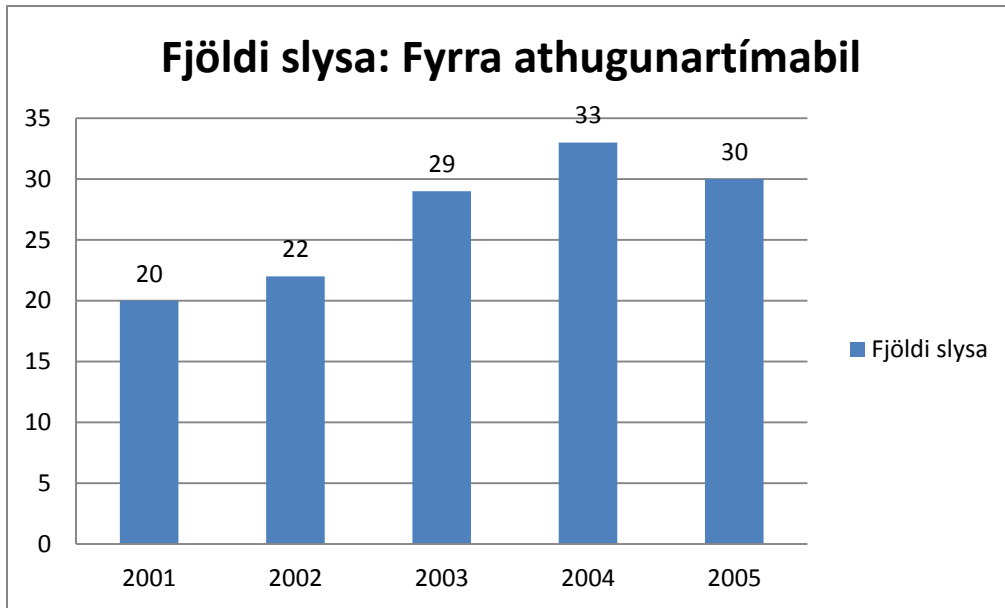
Samtals urðu 218 slys á þeim vegkafla á Reykjanesbraut sem var til skoðunar, þ.e. frá stöð 5000 á vegkafla 41-16 að stöð 1200 á vegkafla 41-18, á árunum 2001-2005 og 2009-2013. Á fyrra athugunartímabilinu, 2001-2005, urðu 134 slys og á seinna athugunartímabilinu, 2009-2013, urðu 84 slys.

Fyrra athugunartímabil

Á árunum 2001-2005 urðu 134 slys á þeim kafla Reykjanesbrautar sem var tvöfaldaður og þrenn vegamót jafnframt gerð mislæg á árunum 2006-2008. Skipting fjölda slysa eftir árum var eftirfarandi:

- 2001: 20 slys
- 2002: 22 slys
- 2003: 29 slys
- 2004: 33 slys
- 2005: 30 slys

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



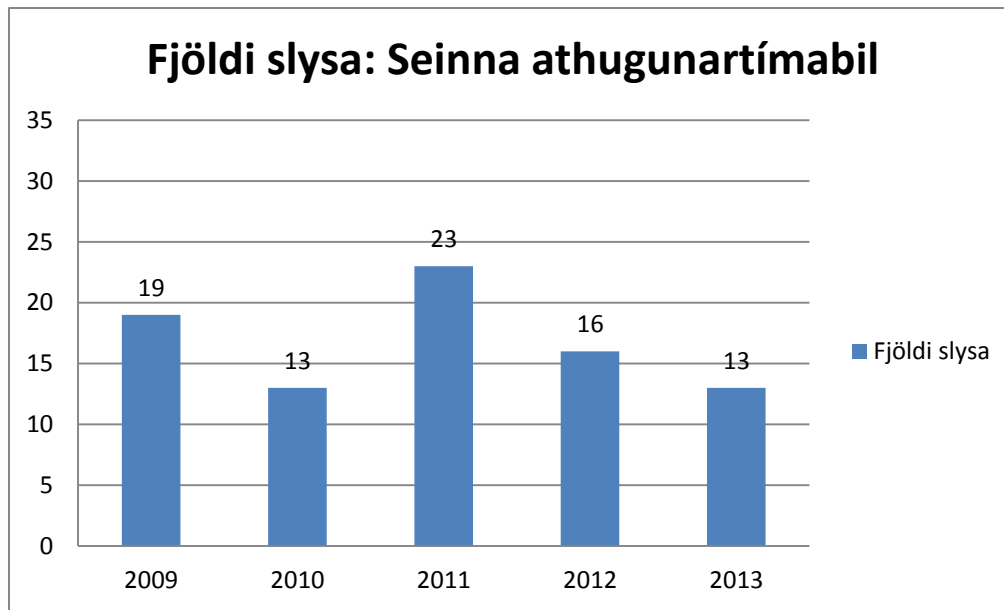
Mynd 2: Þróun fjölda slysa eftir árum á fyrri athugunartímabilinu, 2001-2005.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2009-2013 urðu 84 slys á þeim kafla Reykjanesbrautar sem var tvöfaldaður og þrenn vegamót jafnframt gerð mislæg á árunum 2006-2008. Skipting fjölda slysa eftir árum var eftirfarandi:

- 2009: 19 slys
- 2010: 13 slys
- 2011: 23 slys
- 2012: 16 slys
- 2013: 13 slys

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



Mynd 3: Þróun fjölda slysa eftir árum á seinna athugunartímabilinu, 2009-2013.

Slysatiðni

Slysatiðni 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. Slysatiðni vegkafla er mælikvarði á áhættu og er reiknuð út frá eftirfarandi jöfnu¹:

$$Slysatiðni = \frac{fjöldi\ slysa * 10^6}{365 * \acute{A}DU * lengd}$$

Í jöfnunni stendur $\acute{A}DU$ fyrir ársdagsumferð, þ.e. meðalumferð á dag yfir árið, og $lengd$ er lengd vegkaflans sem er til skoðunar í km.

Slysatiðni er skilgreind sem fjöldi slysa á milljón ekinna kílómetra.

Slysatiðni á þeim veghluta Reykjanesbrautar sem var tvöfaldaður, á árunum 2006-2008, var skoðuð fyrir fyrra athugunartímabilið annars vegar og seinna athugunartímabilið hins vegar.

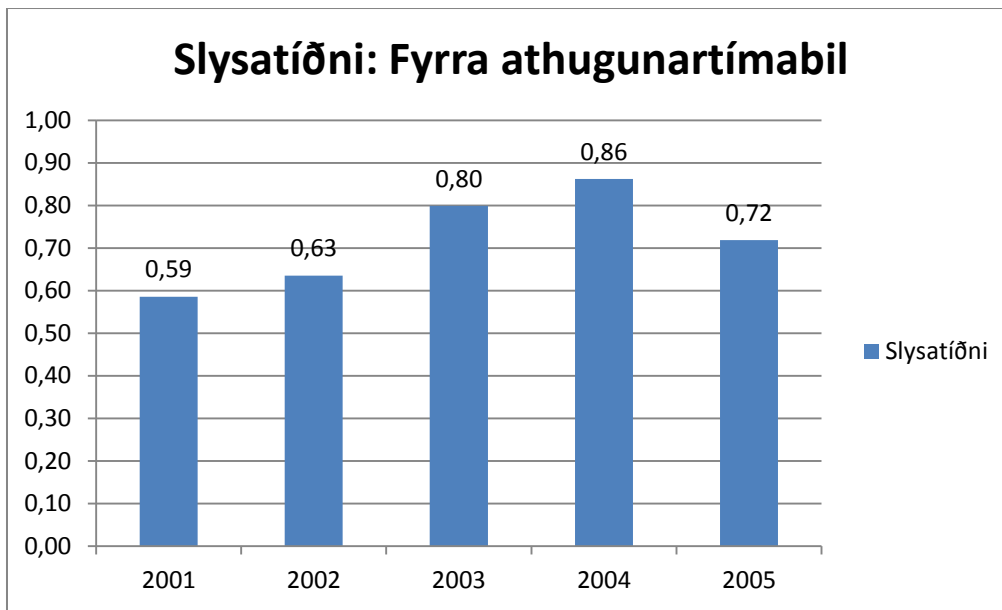
Fyrra athugunartímabil

Á árunum 2001-2005 var meðalslysatiðni á þeim veghluta Reykjanesbrautar sem var tvöfaldaður á árunum 2006-2008 0,72 slys á milljón ekinna kílómetra. Slysatiðni kaflans eftir árum var eftirfarandi:

- 2001: 0,59 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2002: 0,63 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2003: 0,80 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2004: 0,86 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2005: 0,72 slys á milljón ekinna kílómetra

¹ Piarc Technical committee on road safety (C13), 2003, Road Safety Manual, bls 59

Mynd 4 sýnir graf af slysatíðni veghlutans eftir árum.



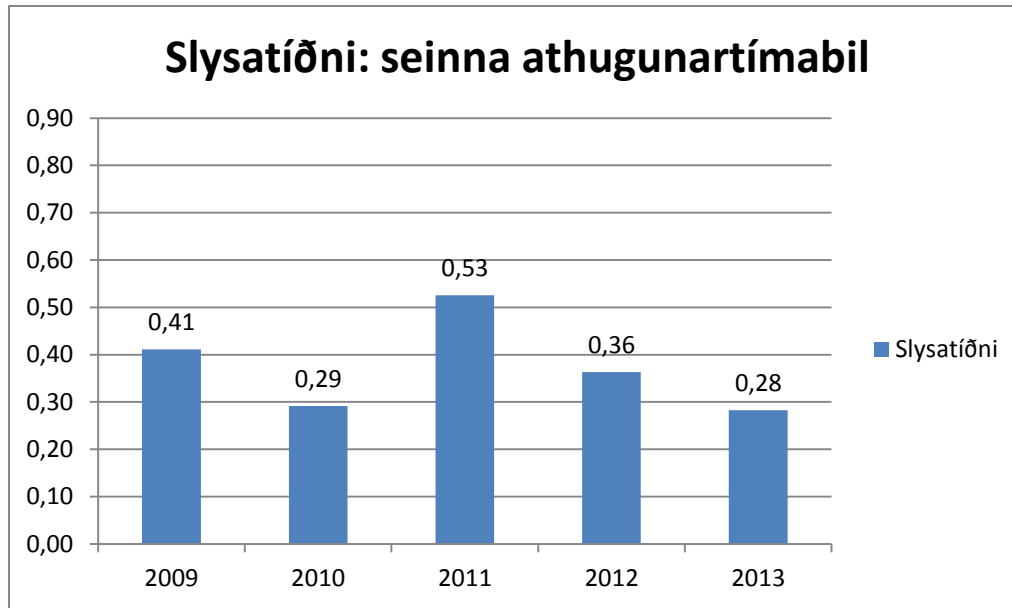
Mynd 4: Þróun slysatíðni á þeim veghluta Reykjanesbrautar, sem var til skoðunar, á fyrra athugunartímabilinu, 2001-2005.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2009-2013 var meðalslysatíðni á þeim veghluta Reykjanesbrautar sem var tvöfaldaður á árunum 2006-2008 0,37 slys á milljón ekinna kílómetra. Slysatíðni kaflans eftir árum var eftirfarandi:

- 2009: 0,41 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2010: 0,29 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2011: 0,53 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2012: 0,36 slys á milljón ekinna kílómetra
- 2013: 0,28 slys á milljón ekinna kílómetra

Mynd 5 sýnir graf af slysatíðni veghlutans eftir árum.



Mynd 5: Þróun slysatíðni á þeim veghluta Reykjanesbrautar, sem var til skoðunar, á seinna athugunartímabilinu, 2009-2013.

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

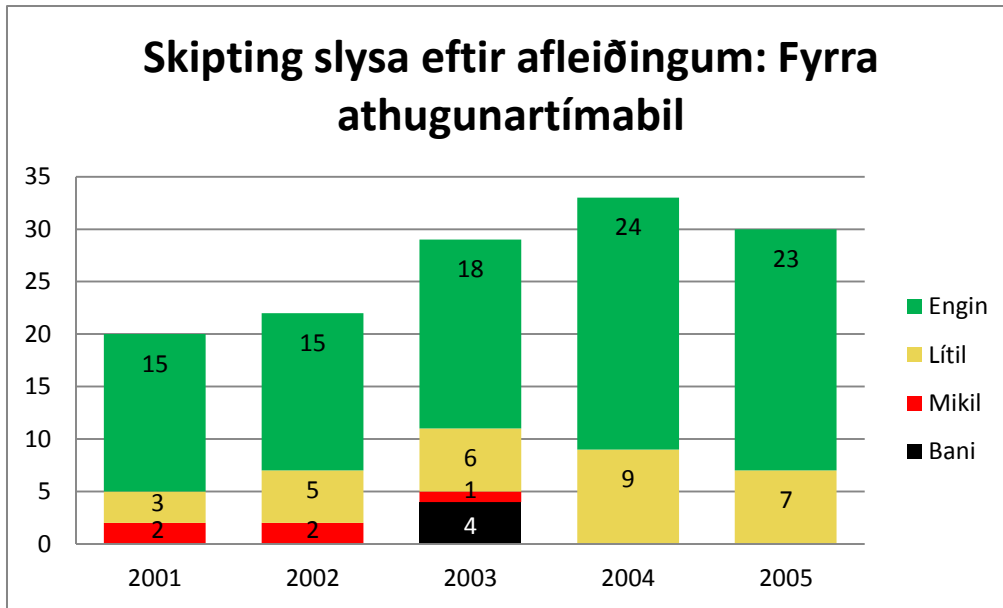
Í þessari greiningu er fjöldi slysa eftir afleiðingum skoðaður, ekki fjöldi slasaðra einstaklinga í slysum. Flokkun slyss ræðst af alvarlegustu afleiðingum þess, t.d. ef 3 slasast í umferðarslysi, einn hlýtur mikil meiðsli og hinir tveir hljóta lítil meiðsli, þá flokkast slysið sem slys með miklum meiðslum.

Fyrri athugunartímabil

Á árunum 2001-2005 urðu 134 slys og þau skiptust á eftirfarandi hátt eftir afleiðingum:

- Engin meiðsli: 95 slys
- Lítil meiðsli: 30 slys
- Mikil meiðsli: 5 slys
- Banaslys: 4 slys

Mynd 6 sýnir graf af skiptingu slysa eftir afleiðingum á fyrri athugunartímabilinu, 2001-2005.



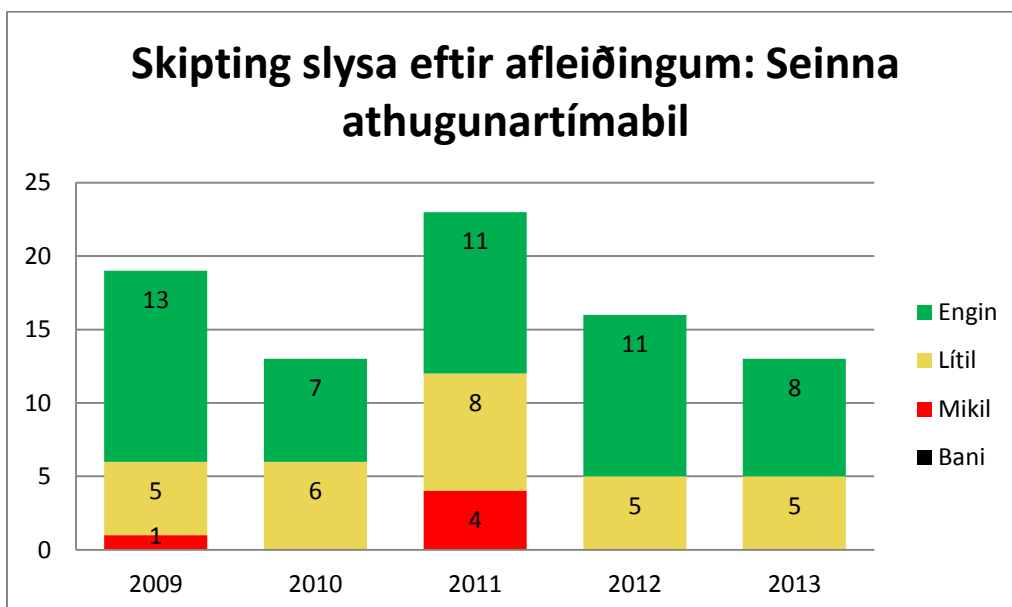
Mynd 6: Skipting slysa eftir afleiðingum á fyrri athugunartímabilinu, 2001-2005.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2009-2013 urðu 84 slys og þau skiptust á eftirfarandi hátt eftir afleiðingum:

- Engin meiðsli: 50 slys
- Lítil meiðsli: 29 slys
- Mikil meiðsli: 5 slys
- Banaslys: engin slys

Mynd 7 sýnir graf af skiptingu slysa eftir afleiðingum á seinna athugunartímabilinu, 2009-2013.



Mynd 7: Skipting slysa eftir afleiðingum á seinna athugunartímabilinu, 2009-2013.

Skipting slysa eftir tegundum

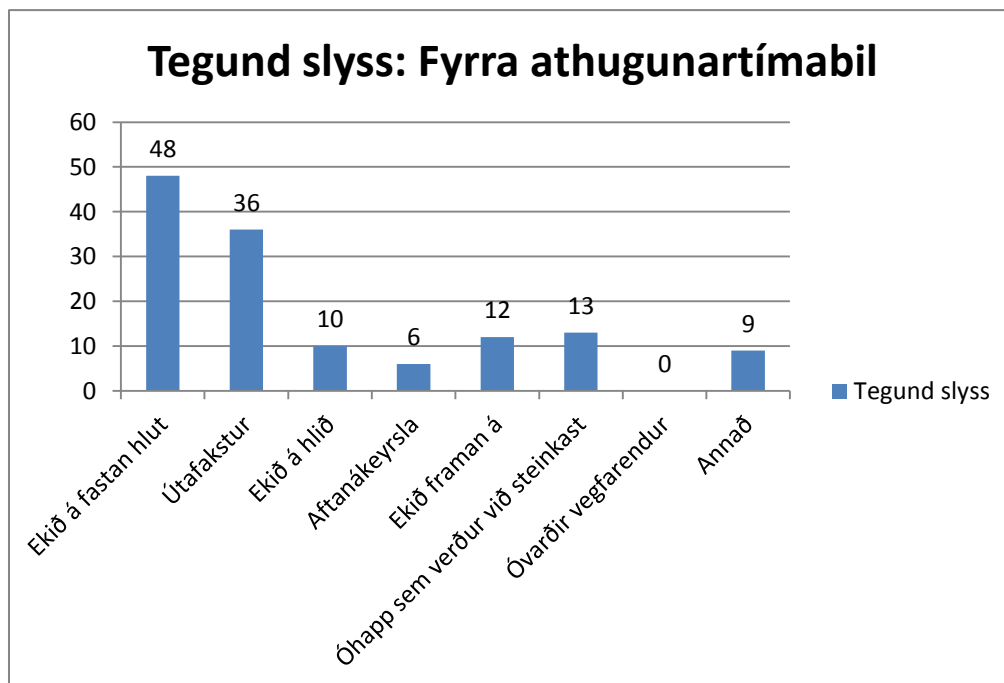
Fyrir bæði athugunartímabilin var tegund slysanna skoðuð til þess að athuga hvort þar hefði orðið breyting á. Slysini voru flokkuð í eftirfarandi tegundir:

- Ekið á fastan hlut
- Útafakstur
- Ekið á hlið
- Aftanákeyrsla
- Ekið framan á
- Óhapp sem verður við steinkast
- Óvarðir vegfarendur
- Annað

Með óvörðum vegfarendum er átt við vegfarendur á reiðhjóli og gangandi vegfarendur. Engin slys urðu á öikumönnum bifhjóla á tímabilunum sem voru til skoðunar. Þau slys sem flokkuð eru undir annað voru ýmiss konar, sem dæmi má nefna ökutæki brennur, ökutæki veltur á vegi og hlutir renna eða fjúka á bíl .

Fyrri athugunartímabil

Á árunum 2001-2005 var algengast að slys yrði þegar ekið var á fastan hlut og útafakstur var næstalgengasta slysattegundin, sjá mynd 8.



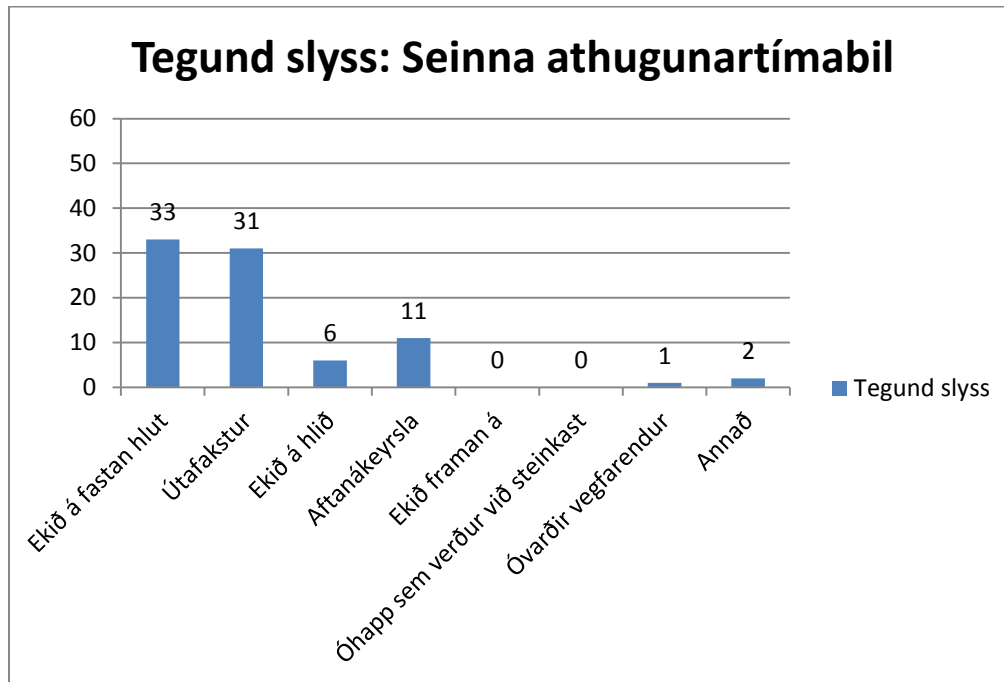
Mynd 8: Skipting slysa sem urðu á fyrri athugunartímabilinu eftir tegund slyss.

Þegar afleiðingar slysanna voru skoðaðar út frá tegund slysa kom í ljós að í þremur tilvikum var ekið framan á aðra bifreið þegar um banaslys var að ræða og í einu tilviki var ekið á kyrrstæðan bíl. Í þeim slysum þar sem mikil meiðsli urðu á fólki var í einu tilviki ekið framan

á aðra bifreið, í einu tilviki varð slys við aftanákeyrslu og í þremur tilvikum varð slysið við útafakstur.

Seinna athugunartímabil

Á árunum 2009-2013 var algengast að slys yrði þegar ekið var á fastan hlut og útafakstur var næstalgengasta slysattegundin, sjá mynd 9.



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

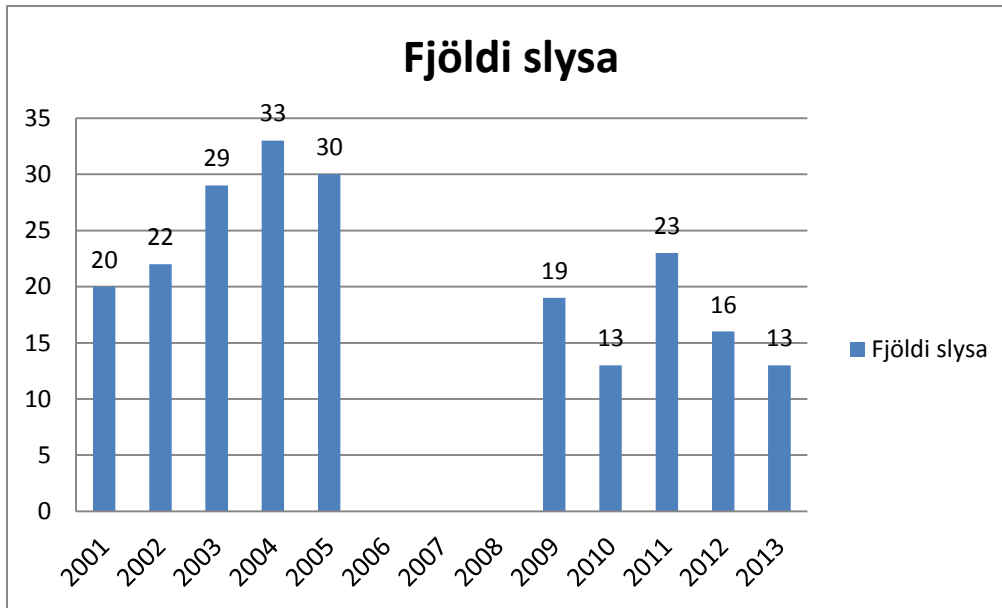
Þegar afleiðingar slyssanna voru skoðaðar út frá tegund slysa kom í ljós að í þeim slysum þar sem mikil meiðsli urðu á fólki urðu í tveimur tilvikum slys við aftanákeyrslu, í einu tilviki varð slys á óvörðum vegfaranda, í einu tilviki varð slys við útafakstur og í einu tilviki valt ökutæki á vegi sem er flokkað undir annað á mynd 9.

Niðurstöður og umræður

Slysunum fækkaði töluvert á veghlutanum sem var til skoðunar eftir framkvæmdir, eða úr 134 slysum á fyrra athugunartímabilinu í 84 slys á seinna athugunartímabilinu. Slysunum fækkaði um 37% sem telst vera tölfræðilega marktækt miðað við 95% öryggismörk².

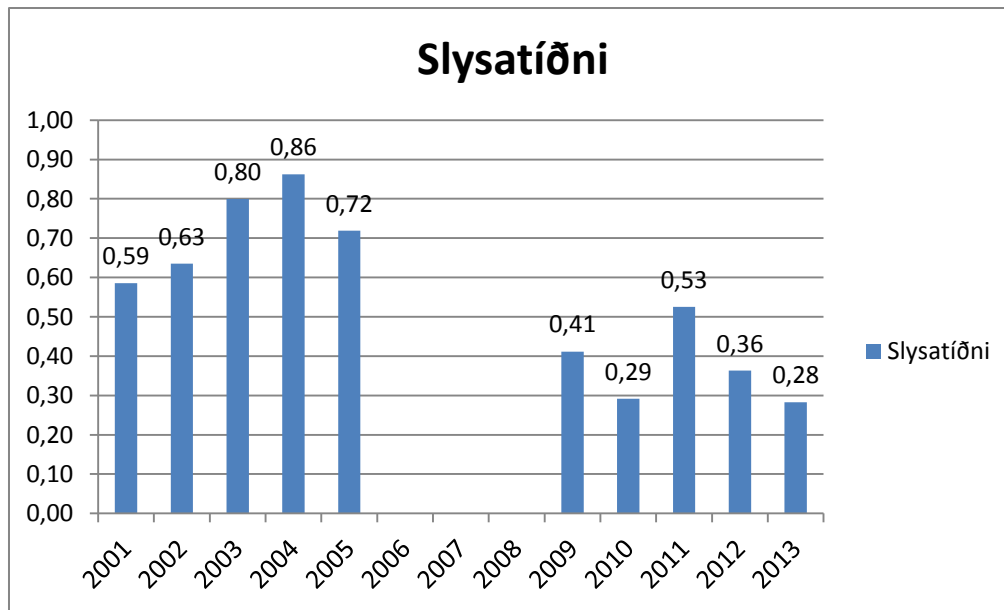
Meðalfjöldi slysa á fyrra athugunartímabilinu var 26,8 slys á ári og meðalfjöldi slysa á seinna athugunartímabilinu var 16,8 slys á ári. Mynd 10 sýnir þróun fjölda slysa fyrir bæði athugunartímabilin. Óhætt er að segja að vegabæturnar hafi haft jákvæð áhrif á fjölda slysa, þ.e. þær hafa dregið úr fjölda slysa.

² Trafikk teknikk, 3. utgave, Institutt for samferdselsteknikk, 1983, s. 4.56-4.57



Mynd 10: Þróun fjölda slysa á báðum athugunartímabilunum. Töluvert færri slys urðu á seinna athugunartímabilinu. Slysaögn framkvæmdaráranna, 2006-2008, voru ekki til skoðunar og því er fjöldi slysa sem urðu á þeim árum ekki sýndur á grafinu.

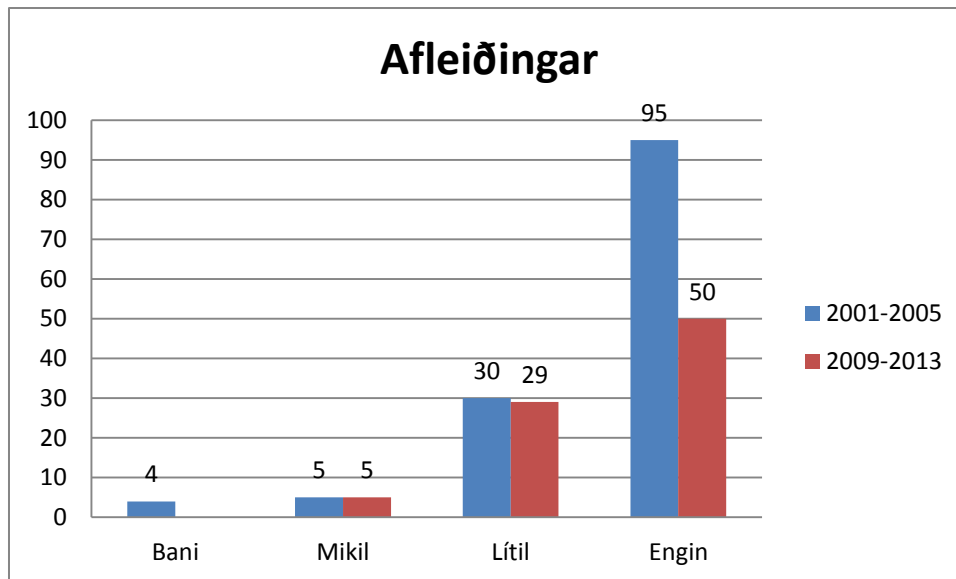
Til þess að meta áhrif vegabótanna á slysaþróunina dugar ekki einungis að skoða þróun fjölda slysa þar sem umferðarmagn hefur áhrif á fjölda slysa og yfirleitt gildir sú regla að með aukinni umferð verða fleiri slys. Áhrif umferðar á slysaþróunina eru tekin til greina þegar slysatíðni er reiknuð. Mynd 11 sýnir þróun á slysatíðni vegkaflans eftir árum. Meðalslysatíðni á fyrra athugunartímabilinu var 0,72 slys á milljón ekinna kílómetra og á seinna tímabilinu var meðalslysatíðnin 0,37 slys á milljón ekinna kílómetra.



Mynd 11: Þróun á slysatíðni á þeim veghluta Reykjanesbrautar, sem var tvöfaldaður, fyrir bæði athugunartímabilin. Slysa gögn framkvæmdaráranna, 2006-2008, voru ekki til skoðunar og því er slysatíðni fyrir þau ár ekki sýnileg á grafinu.

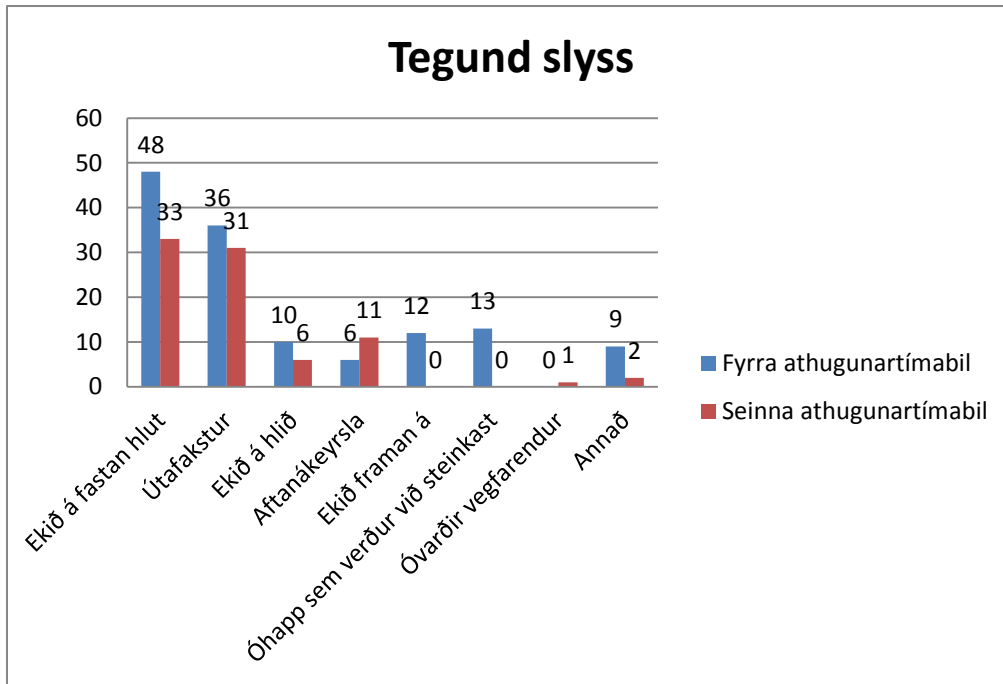
Eins og áður hefur komið fram þá fækkaði slysum töluvert við vegabæturnar. Slysum, þar sem engin meiðsli urðu á fólki, fækkaði mest eða úr 95 slysum í 50, um 47%, sem telst vera tölfræðilega marktækt miðað við 95% öryggismörk.

Slysum, þar sem meiðsli urðu á fólki, þ.e. banaslysum, slysum með miklum meiðslum og slysum með litlum meiðslum, fækkaði úr 39 í 34, eða um 13% sem telst ekki vera tölfræðilega marktækt miðað við 95% öryggismörk. Slysum þar sem lítil meiðsli urðu á fólki fækkaði einungis um 1, úr 30 í 29. Fjöldi slysa þar sem mikil meiðsli urðu á fólki var sá sami, þ.e. samtals urðu 5 slík slys á báðum athugunartímabilunum. Á fyrra athugunartímabilinu urðu 4 banaslys en engin banaslys urðu á seinna athugunartímabilinu. Mynd 12 sýnir þróun 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 8206 bílar á sólarhring á fyrra athugunartímabilinu, 2001-2005, og 9955 bílar á sólarhring á seinna athugunartímabilinu, 2009-2013. Eins og kom fram í kaflanum um slysatíðni þá hefur umferðarmagn áhrif á fjölda slysa. Um 20% aukning var á meðalumferð á milli athugunartímabilanna og leiðréttur fjöldi slysa fyrra athugunartímabilsins út frá breytingum á umferð er 163 slys. Leiðréttur fjöldi slysa út frá breytingum á umferð var einnig skoðaður eftir afleiðingum slyssanna. Slysum, þar sem meiðsli urðu á fólki, þ.e. banaslysum, slysum með miklum meiðslum og slysum með litlum meiðslum, fækkaði út frá leiðréttum fjölda slysa úr 47 í 34, eða um 28% sem telst ekki vera tölfraðilega marktækt miðað við 95% öryggismörk. Þegar tegundir slyssanna voru skoðaðar kom í ljós að sömu slysategundirnar eru algengastar á athugunartímabilunum, þ.e. að slys verði við að aka á fastan hlut og við útafakstur. Nokkur fækkun varð þó á þessum slysum á milli athugunartímabila, sérstaklega á það við um slys þar sem ekið var á fastan hlut. Slysum sem urðu við að ekið var á hlið bifreiðar fækkaði en þau slys eiga sér oft stað við vegamót og líklega hefur gerð mislægra vegamóta haft áhrif á fækkun þeirra. Á fyrra athugunartímabilinu urðu alls 12 slys við að aka framan á aðra bifreið og þar af urðu þrjú banaslys. Á seinna athugunartímabilinu urðu engin slys við að aka framan á aðra bifreið enda voru akstursstefnur aðskildar með þessari framkvæmd. Þau óhöpp sem urðu við steinkast virðast vera úr sögunni á seinna athugunartímabilinu en ekki er algengt að fólk slasist í þeim óhöppum. Engin slys urðu á óvörðum vegfarendum á fyrra athugunartímabilinu en eitt slys varð á óvörðum vegfaranda á seinna tímabilinu. Mynd 13 sýnir samanburð athugunartímabilanna eftir tegund slyssanna.



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

Lokaorð

Áhrif vegabóta sem fólust í að tvöfalda hluta Reykjanesbrautar og gera þrenn vegamót mislæg 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.

Niðurstöður rannsóknarinnar leiddu í ljós að áhrif vegabótanna á umferðaröryggi voru jákvæð þegar þróun fjölda slysa og slysatíðni fyrir og eftir framkvæmdir var skoðuð. Töluvert færri slys urðu á vegkaflanum eftir framkvæmdir en fyrir framkvæmdir. Slysatíðni vegkaflans lækkaði umtalsvert eftir framkvæmdirnar eða úr 0,72 í 0,37 slys á milljón ekinna km. Þegar afleiðingar slysanna voru skoðaðar voru jákvæð áhrif vegabótanna á umferðaröryggi hins vegar ekki eins afgerandi. Slysum þar sem meiðsli urðu á fólki fækkaði úr 39 í 34 og því fást ekki marktækar niðurstöður. Einungis fengust marktækar niðurstöður hvað varðar þróun fjölda slysa þar sem engin meiðsli urðu á fólki og eru þær niðurstöður jákvæðar. Vegabæturnar virðast því miður hafa haft lítil áhrif á fjölda slysa þar sem mikil meiðsli og lítil meiðsli urðu á fólki. Vert er að benda á að fjögur banaslys urðu á vegkaflanum á athugunartímabilinu fyrir breytingar en engin banaslys urðu á athugunartímabilinu eftir breytingar sem óhætt er að fullyrða um að sé mjög góð þróun. Þrjú af fjórum banaslysanna sem urðu á fyrra athugunartímabilinu urðu með þeim hætti að ekið var framan á aðra bifreið. Eftir framkvæmdir var búið að aðskilja aksturstefnur á veghlutanum og engin slys urðu með þeim hætti að ekið væri framan á aðra bifreið á seinna athugunartímabilinu. 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. Þó dugar það ekki til að fá marktækar niðurstöður hvað varðar fækkun slysa þar sem meiðsli urðu á fólki. Á heildina litið má, út frá skoðun slysaagna, leiða líkur að því að vegabæturnar hafi haft jákvæð áhrif á umferðaröryggi en vissulega spila aðrir þættir inn í slysaþróunina, t.d. veðurfar og nýrri bílafloiti. Að lokum er rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar þakkað fyrir að styrkja verkefnið.