



Sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit

Val á vegköflum og mat á ávinningi

Verkefni unnið með styrk frá Vegagerðinni

Ágúst 2017



MANNVIT

Urðarhvarfi 6
203 Kópavogi
Sími: 422 3000
Fax: 422 3001
@: mannvit@mannvit.is
www.mannvit.is

Mannvit

Efnisyfirlit

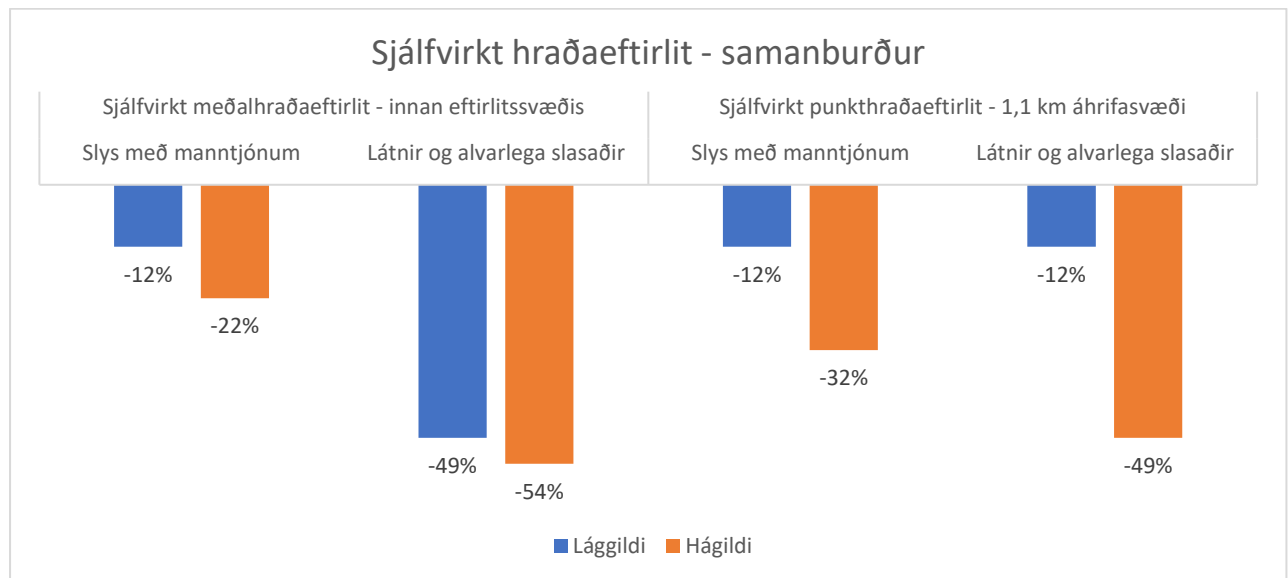
Samantekt og helstu niðurstöður	1
1. Inngangur	5
1.1 Hvernig virkar meðalhraðæftirlit?	6
1.2 Úrlausnarefni og aðferðafræði skýrslunnar.....	6
2. Slysátölur.....	8
3. Fækkun slasaðra og ávinningur	14
Heimildaskrá	16

Samantekt og helstu niðurstöður

Hraðakstur er algeng orsök umferðarslysa en tengsl hraða og umferðarslysa hafa verið rannsökuð af mörgum aðilum m.a. Elvik (2008, 2009, 2012, 2013) og Ragnøy (2011, 2013). Ýmsum aðferðum er beitt til að stemma stigu við hraða á vegum úti m.a. sjálfvirku hraðaeftirliti með myndavélum en þar er ýmist átt við *sjálfvirkt punkthraðaeftirlit* þar sem punkthraði er vaktaður með sjálfvirkum myndavélum eða *sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit* þar sem meðalhraði er vaktaður á tilteknum vegkafla milli tveggja sjálfvirkra myndavéla.

Í nýlegri skýrslu TØI (Transportøkonomisk Institutt, 2014) eru áhrif *sjálfvirks meðalhraðaeftirlits* á 14 stöðum í Noregi könnuð, þar af í átta jarðgöngum. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að slysum með manntjónum fækkar um 12-22% og fjöldi látinna og alvarlegra slasaðra minnkar um 49-54% á vegkaflanum milli myndavéla, fyrir tilstilli meðalhraðaeftirlitsins. Þá hefur eftirlitið áhrif utan vegkaflans eða allt að 3 km frá hvorri myndavél (46% fækkun slysa með manntjónum). Rannsóknir benda þá til að skilvirkni sjálfvirks meðalhraðaeftirlits í jarðgöngum geti jafnvel verið meiri en á vegum úti eða allt að 25% fækkun slysa með manntjónum og 59% fækkun látinna og alvarlegra slasaðra. Til samanburðar þá var fækkun látinna og alvarlegra slasaðra á 1,1 km áhrifasvæði kringum myndavél í *sjálfvirku punkthraðaeftirliti* metin á bilinu 12-49%. Annars vegar eru áhrif sjálfvirks meðalhraðaeftirlits á fjölda látinna og alvarlega slasaðra því metin hlutfallslega meiri en áhrif sjálfvirks punkthraðaeftirlits og hins vegar er áhrifasvæði meðalhraðaeftirlits stærra en áhrifasvæði punkthraðaeftirlits.

Samanburð má sjá á mynd að neðan.



Hér er leitast við að bregða mælistiku á hugsanlegan ávinning af sjálfvirku meðalhraðaeftirliti á mikilvægum vegköflum þjóðvega og í jarðgöngum á Íslandi. Í fyrstu er öllum vegköflum í þjóðvegaskrá gefin svokölluð *slysaekinn* en hún er reiknuð þannig að ólíkum meiðslum er gefið mishátt vægi eftir alvarleika, í samræmi við erlend viðmið. Notast er við gögn um fjölda slysa frá Vegagerðinni á árunum 2005-2014 þar sem alvarlegustu afleiðingarnar voru af tilteknum toga og gögn um fjölda slasaðra (láttnir meðtaldir) skv. slysakorti Samgöngustofu. Með því að nota niðurstöður norsku rannsókna, sem vitnað er til í þessari skýrslu, er svo reiknuð möguleg fækkun slasaðra ef sjálfvirku meðalhraðaeftirliti væri beitt á vegum úti og í jarðgöngum. Að lokum, á þeim vegköflum sem fengu hæstu slysaekinn, er metinn árlegur ávinningur af sjálfvirku meðalhraðaeftirliti út frá mögulegri fækkun slasaðra og kvörðuðu einingaverði. Þar er aðeins horft til vega utan höfuðborgarsvæðisins þar sem hámarkshraði er 90 km/klst. en þar að auki eru öll jarðgöng tekin með.

Niðurstöðurnar eru settar fram með þeim fyrirvara að þær gefi aðeins grófa hugmynd um ávinninginn en rannsókn á tengslum hraða og slysa á hverjum stað fyrir sig er utan umfangs þessarar skýrslu.

Þá vegi sem fengu hæstu slysaekunn má sjá í töflu 1 á næstu síðu og mat á áætluðum ávinningi út frá kvörðuðu einingaverði í töflu 2 þar eftir. Kort sem sýnir vegkaflana er við hlið töflunnar. Kort sem sýna flokkun þjóðvega eftir slysaekunn má finna á blaðsíðum 12 og 13 í meginmáli.

Skýrslan var unnin af Vilhjálmi Hilmarssyni, hagfræðingi hjá verkfræðistofunni Mannvit. Verkefnisstjóri var Þorsteinn R. Hermannsson, samgönguverkfræðingur og auk þeirra vann Albert Skarphéðinsson, umferðarverkfræðingur að verkefninu. Fyrir hönd Vegagerðarinnar komu að verkefninu Auður Þóra Árnadóttir, Katrín Halldórsdóttir og Jón Hjaltason.

Mannvit sótti um styrk í rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar í ársbyrjun 2016 til áframhaldandi vinnu við þetta viðfangsefni. Í framhaldsverkefninu „*Sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit, hugsanleg innleiðing – Helstu sjónarmið, kostnaður og staðarval*“ eru þeir vegkaflar sem setja ætti í forgang, skv. niðurstöðum þessarar skýrslu, greindir nánar. Gerðar eru tillögur að staðsetningu myndavéla á hverjum kafla og kostnaður við uppsetningu og rekstur eftirlitsins áætlaður. Skýrslurnar tvær eiga þannig að geta verið inntak í innleiðingaráætlun sem hægt er að taka inn í umferðaröryggisáætlun stjórnvalda á seinni stigum.

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.

Tafla 1. Vegköflum raðað eftir slysaekinn, 20 hæstu út frá ársmeðaltali í fjölda slysa 2005-2014.

Vegnúmer	Heiti (upphafspunktur – endapunktur)	Árdagsumferð	Banaslys	Alvarleg slys	Minniháttar slys	Slysaekinn
1-d8	Hringvegur (Frá Þorlákshafnarvegi til Þrengslavegar)	6.410	0,3	1,4	8,3	73
49-3	Nesbraut (Frá Reykjanesbraut til Hafnarfjarðarvegur)	46.817	0,1	1,3	16,2	67
413-3	Breiðholtsbraut (Frá Reykjanesbraut til Hafnarfjarðarvegur)	16.956	0,0	1,7	11,0	53
1-f5	Hringvegur (Frá Þingvallavegi til Brautarholtsvegur)	6.801	0,3	0,7	4,2	52
1-d2	Hringvegur (Frá Skeiðavegi til Gaulverjabæjarvegur)	3.363	0,4	0,4	1,4	50
41-11	Reykjanesbraut (Frá Nesbraut til Breiðholtsbrautar)	54.025	0,1	1,1	8,6	48
41-2	Reykjanesbraut (Frá Faxagötu til Hafnarfjarðarvegur)	23.903	0,3	0,3	3,3	46
49-5	Nesbraut (Frá Flugvallarvegi til Ánanausta)	33.652	0,1	1,2	6,7	46
41-3	Reykjanesbraut (Frá Hafnarfjarðarvegi til Holtavegar)	25.906	0,0	1,7	6,3	45
43-1	Grindavíkurvegur (Frá Reykjanesbraut til Gerðavalla)	2.775	0,1	1,3	3,5	41
1-d6	Hringvegur (Frá Biskupstungnabraut til Þorlákshafnarvegur)	6.924	0,3	0,2	2,9	40
82-3	Ólafsfjarðarvegur (Frá Hauganesvegi til Dalvíkur, barnaskóla)	1.194	0,3	0,4	1,0	40
49-4	Nesbraut (Frá Hafnarfjarðarvegi til Flugvallarvegur)	39.214	0,0	1,2	7,8	38
41-15	Reykjanesbraut (Frá brú yfir Fjarðarbraut til brúar yfir Vatnsleysustrandarveg)	10.949	0,0	1,2	6,8	36
51-01	Akrafjallsvegur (Frá Hringvegi til Akranesvegur)	2.405	0,3	0,2	0,8	35
1-p7	Hringvegur (Frá Hlíðarbraut til Höfnarsbyggju)	13.617	0,0	0,9	9,2	35
41-4	Reykjanesbraut (Frá Sundabraut/Holtavegi til Nesbrautar)	34.644	0,2	0,3	4,4	34
410-2	Elliðavatnsvegur (Frá Vífilsstaðavegi til Reykjanesbrautar)	1.150	0,3	0,0	0,3	34
40-2	Hafnarfjarðarvegur (Frá Fossvogslæk til Kópavogslækjar)	51.450	0,1	0,7	4,9	33
40-3	Hafnarfjarðarvegur (Frá Kópavogslæk til Vífilsstaðavegar)	36.486	0,1	0,7	4,8	33

Athugum að hér eru allir vegakaflar sýndir hvort sem þeir eru innan þéttbýlis eða dreifbýlis. Margir af slysamestu vegum landsins eru innan þéttbýlis, eðli málsins samkvæmt. Í skýrslunni er hins vegar einblínt á vegi í dreifbýli en sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit þykir ekki ákjósanleg lausn innan þéttbýlis.

Vegakaflar innan höfuðborgarsvæðisins og annars þéttbýlis eru sýndir með venjulegu lettri. Vegir utan þéttbýlis eru sýndir **feitletraðir**. Í töflu á næstu síðu eru sýndar niðurstöður ábatareikninga, fyrir vegi í dreifbýli eingöngu. Jarðgöng eru þá einnig sýnd í töflunni.

Tafla 2. Möguleg ársfækkun í fjölda slasaðra og árlegur ábati af meðalhraðaeftirliti.¹

Vegnúmer	Heiti (upphafspunktur – endapunktur)	ΔLátnir	ΔAlvarlegt	Árlegur ábati
1-d8	Hringvegur (Frá Þorlákshafnarvegi til Þrengslavegar)	-0,11	-0,86	110 m.kr
1-f5	Hringvegur (Frá Þingvallavegi til Brautarholtsvegur)	0,00	-0,46	30 m.kr
1-d2	Hringvegur (Frá Skeiðavegi til Gaulverjabæjarvegur)	-0,11	-0,40	70 m.kr
43-1	Grindavíkurvegur (Frá Reykjanesbraut til Gerðavalla)	-0,06	-1,03	80 m.kr
1-d6	Hringvegur (Frá Biskupstungnabraut til Þorlákshafnarvegur)	-0,17	-0,29	95 m.kr
82-3	Ólafsfjarðarvegur (Frá Hauganesvegi til Dalvíkur, barnaskóla)	-0,17	-0,29	90 m.kr
51-01	Akrafjallsvegur (Frá Hringvegi til Akranesvegur)	-0,17	-0,11	80 m.kr
35-03	Biskupstungnabraut (frá Búrfellsvegi til Laugarvatnsvegur)	-0,11	-0,57	80 m.kr
1-a8	Hringvegur (Frá Skaftártunguvegi til Hrífunesvegur)	-0,17	-0,23	85 m.kr
1-f8	Hvalfjarðargöng	0,00	-0,13	7 m.kr
92-10	Oddsskarð	0,00	-0,07	3 m.kr
61-45	Bolungarvíkurgöng	0,00	0,00	1 m.kr
60-46, 60-47,65-01	Vestfjarðargöng	0,00	-0,07	4 m.kr
61-38	Arnarneshamar	0,00	0,00	1 m.kr
76-10	Strákagöng	0,00	-0,07	3 m.kr
82-6	Múlagöng	0,00	0,00	1 m.kr
76-15	Héðinsfjarðargöng	0,00	0,00	0 m.kr
96-4	Fáskrúðsfjarðargöng	0,00	0,00	0 m.kr
1-v5	Almannaskarðsgöng	0,00	0,00	0 m.kr

Hluti þeirra vegkafla sem tilgreindir eru í töflu að ofan hafa síðustu misseri verið endurbættir til að auka öryggi og á öðrum köflum eru endurbætur fyrirhugaðar innan skamms tíma. M.v. gefnar forsendur í þessu verkefni ættu þeir vegkaflar sem eftir standa að vera í forgangi við innleiðingu sjálfvirkis meðalhraðaeftirlits. Þá vegkafla má sjá á mynd til hliðar.



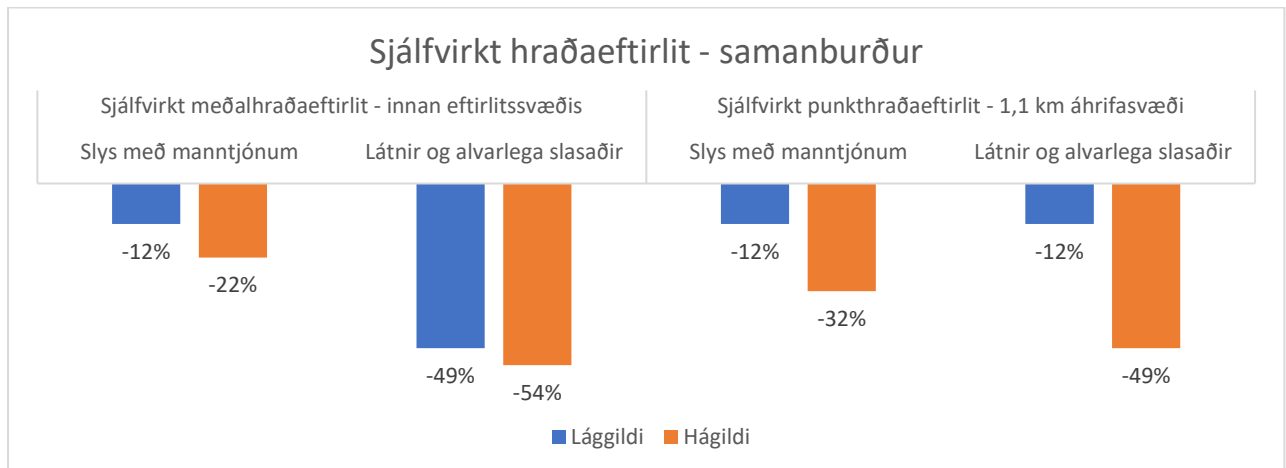
¹ Athugum að röðun vega skv. ávinningi rímar ekki alveg við röðunina í töflu 1 sem sýnir slysaekinn. Það skýrist af því að slysaekinn er útbúin með gögnum Vegagerðar frá árunum 2005-2014 sem innihalda fjölda slysa þar sem alvarlegustu afleiðingarnar voru af tilteknum toga. Slysin geta þó innihaldið mismunandi fjölda slasaðra. Við útreikning slysaekinnar er þó gerð sú einföldun að yfir langan tíma sé dreifing í fjölda slasaðra fyrir slysi í hverjum alvarleikaflokki sú sama milli vega. Þegar ábati er reiknaður fyrir þá vegi sem fengu hæstu slysaekinn er talinn upp fjöldi slasaðra skv. gögnum úr slysakorti Samgöngustofu sem tekur til árunna 2007-2015. Þá kom í ljós að fjöldi slasaðra milli vega er mismunandi fyrir þetta úrtak eins og við var að búast. Röðunin í töflum 1, og 2., er þó nokkurn veginn sú sama.

1. Inngangur

Sjálfvirkt meðalhraðaeftirlit með myndavélum hefur gefið góða raun í Noregi en það er notað á 23 stöðum þar í landi. Tengsl hraða og slysa hafa verið rannsökuð af mörgum aðilum m.a. Elvik (2008, 2009, 2012, 2013) og Ragnøy (2011, 2013) og eru niðurstöður rannsókna samhljóma í flestum atriðum: meðalhraðaeftirlit hefur marktæk áhrif á umferðaröryggi, fjölda látinna og slasaðra.

Í nýlegri skýrslu TØI (Transportøkonomisk Institutt, 2014) eru áhrif meðalhraðamyndavéla á 14 stöðum í Noregi könnuð, þar af í átta jarðgöngum. Í skýrslunni kemur fram að tildrög rannsóknarinnar séu þau að talið sé að fyrri rannsóknir á meðalhraðaeftirliti hafi ekki einangrað áhrif myndavélanna nægjanlega þ.e. tengsl hraðaminnkunar og slysafjölda. Með því er átt við að árstíðasveiflur, veðurfar, umferðarpungi, aðrar hraðamyndavélar og breyting í vegaaðstæðum (t.d. tilkoma vegriða, viðhald o.fl.) spila oft stórt hlutverk í atburðarásinni. Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að slysum með manntjónum fækkar um 12-22% og fjöldi látinna og alvarlega slasaðra minnkar um 49-54% á vegkaflanum milli myndavéla. Þá hafa myndavélar áhrif utan vegkaflans eða allt að 3 km frá hvorri myndavél (46% fækkun slysa með manntjónum). Í jarðgöngum geta áhrifin verið ívið meiri eða allt að 25% fækkun slysa með manntjónum og 59% fækkun látinna og alvarlega slasaðra. Það er því til mikils að vinna og ávinningur gæti orðið verulegur. Til samanburðar þá var fækkun látinna og alvarlegra slasaðra á 1,1 km áhrifsvæði kringum myndavél í sjálfvirku punkthraðaeftirliti metin á bilinu 12-49%. Annars vegar eru áhrif sjálfvirks meðalhraðaeftirlits á fjölda látinna og alvarlega slasaðra því metin hlutfallslega meiri en áhrif sjálfvirks punkthraðaeftirlits og hins vegar er áhrifsvæði meðalhraðaeftirlits stærra en áhrifsvæði punkthraðaeftirlits.

Samanburð má sjá á mynd að neðan.



Mynd 1. Sjálfvirkt hraðaeftirlit – samanburður.

Hér er leitast við að bregða mælistiku á hugsanlegan ávinning af sjálfvirku meðalhraðaeftirliti á mikilvægum vegaköflum þjóðvega á Íslandi. Til að velja vegkafla, þar sem meðalhraðaeftirlit er líklegt til að skila árangri, er vegköflum í þjóðvegaskrá hér raðað út frá vegnu slysameðaltali, svokallaðri *slysaekinnun*. Hún er reiknuð þannig að ólíkum meiðslum er gefið mishátt vægi eftir alvarleika, í samræmi við erlend viðmið. Notast er við gögn um fjölda slysa frá Vegagerðinni á árunum 2005-2014 þar sem alvarlegustu afleiðingarnar voru af tilteknum toga og gögn um fjölda slasaðra (látningur meðtaldur) skv. slysakorti Samgöngustofu. Með því að nota niðurstöður norsku rannsókna, sem vitnað er til í þessari skýrslu, er svo reiknuð möguleg fækkun slasaðra ef sjálfvirku meðalhraðaeftirliti væri beitt á vegum úti og í jarðgöngum. Að lokum, á þeim vegköflum sem fengu hæstu slysaekinnun, er metinn árlegur ávinningur af sjálfvirku meðalhraðaeftirliti út frá mögulegri fækkun slasaðra og kvörðuðu einingaverði. Þar er aðeins horft til vega utan höfuðborgarsvæðisins með hámarkshraða 90 km/klst. en þar að auki eru öll jarðgöng tekin með.

Niðurstöðurnar eru settar fram með þeim fyrirvara að þær gefi aðeins grófa hugmynd um ávinninginn en rannsókn á tengslum hraða og slysa á hverjum stað fyrir sig er utan umfangs þessarar skýrslu.

1.1 Hvernig virkar meðalhraðaeftirlit?

Virgni meðalhraðamyndavéla er lýst að neðan í meginatriðum:

1. Myndavél A tekur mynd af öllum sem keyra framhjá. Á sama tíma sendir myndavélin *lykiltölur* til myndavélar B, sem staðsett er 2-10 km í burtu. Lykiltölurnar innihalda upplýsingar um hvenær bifreiðin fór framhjá myndavél A ásamt skráningarnúmeri bifreiðarinnar.
2. Myndavél B byggir upp lista af bifreiðum sem hafa farið fram hjá myndavél A. Þegar þær bifreiðar keyra fram hjá ber hún kennsl á þær út frá lykiltölum og reiknar meðalhraðann.
3. 50 metrum seinna er ljós sem blikkar gulu ef bifreið hefur verið ekið of hratt.



Mynd 2. Meðalhraðaeftirlit.

1.2 Úrlausnarefni og aðferðafræði skýrslunnar

Ef ætlunin er taka upp meðalhraðaeftirlit á Íslandi er mikilvægt að vanda til verka við val á vegköflum og forgangsraða þeim eftir áætluðum ávinningi. Í því felst m.a. að flokka vegi landsins með því að skoða langtímameðaltal í fjölda slysa. Þar ber helst að huga að eftirfarandi:

1. Hvernig á að flokka vegakafla (á t.d. að gefa alvarlegum slysum meira vægi í forgangs röðun)?
2. Gefur langtímameðaltal slysa hugmynd um framtíðina þegar horft er til tengsla hraða og slysafjölda á íslenskum vegum? Í því efni þarf m.a. að huga að eftirfarandi:
 - eru áhrif hraða á slysfjölda á þessum vegum marktæk ef leiðrétt er fyrir áhrifum umferðarpunga, vegaaðstæðna, árstíðasveiflna og fleiri breyta?
 - Hafa orðið miklar breytingar á vegakerfinu á síðustu árum sem gera að verkum að langtímameðaltal slysa gefur ekki vísbendingar um framtíðina ef horft er á tengsl hraða og slysa? M.ö.o. hefur nú þegar verið gripið til ráðstafana?
 - Er ætlunin að grípa til annarra ráðstafana en meðalhraðaeftirlits á viðkomandi köflum vegakerfisins?

Á þessu stigi er ekki reifað frekar hvernig unnt er að taka á þessum málum. Í því skyni þyrfti að afla enn nákvæmari gagna en liggja nú fyrir s.s um tildrög og orsök slysa á vegum landsins, hvort hraðakstur hafi spilað lykilhlutverk í atburðarrásinni, hvernig vegaaðstæður voru o.m.fl. Þess í stað, sem fyrsta nálgun, er langtímameðaltal slysfjölda í vegakerfinu greint og gerð tillaga að því hvernig flokka eigi vegakafla og forgangsraða því hvar meðalhraðaeftirlit verður tekið upp ef/þegar að því kemur.

Hér eru niðurstöður tveggja aðferða sýndar; *einfalt meðaltal og slysaekinnun*. Með einföldu meðaltali er átt við að vegum er raðað eftir slysfjölda þar sem sama vægi er sett á mismunandi alvarleika slysa. Þannig er

litlum meiðslum gefið sama vægi og banaslysum o.s.frv. Með *slysaekinn* er átt við að mismunandi slysum er gefin einkunn eftir alvarleika og heildarfjöldinn veginn saman í eina einkunn. Í því efni er horft til viðmiðana frá bandaríska samgönguráðuneytinu um virði meiðsla sem hlutfall af virði tölfræðilegs mannlífs (VSL – value of statistical life)², það má sjá í töflu 3. Í töflu 4 má til samanburðar sjá virði alvarlegra meiðsla í öðrum löndum. Hér er litlum meiðslum gefin einkunnin 2 (sbr. MAIS 1-2), alvarlegum meiðslum 6-19 (sbr. MAIS 3- 4) og banaslysum einkunnin 100 (sbr. MAIS 6). Notast er við upplýsingar af vef Vegagerðarinnar um fjölda slysa til að reikna slysaekinn.³ Athugum að hér er ekki verið að horfa til slysatíðni þ.e. fjölda slysa á milljón ekinna km eins og gjarnan er gert í umferðaröryggismálum heldur fjölda slysa eingöngu.

Tafla 3. Virði meiðsla í Bandaríkjunum.

MAIS stig	Alvarleiki meiðsla	Hlutfall af VSL
MAIS 1	Lítill	2%
MAIS 2	Meðal	1,6%
MAIS 3	Alvarleg	5,8%
MAIS 4	Mjög alvarleg	18,8%
MAIS 5	Í lífshættu	76,3%
MAIS 6	Banaslys	100%

Tafla 4. Virði alvarlegra meiðsla í öðrum löndum.

Land	Virði alvarlegra meiðsla % VSL
Ástralía	22%
Austurríki	12%
Frakkland	11%
Þýskaland	8%
Danmörk	16%
Nýja Sjáland	18%
Svíþjóð	18%
Bretland	11%

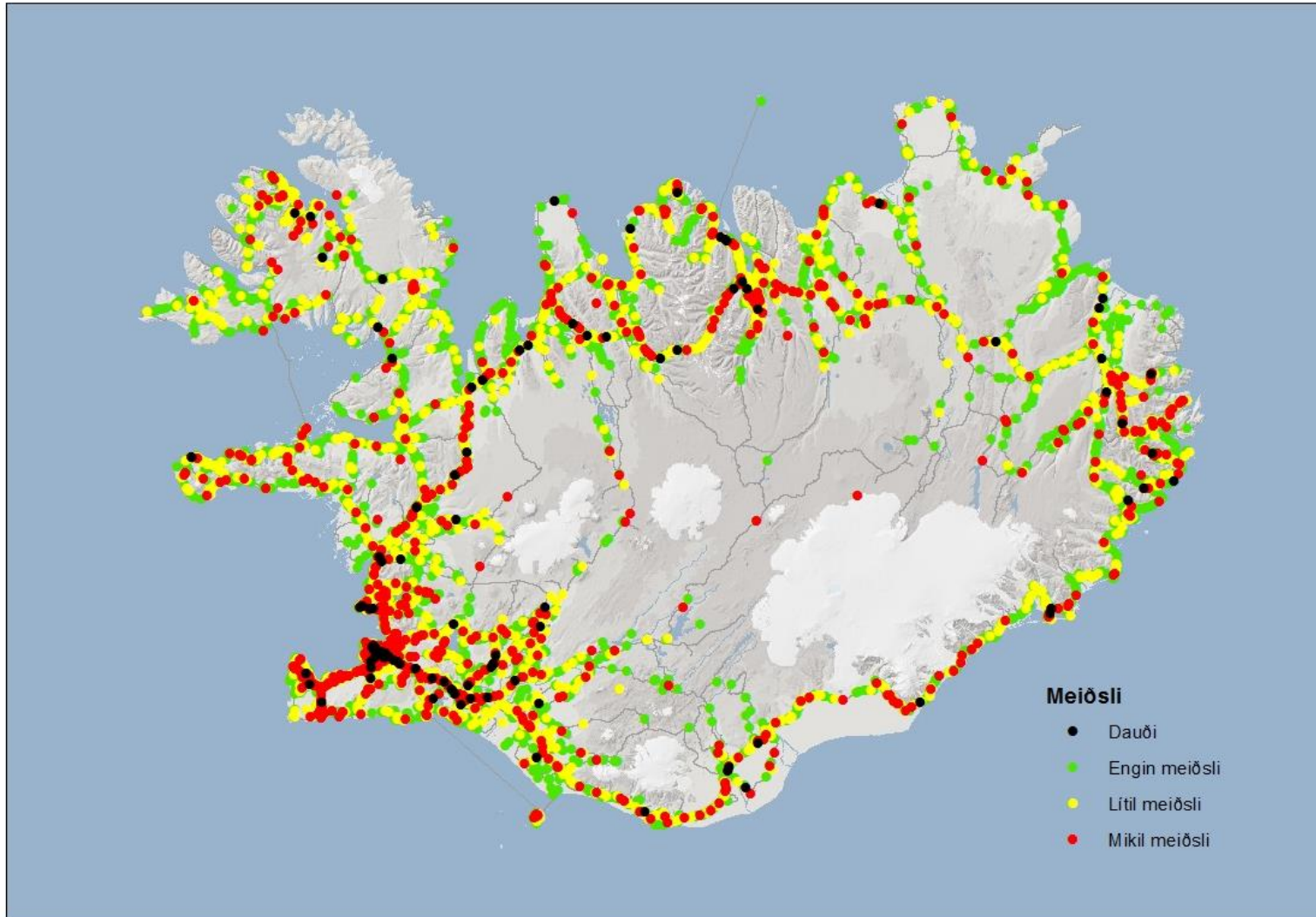
Önnur aðferð væri að veita slysin hlutfallslega eftir þeim kostnaði sem þeim er úthlutað í kostnaðar-ábatagreiningu. Sá kostnaður inniheldur, til viðbótar við virði tölfræðilegs mannlífs, kostnað sjúkrahúsa og löggæslu, eignatjón o.fl. Hins vegar er virði tölfræðilegs mannlífs það stór hluti kostnaðar að sú aðferð að veita eingöngu með „value of statistical life“ (VSL) skv. töflum að ofan er talin nægja.

² Þessi hlutföll voru fastsett árið 1993 og hafa ekki breyst fram til ársins 2010 (Tooth, 2010).

³ Athugum að á vef Vegagerðarinnar eru upplýsingar um fjölda slysa þar sem alvarlegustu afleiðingarnar voru af tilteknum toga þ.e. eitt slys svarar til einnar bifreiðar (utanvegaaksturs t.d) eða áreksturs tveggja eða fleiri bifreiða. Þessi aðferð tekur hins vegar til fjölda slasaðra. Ef gert er ráð fyrir að hlutfallsdreifing fyrir fjölda slasaðra í hverju slysi, innan hvers alvarleikaflokks, sé sú sama eftir landshlutum og vegum er hægt að gera þá nálgun sem hér er sett fram. Líklegt er að svo sé ekki en einföldunin mun að öllum líkindum ekki leiða til mikillar bjögunar.

2. Slysátölur

Á myndinni að neðan er slysakort af Íslandi 2007-2015, fjöldi slysa eftir alvarleikaflokki. Hér vísar svartur punktur til banaslyss, rauður punktur til alvarlegs slyss og gulur punktur til slyss með litlum meiðslum. Mestur þéttleiki alvarlegra slysa er á suðvesturhluta landsins þar sem umferðin er mest.



Mynd 3. Umferðarslysakort, 2007-2015 (grænt = engin meiðsli, gult = lítil meiðsli, rautt = mikil meiðsli og svart = banaslys).

Á næstu síðum eru töflur með tölfræði um þá 20 vegakafla á þjóðvegakerfinu með mestan slysfjölda og hæstu slysaekinn, eftir meðaltali árána 2005-2014 skv. gögnum af vef Vegagerðarinnar. Jarðgöng eru sýnd sérstaklega þó svo að þau fái ekki sérstaklega háa slysaekinn skv. þessari flokkun þar sem þau henta vel til meðalhraðaeftirlits.⁴ Þá fylgja kort þar sem reiknuð slysaekinn er sýnd myndrænt (myndir 4-5). Allar tölur í töflunum vísa til meðaltals árána 2005-2014 eða meðaltals árána frá opnun mannvirkis til 2014.

Tafla 5. Vegköflum raðað eftir slysaekinn, meðaltal 2005-2014.

Vegnúmer	Heiti (upphafspunktur – endapunktur)	Árdagsumferð	Banaslys	Alvarleg slys	Minniháttar slys	Slysatíðni	Slysaekinn
1-d8	Hringvegur (Frá Þorlákshafnarvegi til Þrengslavegar)	6.410	0,3	1,4	8,3	0,88	73
49-3	Nesbraut (Frá Reykjanesbraut til Hafnarfjarðarvegar)	46.817	0,1	1,3	16,2	3,42	67
413-3	Breiðholtsbraut (Frá Reykjanesbraut til Hafnarfjarðarvegar)	16.956	0,0	1,7	11,0	3,03	53
1-f5	Hringvegur (Frá Þingvallavegi til Brautarholtsvegar)	6.801	0,3	0,7	4,2	0,76	52
1-d2	Hringvegur (Frá Skeiðavegi til Gaulverjabæjarvegar)	3.363	0,4	0,4	1,4	0,52	50
41-11	Reykjanesbraut (Frá Nesbraut til Breiðholtsbrautar)	54.025	0,1	1,1	8,6	1,54	48
41-2	Reykjanesbraut (Frá Faxagötu til Hafnarfjarðarvegar)	23.903	0,3	0,3	3,3	2,48	46
49-5	Nesbraut (Frá Flugvallarvegi til Ánanausta)	33.652	0,1	1,2	6,7	3,55	46
41-3	Reykjanesbraut (Frá Hafnarfjarðarvegi til Holtavegar)	25.906	0,0	1,7	6,3	1,81	45
43-1	Grindavíkurvegur (Frá Reykjanesbraut til Gerðavalla)	2.775	0,1	1,3	3,5	0,94	41
1-d6	Hringvegur (Frá Biskupstungnabraut til Þorlákshafnarvegar)	6.924	0,3	0,2	2,9	0,53	40
82-3	Ólafsfjarðarvegur (Frá Hauganesvegi til Dalvíkur, barnaskóla)	1.194	0,3	0,4	1,0	1,07	40
49-4	Nesbraut (Frá Hafnarfjarðarvegi til Flugvallarvegar)	39.214	0,0	1,2	7,8	3,06	38
41-15	Reykjanesbraut (Frá brú yfir Fjarðarbraut til brúar yfir Vatnsleysustrandarveg)	10.949	0,0	1,2	6,8	0,51	36
51-01	Akrafjallsvegur (Frá Hringvegi til Akranesvegar)	2.405	0,3	0,2	0,8	0,82	35
1-p7	Hringvegur (Frá Hlíðarbraut til Höfnersbryggju)	13.617	0,0	0,9	9,2	2,41	35
41-4	Reykjanesbraut (Frá Sundabraut/Holtavegi til Nesbrautar)	34.644	0,2	0,3	4,4	1,55	34
410-2	Elliðavatnsvegur (Frá Vífilsstaðavegi til Reykjanesbrautar)	1.150	0,3	0,0	0,3	2,95	34
40-2	Hafnarfjarðarvegur (Frá Fossvogslæk til Kópavogslækjar)	51.450	0,1	0,7	4,9	0,79	33
40-3	Hafnarfjarðarvegur (Frá Kópavogslæk til Vífilsstaðavegar)	36.486	0,1	0,7	4,8	1,14	33

Vegkaflar innan höfuðborgarsvæðisins og annars þéttbýlis, með lægri hámarkshraða en 90 km/klst. eru sýndir með venjulegu lettri. Meðalhraðaeftirlit hentar betur utan þéttbýlis, en þeir vegir eru sýndir feitletraðir.

⁴ Úr ferðaskýrslu Auðar Þóru Árnadóttur eftir fund í umferðaröryggishópi CEDR árið 2015, þar sem fjallað er um fyrirlestur Sonja Wiesholzer. „Líkurnar á að atvik verði eru lægri í jarðgöngum en á hefðbundnum þjóðvegi eða á köflum hraðbrauta. Hins vegar er alvarleiki meiðsla, sem fólk hlýtur í slysum í jarðgöngum, meiri. Hættan á að látast í umferðarslysi, að því gefnu að slys verði, er 50% meiri í jarðgöngum en á hefðbundnum þjóðvegi en minni en á köflum hraðbrauta.“

Tafla 6. Vegköflum raðað eftir slysfjölda, meðaltal 2005-2014.

Vegnúmer	Heiti (upphafspunktur – endapunktur)	Árdagsumferð	Banaslys	Alvarleg slys	Minniháttar slys	Fjöldi slysa
49-3	Nesbraut (Frá Reykjanesbraut til Hafnarfjarðarvegur)	46.817	0,1	1,3	16,2	17,6
413-3	Breiðholtsbraut (Frá Reykjanesbraut til Hafnarfjarðarvegur)	16.956	0,0	1,7	11,0	12,7
419-2	Höfðabakki (Frá Nesbraut til Hallsvegur)	29.608	0,0	0,3	11,3	11,7
1-p7	Hringvegur (Frá Hlíðarbraut til Höfnersbryggju)	13.617	0,0	0,9	9,2	10,1
1-d8	Hringvegur (Frá Þorlákshafnarvegi til Þrengslavegar)	6.410	0,3	1,4	8,3	10,0
41-11	Reykjanesbraut (Frá Nesbraut til Breiðholtsbrautar)	54.025	0,1	1,1	8,6	9,8
49-4	Nesbraut (Frá Hafnarfjarðarvegi til Flugvallarvegur)	39.214	0,0	1,2	7,8	9,0
49-5	Nesbraut (Frá Flugvallarvegi til Ánanausta)	33.652	0,1	1,2	6,7	8,0
41-3	Reykjanesbraut (Frá Hafnarfjarðarvegi til Holtavegar)	25.906	0,0	1,7	6,3	8,0
41-15	Reykjanesbraut (Frá brú yfir Fjarðarbraut til brúar yfir Vatnsleysustrandarveg)	10.949	0,0	1,2	6,8	8,0
40-0	Hafnarfjarðarvegur (Frá Reykjanesbraut, Sæbraut til Nesbrautar)	24.533	0,0	0,5	7,3	7,8
41-12	Reykjanesbraut (Frá Breiðholtsbraut til Vífilsstaðavegar)	38.282	0,0	0,9	6,3	7,2
413-2	Breiðholtsbraut (Frá Jaðarseli til Reykjanesbrautar)	28.937	0,0	1,1	5,7	6,8
418-1	Bústaðavegur (Frá Hafnarfjarðarvegi til Nesbrautar)	38.355	0,0	0,9	5,4	6,3
40-1	Hafnarfjarðarvegur (Frá Nesbraut til Fossvogslækjar)	46.654	0,1	0,5	5,6	6,2
49-2	Nesbraut (Frá Höfðabakka til Reykjanesbrautar)	75.792	0,0	0,8	5,1	5,9
40-2	Hafnarfjarðarvegur (Frá Fossvogslæk til Kópavogslækjar)	51.450	0,1	0,7	4,9	5,7
40-3	Hafnarfjarðarvegur (Frá Kópavogslæk til Vífilsstaðavegar)	36.486	0,1	0,7	4,8	5,6
41-13	Reykjanesbraut (Frá Vífilsstaðavegi til Hafnarfjarðarvegur)	29.741	0,1	0,4	4,9	5,4

Sé horft til slysfjölda eingöngu eru allir kaflarnir, að undanskildum 1-d8 innan þéttbýlis.

Tafla 7. Jarðgöngum raðað eftir slysaeinkunn, meðaltal 2005-2014 (eða frá opnun mannvirkis til 2014).

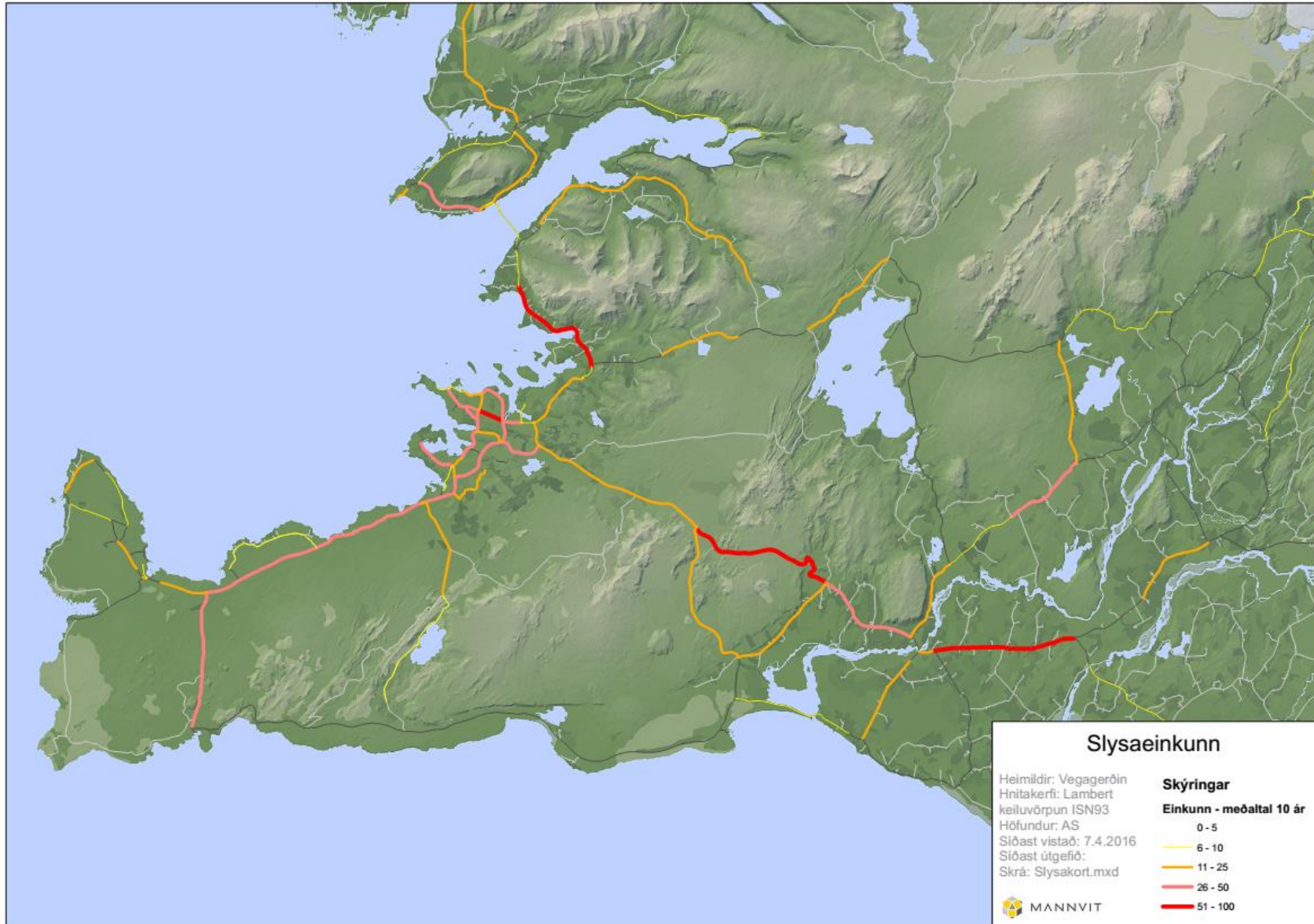
Vegnúmer	Heiti	Árdagsumferð	Banaslys	Alvarleg slys	Minniháttar slys	Slysatíðni	Slysaeinkunn
1-f8	Hvalfjarðargöng	5211	0,0	0,3	1,0	0,68	7,6
92-10	Oddsskarð	467	0,0	0,2	1,1	3,74	6,0
61-45	Bolungarvíkurgöng	788	0,0	0,2	0,8	1,25	5,4
60-46	Göng undir Breiðadals- og Botnsheiði	428	0,0	0,2	0,4	1,92	4,6
61-38	Arnardalshamar	396	0,0	0,1	1,0	2,34	3,9
76-10	Strákagöng	236	0,0	0,1	0,4	6,06	2,7
65-1	Göng undir Breiðadals- og Botnsheiði	239	0,0	0,1	0,2	3,41	2,3
60-47	Göng undir Breiðadals- og Botnsheiði	663	0,0	0,0	0,7	1,43	1,4
82-6	Múlagöng	537	0,0	0,0	0,3	2,64	0,6
76-15	Héðinsfjarðargöng	522	0,0	0,0	0,2	0,76	0,4
96-4	Fáskrúðsfjarðargöng	576	0,0	0,0	0,1	0,36	0,2
1-v5	Almannaskarðsgöng	340	0,0	0,0	0,1	1,14	0,2

Tafla 8. Jarðgöngum raðað eftir slysfjöldi, meðaltal 2005-2014 (eða frá opnun mannvirkis til 2014).

Vegnúmer	Heiti	Árdagsumferð	Banaslys	Alvarleg slys	Minniháttar slys	Slysatíðni	Slysfjöldi
92-10	Oddsskarð	467	0,0	0,2	1,1	3,74	1,3
1-f8	Hvalfjarðargöng	5211	0,0	0,3	1,0	0,68	1,3
61-38	Arnardalshamar	396	0,0	0,1	1,0	2,34	1,1
61-45	Bolungarvíkurgöng	788	0,0	0,2	0,8	1,25	1,0
60-47	Göng undir Breiðadals- og Botnsheiði	663	0,0	0,0	0,7	1,43	0,7
60-46	Göng undir Breiðadals- og Botnsheiði	428	0,0	0,2	0,4	1,92	0,6
76-10	Strákagöng	236	0,0	0,1	0,4	6,06	0,5
65-1	Göng undir Breiðadals- og Botnsheiði	239	0,0	0,1	0,2	3,41	0,3
82-6	Múlagöng	537	0,0	0,0	0,3	2,64	0,3
76-15	Héðinsfjarðargöng	522	0,0	0,0	0,2	0,76	0,2
96-4	Fáskrúðsfjarðargöng	576	0,0	0,0	0,1	0,36	0,1
1-v5	Almannaskarðsgöng	340	0,0	0,0	0,1	1,14	0,1



Mynd 4. Þjóðvegakerfið – flokkun eftir slysaeinkunn – vegið meðaltal slysfjölda síðustu 10 ára, allt landið.



Mynd 5. Þjóðvegakerfið – flokkun eftir slysaekunn – vegið meðaltal slysafjölda síðustu 10 ára, SV land.

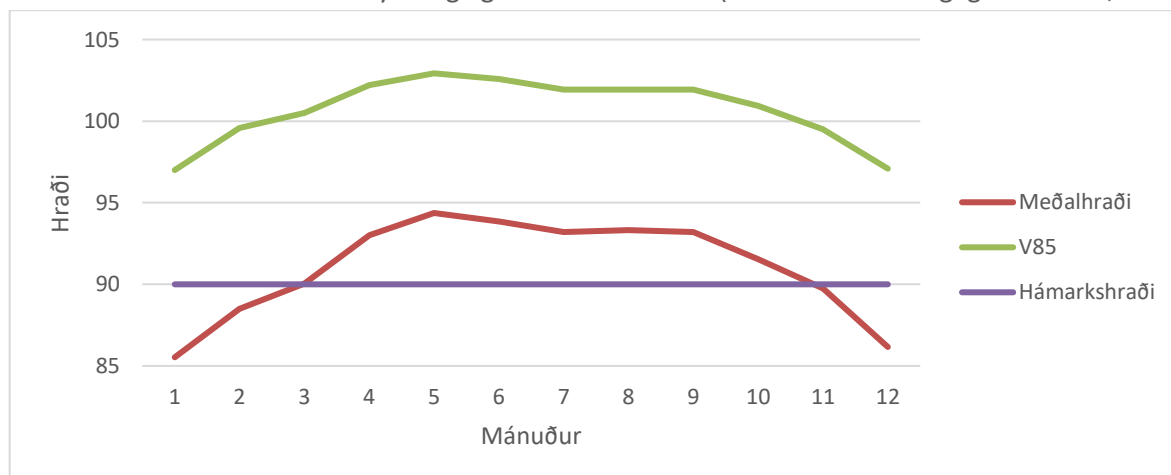
3. Fækkun slasaðra og ávinningur

Hér á eftir verður einblínt á þá vegi utan þéttbýlis með 90 km/klst. hámarkshraða sem fengu hæstu slysaekinn ásamt því sem jarðgöng eru til skoðunar, í samræmi við óskir Vegagerðarinnar. Fjöldi slasaðra á vegaköflunum er unninn upp úr slysakorti Samgöngustofu.

Tafla 9. Samanlagður fjöldi slasaðra eftir alvarleika skv. slysakorti 2007-2015.

Vegnúmer	Heiti	Látinn	Alvarlegt	Lítið
1-d8	Hringvegur (Frá Þorlákshafnarvegi til Þrengslavegar)	2	15	117
1-f5	Hringvegur (Frá Þingvallavegi til Brautarholtsvegar)	0	8	68
1-d2	Hringvegur (Frá Skeiðavegi til Gaulverjabæjarvegar)	2	7	29
43-1	Grindavíkurvegur (Frá Reykjanesbraut til Gerðavalla)	1	18	75
1-d6	Hringvegur (Frá Biskupstungnabraut til Þorlákshafnarvegar)	3	5	42
82-3	Ólafsfjarðarvegur (Frá Hauganesvegi til Dalvíkur, barnaskóla)	3	5	15
51-01	Akrafjallsvegur (Frá Hringvegi til Akranesvegar)	3	2	18
35-03	Biskupstungnabraut (frá Búrfellsvegi til Laugarvatnsvegar)	2	10	30
1-a8	Hringvegur (Frá Skaftártunguvegi til Hrífunesvegar)	3	4	6
1-f8	Hvalfjarðargöng	0	2	9
92-10	Oddsskarð	0	1	2
61-45	Bolungarvíkurgöng	0	0	2
60-46, 60-47,65-01	Vestfjarðargöng	0	1	5
61-38	Arnarneshamar	0	0	2
76-10	Strákagöng	0	1	0
82-6	Múlagöng	0	0	2
76-15	Héðinsfjarðargöng	0	0	0
96-4	Fáskrúðsfjarðargöng	0	0	0
1-v5	Almannaskarðsgöng	0	0	0

Ljóst er að erfitt er að fullyrða um orsakir slysa og hvort hraði hafi verið áhrifavaldur. Á árinu 2015 var tekið saman yfirlit hraðamælinga skv. umferðargreinum Vegagerðarinnar á völdum stöðum. Mælistaðirnir eru 14 talsins, þar af tveir á höfuðborgarsvæðinu, 10 á Hringvegi utan þéttbýlis og tveir utan Hringvegar. Þeir vegkaflar sem listaðir eru í töflu að ofan koma ekki fram í þeirri skýrslu að undanskildum tveimur vegköflum: 1-d8 og 1-f5. Á árinu 2011 voru settar upp hraðamyndavélar á þeim síðarnefnda svo hér verður einblínt á 1-d8 þar sem mælingar ná langt aftur í tíma. Ekki er ólíklegt að hraði sé áhrifavaldur slysa á kaflanum en flesta mánuði ársins er meðalhraði yfir löglegum hámarkshraða (Umferðardeild Vegagerðarinnar, 2015).



Mynd 6. Meðalhraði og V85 hraði (15% ökumanna keyra hraðar) fyrir 1-d8 – (2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2013, 2014).

Niðurstöður norsku rannsókna benda til ef leitast er við að leiðrétta fyrir bjögunaráhrifum annarra þátta en hraða, að slysum með manntjónum fækki um 12-22% við innleiðingu meðalhraðamyndavéla og fjöldi látinna og alvarlegra slasaðra minnki um 49%-54%. Í jarðgöngum geta áhrifin verið ívið meiri eða fækkun slysa með manntjónum um allt að 25% og fækkun látinna og alvarlegra slasaðra um allt að 59% (Transportøkonomisk Institutt, 2014).

Ef notuð eru sömu viðmið hér er unnt að áætla breytingu í fjölda slasaðra á vegköflunum sem fengu hæstu slysaekinn og áætla árlegan ávinning af fækkuninni. Við útreikning á hugsanlegum ávinningi er notast við sama einingaverð slysa og var reiknað í rannsóknarskýrslunni “Kostnaður umferðarslysa” (Haraldur Sigbórsson og Vilhjálmur Hilmarsson, 2014) en það byggir á erlendum viðmiðum um virði tölfraðilegs mannlífs og kostnaðaráætlunum Hagfræðistofnunar frá árunum 1996 og 2012 (Hagfræðistofnun Háskóla Íslands, 1996 og 2012).

Tafla 10. Möguleg fækkun í árlegum fjölda slasaðra og áætlaður árlegur ávinningur (Δ = breyting)

Vegnúmer	Heiti	Δ Látinir	Δ Alvarlega	Ábati árlega
1-d8	Hringvegur (Frá Þorlákshafnarvegi til Þrengslavegar)	-0,11	-0,86	110 m.kr
1-f5	Hringvegur (Frá Þingvallavegi til Brautarholtsvegar)	0,00	-0,46	30 m.kr
1-d2	Hringvegur (Frá Skeiðavegi til Gaulverjabæjarvegar)	-0,11	-0,40	70 m.kr
43-1	Grindavíkurvegur (Frá Reykjanesbraut til Gerðavalla)	-0,06	-1,03	80 m.kr
1-d6	Hringvegur (Frá Biskupstungnabraut til Þorlákshafnarvegar)	-0,17	-0,29	95 m.kr
82-3	Ólafsfjarðarvegur (Frá Hauganesvegi til Dalvíkur, barnaskóla)	-0,17	-0,29	90 m.kr
51-01	Akrafjallsvegur (Frá Hringvegi til Akranesvegar)	-0,17	-0,11	80 m.kr
35-03	Biskupstungnabraut (frá Búrfellsvegi til Laugarvatnsvegar)	-0,11	-0,57	80 m.kr
1-a8	Hringvegur (Frá Skaftártunguvegi til Hrífunesvegar)	-0,17	-0,23	85 m.kr
1-f8	Hvalfjarðargöng	0,00	-0,13	7 m.kr
92-10	Oddsskarð	0,00	-0,07	3 m.kr
61-45	Bolungarvíkurgöng	0,00	0,00	1 m.kr
60-46/47,65-01	Vestfjarðargöng	0,00	-0,07	4 m.kr
61-38	Arnarneshamar	0,00	0,00	1 m.kr
76-10	Strákagöng	0,00	-0,07	3 m.kr
82-6	Múlagöng	0,00	0,00	1 m.kr
76-15	Héðinsfjarðargöng	0,00	0,00	0 m.kr
96-4	Fáskrúðsfjarðargöng	0,00	0,00	0 m.kr
1-v5	Almannaskarðsgöng	0,00	0,00	0 m.kr

Árlegur ábati er háður þó nokkurri óvissu vegna óvissu í kostnaðarmati við hvert slys og óvissu um hvort að niðurstöður norskra rannsókna séu yfirfærnanlegar á íslenskar aðstæður. Skoða ber tölurnar með þeim fyrirvara.

Athugum þá að röðun eftir áætluðum ábata rímar ekki alveg við röðunina í töflu 10. Það skýrist m.a. af því að slysakort Samgöngustofu tekur til árunna 2007-2015 á meðan slysaekinn er reiknuð út frá gögnum árunna 2005-2014. Röðunin er þó nokkurn veginn sú sama. Það er ljóst að þessi tala gefur okkur aðeins *grófa hugmynd* um ávinning af meðalhraðaæftirliti á hverjum kafla en sýnir þó hvaða forgangsröðun er æskileg ásamt hlutfallslegum mun á áætluðum ávinningi.

Hluti þeirra vegkafla sem tilgreindir eru í töflu að ofan hafa síðustu misseri verið endurbættir til að auka öryggi og á öðrum köflum eru endurbætur fyrirhugaðar innan skamms tíma. M.v. gefnar forsendur í þessu verkefni ættu þeir vegkaflar sem eftir standa, ásamt jarðgöngum, að vera í forgangi við innleiðingu meðalhraðaæftirlits.

Heimildaskrá

Elvik, R. (2008). *The predictive validity of empirical bayes estimates of road safety*. Accident Analysis and Prevention, 40, 1964–1969.

Elvik, R. (2009). *The power model of the relationship between speed and road safety*. TØIreport 1034. Oslo: Institute of Transport Economics.

Elvik, R. (2012). *Fartsgrenser*. Kapittel 3.11 i Trafikksikkerhetshåndboken. <http://tsh.toi.no>

Elvik, R. (2013). *A re-parameterisation of the power model of the relationship between the speed of traffic and the number of accidents and accident victims*. Accident Analysis & Prevention, 50, 854-860.

European Conference of Ministers of Transport (2001). *Economic Evaluation of Road Traffic Safety Measures*. Economic Research Centre. Round Table 117 in Paris 26-27 October 2000. Frakkland.

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands (1996). *Kostnaður vegna umferðarslysa á Íslandi. Heilbrigðisskýrslur, Fylgirit 1998 Nr. 6*. Gefið út af Landlæknisembættinu í nóvember 1998.

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands (1996). Sérkafla fyrir Vegagerðina: Kostnaðarmat. Viðbót við skýrslu um kostnað vegna umferðarslysa á Íslandi.

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands (2012). *Kostnaður við umferðarslys á Íslandi árið 2009*. Skýrsla nr. C12:04. International Road Assessment Programme, iRAP (2008). *The True Cost of Road Crashes*.

Ragnøy, A. (2011). *Strekning-ATK. VD Rapport nr. 1*. Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

Ragnøy, A. (2013). *Strekning-ATK i tunnel. Målt effekt på kjørefart, beregnet effekt på ulykker*. Statens vegvesens rapporter, Nr. 142. Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen.

Samgöngustofa.is

Tooth, R. (2010). *The Cost of Road Crashes: A Review of Key Issues*. Australasian Railway Association Inc., Ástralía.

Transportøkonomisk Institutt. (2014). *Evaluering av effekt på ulykker ved bruk av strekning-ATK*. Oslo: Transportøkonomisk Institutt.

Umferðardeild Vegagerðarinnar (2015). *Ökuhraði á þjóðvegum 2004-2014*.

Valuing Life and the Cost of Serious Injury. Bretland.

Vegagerðin.is