

# UMFERÐARÖRYGGISMAT SUÐURLANDSVEGAR

# VEGNA TVÖFÖLDUNAR



Frá Hólmsá að  
Porlákshafnarvegi

Október 2008





## SKÝRSLA - UPPLÝSINGABLAÐ

<b>Titill skýrslu</b> <b>Umferðaröryggismat vegna tvöföldunar Suðurlandsvegur</b>		<b>Tegund skýrslu</b> Greinargerð	
<b>Verkheiti</b> Hringvegur Þorlákshafnarvegur Hafravatnsvegur		<b>Verkkaupi</b> Vegagerðin	
<b>Verkefnisstjóri - Línuhönnun</b> Baldvin Einarsson		<b>Verkefnisstjóri / fulltrúi verkkaupa</b>	
<b>Höfundur</b> Bryndís Friðriksdóttir Guðbjörg Lilja Erlendsdóttir		<b>Skýrslunúmer</b>	<b>Verknúmer</b> VR08HT
			<b>Fjöldi síðna</b> 19
<b>Útdráttur</b> Gerð er grein fyrir umferðaröryggismati vegna tvöföldunar Suðurlandsvegur yfir Hellisheiði. Fjallað er um: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Núverandi umferðaröryggi og það borið saman við sambærilega vegi.</li> <li>• Mat á umferðaröryggi núverandi veglínu.</li> <li>• Ávinning af tvöfölduninni út frá slysaögnum.</li> </ul> Tvöföldun Suðurlandsvegur mun í heild hafa mikil jákvæð áhrif á umferðaröryggi hans og fæst með því mikill slysasparnaður sem þó má einnig ná fram með 2+1 vegi. Kambarnir verða eftir sem áður af lakari gæðum en aðrir hlutar vegarins og ekki víst að áhrifin þar verði eins jákvæð.			
<b>Lykilorð</b>			
<b>Staða skýrslu</b> <input type="checkbox"/> Í vinnslu <input type="checkbox"/> Drög til yfirlestrar <input checked="" type="checkbox"/> Lokið		<b>Dreifing skýrslu og upplýsingablaðs</b> <input type="checkbox"/> Opin <input checked="" type="checkbox"/> Dreifing með leyfi verkkaupa <input type="checkbox"/> Trúnaðarmál	

### Útgáfusaga

Nr.	Höfundur		Rýnt		Samþykkt	
	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.





---

# Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	2
2	Forsendur.....	2
3	Umferðaröryggismat.....	3
3.1	Núverandi umferðaröryggi.....	3
3.2	Mat á veglínu.....	5
3.3	Ávinningur af tvöföldun út frá slysaöngum.....	7
4	Lokaorð og samantekt.....	14
5	Heimildir og stuðningsrit.....	15

# 1 Inngangur

Hér er gerð grein fyrir umferðaröryggismati vegna tvöföldunar Suðurlandsvegur yfir Hellisheiði. Fjallað er um:

- Núverandi umferðaröryggi og það borið saman við sambærilega vegi.
- Mat á umferðaröryggi núverandi veglínu.
- Ávinning af tvöfölduninni út frá slysaögnum.

Umferðaröryggismatið er unnið af Bryndísi Friðriksdóttur og Guðbjörgu Lilju Erlendsdóttur starfsmönnum Eflu.

## 2 Forsendur

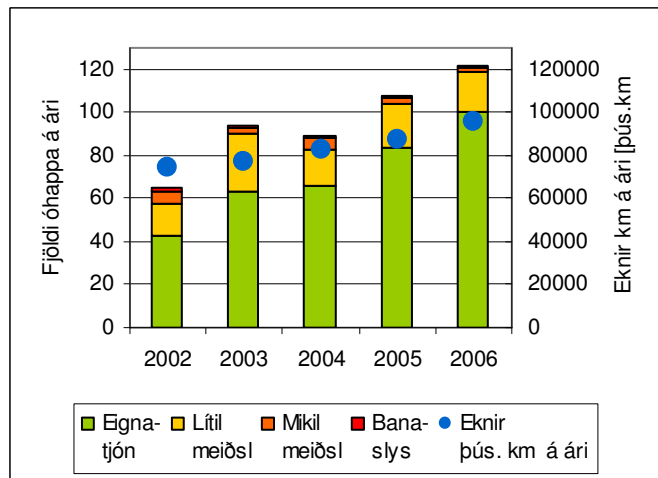
Helstu forsendur eru tilteknaðar hér að neðan:

- Skoðaður er vegkaflí Suðurlandsvegur frá Hólmsá austur fyrir núverandi hringtorg við Hveragerði (st. 7900-37630+~1325m=~31 km).
- Hönnunarhraði vegkaflans eru 110 km/klst nema í Kömbunum þar sem hann er 60-70 km/klst (~st. 32500-36600=~4,1 km). Gert er ráð fyrir að hámarkshraði verði engu að síður áfram 90 km/klst en leiðbeinandi hraði verði skiltaður í Kömbunum með sama hætti og er nú, þ.e. niður í 60 km/klst í kröppustu beygjunum.
- Núverandi veglínu er fylgt en vegurinn breikkaður til norðurs að st. 17615 en til suðurs eftir það. Veglínan færir til suðurs eftir að komið er niður Kambana, fjær Hveragerði.
- Fyrirhugað þversnið eru tvær 8 m akbrautir með 11 m miðdeili+axlir samtals 34 m. Í Kömbunum er þversniðið mjórri. Þar er miðdeilir 1,5 m með víravegleiðara, samtals 24,5 m.
- Vegfláar verða með 1:4 halla. Öryggissvæði eru í samræmi við hönnunarstaðal Vegagerðarinnar fyrir hönnunarhraða 110 km/klst, 12 m.
- Upplýsingar um lengdarprófil lágu ekki fyrir að öðru leiti en því að ætlunin sé að hækka hæð um 4 m í gegnum vegamót við Geirlandsveg og við Hamragil. Markmiðið með því er að minnka snjósöfnun og stækka hæðarboga á tveimur stöðum.
- Eftir tvöföldun er reiknað með að umferð gangandi og hjólandi færir af Suðurlandsvegi á stíg sem liggur samsíða hitaveitulögn frá Hafravatnsvegi að Hellisheiði en eftir það undir Suðurlandsveg og þaðan um vegi Hverahlíðarvirkjunar. Í Kömbunum liggur leiðin samsíða akvegi í um 10 m fjarlægð frá vegi, í útjaðri öryggissvæðis.
- Umferð hestamanna fer að hluta til sömu leið en er þá alltaf á sér stíg í um 2-3 m fjarlægð.
- Umferð á Suðurlandsvegi er 6.500-10.000 ökutæki á sólarhring (ÁDU). Mest næst höfuðborginni en minnst á heiðinni.

## 3 Umferðaröryggismat

### 3.1 Núverandi umferðaröryggi

Mat á núverandi umferðaröryggi er unnið úr gögnum um umferðaróhöpp<sup>1</sup> og umferð 2002-2006 sem fást á heimasíðu Vegagerðarinnar. Upplýsingar um dreifingu óhappa á mismunandi hluta Suðurlandsvegur fengust frá Vegagerðinni. Allar upplýsingar hér á eftir um óhöpp, gerð þeirra og tíðni eru unnar upp úr þessum upplýsingum nema annað sé tekið fram.

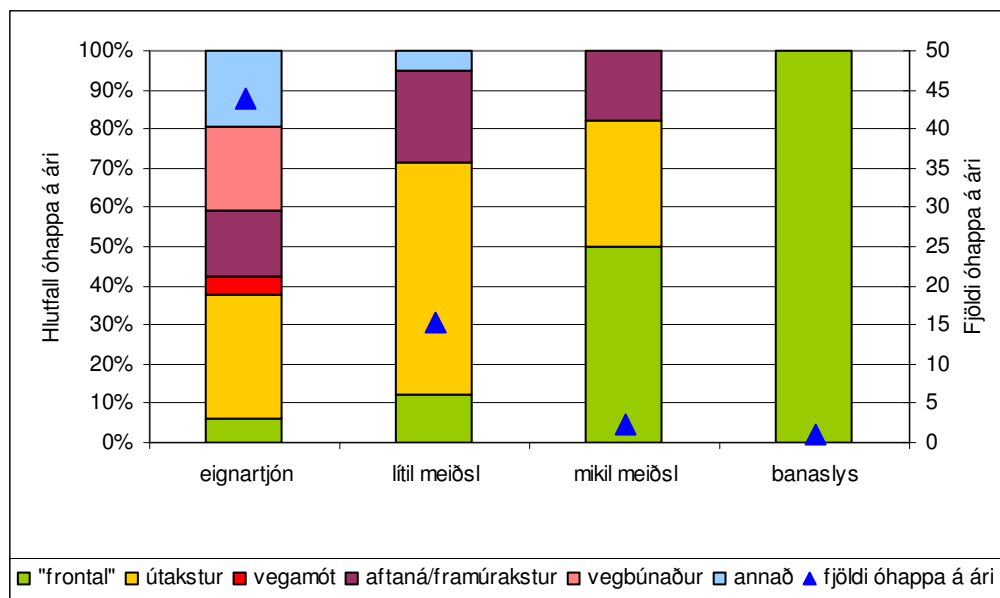


Mynd 1 Umferðaróhöpp á Suðurlandsvegi 2002-2006, Breiðholtsbraut að Þorlákshafnarvegi.

Eignartjónum hefur farið fjölgandi

á meðan fjöldi óhappa með meiðslum hefur staðið í stað þrátt fyrir aukna umferð ef frá er talið árið 2003 (mynd 1). Árið 2005 var gerður 2+1 vegur á hluta leiðarinnar.

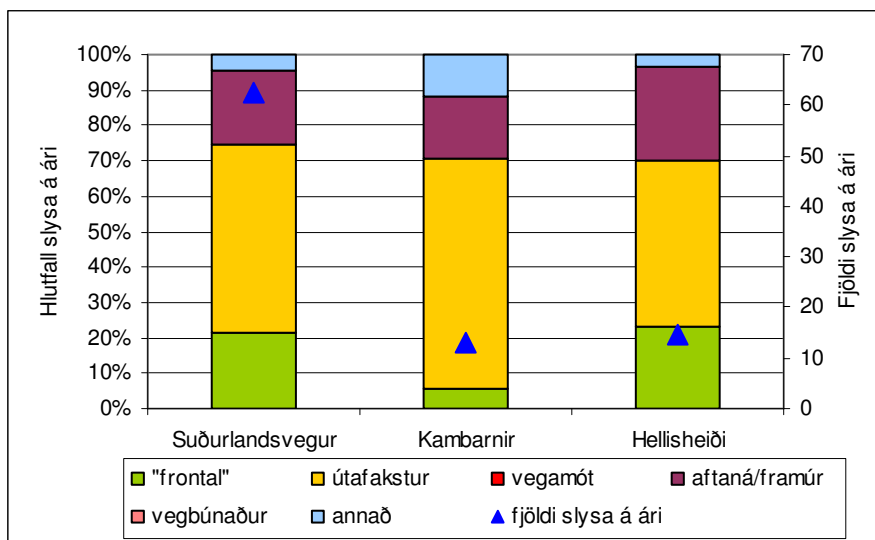
Ef skoðað er með hvaða hætti óhöppin verða kemur í ljós að banaslysni verða öll við að ökutæki úr gagnstæðri átt mætast. Með sama hætti verður helmingur óhappa þar sem mikil meiðsl hljóttast af en tæplega þriðjungur þeirra verður við útafakstur (mynd 2). Þetta eru að meðaltali 3-4 óhöpp á ári.



Mynd 2 Meðaltal umferðaróhappa á Suðurlandsvegi 2002-2006 flokkuð eftir alvarleika og gerð, Hólmsá að Þorlákshafnarvegi.

<sup>1</sup> Gerður er greinarmunur á umferðaróhöppum og slysum. Óhöpp eru öll óhöpp óháð því hvort einhver meiðist en slys eru þau óhöpp þar sem einhver meiðist.

Rúmlega 20 % allra slysa á Suðurlandsvegi verða við það að ökutæki úr gagnstæðum áttum lenda saman. Kambarnir skera sig þó úr þegar skoðuð er gerð slysa. Þar verða tæp 65 % slysa við það að ekið er útaf samanborið við 53 % slysa á veginum í heild og 47 % slysa á Hellisheiði fyrir utan Kambana (mynd 3). Þetta kemur ekki á óvart þar sem gæði vegarins í Kömbunum eru ekki þau sömu og annars staðar á Suðurlandsvegi (sjá nánar kafla 3.2).



Mynd 3 Meðaltal umferðarslysa á Suðurlandsvegi í heild, í Kömbunum og á Hellisheiði (ekki Kömbum) flokkuð eftir gerð, Hólmsá að Þorlákshafnarvegi.

Að meðaltali er slysatíðni Suðurlandsvegar sambærileg og fyrir þjóðvegi í dreifbýli en þó hærri en fyrir Vesturlandsveg næst höfuðborgarsvæðinu og Reykjanesbraut. Reykjanesbraut er reyndar ekki heppileg í þessum samanburði þar sem hluti brautarinnar var orðinn tvöfaldaður á tímabilinu og framkvæmdir stóðu einnig yfir annars staðar (tafla 1).

Tafla 1 Óhappa- og slysatíðni 2002-2006.

Samantekt 2002-2006, unnið úr gögnum Vegagerðarinnar	Óhappa-tíðni	Slysa-tíðni	Tíðni banaslysa og slysa með meiriháttarmeðslum samanlagt
Suðurlandsvegur Þorlákshafnarvegur að Breiðhóltsbraut*	1.15	0.29	0.06
Allir þjóðvegir í dreifbýli	1.33	0.27	0.06
Vesturlandsvegur, Þingvallavegur að Hvalfjarðarvegi**	1.07	0.21	0.03
Reykjanesbraut, Krísuvíkurvegur að Hafnavegi***	0.74	0.19	0.03

\* 1-d8, 1-d9, 1-e1, 1-e2, \*\* 1-f5, 1-f6, \*\*\*41-15, 41-16, 41-17, 41-18, 41-19

Þrátt fyrir að óhappatíðni og slysatíðni sé ekki svo mjög frábrugðin því sem gerist á sambærilegum vegum er þetta umferðarþyngsti þjóðvegurinn utan þéttbýlis næst á eftir Reykjanesbraut og þar verða því mörg óhöpp sem hvert um sig er dýrt fyrir samfélagið.

Í nýútkominni varnaðarskýrslu rannsóknarnefndar umferðarslysa (2008) kemur fram að óvenju hátt hlutfall alvarlegra slysa á Suðurlandsvegi megi rekja til ökutækja sem koma úr gagnstæðum áttum samanborið við slysa á landsvísu þar sem að algengasta orsök banaslysa sé útafakstur. Í skýrslunni er þetta rakið til þess að umferð um veginn sé það mikil að ef ökumaður missir stjórn á ökutæki séu talsverðar líkur á því að hann lendi í árekstri við ökutæki úr gagnstæðri átt. Þetta kemur heim og saman við það sem fram hefur komið hér að framan. Það er því mjög mikilvægt að greina að akstursstefnur á Suðurlandsvegi.



### 3.2 Mat á veglínu

Hér verður gerð grein fyrir því hvernig núverandi veglína fellur að viðmiðunum sem gerðar eru m.t.t. umferðaröryggis. Þetta er gert þar sem ekki er fyrirhugað að breyta veglínunni. Einnig eru skoðaðir nokkrir þættir hönnunarinnar sem hafa áhrif á umferðaröryggi.

#### Beinir kaflar og bogar

Á beinum vegköflum eru sjónlengdir oftast góðar sem er jákvætt, aftur á móti er tilfinning fyrir hraða og fjarlægð minni. Annar ókostur beinnar línu er að tíminn sem menn verða að aka með lágu ljósin á í myrkri eykst. Því er æskilegt að nota frekar stóra boga en beinar línur (Statens Vegvesen. 2008).

Í Þýskalandi og Suður Afríku er miðað við að beinir kaflar séu ekki lengri en 20 sinnum hönnunarhraðinn (Lamm. 1999). Eins er oft sett skilyrði um að lágmarkslengd beins kafla milli tveggja boga í sömu átt sé að minnsta kosti sex sinnum hönnunarhraði. Sömu skilyrði er að finna í drögum að nýjum vegstaðli Vegagerðarinnar.

Á Suðurlandsvegi yfir Helligheiði ( $V_d=110$  km/klst) þýðir þetta að beinir kaflar eiga vera styttri en 2200 m nema í Kömbunum ( $V_d=60$  km/klst) þar sem þeir ættu að vera styttri en 1200 m. Beinir kaflar milli tveggja boga í sömu átt ættu að vera annars vegar a.m.k. 660 m og hins vegar a.m.k. 360 m. Hvor tveggja er uppfyllt fyrir veglínu Suðurlandsvegur sem hér er til athugunar. Tafla 2 tekur saman upplýsingar um beina kafla á leiðinni.

Ekki síður mikilvægt, m.t.t. umferðaröryggis, er að stærð planboga sé í samræmi við hönnunarhraða og að þeir séu í innbyrðis samræmi. Ýmsar leiðir eru til að kanna samhengi planboga veglínu. Í norska vegstaðlinum og í drögum að staðli Vegagerðarinnar er graf sem sýnir hvernig þessu er best farið. Samkvæmt norska staðlinum skal líta á beina línu sem næsta planboga ef línan er lengri en tvisvar sinnum hámarkshraði.

Bogar á veglínu Suðurlandsvegur falla innan svæðis merkt “gott” á þessum myndum nema í Kömbunum þar er samhengi boga er ekki nógu gott. Stökkið milli stærðar planboga er sérstaklega stórt við upphaf og enda Kambanna ( $R_1=1200 / R_2=400 / R_3=150$  og  $R_1=150 / R_2=600 / R_3=6000$ ) en ósamræmið er einnig til staðar í kömbunum sjálfum og á einum stað er beinn kafli of langur miðað við bogana sitt hvoru megin (tafla 2).

Tafla 2 Samantekt um veglínu.

	Fjöldi beinna kafla (tangent)*	Par af undir viðmiðun	Lengsti beini kafli [m]	Styðsti beini kafli milli boga í sömu átt [m]	Minnsti planbogi, raddius [m]	Fjöldi planbogapara sem ekki falla í svæðið “gott” við samanburð á innbyrðis samræmi
$V_d=110$ km/klst	21	0	2142	1128	800	0
$V_d=60$ km/klst	3	0	244	-	150	5

\*Tangent punktar ( $R=\infty$  en  $L=0$ ) ekki taldir með (samtals 5 stk).

Við þetta bætist að Kambarnir eru brattasti hluti leiðarinnar, um 10-12% halli. Samkvæmt Lamm (1999) þá skiptir halli litlu máli svo lengi sem hann er undir 6 % þó best sé að hann sé 0-2 %. Áberandi hærri slysatíðni er þar sem halli er meiri en 6 % skv. sömu sömu heimild.

Þetta má greina í samanburði á óhappa- og slysatíðni í Kömbunum samanborið við aðra hluta vegarins. Einnig verða hlutfallslega fleiri slys í Kömbunum vegna útafkasturs sem kemur heim og saman við að ósamræmi er í stærð planboga í Kömbunum og of langur beinn kafli sem gefur mönnum færi á að aka of hratt miðað við þá planboga sem á eftir koma.

#### *Áhrif tvöföldunar*

Samkvæmt Lamm (1999) veldur hækkun hönnunarhraða umfram 80 km/klst ekki aukinni slysatíðni en slysakostnaðurinn eykst aftur á móti. Þrátt fyrir að gert sé ráð fyrir að hámarkshraði verði sá sami (90 km/klst) eftir tvöföldun og ekki sé verið að breyta planlegunni eða hæðarlegu nema að mjög litlu leiti, má gera ráð fyrir að raunhraðinn aukist vegna minni áhættu við framúrakstur og meira rýmis. Á móti kemur að líkurnar á að óhöpp þar sem ökumaður missir stjórn á ökutæki sínu endi með því að ökutæki lendi á öðru ökutæki minnka umtalsvert. Miðeyjan er þó ekki nógu breið til að koma algjörlega í veg fyrir að ökutæki komist yfir á rangan vegarhelming.

Hliðarsvæði nýja hluta vegarins verða, eftir tvöföldunina, öruggari þar sem kröfur til þeirra hafa aukist frá gerð vegarins. Gert er ráð fyrir að hliðarsvæði núverandi hluta vegarins verða lagfærð til samræmis við hertar kröfur.

Eins og áður hefur verið sagt er innbyrðis samræmi planboga við upphaf og enda Kambanna ekki nógu gott. Það hefur þau áhrif að menn aka of hratt í beygjurnar. Þetta mun ekki breytast við tvöföldun og áhættan mun jafnvel aukast þar sem tvöfaldur þjóðvegur gefur til kynna ákveðin gæði við hönnun sem ekki eru til staðar.

Það að stækka hæðarboga bætir sjónlengdir og stuðlar þannig að bættu umferðaröryggi.

#### *Mislæg vegamót*

Núverandi vegamót á Suðurlandsvegi eru öll í plani nema við Þrengslaveg. Eftir tvöföldunina er reiknað með að vegamótum verði fækkað umtalsvert en þau sem eftir verða verði öll mislæg. Það eykur umferðaröryggi vegarins umtalsvert. Umferðarslys tengd vegamótum ættu því sem næst að hverfa sérstaklega m.t.t. þess hversu lítil umferð á hliðarvegum er yfirleitt.

#### *Óvarðir vegfarendur*

Umferð hestamanna, hjólreiðamanna og gangandi færast fjær umferð vélknúinna ökutækja. Með tilliti til þess eykst öryggi þeirra en alvarlegustu umferðaróhöpp þessara vegfarenda eru við árekstur við vélknúin ökutæki. Aftur á móti kann að vera að einhverjum vegfarendum úr þessum hópi finnist óþægilegt að vera svo langt frá almennri umferð.

Þar sem leið hestamanna og hjólreiðamanna og gangandi liggur saman er aðskilnaðurinn 2-3 m það ætti að nægja til að koma í veg fyrir árekstra og að hestar fælist. Aftur á móti er nálægðin það mikil að hundar í fylgd með hvort heldur sem er gangandi eða hestamönnum, gætu fælt hesta eða þvælst í veg fyrir hjólreiðamenn. Það vandamál ætti samt að vera óverulegt.

Niður Kambana liggur leið hjólreiðamanna og gangandi í 10 m fjarlægð frá akvegi. Við óhapp þar sem ökumaður missir stjórn á ökutæki sínum og fer út af veginum eru líkur á að ökutæki stöðvist jafnvel ekki fyrr en á stígnum. Þó svo að afleiðingar slíks óhapps

gætu verið mjög alvarlegar þá eru líkurnar á að gangandi eða hjólandi séu þar fyrir mjög litlar.

### 3.3 Ávinningur af tvöföldun út frá slysgöngum

#### *Aðferðarfræði*

Skoðuð voru umferðaróhöpp sem urðu á árunum 2000-2007 (bæði árin meðtalin) á Suðurlandsvegi milli Hólmsár og Þorlákshafnarvegjar (Hveragerði). Samsetning umferðaróhappanna var skoðuð og lagt var mat á breytingu í fjölda þeirra við gerð 2+1 vegar með stefnugreindum vegamótum, og 2+2 vegar með mislægum vegamótum.

Ekki voru skoðuð umferðaróhöpp sem urðu austan við hringtorg við Þorlákshafnarveg.

#### *Umferðaróhöpp 2000-2007*

Frá Vegagerðinni fengust upplýsingar um fjölda og orsök umferðaróhappa yfir 8 ára tímabil, 2000-2007. Skoðuð voru umferðaróhöpp á Suðurlandsvegi frá Hólmsá að Þorlákshafnarvegi í Hveragerði.

Tafla 3 Samantekt á umferðaróhöppum sem urðu á Suðurlandsvegi frá Hólmsá að Þorlákshafnarvegi á árunum 2000-2007.

	Fjöldi óhappa Árin 2000-2007
Banaslys	8
Mikil meiðsl	17
Lítill meiðsl	119
Eignartjón	409
Alls	553

Á vegkaflanum frá Hólmsá að Þorlákshafnarvegi eru í dag þrjú kaflar með klifurreinum; Lögbergsbrekka, Hveradalabrekka og Kambarnir. Fram til ársins 2005 voru einnig klifurreinar í Draugahlíðabrekku en árið 2005 var fyrsti og eini 2+1 vegur landsins tekinn í notkun þar. Vegkaflinn er um 5 km langur, er í Svínahrauni og nær frá Litlu Kaffistofunni að Hveradalabrekku

Í skoðun á umferðaróhöppum á Suðurlandsvegi var greint á milli óhappa sem urðu á (i) þeim köflum vegarins sem eru hefðbundnir tveggja akreina þjóðvegir, (ii) þeim köflum vegarins sem hafa klifurreinar og (iii) á kafla vegarins sem er í dag 2+1 vegur. Samantekt á umferðaróhöppum má sjá í töflu 4.

Tafla 4 Samantekt á umferðaróhöppum á Suðurlandsvegi frá Hólmsá að Þorlákshafnarvegi.

	Fjöldi óhappa á Suðurlandsvegi, undanskilinn vegkaflinn í Svínahrauni Árin 2000-2007	Fjöldi óhappa á vegkafla í Svínahrauni Árin 2000-2004	Fjöldi óhappa á vegkafla í Svínahrauni Árið 2005	Fjöldi óhappa Árin 2006-2007 2+1 vegur
Banaslys	8	0	0	0
Mikil meiðsl	15	2	0	0
Lítill meiðsl	100	7	2	10
Eignartjón	333	22	12	42
Alls	456	31	14	52

Í töflu 4 má sjá umferðaróhöpp á þeim hluta vegarins sem er í dag 2+1 vegur. Skoðuð voru umferðaróhöpp á (i) árunum fyrir breytingu vegarins í 2+1 vegar (2000-2004),

(ii) á framkvæmdarári vegarins (2005) og (iii) eftir að 2+1 vegurinn var opnaður (2006-2007). Af töflu 4 má sjá að fjöldi umferðaróhappa hefur aukist með tilkomu 2+1 vegarins, alvarlegum óhöppum hefur fækkað en eignartjónum og umferðaróhöppum með litlum meiðslum hefur fjölgað. Í fleiri en helmingi tilfella var um ákeyrslu á fastan vegbúnað að ræða, eða í 28 tilfellum, og voru það allt eignartjón. Hafa verður í huga að einungis eru til upplýsingar um umferðaróhöpp yfir tveggja ára tímabil eftir opnun 2+1 vegarins. Settur var víraleiðari á milli akstursstefna og líklegt er að ákeyrslum á hann fækki eftir því sem lengra líður frá opnun vegarins þar sem öikumenn verða vanari að aka um veginn. Það er því ekki rétt að draga of miklar ályktanir af þessari niðurstöðu.

Eins og áður hefur komið fram er of stutt liðið frá opnun vegarins til að meta ávinning framkvæmdarinnar og ekki er æskilegt að skoða umferðaróhöpp sem urðu á framkvæmdarárinu. Í athuguninni á umferðaróhöppum sem gerð verður skil á hér á eftir er því einungis skoðuð umferðaróhöpp sem urðu á árunum 2000-2004. Líkt og fyrir aðra kafla vegarins með klifurreinar voru skoðuð sérstaklega þau umferðaróhöpp sem urðu í Draugahlíðabrekku en þar var klifurrein áður en vegurinn varð 2+1 vegur.

#### *Kostnaður umferðaróhappa*

Árið 2005 vann Línühönnun rannsóknarverkefni styrkt af RANNUM og Framkvæmdarsviði Reykjavíkurborgar um kostnað umferðarslysa eftir alvarleika. Þar var skoðaður kostnaður umferðaróhappa sem stafar annarsvegar af persónulegu slysatjóni (sú upphæð sem greiða þarf einstaklingi þannig að hann sé jafnvel settur fyrir óhapp og eftir það) og samfélagslegum slysaútgjöldum (sá kostnaður sem samfélagið greiðir vegna umferðaróhappa í formi bóta, þjónustu o.s.frv.). Tafla 5 sýnir niðurstöður rannsóknarinnar uppfærðar m.v. launavísitölu í júlí 2008. Í fyrri athugunum Línühönnunar á ávinningi af gerð 2+1 vega var eingöngu tekið tillit til samfélagslegs kostnaðar.

Tafla 5 Kostnaður umferðaróhappa eftir alvarleika á verðlagi júlí 2008 í millj. kr. Launavísitala júlí 2008 (348,8).

Kostnaður	Eignatjón	Minniháttar slys	Alvarleg slys	Banaslys
4 flokkar	1,5	13	79	508
3 flokkar	1,5	13	136	
2 flokkar	1,5	25		
1 flokkur	3,7			

Heimild: Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika, Línühönnun mars 2006.

Í mati á óhappasparnaði við að gera 2+2 eða 2+1 veg á Suðurlandsvegi frá Hólmsá að Þorlákshafnarvegi voru notaðir þrjú flokkar óhappa (sjá töflu 5).

#### *Áætluð breyting á fjölda umferðaróhappa*

Við mat á breytingu á fjölda umferðaróhappa á Suðurlandsvegi milli Hólmsáar og Þorlákshafnarvegjar var stuðst við sömu aðferðarfræði og í fyrri skýrslum Línühönnunar um samanburð á 1+1, 2+1 og 2+2 vegum (frá 2001 og 2005). Þar var óhöppum skipt niður í sjö óhappaflokka og breyting áætluð fyrir hvern flokk. Þó voru gerðar nokkrar breytingar og verða þær útlistaðar nánar hér á eftir. Til dæmis var flokknum um ákeyrslu á ljósastaura sleppt þar sem engir ljósastaurar eru á Suðurlandsvegi í dag og ekki er gert ráð fyrir að lýsa upp veginn eftir breytingu.

Tafla 6 Áætluð breyting á einstökum tegundum óhappa með því að breyta 1+1 vegi í 2+1 veg, með víraleiðara eða í 2+2 veg.

Tegund óhapps (flokkur)	2+1 með víraleiðara m.v. 1+1	2+2 m.v. 1+1	Athugasemdir
"Frontal" árekstrar A	-100% slys með meiðslum Gert er ráð fyrir 50% heildarfækkun óhappa. Eignartjónum fjölgar því eitthvað.	-95% slys með meiðslum Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa sé sami fyrir og eftir breytingu og því fjölgar eignartjónum en slysum með meiðslum fækkar	Árekstur þar sem bílar rekast hvor framan á annan í mismunandi akstursstefnu. Þessi gerð óhappa hefur (einna) hæsta tíðni banaslysa miðað við einstakar óhappagerðir.
Útafakstur hægra megin B	+20% öll óhöpp	-10% öll óhöpp	Hér er reiknað með órlítilli fjölgun á 2+1. Þessi viðbót miðast við grunnútfærslu Svía og tengist óhöppum sem hefur mátt rekja til að ökumenn missi bifreið út fyrir malbiksbrún, skv. reynslu Svía.
Útafakstur vinstra megin C	-100% slys með meiðslum Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa sé sami fyrir og eftir breytingu og því fjölgar eignartjónum en slysum með meiðslum fækkar	-50% slys með meiðslum Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa sé sami fyrir og eftir breytingu og því fjölgar eignartjónum en slysum með meiðslum fækkar	Á 2+1 vegi er ekki mögulegt að aka út af til vinstri, þess í stað er ekið á víraleiðarann. Til að vega upp á móti þessu var gert ráð fyrir að öll umferðaróhöpp með meiðslum myndi hverfa en eignartjónum fjölga á móti. Heildarfjöldi óhappa yrði sami fyrir og eftir breytingar en alvarleiki minnka. Á 2+2 snarminnkar alvarleikinn enda svæðið milli akbrauta þannig gert, auk þess sem þeir sem aka á hægri akrein hafa þá vinstri upp á að hlaupa missi þeir bilinn til vinstri. Gert er ráð fyrir að slysum með meiðslum fækki um 50% og að eignartjónum fjölgi á móti.
Vegamót D	-50% öll óhöpp	-100% öll óhöpp	Á 2+1 vegi er gert ráð fyrir stefnugreindum vegamótum. Vegamótum verður fækkað en eftir standa ýmis konar árekstrar og pústrar við planvegamótin. Á 2+2 vegi er gert ráð fyrir mislægum vegamótum. Reiknað með að eiginleg vegamótaóhöpp falli alveg út við mislæga lausn.
Aftanákeyslur og óhöpp við framúrakstur E	-50-70% öll óhöpp	-80-90% öll óhöpp	Hér er átt við aftanákeyslur "á fullri ferð" oft í tengslum við framúrakstur. (ekki sem sagt "venjulegar" aftanákeyslur við vegamót o.p.h.).
Ekið á vegbúnað F	+20% öll óhöpp	~0% öll óhöpp	Með tilkomu 2+1 vegar fjölgar upplýsingaskiltum á veginum. Á móti kemur fækkað skiltum eitthvað þar sem tengingum fækkar. Ekki er gert ráð fyrir fjölgun skilta á 2+2 vegum.

Helsta breytingin sem var gerð m.v. fyrri aðferðarfræði var breyting á flokki F ekið á vegbúnað. Áður var gert ráð fyrir 40% fjölgun á 2+1 vegi en 0% fjölgun á 2+2. Fjölgunin á 2+1 veginum kom til vegna aukinnar ákeyslu á víraleiðarann en ekki var tekið tillit til aukins fjölda upplýsingaskilta. Samkvæmt skoðun á umferðaróhöppum á Suðurlandsvegi falla fá umferðaróhöpp í þennan flokk og því þótti ekki ráðlegt að bæta prósentulegri aukningu við hann til að gera ráð fyrir umferðaróhöppum vegna ákeyslu á víraleiðarann. Í staðinn var ákveðið að breyta flokkum A og C og koma þar inn óhöppum sem verða vegna ákeyslu á vírin.

Í flokki A "frontal" árekstrar er gert ráð fyrir að umferðaróhöpp með meiðslum (og banaslys) hverfi alveg á 2+1 vegi þar sem að víraleiðarinn hindrar það að ökutæki komist yfir á öfugan veghelming. Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa á 2+1 minnki um helming (einhver hluti eignartjóna verður ekki tilkynntur til lögreglu) en þar sem alvarleg slys hverfa fjölgar eignartjónum. Þessi fjölgun í eignartjónum stafar af ákeyslu

á vörinn við framúrakstur eða ef ökumaður missir stjórn á ökutæki sínu t.d. vegna hálfu. Á 2+2 vegi er gert ráð fyrir að alvarlegum slysum fækki um 95% en ekki 100% líkt og á 2+1 vegi, þar sem ökutæki geta ekið yfir miðdeili og kastast yfir á öfugan veghelming. Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa sé sá sami fyrir og eftir breytingu þar sem ekkert hindrar ökumenn í að aka útaf. Þar sem alvarlegum óhöppum fækkar fjölgar því eignartjónum enda er útafakstur gerður öruggari með góðri útfærslu á miðdeili sem ætti að draga úr alvarleika umferðaróhappa.

Á sama hátt er áætlað að heildarfjöldi óhappa í flokki C, útafakstur til vinstri, haldist óbreyttur en að slysum með meiðslum (og banaslysum) fækki en eignartjónum fjölgi. Á 2+1 vegi er gert ráð fyrir að öll alvarleg slys hverfi þar sem að víraleiðarinn hindrar ökutæki í að lenda á öfugum vegarhelmingi. Á 2+2 vegi er gert ráð fyrir að 50% af alvarlegum slysum hverfi en ekkert hindrar ökumenn í að aka út af til vinstri en útafakstur er gerður öruggari með góðri útfærslu á miðdeili.

Í skýrslu Línuhönnunar frá 2001 var einnig metin áætluð breyting á fjölda óhappa þegar 1+1 vegur með klifurreinum er gerður að 2+1 vegi eða 2+2 vegi. Sömu breytingar og lýst var hér að framan voru gerðar á aðferðarfræðinni vegna athugunar á Suðurlandsvegi fyrir 1+1 vegi með klifurreinum.

Tafla 7 Áætluð breyting á einstökum tegundum óhappa með því að breyta 1+1 vegi með klifurreinum í 2+1 veg með víraleiðara eða 2+2 veg

Tegund óhapps (flokkur)	2+1 með víraleiðara m.v. 1+1 með klifurreinum	2+2 m.v. 1+1 með klifurreinum	Athugasemdir
"Frontal" árekstrar A	-100% slysum með meiðslum Gert er ráð fyrir 50% heildarfækkun óhappa. Eignartjónum fjölgar því eitthvað.	-95% slysum með meiðslum Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa sé sami fyrir og eftir breytingu og því fjölgar eignartjónum en slysum með meiðslum fækkar	Árekstur þar sem bílar rekast hvor framan á annan í mismunandi akstursstefnu. Þessi gerð óhappa hefur (einna) hæsta tíðni banaslysa miðað við einstakar óhappagerðir.
Útafakstur hægra megin B	+20% öll óhöpp	-10% öll óhöpp	Hér er reiknað með örlítilli fjölgun á 2+1. Þessi viðbót miðast við grunnútfærslu Svía og tengist óhöppum sem hefur mátt rekja til að ökumenn missi bifreið út fyrir malbiksbrún, skv. reynslu Svía.
Útafakstur vinstra megin C	-100% slysum með meiðslum Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa sé sami fyrir og eftir breytingu og því fjölgar eignartjónum en slysum með meiðslum fækkar	-50% slysum með meiðslum Gert er ráð fyrir að heildarfjöldi óhappa sé sami fyrir og eftir breytingu og því fjölgar eignartjónum en slysum með meiðslum fækkar	Á 2+1 vegi er ekki mögulegt að aka út af til vinstri, þess í stað er ekið á víraleiðarann. Til að veða upp á móti þessu var gert ráð fyrir að öll umferðaróhöpp með meiðslum myndi hverfa en eignartjónum fjölga á móti. Heildarfjöldi óhappa yrði sami fyrir og eftir breytingar en alvarleiki minnka. Á 2+2 snarminnkar alvarleikinn enda svæðið milli akbrauta þannig gert, auk þess sem þeir sem aka á hægri akrein hafa þá vinstri upp á að hlaupa missi þeir bílinn til vinstri. Gert er ráð fyrir að slysum með meiðslum fækki um 50% og að eignartjónum fjölgi á móti.
Vegamót D	-50% öll óhöpp	-100% öll óhöpp	Á 2+1 vegi er gert ráð fyrir stefnugreindum vegamótum. Vegamótum verður fækkað en eftir standa ýmis konar árekstrar og þústrar við planvegamótin. Á 2+2 vegi er gert ráð fyrir mislægum vegamótum. Reiknað með að eiginleg vegamótaóhöpp falli alveg út við mislæga lausn.
Aftanákeyrslur og óhöpp við framúrakstur sem breytast ekki með tilkomu 2+1 vegar E(1)	0% öll óhöpp	-80% öll óhöpp	Hér er átt við aftanákeyrslur "á fullri ferð" oft í tengslum við framúrakstur. (ekki sem sagt "venjulegar" aftanákeyrslur við vegamót o.þ.h.). Í þennan flokk falla þau óhöpp sem breytast ekki með tilkomu 2+1 vegar.
Aftanákeyrslur og óhöpp við framúrakstur sem breytast með tilkomu 2+1 vegar E(2)	-100% öll óhöpp	-100% öll óhöpp	Hér er átt við aftanákeyrslur "á fullri ferð" oft í tengslum við framúrakstur. (ekki sem sagt "venjulegar" aftanákeyrslur við vegamót o.þ.h.). Í þennan flokk falla þau óhöpp sem breytast með tilkomu 2+1 vegar. Gert er ráð fyrir 100% fækkun með víraleiðara þar sem framúrakstur yfir öfugan vegarhelming er ómögulegur.
Ekið á vegbúnað F	+20% öll óhöpp	~0% öll óhöpp	Með tilkomu 2+1 vegar fjölgar upplýsingaskiltum á veginum. Ekki er gert ráð fyrir fjölgun á 2+2 vegum.

## Óhappasparnaður

Út frá upplýsingum í töflum 5, 6 og 7 var metinn sá sparnaður sem fæst vegna fækkunar umferðaróhappa við það að breyta veginum í 2+1 og 2+2 veg. Tafla 8 sýnir árlegan fjölda umferðaróhappa á Suðurlandsvegi, frá Hólmsá að Þorlákshafnarvegi, breytingar á fjölda óhappa með tilkomu 2+1 og 2+2 vegar og árlegan sparnað vegna fækkunar umferðaróhappa sem fæst með því að breyta veginum í 2+1 og 2+2 veg í millj.kr.

Tafla 8 Árlegur fjöldi óhappa og slysa fyrir árin 2000-2007. Breyting á fjölda óhappa er metin út frá slysaögnum og töflum 5 og 6. Kostnaður er í millj.kr.

2000-2007 á		fjöldi óhappa og slysa		Alls Kostn	fjöldi óhappa		þar af fjöldi slysa		kostnaður (milljónir króna)		árlegur sparnaður (milljónir króna)	
Flokkur	Lykilorð	óhöpp	þ.a. slys <sup>2</sup>		2+1	2+2	2+1	2+2	2+1	2+2	2+1	2+2
A	"frontal"	7,1	3,7	293	3,5	7,1	0,0	0,2	5	24	288	269
B	útaf hægri	14,4	5,9	117	17,3	12,9	7,1	5,3	141	106	-23	12
C	útaf vinstri	8,3	3,3	104	8,3	8,3	0,0	1,6	12	58	92	46
D	vegamót	1,5	0,1	4	0,8	0,0	0,1	0,0	2	0	2	4
E(1)	aftaná/framúr	11,2	3,0	81	8,0	1,9	2,2	0,5	60	14	21	67
E(2)	aftaná/framúr	0,1	0,1	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	17	17
F	vegbúnaður	9,6	0,0	14	11,5	9,6	0,0	0,0	17	14	-3	0
H	annað	11,2	1,0	58	11,2	11,2	1,0	1,0	58	58	0	0
Alls		63	17	689	60	51	10	9	295	275	394	414

Niðurstaða athugunarinnar er að áætlaður árlegur slysasparnaður við að breyta Suðurlandsvegi í 2+1 veg gæti orðið um **390 milljónir króna** og áætlaður árlegur slysasparnaður við að breyta Suðurlandsvegi í 2+2 vegi gæti orðið um **410 milljónir króna**.

Gerð var næmnigreining á niðurstöðunum í töflu 8. Skoðuð var upphaflega reikniaðferðin úr fyrri skýrslum Línuhönnunar. Einnig var gildum fyrir flokk A "frontal" árekstra og flokk C útafakstur til vinstri breytt.

- Athugun 1 Aðferð skv. töflum 4 og 5
- Athugun 2 Upphafleg reikniaðferð skv. eldri skýrslum Línuhönnunar
- Athugun 3 Fyrir 2+1 veg; heildarfjöldi umferðaróhappa í flokki A sá sami fyrir og eftir breytingar (var áður -50%), annað óbreytt
- Athugun 4 Fyrir 2+1 veg; heildarfjöldi umferðaróhappa í flokki C -50% (var áður óbreytt fyrir og eftir breytingu), annað óbreytt
- Athugun 5 Fyrir 2+2 veg; slysum í flokki A fækka um 75% (áður -95%),annað óbreytt
- Athugun 6 Fyrir 2+2 veg; slysum í flokki C fækka um 25% (áður -50%),annað óbreytt
- Athugun 7 Fyrir 2+2 veg; slysum í flokki C fækka um 75% (áður -50%), annað óbreytt

<sup>2</sup> Slysum með litlum meiðslum, slysum með miklum meiðslum og banaslysum.



Tafla 9. Niðurstöður næmnigreiningar á árlegum slysparnaði á Suðurlandsvegi með gerð 2+1 og 2+2 vegar.

Athugun	Árlegur slysparnaður (milljónir króna) 2+1	Árlegur slysparnaður (milljónir króna) 2+2
1	394	414
2	408	419
3	389	-
4	400	-
5	-	357
6	-	391
7	-	437

Eins og sjá má af töflu 9 gefur upphaflega aðferðin, úr eldri skýrslum Línuhönnunar, hærri árlegan slysparnað en aðferðarfræðin í töflum 5 og 6.

Samkvæmt næmigreiningu er áætlaður árlegur sparnaður vegna fækkun umferðaróhappa með tilkomu 2+1 vegar **390-410 milljón krónur** en árlegur sparnaður fyrir 2+2 veg gæti orðið **360-440 milljón krónur**.

#### Niðurstaða

Samkvæmt athugun máætlað að óhöppum fækki um tæplega 20% við gerð 2+2 vegar, slysum<sup>3</sup> fækki um tæplega 50% og alvarlegum og banaslysum fækki um tæplega 75%. Fyrir 2+1 veg máætla að óhöppum fækki um tæplega 5%, slysum<sup>4</sup> fækki um tæplega 40% og að alvarlegum og banaslysum fækki um 75-80%. Samkvæmt reynslu sinni gera Svíar ráð fyrir að óhöppum fækki um 20-30% við gerð 2+1 vega, að alvarlegum og banaslysum fækki um allt að 50% (Carlsson 2005) og að banaslysum fækki um allt að 80%<sup>5</sup>. Niðurstöður athugunarinnar á Suðurlandsvegi gerir því ráð fyrir minni heildarfækkun umferðaróhappa en reynsla Svía sýnir en meiri fækkun alvarlegra slysa. Þessi munur getur skýrst af samsetningu umferðaróhappa á vegum. Á Suðurlandsvegi verða flest alvarlegu umferðarslysin (og banaslys) vegna þess að ökutæki aka framan á hvert annað. Með tilkomu 2+1 vegar með víraleiðara má gera ráð fyrir að þessi slys hverfi en í staðin komi eignartjón og minniháttar slys vegna ákeyrslu á víraleiðarann.

Við mat á slysparnaði var gert ráð fyrir fullgildum 2+1 og 2+2 vegum á öllum vegkaflanum. Í hönnun Suðurlandsvegur er hins vegar gert ráð fyrir að nýta núverandi veglínu í Kömbunum og mun hönnunarhraði vegarins því vera 60-70 km/klst þar. Ekki hefur verið tekið tillit til þessa í athuguninni á slysparnaði og ekki er ljós hvaða áhrif það hefur þó að líklega valdi það lækkun á slysparnaði.

<sup>3</sup> Slysum með litlum meiðslum, slysum með miklum meiðslum og banaslysum.

<sup>4</sup> Slysum með litlum meiðslum, slysum með miklum meiðslum og banaslysum.

<sup>5</sup> Skv. kynningarefni frá sænsku Vegagerðinni.

## 4 Lokaorð og samantekt

Umferðaróhöpp á Suðurlandsvegi eru mörg þó svo að þau sé ekki fleiri heldur en búast má við miðað við umferðarmagn. Í raun er umferð á Suðurlandsvegi orðin það mikil að miklar líkur eru á að ökumaður sem missir ökutæki sitt inn á rangan vegarhelming, lendi á öðru ökutæki. En slík óhöpp hafa hvað alvarlegastar afleiðingar í för með sér.

Ætla má að óhöppum fækki nokkuð við tvöföldun en mestu munar um að alvarleiki óhappann mun verða mun minni. Því má ná fram umtalsverðum sparnaði með tvöföldun Suðurlandsvegar. Ekki er mikill munur á því hvort gerður er 2+1 vegur eða 2+2 vegur þrátt fyrir að ekki sé gert ráð fyrir mislægum vegamótum fyrir 2+1 veg. Þetta er vegna þess hve óhöpp á vegamótum eru lítill hluti óhappa á Suðurlandsvegi en óhöpp þar sem ökutæki koma úr gagnstæðri átt stór hluti og einnig alvarleg.

Eftir tvöföldun má gera ráð fyrir að óhöpp við útafakstur verði flest og alvarlegust. Því er mikilvægt er að öryggissvæði Suðurlandsvegar verði í samræmi við vegstaðal hvort heldur sem er við þann hluta vegarins sem er nýr eða þann sem er gamall.

Með tvöföldun vegarins er öryggi óvarinna vegfarenda einnig bætt til muna. Umferð þeirra mun vera á sér stíg aðskilið frá umferð vélknúinna ökutækja. Einhverjum í hópi óvarinna vegfarenda kann þó að þykja óþægilegt að vera svo langt frá almenntri umferð.

Slysatíðni og hlutfall útafaksturs er hærri í Kömbunum en á öðrum hlutum vegarins. Fyrirhuguð tvöföldun mun ekki breyta planlegu vegarins og mun þessi hluti vegarins því hugsanlega verða hættulegri en áður þar sem tvöfaldur vegur gefur til kynna önnur gæði en eru á veginum í raun.

Tvöföldun Suðurlandsvegar mun í heild hafa mikil jákvæð áhrif á umferðaröryggi hans og fæst með því mikill slysparnaður sem þó má einnig ná fram með 2+1 vegi. Kambarnir verða eftir sem áður af lakari gæðum en aðrir hlutar vegarins og ekki víst að áhrifin þar verði eins jákvæð.

## 5 Heimildir og stuðningsrit

1. Arne Carlsson et al 2005. *Uppfóljning av mötesfria vögar, halvársrápport 2004:1, VTI notat 19-2005*. Vög- och transportforskningsinstitutet. Linköping. Sverige.
2. Lamm, Ruediger et. al. 1999. *Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook. McGraw-Hill Handbooks*. ISBN 0-07-038295-6.
3. Línuhönnun. 2001. *2+1 vegur; um útfærslu umferðarmikilla þjóðvega í grennd við höfuðborgarsvæðið*. Vegagerðin.
4. Línuhönnun. 2005. *Samanburður á 1+1, 2+1 og 2+2 vegum*. Reykjavík-Borgarnes, Reykjavík-Selfoss. Vegagerðin.
5. Línuhönnun. 2006. *Kostnaður umferðarslysa eftir alvarleika*. Vegagerðin og Reykjavíkurborg.
6. PIARC. 2003. *Road Safety Manual. Recommendations from the World Road Association (PIARC)*. Route 2 market.
7. Rannsóknarnefnd umferðarslysa. 2008. *Alvarleg umferðarslys á Suðurlandsvegi 2002-2008*. Varnaðarskýrsla.
8. Statens vegvesen. 2008. *Linjeförningsteori*. Veiledning. Håndbok 265. Noregur. <http://www.vegvesen.no/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=SVVvedlegg&blobwhere=1207661199378&ssbinary=true>
9. Statens vegvesen. 2008. *Veg- og gateutforming*. Normaler. Håndbok 265. Noregur. <http://www.vegvesen.no/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=SVVvedlegg&blobwhere=1181822093063&ssbinary=true>