



## Rifflur á vegum

Júní 2007

1 - sk - 07228 GPK/ÓÍ



## Um verkefnið

Safnað verði upplýsingum um notkun rifflna (rása) í malbiki á vegköntum og rannsóknum á áhrifum þeirra. Fyrst og fremst verður horft til Norðurlandanna. Skoðuð verði mismunandi gerð þeirra, stærð og notkun.

Lagt verður mat á, hvaða áhrif rifflur hafa á umferðaröryggi og athugað hvort þær geti komið í stað vegriða að einhverju leyti. Tilraunir eru hafnar í Svíþjóð og Finnlandi og verður leitað fanga þar um þetta efni.

Verkið vann Óttar Ísberg, en verkefnisstjóri var Guðni P. Kristjánsson, báðir verkfræðingar hjá verkfræðistofunni Hniti hf.

*Reykjavík 20. júní 2007*

*Óttar Ísberg*

*Guðni P. Kristjánsson*

## Efnisyfirlit

<b>1. Inngangur .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Upphaf .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Útfærsla .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Rannsóknir .....</b>	<b>4</b>
4.1 Almennt.....	4
4.2 Synthesis of Shoulder Rumble Strip Practices and Policies .....	5
4.3 Cheng, Gonzales og Christensen, 1994 (2).....	5
4.4 Wood, 1994 (13) og Hickey, 1997 (4).....	6
4.5 Perillo, 1998 .....	6
4.6 Herrstedt, 2005 (7).....	7
4.7 Kelkka, 2006 (8) .....	7
4.8 Aðrar rannsóknir og hugleiðingar .....	8
<b>5. Gagnrýni.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Niðurstöður .....</b>	<b>9</b>
<b>Heimildaskrá .....</b>	<b>10</b>

## 1. Inngangur

Rifflur í vegum eru umferðartæknileg aðgerð til að vekja syfjaða eða meðvitundarlitla öku-  
menn eða ökumenn sem eru utan við sig eða ekki með hugann við aksturinn, og eru annað-  
hvort í þann veginn að keyra út af vegi eða yfir á akrein með umferð í gagnstæða átt.

Rifflurnar eða gárurnar geta verið með tvennu móti, rétthyrndar upphækkanir eða rétthyrndar  
lækkunar á vegyfirborði á ákveðnum kafla. Áhrif og tilgangur eru hin sömu — að vekja rænu-  
lítinn eða rænulausan ökumann með titringi og hávaða.

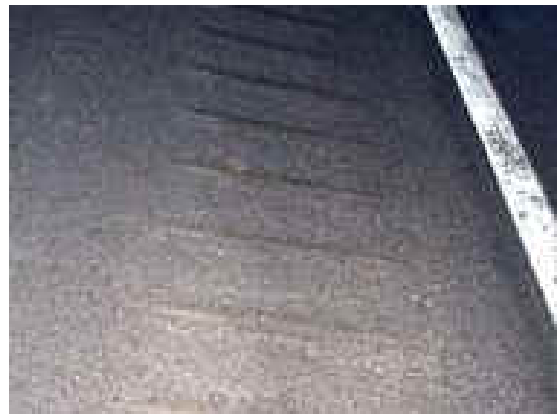
Upphækkuðu gárurnar geta verið ýmiss konar, t.d. málaðar eða límðar, en eiga það allar sam-  
eiginlegt að vera lítt sem ekki notaðar á snjóasvæðum, þar eð snjóplógar skafa þær af vegin-  
um. Þær verða því ekki íhugaðar frekar hér.

Lækkun á vegyfirborði getur orðið á tvennan hátt: Ef malbik er nýlagt og mjúkt, er unnt að  
aka yfir það með valtara, sem á hafa verið soðin hæfilega löguð rör. Förin eftir valtarann eru  
þá rifflurnar. Þessu fylgir sá ókostur, að einungis er unnt að gera þetta við lagningu vegar.

Hinn kosturinn er sá að fræsa rifflurnar í veginn. Það má gera hvenær sem er. Þar sem  
Reykjanesbrautin á kaflanum frá Hafnarfirði til Njarðvíkur var einkum höfð í huga, þegar sótt  
var um verkefni þetta, verður einvörðungu litið til fræstra rifflna og þá fyrst og fremst rifflna á  
vegöxl, þótt miðjurifflur á vegum með umferð á móti verki vitanlega á sama hátt, og enn  
fremur verður ekki litið til annarra flokka ökutækja en þar mega ferðast<sup>1</sup>. Myndir 1 og 2 eru  
teknar úr (15) og sýna fræstar rifflur og valtaðar.



**Mynd 1 Fræstar rifflur**



**Mynd 2 Valtaðar rifflur**

<sup>1</sup> Þetta skiptir í raun því einu máli, að ekki er nauðsynlegt að skoða áhrif rifflna á reiðhjól og skellinöðrur —ekki er gerður greinarmunur á öðrum ökutækjum.

Myndir 3 og 4 eru teknar úr (9) og sýna dæmi um axlafræsara.



**Mynd 3 Axlafræsari frá hlið**



**Mynd 4 Fræsibúnaðurinn**

## 2. Upphaf

Bandaríkjamenn voru frumkvöðlar í þessu efni. Fyrst er getið um svonefndar „syngjandi axlar“ árið 1955, en það var 25 mílna kafli úr gárótttri steypu á öxlum Garden State Parkway í New Jersey (15).

Bandaríkjamenn hafa haldið áfram tilraunum með axlarifflur frá sjöunda áratugi 20. aldar og er langmest að finna af bandarískum heimildum um reynslu af þessu á veraldarvefnum, en fremur lítið frá öðrum þjóðum. eru bandarískar rannsóknir því flestar í grein þessari, þótt aðrar þjóðir hafi tekið upp svipuð kerfi.

Þetta felur í sér, að víkja varð örlítið frá upphaflegu markmiði, en ekki fannst nægjanlegt efni frá öðrum Norðurlöndum til að gera efninu hæfileg skil.

## 3. Útfærsla

Ekki eru alls staðar sömu mál á rifflum, hvort heldur sem er milli landa eða innan fylkja Bandaríkjanna. Allar gerðir eiga það þó sameiginlegt að vera rétthyrndar með styttri hliðarnar og íhvolfu („concave“) fari í akstursstefnu.

Neal E. Wood, brúarverkfræðingur hjá Pennsylvania Turnpike („turnpike“ er gjaldskyldur þjóðvegur), hannaði rifflukerfi, sem hann nefndi „Sonic Nap Alert Pattern“, jafnan skammstafað SNAP. Hann hóf vinnu við þetta árið 1984. Nú eru málsetningar SNAP (4) þessar, nema á fáeinum mílum frá árdögum kerfisins:

- Ein riffla á hverja 305 mm (þ.e. ein riffla á fet).
- Lengd þvert á akstursstefnu: 457 mm (1,5 fet).
- Lengd í akstursstefnu: 178 mm (þ.e. 7 tommur).
- Dýpt: 12 mm (0,5 tommur).
- Fjarlægð frá vegkanti: 101 mm (4 tommur).

Svíar mæla með þessum víddum (16):

- Fjarlægð milli riffumiðja: 600 mm.
- Lengd þvert á akstursstefnu: 200 mm.
- Lengd í akstursstefnu: 150 mm.
- Dýpt: U.þ.b. 10 mm.

Þeir gera auk þess ráð fyrir, að riffurnar hefjist þegar við innri brún kantmerkingar.

Japanar (9) mæla með þessum málsetningum:

- Bil milli riffna (frá fremri brún til aftari brúnar): 150 mm.
- Lengd þvert á akstursstefnu: 350 mm.
- Lengd í akstursstefnu: 80 mm.
- Dýpt: 9 mm.

Finnar (14) hafa skilgreint nokkrar gerðir eftir aðstæðum. Ein slík, ætluð fyrir tveggja akreina akbraut er þessi:

- Fjarlægð milli riffumiðja: 600 mm.
- Lengd þvert á akstursstefnu: 500 mm.
- Lengd í akstursstefnu: 150-160 mm.
- Dýpt: 15 mm.
- Fjarlægð frá ytri brún kantmerkingar: 300 mm.

Loks má nefna dæmi frá Minnesota (15), þar sem eftirfarandi málsetningar gilda um fjölakreina akbrautir:

- Bil milli riffna (frá fremri brún til aftari brúnar): 125 mm.
- Lengd þvert á akstursstefnu: 300 mm.
- Lengd í akstursstefnu: 175±13 mm.
- Dýpt: 10-13 mm.
- Fjarlægð frá ytri brún kantmerkingar: 100 mm.

Enn fremur skal þess getið, að Danir eru nú að gera tilraunir með sínuslaga, fræstar riffur (annars er riffusniðið hringbogi), sem lofa góðu, en ekki hefur enn verið samin skýrsla um þær (3).

Tafla 1 dregur þetta saman. Bil er miðað við fjarlægð í akstursstefnu frá riffulokum til riffuupphafs. Öll lengdarmál eru í mm.

	<b>SNAP</b>	<b>Svíþjóð</b>	<b>Japan</b>	<b>Finnland</b>	<b>Minnesota</b>
Bil	127	450	150	440-450	125
Breidd	178	150	80	150-160	175±13
Fjöldi riffna á metra	3,3	1,7	4,3	1,7	3,6
Lengd (þvert á akstursstefnu)	457	200	350	500	300
Dýpt	12	U.þ.b. 10	9	15	10-13
Fjarlægð frá ytri brún kantmerkingar	101	Hefst við innri brún kantmerkingar.	Vantar	300	100

**Tafla 1.**

## 4. Rannsóknir

### 4.1 Almenn

Áhrif rifflna á slys hafa oft verið rannsökuð. Leit á Internetinu gefur fjölda niðurstaðna, raunar svo margar, að ekki er unnt að lýsa nema fáeinum hér. Flestar eru rannsóknirnar bandarískar, en þó er reytingur frá öðrum löndum. Tölulegar aðferðir eru nokkrar, hver með sínum kostum og göllum.

Oft er tekið tillit til breytingar í umferðarpunga með einfaldri kvörðun, þ.e. fundin slysatíðni fyrir og eftir að rifflur hafa verið fræstar. Þetta er því aðeins rétt leið, að slys og umferðarpungi séu línulega háð. Sú forsenda er oftast talin röng, sbr. m.a. (1).

Rifflur eru gjarnan settar, þar sem slys hafa reynst tíð í lengri eða skemmri tíma. Gjarnan er sleppt að taka tillit til „hvarfs að meðaltali“ (e. „regression to the mean“), sem er vel þekkt fyrirbæri og felur í sér, að eftir venju fremur háar eða lágur mælingar eru líkur á, að hinar næstu verði nær meðallagi fyrir tilviljun eina saman — eða að tilviljun hafi ráðið því, hve fyrri mælingarnar voru fjarri meðaltali<sup>2</sup>. Þessa fyrirbæris gætir mjög víða í náttúrunni, t.d. eru hávaxnir foreldrar líklegir til að eignast hávaxin börn, sem þó eru lægri en foreldrarnir.

„Logitaðferðir“ hafa verið reyndar, en þær fela í sér að meta slíkan fjölda af stikum („parametrum“) og setja upp svo margar gervibreitur, að maður skirrist við. Höfundur fann aðeins eina grein, sem notaði þessa aðferð (10).

Bayesgreining hefur verið notuð og henni hefur vaxið fiskur um hrygg undanfarin ár. Lýsing og gagnrýni eru utan sviðs þessarar greinar, en Bayesgreining er ekki óumdeild í tölfræðiheiminum. Hér fannst einnig ein grein (1) og fjallaði sú um miðjurifflur.

Engin aðferð er því fullkomin. Stuttar almennar upplýsingar um tölulegar aðferðir í öryggisgreiningu má finna í (11), viðauka D, sem fjallar um undirstöðuatriðin, og E þar sem taldar eru upp nokkrar sjaldgæfari aðferðir og þeim lýst í fáum orðum.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir nokkrum athugunum og samantektum, þó ekki öllum, sem tiltækar voru. Réðu því tímatakmarkanir. Sárt er þó, hve lítið fannst af norrænu efni, en hins vegar má gera ráð fyrir, að niðurstöður séu þar á svipaðan veg og í Bandaríkjunum. Ekki er með öllu víst, að menn séu alls staðar eins, þótt því sé oft haldið fram. Alþekkt dæmi er munur á aksturslagi í Suður- og Norður-Evrópu. T.d. má gera ráð fyrir, að ölvunarakstur sé breytilegur landa í milli. Eigi að síður virðist ekki ástæða til annars en að ætla, að rifflur hafi svipuð áhrif víðast hvar.

---

<sup>2</sup> Skemmtilega grein um þetta, *The Harm Done by Tests of Significance*, eftir Ezra Hauer er að finna hér: <http://ca.geocities.com/hauer@rogers.com/Pubs/Theharmdone.pdf>.

## 4.2 Synthesis of Shoulder Rumble Strip Practices and Policies

Í *Literature Review*, öðrum kafla ofanefnds rits, er farið yfir allnokkrar rannsóknir frá árunum 1984-2001. Rétt þótti að nefna þennan kafla, þótt aðeins standi eftir ein rannsókn, þegar sleppt hefur verið þeim, sem ekki eiga beint við þetta verkefni svo og þeim, sem fjallað verður sérstaklega um hér í þessum kafla.

Claude Ligon<sup>3</sup> og samverkamenn hans beittu  $\chi^2$ -greiningu á slysatíðni fyrir og eftir að rífflum hafði verið komið fyrir árið 1985. Heimild getur ekki um staði né nánari greiningu, en niðurstaðan varð sú, að slysum á ríffluköflum fækkaði um 19,8 % en um 9,3 % á samanburðarstöðum, en það eru staðir, sem eru sambærilegir við þá, þar sem rífflum er komið fyrir, en rífflur ekki settar. Hér er þess látið ógetið, hvort um var að ræða einhverjar aðrar breytingar á samanburðarstöðunum, eða hvort þetta var hvarf að meðaltali. Ekki virtist skipta máli, hver tími dags var (þ.e. dagur eða nótt), ársdagsumferð, breidd rífflna eða hvort rífflurnar voru í samfelldum köflum eða slitróttar. Rannsóknin fól í sér athugun á „freeways“ (öll gatnamót mismög) og „expressways“, en skilgreiningin á því orði er svo loðin, að það verður látið standa hér óþýtt — orðið er ekki skýrt í útdráttinum.

Enn fremur er að finna töflu með nokkrum niðurstöðum í grein 3.4 þessa rits og er hún tekin upp hér.

Fylki (ár)	Vegtegund	Árekstrafækkun [%]
Massachusetts (1997)	Gjaldskyldur þjóðvegur, dreifbýli	42
New Jersey (1995)	Gjaldskyldur þjóðvegur, dreifbýli	34
Washington (1991)	Sex staðir	18
Kansas (1991)	Gjaldskyldur þjóðvegur, dreifbýli	34
FHWA <sup>4</sup> (1985)	Fimm fylki <sup>5</sup> , dreifbýli	20

Tafla 2.

## 4.3 Cheng, Gonzales og Christensen, 1994 (2)

Hér var beitt samanburði á slysatíðni og notaðar slysatölur af þjóðvegum Utah.

Slysatíðni rífflulausra vegkafla reyndist vera 33,4% hærri en með rífflum fyrir allar tegundir slysa og 26,9% hærri, ef aðeins var litið á útafakstur. („Drift-off-Road“, DOR, og „Run-off-Road“, ROR, eru notuð jöfnum höndum í heimildum og hér nefnd „útafakstur“.)

Ekki reyndist unnt að reikna marktökulíkur („level of significance“) á mun slysatíðni vega með rífflum og án þeirra.

Athyglisvert reyndist, að slysatíðni vegna útafaksturs var 23,8% hærri á steiptum vegum en malbikuðum. Þetta kann að stafa af útfærslu rífflna í Utah. Þegar aðeins voru skoðuð bana-

<sup>3</sup> Claude Ligon o.fl. *Effects of Shoulder Textured Treatments on Safety*. Federal Highway Administration, FHWA/RD-85/027, 1985.

<sup>4</sup> Federal Highway Authority.

<sup>5</sup> Fylkin voru Arizona, California, Mississippi, Nevada og North Carolina.



slys eða slys, sem leiddu til örorku, kom í ljós, að heildartíðni slysa var 27,2% hærri á vegum án axlarífflna, þegar litið er til allra slíkra slysa, en 8,7% hærri, þegar um var að ræða útafakstur.

#### 4.4 Wood, 1994 (13) og Hickey, 1997 (4)

Neal E. Wood, höfundur SNAP, samdi grein um reynsluna af kerfinu árið 1994, en fyrsti kaflinn var settur upp árið 1987. Þetta er stutt grein og fyrst og fremst söguleg, en eftir athuganir hans á Pennsylvania Turnpike dregur hann þá ályktun, að slysum vegna útafaksturs hafi fækkað um 70%. Hann gerir grein fyrir tilurð kerfisins og tilhögun rannsóknar sinnar í stuttu máli, en ekki kemur fram, hvort hann hafi gert ráð fyrir breytingum í umferðarþunga, ef einhverjar voru. Verður því að gera ráð fyrir, að svo hafi ekki verið. Hins vegar voru niðurstöður uppörvandi. Hann nefnir, að vatn, snjór, ís eða rusl hafi ekki safnast fyrir í rífflunum, og nefnir jafnframt, að kostnaður við þessar framkvæmdir hafi farið hríðlækkandi, úr 1 USD fyrir hverja rífflu árið 1991 í 0,38 USD árið 1993. Ekki er getið um leiðréttingu fyrir verðbólgu. Wood komst einnig á þá skoðun, að fræstar rífflur væru betri en valtaðar.

John J. Hickey, Jr. endurskoðaði þessa rannsókn Woods. Í hana hafði vantað greiningu á því, í hve nánú sambandi vegfarandi er við aðra umferð<sup>6</sup>, hugsanlegan slysaflutning<sup>7</sup>, ýtarlegri greiningu á samanburðarstöðum og hvarf að meðaltali.

Eftir að hafa leiðrétt það, sem hann gat, komst Hickey að þeirri niðurstöðu, að slysatíðni hefði lækkað um 65% fyrir tilstilli SNAP.

#### 4.5 Perillo, 1998

Kerry Perillo<sup>8</sup> fer allhratt yfir sögu í grein sinni frá 1998 og tínir þar til hið helsta, er varðar axlarífflur. Í stuttu máli lýsir Perillo sig fylgjandi axlarífflum og tekur fram þegar í upphafi greinar, að rannsóknir hafi sýnt, að slysum vegna útafaksturs hafi fækkað um 15%-70%. Seinni talan er eflaust fengin frá Wood, beint eða óbeint, þótt hún hafi verið endurskoðuð síðan og illt sé að átta sig á tilvitnunum greinarinnar. Það, sem blasir raunar fyrst við, er hve vítt svið þessar niðurstöður spanna.

Perillo staldrar ekki lengi við þessar slysatölur, heldur vindur sér beint í lýsingu á axlarífflum, sem raunar hefur þegar verið getið hér að framan, en í greininni er þó drepíð á ýmis atriði, sem rétt er að nefna, þar eð þau koma ekki fyrir víða annars staðar.

Kostnaður er hér talinn 0,38 USD/m árið 1996 (skv. *New York State Thruway Authority*, NYSTA), samanborið við 0,38 USD/rífflu árið 1993 (4).

Því fer fjarri, að snjór og rigning hafi skaðleg áhrif. Rífflurnar eru að jafnaði nægjanlega djúpar og miklar um sig til að bílar nái að hreinsa upp úr þeim. Vörubílstjórar hafa tekið fram, að þeir nýti sér rífflurnar til leiðbeiningar í slæmu skyggni.

<sup>6</sup> „Traffic exposure“.

<sup>7</sup> Sjá, 5. Gagnrýni.

<sup>8</sup> „The Effectiveness and Use of Continuous Shoulder Rumble Strips“

Riffalur skaða ekki vegyfirborð (sjá þó hér á eftir), og virðast eldast vel, a.m.k. var ekki að sjá skemmdir eftir 2-3 ára reynslu Massachusettsfykis, þegar greinin var rituð, 1998.

Þrátt fyrir að vegir þoli riffalur vel, hljóta þær að lúta einhverjum takmörkunum. Samgöngu-ráðuneyti New York (NYSDOT) telur upp ýmis atriði, sem gæta ber að, svo sem lágmarks-þykkt malbiks, að ekki séu fræstar riffalur í afmyndað eða sprungið yfirborð og fleira í þeim dúr. Kröfurnar virðast þó ekki tiltakanlega harðar.

Perillo nefnir hávaða, sem hugsanlegt vandamál, og það hafa fleiri höfundar gert, en þar sem annar megintilgangur riffalna er að láta í sér drynja, verður vart hjá því komist, að einhverjir verði fyrir óþægindum. Fólk virðist auk þess setta sig þökkalega við hávaðann, sem riffalunum fylgir, þegar því hefur verið gerð grein fyrir tilgangi þeirra, og svo framarlega, sem hann fer ekki of oft yfir óþægindamörk.

Perillo nefnir slysaflutning, sem lýst verður í 5. kafla, en svo taka við slysatölur frá NYSTA. Þegar árangur er reiknaður, virðist farin einfaldasta leið, en engu að síður má vísa í mynd 3 á bls. 10 hjá Perillo, sem sýnir a.m.k. verulegan árangur. Á næstu síðu er haft eftir NYSDOT, að axlariffalur hafi fækkað slysum vegna útafaksturs um 65%, sem er raunar sama tala og Hickey fékk fyrir Pennsylvania Turnpike. Grunsemdir vakna enn sem fyrr, að úrvinnsla sé málum blandin, en vart er hægt að rengja, að slysum hafi samt fækkað verulega.

Nefnd er greining kostnaðar og hagnaðar. Nú er vitað, að riffalur eru fremur ódýrar. Þá vaknar spurningin, hvað þær spara. Er greinin var rituð, árið 1988, var áætlað, að það kostaði 1.939.491 USD að fræsa riffalur í allar fjórar axlir New York State Thruway. Á móti kemur sparnaður vegna slysa, sem ekki urðu, og var miðað við þrjár tegundir slysa, þ.e. banaslys, slys, sem ekki valda örorku og loks eignatjón. Örorkuslysum var sleppt, en ekki getið hvers vegna. Þessi kostnaður var áætlaður 58.893.500 USD á ári. Miðað við 6 ára líftíma riffalna er hlutfall sparnaðar og kostnaðar þar með 182, og verður víst að teljast góð arðsemi.

Loks er fjallað um kosti og galla riffalna, en sú umfjöllun hefur að mestu þegar komið fram.

#### **4.6 Herrstedt, 2005 (7)**

Lene Herrstedt tók saman reynslu Bandaríkjamanna á riffalum, bæði axlariffalum og miðju-riffalum. Ekki er ástæða til að rekja það ýtarlega, en hún nefnir þó dæmi frá þremur fylkjum, Pennsylvaníu, og segir fækkun útafakstursslysa vera 70%, en um það var fjallað hér að ofan, Tennessee, þar sem fækkunin var 31% og Virginíu, þar sem fækkunin var 51% og banaslysum vegna útafaksturs fækkaði um 48%.

#### **4.7 Kelkka, 2006 (8)**

Marko Kelkka flutti stuttan fyrirlestur á 26. Baltnesku vegaráðstefnunni. Hann gerir grein fyrir skiptingu slysa á finnskum þjóðvegum árin 1999-2003, og telur þar banaslys og önnur slys á fólki. Útafakstur er algengasta ástæða þessara slysa. Á þessu tímabili urðu 24 banaslys vegna útafaksturs og þar af voru 12 vegna þess, að ökumaður sofnaði. Í öllum þessum tilvikum barst ökutækið út af veginum undir litlu horni, og gefur Kelkka sér, að axlariffalur hefðu komið í veg fyrir öll þessi 12 slys. E.t.v. er það ofmat, en axlariffalur hefðu þó örugglega fækkað banaslysum til muna.

## 4.8 Aðrar rannsóknir og hugleiðingar

Persaud (1) tekur saman rannsóknir á miðjurifflum frá sjö fylkjum Bandaríkjanna í töflu 1 í grein sinni. Niðurstöður eru í stuttu máli þær, að meðalársdagsumferð<sup>9</sup> jókst um 9,5%, árekstrum fækkaði um 29,2% (úr 2510 í 1777) og slysum á fólki um 26,6% (úr 882 í 647). Hefði árekstrum og slysum fjölgað til samræmis við umferð, hefðu árekstrar átt að verða 2749 en slys á fólki 966. Ef við samþykkjum þessa grófu reikninga, sem eru í raun hinir sömu og sjást víða, fækkaði árekstrum því um 35,4% og slysum á fólki um 33,0%.

Svíar<sup>10</sup> könnuðu skýrslur vegna útafaksturs til hægri og komust að því, rifflur hefðu getað hjálpað í helmingi tilvika, bæði hvað útafaksturinn sjálfan snerti og slysin af hans völdum. Ef öll slys, þar sem aðeins er um eitt ökutæki er að ræða, eru skoðuð, má ætla, að rifflur hefðu góð áhrif í fjórðungi tilvika. Slík slys eru mikill hluti allra slysa, og gera má því skóna, að rifflur hefðu getað komið í veg fyrir eða mildað áhrif 15-20% allra slysa.

Í ljós kemur, að miðjurifflur fá bílstjóra til að halda sig fjær vegmiðju en ella. Norsk skýrsla<sup>11</sup> segir þetta vera 43-45 cm hliðrun frá miðju.

## 5. Gagnrýni

Rifflur hafa þótt gefa góða raun, en þær hafa þó ekki alveg sloppið við gagnrýni.

Menn hafa haft áhyggjur af, að syfjaður ökumaður hrökkvi svo í kút við að keyra yfir rifflurnar, að hann bregðist of hart við og missi stjórn á ökutækinu.

Einnig hafa menn látið sér detta í hug, að rifflur geti valdið svokölluðum „crash migration“, þ.e. slysaflutningi niður með umferðarstraumi. Hann ætti sér þá þannig stað, að ölvaður eða syfjaður ökumaður vakni um tíma við að keyra yfir rifflurnar og nái valdi á bifreiðinni nægjanlega lengi til að komast fram hjá rifflukaflanum, en sofni síðan aftur og geti þá valdið alvarlegra slysi en orðið hefði, ef hann hefði einn átt í hlut.

Þetta hefur verið skoðað (10), en höfundur þeirrar skýrslu treystir sér ekki til að kveða sterkar að orði en svo, að gögn sýni ekki, að axlarifflur fjölgi slysum, sem mörg ökutæki eigi þátt í.

Hávaðamengun hefur verið gagnrýnd, sem áður segir, og verður það ekki endurtekið hér.

<sup>9</sup> Hér er átt við heildarfjölda allra fylkjanna sjö.

<sup>10</sup> VTI notat 72, 2001, en annars sleppt úr heimildaskrá.

<sup>11</sup> N-06/05 åpen, Notat, Evaluering av midtfelt—Lillehammer, 2005, annars ekki getið sem heimildar.

## 6. Niðurstöður

Að öllu samanlögðu virðast allir sammála um, að rifflur séu til bóta, þótt rannsóknir gefi mjög misjafnar niðurstöður. Rifflur eru ódýr kostur, sem geta bjargað mörgum mannlífum, sbr. grein 4.5 þar fækka örorkuslysum á sama hátt. Áætlunin hefði orðið enn hagstæðari, ef örorkuslys hefðu verið tekin með. Reykjanesbrautin var einkum höfð í huga, þegar þessi grein var samin og því fjallað um axlarifflur. Miðjurifflur verka eins og hafa rannsóknir einnig sýnt, að þær draga úr árekstrum. Reykjanesbrautin er engan veginn eini vegurinn, þar sem rifflur koma til greina. Í raun eru það axlirnar, sem eru takmarkandi þáttur, en þær eru misbreiðar eftir vegtegund og rifflurnar þurfa sitt pláss, mismikið eftir útfærslu. Því þarf að velja rifflugerð með tilliti til vegtegundar. Ófrávíkjanlegt og augljóst er, að axlir skulu malbikaðar<sup>12</sup>. Rifflur virðast ekki hafa áhrif á burðarþol vegyfirborðs (6) og ekki hafa hlotist vandræði af því, að snjór, vatn eða rusl safnist fyrir í þeim og dragi úr virkninni. Ófyrirséð aukaverkun hefur verið sú, að bílstjórar nota rifflur sér til leiðbeiningar í snjó og lélegu skyggni.

Loks er eftir að fjalla um þann hlut, sem eftir stendur úr verkefnislýsingunni, þ.e.a.s. samanburð á rifflum og vegriðum. Hér er í raun ekki auðvelt um vik, þar eð þetta tvennt bætir að sumu leyti hvort annað upp og er ekki alltaf nýtanlegt við sömu aðstæður. Engum dytti í hug að setja rifflur við þverhnípi í stað vegriðs, og ekki verður sett vegrið á ytri vegbrúnir vega, þó að rifflur séu þar álitlegur kostur. Enn fremur eru rifflur svo miklu ódýrari, að þær mætti hafa víðar en vegrið, þ.e. setja öryggisbúnað við aðstæður, þar sem honum yrði annars sleppt alveg. Auk þess ber að geta þess, að vegrið verka almennt þannig, að slys á fólki verða ekki eins alvarleg og ella, en árekstur við vegrið veldur alltaf eignatjóni. Rifflur geta, þegar vel tekst til, komið í veg fyrir slysið sjálft og eignatjón. Nefnt er í kafla 4.5, að dæmi séu um að rifflur geti kostað 0,38 USD á metra. Það verður að teljast mjög ódýrt. Þetta eru þá 380 USD ársins 1996 á km. Skv. verðskrá Vegagerðarinnar kosta vegrið 6-10 milljónir króna á kílómetra. Ef tekið er núverandi gengi, rúmlega 60 krónur á dalinn, og gert ráð fyrir 8.000.000 krónum á hvern kílómetra fyrir vegrið fæst hlutfallið  $8.000.000 / (380 * 60) \sim 370$ , m.ö.o. rifflur kosta hér um bil 0,3% af sömu lengd vegriða. Þetta er að vísu óleyfilegur reikningur, gjaldmiðlar frá mismunandi tímum eru bornir saman, hæsta talan er tekin fyrir vegrið og hin lægsta fyrir rifflur. Samt sem áður er munurinn gífurlegur. Jafnvel þótt tekið sé tillit til, að verktakar þurfa tíma til að afskrifa tæki sín, öðlast reynslu o.s.frv., er ljóst, að kostnaður við rifflur er brot af því, sem á við um vegrið. Auk þess þarfnast rifflur nánast einskis viðhalds.

Að þessu sögðu, leggur skýrsluhöfundur til, að rifflur verði íhugaðar gaumgæfilega sem ódýr og áhrifamikill kostur til að fækka slysum og bjarga þannig mannlífum, koma í veg fyrir meiðsl og örorku og draga úr eignatjóni því, sem ávallt verður í umferðinni við óhöpp eða slys.

<sup>12</sup> Raunar á þessi umfjöllun öll einnig við steipt yfirborð, en íslenski vegstaðallinn kveður á um malbik.

## Heimildaskrá

- 1) Bhagwant N. Persaud, Richard A. Retting, Craig A. Lyndon. *Crash Reduction Following Installation of Centerline Rumble Strips on Rural Two-Lane Roads, Accident Analysis and Prevention*, Elsevier, 2004.
- 2) Eric Yuan-Chin Cheng, Ezequiel Gonzalez, Mack O. Christensen. *Application and Evaluation of Rumble Strips on Highways*, af vefsíðu Federal Highway Association, 1994.
- 3) Henrik S. Ludvigsen, specialkonsultent, Vejdirektoratet, Danmörku. Skeyti, 2007.
- 4) John H. Hickey, Jr. *Shoulder Rumble Strip Effectiveness: Drift-off-Road Accident Reductions on the Pennsylvania Turnpike*, Transportation Research Record 1573, 1997.
- 5) Jörgen Larsson, Anna Vadeby. *Förlåtande sidoområde. En litteraturstudie*, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Svíþjóð, 2006.
- 6) Kerry Perillo. *The Effectiveness and Use of Continuous Shoulder Rumble Strips*, af vefsíðu Federal Highway Association, 1998.
- 7) Lene Herrstedt. *Rumlestriber*, Nordisk Seminar om Vejafmærkning, 9.–10. febrúar 2005 í Kaupmannahöfn.
- 8) Marko Kelkka. *How to reduce severe run-off-road accidents on motorways in Finland*, The 26 th International Baltic Road Conference proceedings, Kuressaare, 2006.
- 9) Masayuki Hirasawa, Motoki Asano, Kazuo Saito. *Study on Development and Practical Use of Rumble Strips as a New Measure of Highway Safety*, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 3697 - 3712, 2005
- 10) Michael S. Griffith. *Safety Evaluation of Continuous Shoulder Rumble Strips Installed on Freeways*, af vefsíðu Federal Highway Association, 1999.
- 11) *NCHRP SYNTHESIS 295 Statistical Methods in Highway Safety Analysis*, Transportation Research Board, Washington, D.C., 2001.
- 12) *NCHRP SYNTHESIS 339, Centerline Rumble Strips*, Transportation Research Board, Washington, D.C., 2005.
- 13) Neal E. Wood. *Shoulder Rumble Strips: A Method to Alert „Drifting“ Drivers*, af vefsíðu Federal Highway Association, 1994.
- 14) Pauli Velhonoja, *Aktuellt inom vägregelarbetet i Finland*, NVF22, Seminar i Færøerne, 2006.
- 15) *Synthesis of Shoulder Rumble Strips Practices and Policies*, Federal Highway Association, 2001.
- 16) *Vägar och gators utformning*, Vägverket, Svíþjóð, 2006.