

Umferðaróhöpp og meiðsli  
eldri ökumanna

Skýrsla til  
Rannsóknarráðs umferðaröryggismála

Guðmundur Freyr Úlfarsson, Ph.D., verkfræðingur  
prófessor og sviðsstjóri samgönguverkfræðisviðs  
Department of Civil Engineering



Washington University in St. Louis

SCHOOL OF ENGINEERING & APPLIED SCIENCE

30. desember 2005

**Titill:** Umferðaróhöpp og meiðsli eldri ökumanna

**Efnisorð:** Meiðsli, aldur, eldri ökumenn, umferðaróhöpp, umferðarslys

**Höfundur:** Guðmundur Freyr Úlfarsson, Ph.D., verkfræðingur  
Department of Civil Engineering  
Washington University in St. Louis  
Campus Box 1130  
One Brookings Drive  
St. Louis, MO 63130-4899

**Útgáfa:** Rannsóknarráð umferðaröryggismála  
Reykjavík, Íslandi  
Desember 2005

**Fjármögnun:** Rannsóknarráð umferðaröryggismála og  
Department of Civil Engineering,  
Washington University in St. Louis

**Verkefni:** Meiðsli í umferðarslysum eldri ökumanna

**Verkefnisstjóri:** Guðmundur Freyr Úlfarsson

**Aðgengi:** Þessa skýrslu má nálgast hjá Rannsóknarráði  
umferðaröryggismála, Vegagerð Íslands

**Tilvitnun:** Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2005: *Umferðaróhöpp og meiðsli eldri ökumanna*. Washington University in St. Louis og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, Reykjavík.

**Höfundarréttur:** ©2005 Guðmundur Freyr Úlfarsson. Öll réttindi áskilin.

**Útgáfunúmer:** 1.0

## Samantekt

Gögn úr slysaskrá Umferðarstofu voru rannsökuð og fyrst var fundin skipting ökumanna í þrjá aldurshópa. Í þessari rannsókn voru ungir ökumenn skilgreindir sem 17-24 ára, og síðan var leitað að mörkunum á milli miðhópsins og eldri ökumanna. Oft eru eldri ökumenn skilgreindir sem ökumenn 65 ára og eldri. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að slysatíðni eldri ökumanna byrjar að vaxa við þann aldur. Því var byrjað við 65 ára aldur en það kom í ljós að ekki finnst marktækur munur á meiðslum eldri ökumanna fyrr en við 68 ára aldur og ekki í öllum meiðslaflokkum uns þeir eru skilgreindir sem 72 ára og eldri.

Gögnin voru þá tekin og flokkuð í þessa þrjá aldurshópa (17-24, 25-71, 72 og eldri) og hlutfallsdreifing ökumanna innan hvers aldurshóps var könnuð fyrir alla helstu þætti sem skrásettir eru í slysaskránni.

Það kemur í ljós að hlutfall eldri kvenna er mun lægra en eldri karla í umferðaróhöppum. Einnig sést að fjöldi óhappa eldri ökumanna fer ört vaxandi á rannsóknartímabilinu 1999-2004, og örar vaxandi en umferðaróhöpp yngri ökumanna. Þetta er hugsanlega vegna hlutfallslega aukins fjölda eldri ökumanna og/eða aukins aksturs eldri ökumanna. Mestu meiðsli í slysum eldri ökumanna eru einnig hlutfallslega oftast dauðsfall en hjá öðrum ökumönnum.

Eldri ökumenn eru síður líklegir til að lenda í óhappi

- ölvaðir við akstur
- með hjólbarða í ólagi, ungir ökumenn þrisvar sinnum líklegri til þess en þeir eldri
- í breyttri bifreið
- í slæmri færð, bleytu, hálfu, ísingu eða snjó
- á vegum með háum leyfilegum hámarkshraða
- á kvöldin, næturna, og snemma á morgnana
- í myrkri
- í slæmu veðri
- þar sem um aðeins eitt ökutæki er að ræða

Eldri ökumenn eru líklegri til að lenda í óhappi

- skráðir sem ökumaður sem olli óhappi, sem er sama niðurstaða og fæst fyrir unga ökumenn
- próflausir
- og vera lagðir inn á sjúkrastofnun
- einir í ökutækinu
- í ökutæki með bifreiðaskoðun án athugasemda
- þar sem umferðarréttur var biðskylda
- á rauðu umferðarljósi
- í góðri færð
- í þéttbýli
- á gatnamótum
- á bílastæðum

- um miðjan daginn, fyrir háannatímann kl 16:00
- í dagsbirtu
- í góðu veðri
- vegna líkamlegra veikinda
- sem er aftanákeyrsla
- þar sem eitt ökutæki bakkar á annað
- sem er beygja fyrir umferð
- sem er árekstur tveggja eða fleiri ökutækja

Algengustu orsakir umferðaróhappa eldri ökumanna eru:

- *ógætilega ekið afturábak*, 19,2%
- *biðskylda ekki virt*, 16,0%
- *ökumaður veldur slysi*, 13,0%
- *hægri regla ekki virt*, 9,9%
- *of stutt bil milli bifreiða*, 9,2%

Sterkustu áhrifaþættir á meiðsl eldri ökumanna, þ.e. sem auka líkur á meiðslum mest, eru:

- ölvun við akstur
- ekið útaf
- árekstur í mætingu (framanákeyrsla)
- kvöld 20:00-23:59
- blautur vegur

Það sést berlega að eldri ökumenn varast slæm skilyrði og sýna ekki áhættu eða afbrotahæðun (ölvunarakstur er t.d. sjaldgæfari hjá eldri ökumönnum). Þannig vege eldri ökumenn upp á móti skertri getu. Þrátt fyrir það vex slysatíðni og meiðsli verða alvarlegri með aldrinum.

Í lokaorðum skýrslunnar er fjallað um niðurstöðurnar í ljósi ökuþrófa og verkfræðilausna sem dregið geta úr slysatíðni og meiðslum. Sérstaklega, hönnun gatnamóta og vegmerkinga, þar sem eldri ökumenn lenda í hlutfallslega mörgum óhöppum á gatnamótum þegar beygt er í veg fyrir umferð. Einnig geta ný tæki sem vara ökumenn við þegar bakkað er of nálægt fyrirstöðu, eða þegar bil verður of stutt á milli bifreiða í akstri, bætt umferðaröryggi.

Við hönnun gatnamóta getur þurft að breyta stöðlum um viðbragðsvegalengdir og leita leiða til að gera ákvarðanatöku ökumanna einfaldari til að taka aukið tillit til eldri ökumanna. Frekari rannsóknar er þörf á því hvaða tilteknu breytingar á vegakerfinu hafa mest áhrif og gefa bestu umbæturnar til þess að unnt verði að forgangsraða verkefnum.

## Efnisyfirlit

Samantekt.....	i
Efnisyfirlit.....	iii
Myndalisti.....	iv
Töflulisti.....	v
Inngangur.....	1
Staða þekkingar.....	2
Aðferðafræði og gögn.....	4
Logit líkön.....	4
Gögn.....	6
Niðurstöður.....	6
Skipting í aldurshópa.....	6
Dreifing meiðsla ökumanna.....	7
Dreifing umferðaróhappa og samanburður aldurshópa.....	7
Ökumaður.....	7
Ökutæki.....	9
Vegur.....	10
Staður.....	11
Tími.....	12
Umhverfi.....	14
Slys.....	14
Samanburður ráðandi áhrifaþátta eftir aldurshópum.....	17
Lokaorð.....	19
Þakkir.....	21
Heimildir.....	21
Viðauki.....	25

## Myndalisti

Mynd 1 Hlutfallsskipting meiðsla ökumanna .....	7
Mynd 2 Hlutfallsskipting á milli kynja .....	8
Mynd 3 Hlutfallsskipting á milli ökumanna sem ollu slysi eða ekki .....	8
Mynd 4 Hlutfallsskipting á milli niðurstaðna bifreiðaskoðunar .....	10
Mynd 5 Hlutfallsskipting á milli umferðarréttar .....	10
Mynd 6 Hlutfallsskipting á milli færðar á vegum .....	11
Mynd 7 Hlutfallsskipting á milli þéttbýlis og dreifbýlis .....	11
Mynd 8 Hlutfallsskipting á milli óhappa sem urðu við gatnamót eða ekki .....	12
Mynd 9 Hlutfallsskipting á milli óhappa sem urðu á bílastæðum eða ekki .....	12
Mynd 10 Hlutfallsskipting á milli ára á rannsóknartímabilinu .....	13
Mynd 11 Hlutfallsskipting á milli mánuða .....	13
Mynd 12 Hlutfallsskipting eftir tíma dags .....	14
Mynd 13 Hlutfallsskipting á milli birtuskilyrða .....	14
Mynd 14 Hlutfallsskipting fimm algengustu orsak .....	15
Mynd 15 Hlutfallsskipting fimm algengustu tegunda óhappa .....	16
Mynd 16 Hlutfallsskipting mestu meiðsla .....	16
Mynd 17 Hlutfallsskipting fjölda ökutækja .....	17

## Töflulisti

Tafla 1 Dreifing meiðsla ökumanna.....	7
Tafla 2 Umferðarslys og óhöpp eins og tveggja ökutækja 1999-2004 skipt eftir aldri ökumanna.....	25
Tafla 3 Valin meðaltöl úr umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004 .....	32
Tafla 4 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, allir aldurshópar.....	33
Tafla 5 Hlutfallsbreyting á líkum meiðsla ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, allir aldurshópar, þegar einum áhrifaþætti er breytt .....	34
Tafla 6 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 17-24 ára.....	35
Tafla 7 Hlutfallsbreyting á líkum meiðsla ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 17-24 ára, þegar einum áhrifaþætti er breytt .....	36
Tafla 8 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 25-71 árs .....	37
Tafla 9 Hlutfallsbreyting á líkum meiðslai ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 25-71 árs, þegar einum áhrifaþætti er breytt .....	38
Tafla 10 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 72 ára og eldri.....	39
Tafla 11 Hlutfallsbreyting á líkum meiðsla ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 72 ára og eldri, þegar einum áhrifaþætti er breytt .....	40

## Inngangur

Rannsóknir sýna að meiðsli eldra fólks í umferðarslysum eru alvarlegri en yngra fólks. Þetta hefur m.a. sést í rannsóknum á vegum Rannsóknarráðs umferðaröryggismála (Rannum), t.d. verkefnum *Áhrifaþættir meiðsla í umferðarslysum* (Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2003) og *Slysatiðni vöru- og hópbifreiða* (Skúli Þórðarson og Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2005). Þetta gerist þrátt fyrir að eldra fólk geri ýmsar varúðarráðstafanir, t.d. keyri hægar og keyri aðeins í hverfum þar sem það ratar vel. Nú er fjöldi eldri ökumanna og vegfarenda vaxandi, og því er að verða sí mikilvægara fyrir hönnun og fræðslu að góður skilningur sé á umferðarslysum eldri vegfarenda. Atferli eldri vegfarenda í umferðinni er annað en atferli yngra fólks, og ekki er ólíklegt að árekstrar eldri ökumanna séu annars konar en árekstrar yngra fólks. Mikilvægt er að rannsaka í hvaða slysum eldri ökumenn lenda helst og finna við hvaða skilyrði meiðsli eru mest, til þess að framtíðar hönnun og skipulag geti tekið tillit til aukins fjölda eldra fólks í umferðinni.

Þessi skýrsla lýsir niðurstöðum verkefnisins *Meiðsli í umferðarslysum eldri ökumanna* sem styrkt var af Rannum og Department of Civil Engineering, Washington University in St. Louis. Verkefni þetta fellur í flokk tölfræðirannsókna á umferðarslysum og óhöppum sem unnar hafa verið fyrir Rannum. Þar hafa t.d. verið framkvæmdar almennar tölfræðirannsóknir sem taka til velflestra slysa og óhappa, t.d. rannsóknir á áhrifaþáttum umferðarslysa í slysum eins ökutækis og árekstrum tveggja bifreiða, og sér í lagi jeppa og fólksbifreiða (Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2003), og rannsóknir á ástæðum umferðarslysa (Lögreglan Blönduósi og Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands, 2003). Rannsóknir hafa einnig tekið til sértilfella eins og banaslysa (rannsakað árlega af Rannsóknarnefnd umferðarslysa, t.d. Ágúst Mogensen, 2005), útafaksturs (Ágúst Mogensen, 2002), framanákeyrsla (Ágúst Mogensen, 2003), slysa breyttra jeppa (Árni Jónsson et al., 2002, 2004), vöru- og hópbifreiða (Skúli Þórðarson og Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2005), vindafars (Skúli Þórðarson og Jónas Þór Snæbjörnsson, 2004), og aldurs ökutækja (Kristján V. Rúriksson og Sævar J. Solheim, 2005).

Íslenskar og erlendar rannsóknir hafa einnig beinst að aldri ökumanna og umferðarslysum. Sérstaklega hafa íslenskar rannsóknir beinst að slysum og óhöppum ungra ökumanna, t.d. áhættuhegðun ungra ökumanna (Rannsóknir og Greining ehf., 2004), aksturshættir ungra ökumanna (Einar Guðmundsson og Sigurður Helgason, 2003), sálrænir þættir (Valdimar Briem et al., 2004) og kynjamunur hegðunar ungra ökumanna (Haukur Freyr Gylfason et al., 2004).

Í þessu verkefni verður litið á umferðarslys og óhöpp eldri ökumanna. Allir helstu þættir sem skráðir eru í Slysaskrá umferðarstofu verða flokkaðir eftir aldri og bornir saman. Tilgangur verkefnisins er að upplýsa hönnunar- og skipulagsferli um þá þætti sem valda aukinni hættu fyrir eldri ökumenn. Niðurstöðurnar koma að gagni við hönnun og skipulag, þar sem þarfir eldri ökumanna eru líklega til að vera öðruvísi en þarfir yngri ökumanna. Þetta er mikilvægt þar sem fjöldi eldri ökumanna fer vaxandi.



Sérstaklega verður eftirfarandi atriðum svarað í þessari rannsókn:

1. Hvernig ber að skipta öikumönnum eftir aldri í þrjá hópa, yngri, mið, eldri?
2. Hvaða munur er á dreifingu meiðsla eftir aldri?
3. Er dreifing umferðaróhappa eldri öikumanna öðruvísi en annarra öikumanna?
4. Hvaða áhrifaþættir eru ráðandi fyrir meiðsli eldri öikumanna, þ.e. við hvaða skilyrði verða mestu meiðsli eldri öikumanna, og samanburður við yngri öikumenn?

## Staða þekkingar

Fjöldi eldri öikumanna hefur verið vaxandi undanfarin ár. Þetta hefur gerst af mörgum ástæðum, en betri heilsa og lengra líf hefur ráðið miklu. Í Bandaríkjunum hefur fjölgun eldra fólks verið mikið rannsökuð þar sem þar er fjölgunin sérstaklega mikil. Það tengist mikilli fólksfjölgun upp úr seinni heimsstyrjöldinni og minnkandi fæðingartíðni sem hefur valdið miklum hlutfallsvexti eldra fólks í Bandaríkjunum. Það á ekki við á Íslandi í sama mæli. Án þess að það hafi verið rannsakað í þessu verkefni, má leiða líkum að því að það verði talsverð fjölgun á Íslandi á meðal eldri öikumanna vegna bættrar heilsu, lengra lífs, og einnig aukning á akstri eldra fólks. Sá hópur sem nú stefnir á eftirlaun hefur alist upp með einkabílum og hefur í öðrum löndum (t.d. Bandaríkjunum) reynst tregari til að hætta akstri en fyrri kynslóðir. Hlutfall eldra fólks með ökuskírteini hefur t.d. vaxið talsvert í Bandaríkjunum þar sem þetta hefur verið rannsakað. T.d. hlutfall eldra fólks með ökuskírteini fór úr 63% í 75% frá 1983 til 1995, og meðal akstursvegalegd eldra fólks jókst um 44% á sama tímabili (Lyman et al., 2002). Þessi vöxtur hefur valdið áhyggjum í Bandaríkjunum þar sem tölur um umferðaróhöpp hafa sýnt að slysatiðni á ekinn km byrjar að hækka upp úr 65 ára aldri (NHTSA, 1999). Dánartíðni eldra fólks í umferðarslysum er einnig hærri, t.d. í Bandaríkjunum er dánartíðni 85 ára og eldri öikumanna um níu sinnum hærri en dánartíðni 25-69 ára öikumanna (NHTSA, 1999).

Af þessum sökum hefur aukin áhersla verið lögð á umferðaröryggi eldri öikumanna. Markmiðið er að halda hreyfanleika eldra fólks háum og jafnframt auka umferðaröryggi allra vegfarenda. Það er mikilvægt fyrir eldra fólk að geta haldið áfram akstri til að halda sjálfstæði sínu í lífinu, og einkabíllinn er mikilvægasti ferðamáti eldri einstaklinga (Ritter et al., 2002). Aðrir ferðamátar eins og hjólreiðar, ganga og almenningsvagnar bjóða ekki upp á sama ferðafrelsi og einkabíll. Það má búast við að stefnan á Íslandi verði svipuð og í Bandaríkjunum þar sem eldra fólk hefur aukið akstursvegalegd sína (miðað við fyrri kynslóðir), er í auknum mæli með bílpróf, og keyrir lengur á meðan notkun eldra fólks á öðrum ferðamátum hefur dregist saman (Rosenbloom, 2004). Eldra fólk sem hefur hætt akstri tapar sjálfstæði sínu upp að vissu marki og hefur átt á hættu að einangrast félagslega vegna erfiðleika með að komast að heiman eftir að akstri hefur verið hætt (Murphy & Maxwell, 2005; Burkardt et al., 1998; Marottoli et al., 1997; Carp, 1988).

Eldri öikumenn eru ekki einsleitir hópur. Þar er mikill munur á félagslegum aðstæðum, fjölskylduhögum og efnahag. Þá er einnig vaxandi munur á heilsu fólks og því mikill munur á andlegri og líkamlegri getu eldra fólks þó lífaldur sé hinn sami. Margar rannsóknir sýna að sú hrörnun sem vex með aldrinum veldur skerðingu á getu sem

hefur áhrif á akstur og umferðaröryggi. Versnandi sjón, heyrn, skilningur, og líkamleg hrörnun draga öll úr aksturshæfni með aldrinum ökumenn 65 ára og eldri (Janke, 1994). Sér í lagi hefur hrörnun sjónar áhrif, t.d. tími til að taka eftir hreyfingu, stærð sjónsviðs, hraði sjónskynjunar, minni nætursjón og þess háttar (McKnight and McKnight, 1999). Önnur hrörnun eins og á minni, vinnslu upplýsinga, og rökhugsun getur einnig haft áhrif á akstur (McKnight and McKnight, 1999). Líkamleg geta hefur einnig áhrif, þar sem fólk stirðnar með aldrinum og á þar af leiðandi erfiðara með að hreyfa sig hratt og bregðast jafn hratt við og yngra fólk, auk alvarlegri skerðingar á hreyfigetu t.d. af völdum heilablóðfalls (McKnight and McKnight, 1999).

Af þessu má sjá að mikill fjöldi líkamlegra og andlegra atriða hafa skerðandi áhrif á aksturshæfni fólks með aldrinum, eins og sést á því að þó fólk aki minna með aldrinum vex slysafíðnin á hvern ekinn km (Dargneault et al. 2002). Eldra fólk er einnig viðkvæmara fyrir slysum. Ökumenn 65 ára og eldri sem slasast í umferðarslysum eru líklegri til að deyja en yngri ökumenn (IIHS, 2003). Dánartíðni eldra fólks hefur því fundist í mörgum rannsóknum hærrí en allra ökumanna nema yngstu ökumannanna, þ.e. táninga (NHTSA, 1999) og getur jafnvel í sumum tilvikum mælst hærrí meðal aldraðra en táninga. Dánartíðni ökumanna eldri en 65 ára vex hratt, t.d. hefur ein rannsókn fundið að dánartíðni ökumanna 85 ára og eldri er nærri þrisvar sinnum hærrí en dánartíðni 55-74 ára ökumanna (Dellinger et al., 2002).

Umferðaróhöpp og slys ungra ökumanna eru iðulega tengd við áhættuhegðun og afbrot (Einar Guðmundsson og Sigurður Helgason, 2003; Haukur Freyr Gylfason et al., 2004; Rannsóknir og greining ehf., 2004). Oft eru slys ungra ökumanna ekki árekstrar við annað ökutæki heldur einungis eitt ökutæki á vegarkafli með háum leyfilegum hámarkshraða (Blockey and Havley, 1995). Öfugt við þetta þá einkennast eldri ökumenn af hegðun sem dregur úr áhættu og þeir aka iðulega helst þegar skilyrði eru sem öruggust (TRB, 1988). Eldri ökumenn átta sig á skertri getu sinni og forðast akstur við hættulegri skilyrði eða sem reyna um of á getu (Stutts, 1998). T.d. þá forðast eldri ökumenn iðulega akstur að kvöldi og næturlagi, á háannatímum, þegar veðurskilyrði eru slæm, og við ókunnar aðstæður (De Raedt and Ponjaert-Kristoffersen, 2000). Eldri ökumenn eru einnig sá hópur ökumanna sem er líklegastur til að nota öryggisbelti ef frá eru talin smábörn, og eldri ökumenn aka síður drukkni en yngri ökumenn (NHTSA, 2003; CDC, 1997).

Þessar rannsóknir sína að meirihluti umferðarslysa eldri ökumanna tengist ekki slæmum veðurskilyrðum eða áhættuhegðun (Dargneault et al., 2002) heldur tengist frekar slysum þar sem mannleg mistök eru orsökina (Blockey and Havley, 1995). Slysafíðni sýnir að eldri ökumenn eiga frekar í vandræðum með aðstæður sem tengjast gatnamótum, t.d. túlkun umferðarréttar og skilningur á skiltum og ljósum. (Maycock, 1997). Rannsóknir finna því oft að eldri ökumenn tengjast mistökum eins og að víkja ekki, mistök í beygju, og ógætileg akreinaskipti (Murphy & Maxwell, 2005). Þetta eru því oft árekstrar tveggja eða fleiri ökutækja, sem eiga sér sérstaklega stað á gatnamótum af einhverju tagi (Lentz et al., 2006). Rannsóknir sýna að slys sem orsakast af mistökum aukast eftir að ökumenn verða eldri en 65 ára (Hakamies-Blomqvist, 1990, 1993; Verhaegen, 1995). Sérstaklega eru þetta slys sem tengjast leyfðum vinstribeygjum sem skulu víkja fyrir umferð, akstri beint yfir gatnamót, og akstri þegar beygt er inn í aðra akstursstefnu (Lyles and Staplin, 1991). Þessar slysatagundir tengjast öldrunartengdum hrörnunum í líkamlegri og andlegri getu. Eldri ökumenn eru líklegri til að rangmeta hraða ökutækja sem nálgast þegar þeir taka vinstri

beygjur (Staplin, 1995). Eldri ökumenn virðast ofmeta hraða ökutækja sem aka hægt og vanmeta hraða ökutækja sem keyra hratt og það tengist aukinni slysatíðni á gatnamótum (Scialfa, 1991).

Heilahrönnun hefur einnig áhrif á eldri ökumenn. Rannsóknir á heilum eldri ökumanna sem létust í umferðarslysum fundu hlutfallslega fleiri merki um heilaskemmdir tengdar Alzheimer en í eldra fólki almennt (Gorrie, 2004). Versnandi sjón er einnig mikill áhrifavaldur. Eldri ökumenn með 40% eða meiri skerðingu á sjónsviði voru 2,2 sinnum líklegri til að lenda í umferðarslysi á þriggja ára tímabili, þegar tekið var tillit til aksturstríðni, og ýmissa persónulegra þátta eins og sjúkdóma og geðheilsu. (Owsley et al., 1998). Gögnin í okkar rannsókn innihalda ekki upplýsingar um líkamlega getu ökumanna og því er ekki unnt að rannsaka slík atriði hér.

## Aðferðafræði og gögn

Í þessari rannsókn notum við logit líkön til að rannsaka meiðsl í umferðarslysum eldri ökumanna. Fyrst myndum við þrjá aldurshópa, fyrir yngri, mið, og eldri ökumenn. Fyrri rannsóknir hafa ítrekað sýnt að slysasaga yngri ökumanna breytist með auknum aldri og við 25 ára aldur er ekki marktækur munur á nokkuð löngu árabili, eða til um 65 ára aldurs. Það liggja þó ekki jafn miklar rannsóknir á bak við aldurinn 65 ára. Við munum því fyrst kanna hvar þessi mörk á milli mið hópsins og eldri hópsins liggja. Það gerum við með því að mynda logit líkan af meiðslum fyrir alla aldurshópa, en nota breytur sem aðskilja yngri og eldri ökumenn frá. Við munum byrja með 65 ára sem lægstu mörk eldri hópsins, og síðan hækka mörkin um eitt ár í senn uns munur á öllum meiðslaflokkum er tölfræðilega marktækur.

Við munum þá skipta ökumönnum í aldurshópana þrjá og meta sambærileg logit líkön fyrir hvern hóp. Með líkönunum getum við svarað því hvaða áhrifaþættir eru tölfræðilega marktækir fyrir hvern hóp fyrir sig og getum borið þá saman innbyrðis og við alla ökumenn.

Þá munum við einnig nota líkönin til að reikna út stærð áhrifaþáttanna og finna hve mikið þeir breyta líkum á meiðslum, sér í lagi líkum á dauðsföllum.

## Logit líkön

Við lýsum nú logit líkönum og fræðunum á bak við þau stuttlega. Logit líkön hafa verið mikið notuð við rannsóknir og hagnýta vinnu í samgönguverkfræði. T.d. eru logit líkön mjög algeng ferðamátalíkön, þar sem rannsakað er hvort fólk velur sér einkabíl, almenningsvagn, reiðhjól, eða annan ferðamáta fyrir tiltekna ferð. Þau hafa t.d. verið notuð til að rannsaka ferðamáta eldri ökumanna (Kim og Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2004). Logit líkanið er byggt á líkani úr hagrannsóknnum sem lýsir vali neytenda á milli tveggja eða fleiri valkosta. (McFadden, 1974, 1981). Þá hefur líkanið einnig verið notað til að mynda spálíkan fyrir ýmis ferli sem eru ekki beint valkostir (sjá t.d. kennslubók eftir Washington et al., 2003). Líkanið hefur einnig mikið verið notað við rannsóknir á meiðslum í umferðarslysum (t.d. Guðmundur Freyr Úlfarsson og Mannering, 2004; Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2003). Líkanið er þá notað til að spá fyrir um þau meiðsl sem ökumaður hlýtur í slysi. Það eru fjórir meiðslaflokkar í slysskrá Umferðarstofu, *dauði, mikil meiðsl, lítil meiðsl, engin meiðsl*. Líkanið spáir fyrir um líkur á

meiðslaflokkir sem fall af mælanlegum áhrifaþáttum sem tengjast ökumanni, ökutæki, vegi, tíma, og umhverfi.

Líkan sem hér er notað spáir fyrir um líkurnar,  $P_{nt}$ , að ökumaður,  $n$ , lendi í meiðslaflokki,  $t$ , út frá líkingunni:

$$P_{nt} = P(\max_{t' \neq t} S_{nt'} \leq S_{nt}). \quad (1)$$

Gildið,  $S_{nt}$ , er summa kerfisbundinna þátta,  $s_{nt}$ , og slembihluta,  $\varepsilon_{nt}$ , þannig:

$$S_{nt} = s_{nt} + \varepsilon_{nt}. \quad (2)$$

Slembihlutinn,  $\varepsilon_{nt}$ , lýsir ómældum þáttum þar sem aldrei er unnt að mæla alla þætti sem hafa áhrif á hvaða meiðsl verða í tilteknu slysi. Kerfisbundni þátturinn er fall,  $s_{nt}$ , af mældum áhrifaþáttum,  $X_n$ , og vektor af metanlegum stuðlum,  $\beta_t$ :

$$s_{nt} = \beta_t x_n. \quad (3)$$

Líking (1) byggist á því að ökumaðurinn lendir í þeim meiðslaflokki sem hefur hæsta  $S_{nt}$  gildið. Logit líkanið fæst með því að gera ráð fyrir dreifingu slembitalnanna,  $\varepsilon_{nt}$ , þannig að þær eru dreifðar óháð og eins með Gumbel dreifingunni. Þá fæst að (1) má skrifa:

$$P_{nt} = \frac{e^{s_{nt}}}{\sum_{\forall t' \in T} e^{s_{nt'}}}, \quad (4)$$

þar sem  $T$  táknar alla meiðslaflokkana. Til þess að reikna líkurnar,  $P_{nt}$ , verður að meta stuðlana í vektornum,  $\beta_t$ , og það er gert með aðferð hámarkslíkinda.

Stuðlarnir eru fyrst túlkaðir á þann veg að þeir lýsa tilhneigingu í átt að (jákvæður stuðull) eða frá (neikvæður stuðull) tilteknum meiðslaflokki. Einnig má túlka stuðlana sem breytingu í líkindahlutfalli á milli meiðslaflokks og tiltekins samanburðar meiðslaflokks, sem í þessu verkefni er flokkurinn *Engin meiðsl*. Það er nauðsynlegt að velja samanburðarflokk þar sem logit líkanið finnur einungis mismun  $S_{nt}$  gilda (þ.e. við vitum í hvaða röð þau eru og hvað er langt á milli þeirra). Þetta má rita sem svo fyrir logit líkanið:

$$\ln \frac{P_{nt}}{P_{n,base}} = \beta_t x_{nt}. \quad (5)$$

Jákvæður (neikvæður) stuðull á tilteknum áhrifaþætti í einhverjum meiðslaflokki lýsir því hvort hlutfallið á milli líkindanna á þeim meiðslaflokki og samanburðarflokkinum er að vaxa (minnka). Það er ekki létt að bera þessi gildi saman á milli allra meiðslaflokkanna.

Einfaldari samanburður fæst með því einfaldlega að fyrst reikna út líkurnar á hverjum einstökum meiðslaflokki fyrir hvern einasta ökumann. Síðan er tiltekinn áhrifaþáttur tekinn og honum breytt, t.d. dagur í nótt, karl í konu, og við reiknum aftur út líkurnar. Þá sést hvað líkurnar hafa breyst mikið. Ef líkurnar breytast lítið þá er áhrifaþátturinn ekki mikilvægur, en ef líkurnar breytast mikið, t.d. dánarlíkur tvöfaldast, þá er áhrifaþátturinn mikilvægur. Þetta er reiknað með eftirfarandi líkingu:

$$E_{x_{nk}}^{P_{nt}} = \frac{P_{nt} |_{x_{nk}=1} - P_{nt} |_{x_{nk}=0}}{P_{nt} |_{x_{nk}=0}} = e^{\beta_k} \frac{\sum_{\forall t' \in T} e^{\beta_t x_{nt'}} |_{x_{nk}=0}}{\sum_{\forall t' \in T} e^{\beta_t x_{nt'}} |_{x_{nk}=1}} - 1. \quad (6)$$

Þessi líking hefur verið notuð áður við slíkar rannsóknir (Guðmundur Freyr Úlfarsson, 2003; Guðmundur Freyr Úlfarsson og Mannering, 2004) og er einnig rætt í kennslubók (Washington et al., 2003). Þar sem þessi hlutfallsbreyting er reiknuð fyrir hvern einasta ökumann þá tökum við meðaltal gildanna fyrir alla ökumennina. Svo tekið sé dæmi, ef þetta gildi er 10% á líkum á dauðsfalli ef einhverjum áhrifaþætti er breytt, þá aukast líkur á dauðsfalli um 10%. Það þýðir að ef meðallíkur á dauðsfalli eru 5% þá verða þær 5,5%.

Það ber að taka fram að líkönin eru skilyrt á því að slys hafi orðið. Niðurstöðurnar lýsa því ekki líkum á því að slys eða óhapp eigi sér stað, heldur lýsa því hvaða meiðsl eru líklegust ef slys hefur orðið. Einnig skal bent á að líkanið sannar ekki orsakasamband, heldur lýsir það tengslum á milli hugsanlegra áhrifaþátta og meiðsla, en sannar ekki að tiltekin áhrifaþáttur orsaki tiltekin meiðsl.

## Gögn

Gögn voru fengin fyrir öll umferðaróhöpp árin 1999-2004 úr slysaskrá Umferðarstofu. Tekin voru óhöpp eins ökutækis og árekstrar tveggja ökutækja. Ekki voru tekin slys með árekstrum við fótgangandi, hjólreiðamenn, eða önnur ökutæki en fólksbifreiðar. Gögnin voru útbúin fyrir hvern einasta ökumann í safninu. Þá var farið í gegnum gögnin og skýrslum fleygt þar sem mikilvæga áhrifaþætti vantaði í skráningu. Ökumönnum yngri en 17 ára var sleppt. Niðurstaðan er að gögn fengust fyrir 28.137 ökumenn á aldursbilinu 17-94 ára og þau gögn voru notuð í greiningunni.

## Niðurstöður

### Skipting í aldurshópa

Til þess að hefja greininguna var sett up logit líkan fyrir alla 28.137 ökumenn safnsins, og notaðar breytur til að aðskilja 17-24 ára ökumenn og 65 ára og eldri ökumenn frá miðhópnum 25-64 ára. Aldurinn 65 ára er að sumu leyti valinn af hentugleika, þar sem þessi aldur er oft valinn í rannsóknum en ekki hefur mikið verið rannsakað hvort þessi aldur marki bestu skiptinguna yfir í eldri ökumenn.

Þegar þessi skipting er valin þá kom í ljós að 65 ára og eldri hópurinn var ekki marktækt frábrugðin 25-64 ára hópnum. Til þess að finna hvar eldri hópurinn sker sig frá miðhópnum voru mörkin hækkuð um eitt ár í senn og annað líkan metið til að kanna marktæki skiptingarinnar. Niðurstaðan var að við 68 ára aldur byrjar munur að koma í ljós, en það er þó ekki fyrr en við 72 ára mörkin að líkur á öllum meiðslum urðu tölfræðilega marktækt frábrugðin miðhópnum, sem þá verður 25-71 árs. Ef gagnamagn er lítið má taka breiðari skilgreiningu á eldri ökumönnum, þ.e. 68 ára og eldri.

Aldurshópar ökumanna í þessari rannsókn eru því eftirfarandi:

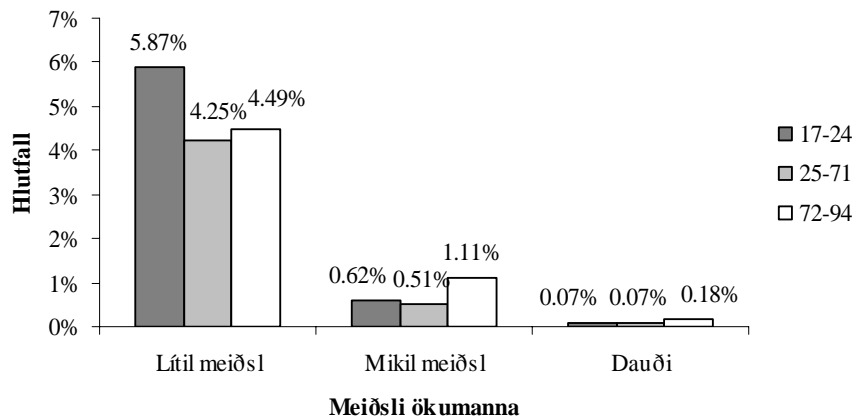
Ungir ökumenn 17-24	Almennir ökumenn 25-71	Eldri ökumenn 72+
------------------------	---------------------------	----------------------

Þessi niðurstaða er nokkuð frábrugðin hinni hefðbundnu 65 ára og eldri skiptingu. Það ber að geta að þessi skipting er byggð á meiðslum, en ekki slysaföldni. Til að skipta eftir

slysátíðni þyrfti að nota gögn byggða á umferðarkönnun, til þess að unnt sé að leggja mat á ekna km.

### Dreifing meiðsla ökumanna

Þegar við skoðum dreifingu meiðsla ökumanna kemur í ljós að hlutfall 17-24 ára og 25-71 árs er sama í dauðsföllum, 0,07%, á meðan hlutfall eldri ökumanna er 0,18% (sjá Mynd 1), sem er 2,6-falt hærra hlutfall. Það ber að minnast á að fjöldi látinna er mjög lítil (Tafla 1).



Mynd 1 Hlutfallsskipting meiðsla ökumanna

Tafla 1 Dreifing meiðsla ökumanna

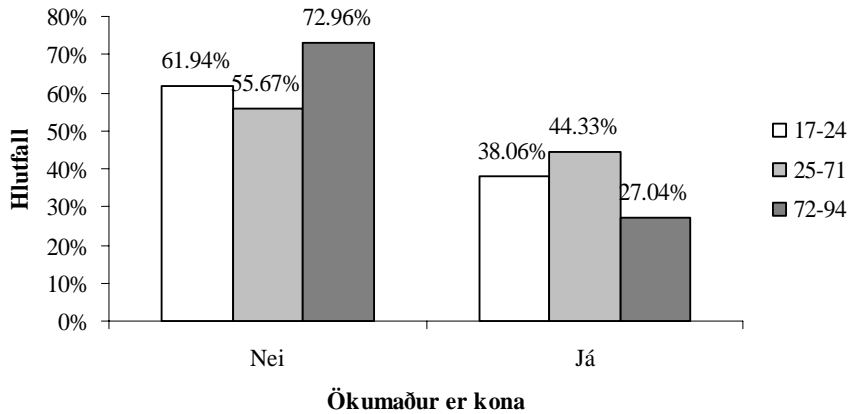
Meiðsli ökumanna	17-24 ára		25-71 árs		72-94 ára		Samtals
Engin	9.853	93,45%	15.195	95,17%	1.533	94,22%	26.581
Lítill meiðsl	619	5,87%	678	4,25%	73	4,49%	1.370
Mikil meiðsl	65	0,62%	82	0,51%	18	1,11%	165
Dauði	7	0,07%	11	0,07%	3	0,18%	21
Samtals	10.544	100,00%	15.966	100,00%	1.627	100,00%	28.137

### Dreifing umferðaróhappa og samanburður aldurshópa

Slysagögnunum var skipt niður á aldurshópana þrjá og reiknuð var hlutfallsdreifing hvers þáttar fyrir aldurshópana. Þessar niðurstöður er að finna í töflu (Tafla 2). Tafla 3 sýnir nokkur valin meðaltöl. Þegar Tafla 2 er skoðuð sjáum við fyrst að það eru 10.544 ungir ökumenn 17-24 ára, 15.966 ökumenn á aldrinum 25-71 árs, og 1.627 ökumenn á aldrinum 72-94 ára.

### Ökumaður

Við tökum eftir því að hlutfall kvenna er mun lægra meðal eldri ökumanna, 27%, á meðan það er 38% fyrir unga ökumenn og 44% fyrir miðhópin (sjá Mynd 2). Þessi rannsókn leiðir orsök þessa munar ekki í ljós, en þá má geta sér þess að eldri konur aki hugsanlega minna en karlar og séu því í lægra hlutfalli þrátt fyrir lengri meðalævi. Einnig getur verið að slysátíðni eldri kvenna sé lægri.

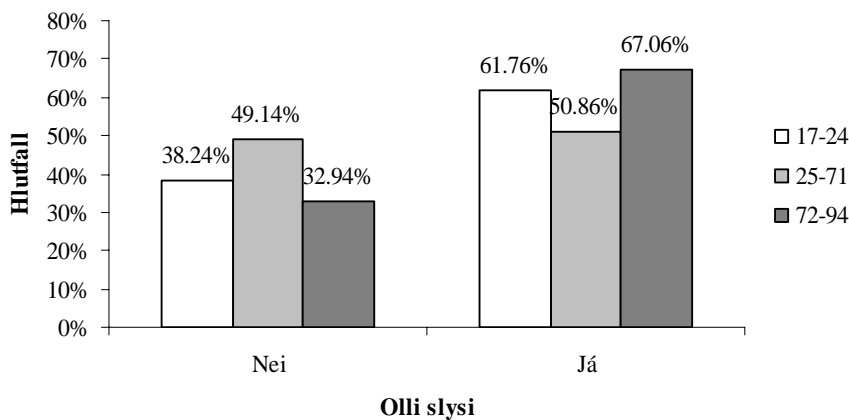


## Mynd 2 Hlutfallsskipting á milli kynja

Því miður er bílbeltanotkun stórs hluta ökumanna ekki vituð og gerir það alla túlkun á öryggistækjum erfiða. Þennan vanda má lágmarka með því að skoða eingöngu meiðsli og sleppa greiningu óhappa með engum meiðslum, en þar sem markmið þessarar rannsóknar er að skoða áhrif aldurs á meiðsli var sú leið ekki farin. Í stað þess var öryggistækjum sleppt úr logit greiningunni.

Staðfest ölvun er tiltölulega sjaldgæf á Íslandi, en við sjáum mikinn mun á eldri ökumönnum og öðrum ökumönnum, en hlutfall eldri ökumanna þar sem ölvun var staðfest er um 1/6 af hlutfallinu fyrir aðra ökumenn. Þetta staðfestir erlendar rannsóknir sem sýna að eldri ökumenn aka síður drukkniir en aðrir ökumenn, og forðast því slíka áhættu og afbrotahæðun.

Þegar skoðað er hvort ökumaður var merktur sem sá sem olli slysi kemur í ljós að hlutfall eldri ökumanna sem olli slysi er hæst, 67%, þar á eftir koma ungir ökumenn með 62%, en miðhópurinn, ökumenn 25-71 árs hafa jafna skiptingu á því að vera skráðir valdendur eða ekki, sem er eðlileg skipting (sjá Mynd 3). Hérna skera eldri og yngri ökumenn sig úr og valda fleiri slysum og eldri ökumenn þó mest.



## Mynd 3 Hlutfallsskipting á milli ökumanna sem ollu slysi eða ekki

Eldri ökumenn í óhöppum eru líklegastir til að vera próflausir, tæp 3%, og er fylgt á eftir af ungum ökumönnum, rúm 2%, á meðan miðhópurinn er próflaus í eingöngu 0.6% tilvika. Við sjáum að eldri ökumenn eru síst líklegir til að vera ekki með skírteinið meðferðis, 0.4%, og næst kemur miðhópurinn, 1,9%, og ungir ökumenn eru lang líklegastir til að skilja skírteinið eftir, 3,4%.

Eldri ökumenn eru nærri alltaf eigendur ökutækisins, tæp 80%, á meðan ungir ökumenn eru nærri alltaf með ökutækið að láni, rúm 20% eru eigendur, á meðan miðhópurinn skiptist nærri til helminga.

Eldri ökumenn eru líklegastir til að vera lagðir inn á sjúkrastofnun, um 2%, og er fylgt á eftir af ungum ökumönnum, 1,9%, og síðastir er miðhópurinn sem er lagður inn í 1,5% tilvika.

## **Ökutæki**

Eldri ökumenn eru líklegastir til að vera einir í bifreiðinni, tæp 97%, fylgt eftir af miðhópnum, rúm 95%, og þá ungum ökumönnum, rúm 93%, sem eru þá líklegastir til að hafa farþega, sem er eðlilegt þar sem bifreiðaeign er minni á meðal ungs fólks og það er því meira keyrt með vinum og vandamönnum.

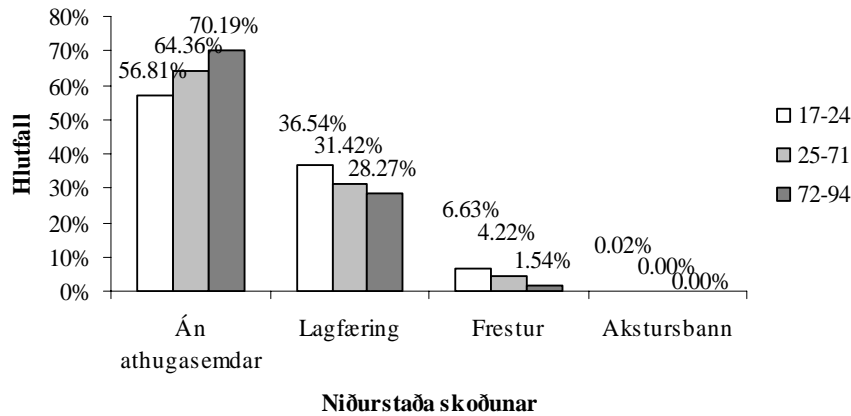
Ástand hjólbarða er best hjá eldri ökumönnum, í 0,5% tilfella voru hjólbarðar ekki í lagi, en verst hjá ungum ökumönnum, í 1,5% tilfella voru hjólbarðar ekki í lagi. Ungir ökumenn eru um þrisvar sinnum líklegri til að vera með hjólbarða í ólagi en eldri ökumenn, sem aftur sýnir að eldri ökumenn forðast áhættur, en tengist einnig efnahag, þ.e. eldri ökumenn hafa hugsanlega betri efni á því að hafa dekk í lagi en ungir ökumenn.

Ungir ökumenn skera sig úr varðandi tjón ökutækis, þar sem í tæpum 24% tilfella var mikið tjón á ökutæki ungs ökumanns, en miðhópurinn og eldri ökumenn urðu fyrir miklu tjóni á ökutæki í 15-16% tilfella.

Eldri ökumenn eru síst líklegir til að aka breytttri bifreið, 0,25% á móti 2,5% hjá miðhópnum og 1,4% hjá ungum ökumönnum.

Viðhald ökutækja eldri ökumanna er best, þar var niðurstaða skoðun án athugasemdar í 70% tilfella, samanborið við 64% hjá 25-71 árs ökumönnum, og 57% hjá 17-24 ára ökumönnum (sjá Mynd 4).

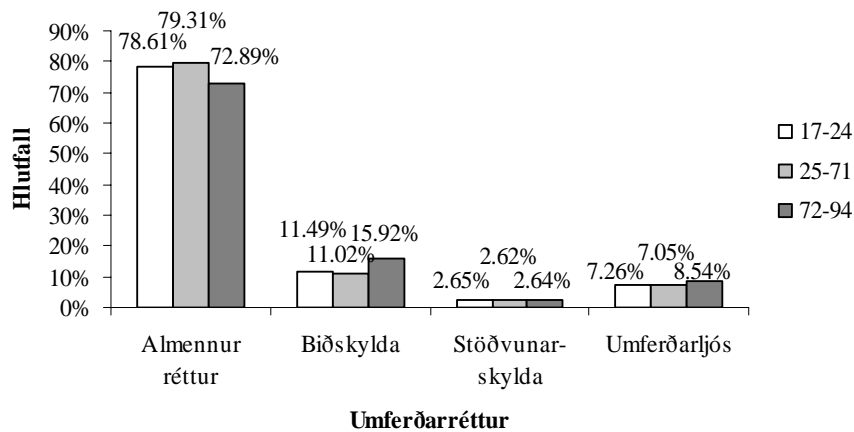




**Mynd 4 Hlutfallsskipting á milli niðurstaðna bifreiðaskoðunar**

### Vegur

Hlutfall eldri ökumanna sem lentu í slysi þar sem biðskylda ríkti er stærst, um 16%, samanborið við um 11% hjá öðrum ökumönnum (sjá Mynd 5). Þetta passar við erlendar rannsóknir sem hafa sýnt að eldri ökumenn koma ver út á gatnamótum með biðskyldu. Eldri ökumenn tengjast slysum þar sem umferðarljós eru rauð í auknu hlutfalli, 4%, samanborið við um 3% fyrir aðra ökumenn. Annars var tiltölulega lítill munur á hópnum fyrir umferðarrétt eða stöðu umferðarljósá.

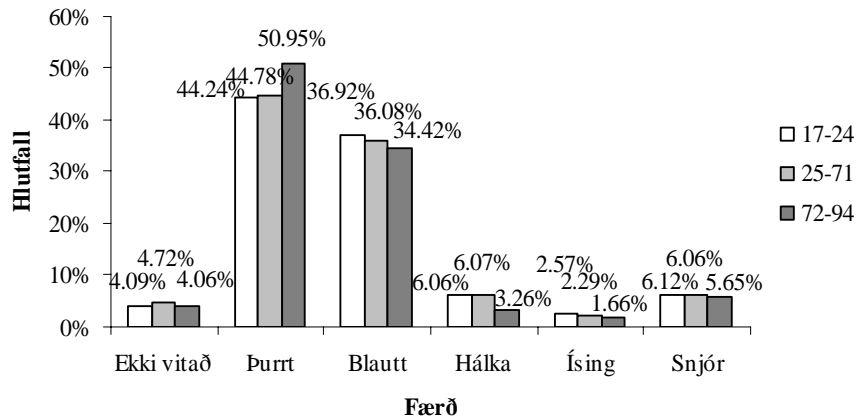


**Mynd 5 Hlutfallsskipting á milli umferðarréttar**

Þar sem götulýsing er ekki vituð fyrir lang stærstan hluta eldri ökumanna, verulega stærri hluta en fyrir aðra ökumenn, er lítið hægt að fullyrða um hlutfallslega skiptingu ljósa eftir aldri.

Vegyfirborð var mjög svipað hjá öllum hópum, en færð á veginum sýndi að hlutfall eldri ökumanna við góð skilyrði, þ.e. þurr vegur, voru stærst, um 51% samanborið við um 44,5% fyrir aðra ökumenn. Hlutföll eldri ökumanna voru lægri við slæm færðar

skilyrði, blautt, hálka, ísing, eða snjór (sjá Mynd 6). Þetta passar við erlendar rannsóknir sem sýna að eldri ökumenn forðast slæm skilyrði og draga úr akstri sínum.

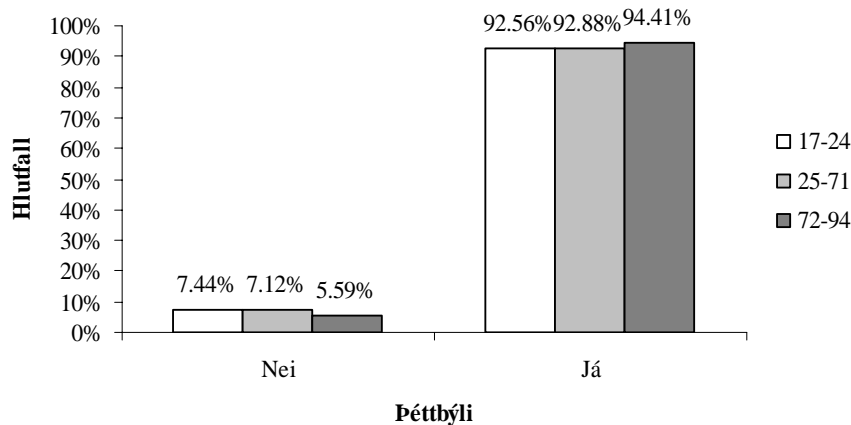


### Mynd 6 Hlutfallsskipting á milli færðar á vegum

Hlutfallsskipting eftir leyfðum hámarks hraða er svipuð fyrir aldurshópana, nema það er örlítið stærra hlutfall yngri ökumanna í slysum þar sem hraðinn er hæstur, og eldri ökumenn hafa lægstu hlutföllin þar. Það passar við fyrri rannsóknir sem sýna að ungir ökumenn eru líklegastir til að lenda í slysum á vegum með háan hámarks hraða og eldri ökumenn eru síst líklegir til að lenda í slysum á slíkum vegum, iðulega vegna þess að eldri ökumenn forðast slíkan akstur og aka mest innan þéttbýlis og á götum þar sem hraði er lægri.

### Staður

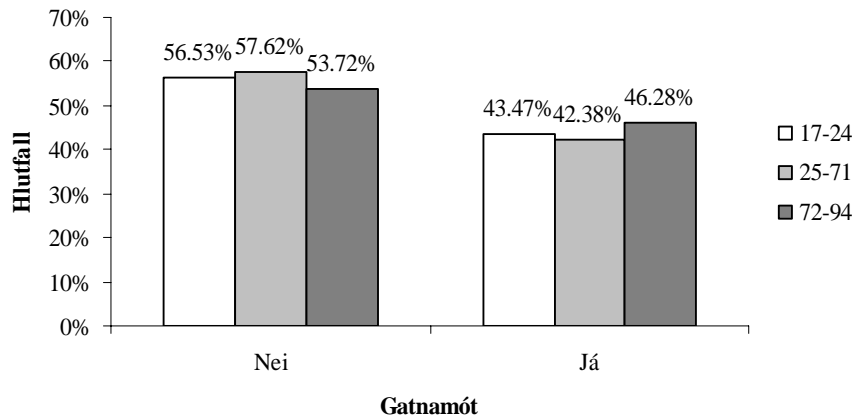
Niðurstöðurnar sýna að hlutfall í þéttbýli er hæst fyrir eldri ökumenn, um 5,6%, en svipað fyrir aðra ökumenn eða rúm 7% (sjá Mynd 7).



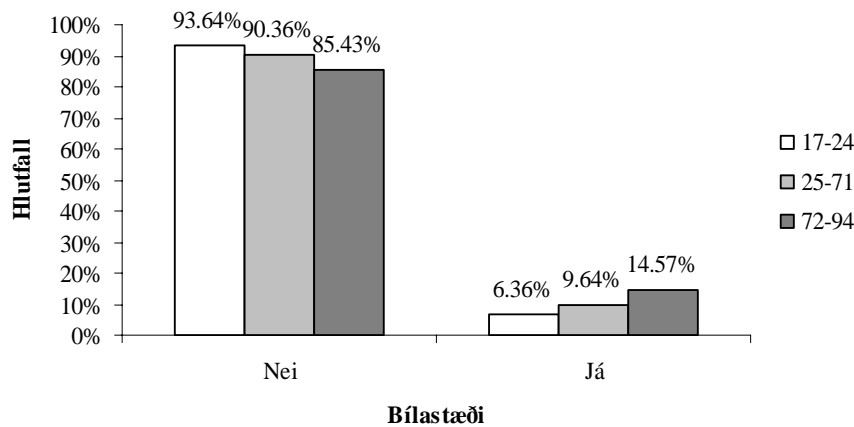
### Mynd 7 Hlutfallsskipting á milli þéttbýlis og dreifbýlis

Hlutfall eldri ökumanna sem lenda í slysum við gatnamót er hærri, 46%, en hlutfall annarra ökumanna, 42-43% (sjá Mynd 8). En ekki sést munur á hlutföllum slysa á eða við brú, eða í göngum. Hins vegar er stór munur á bílastæðum, þar sem eldri ökumenn

eru mun líklegri til að lenda í óhöppum en aðrir ökumenn, þ.e. tæp 15% slysa eldri ökumanna eru á bílastæðum, en ekki nema tæp 10% fyrir miðhópinn og rúm 6% fyrir unga ökumenn (sjá Mynd 9).



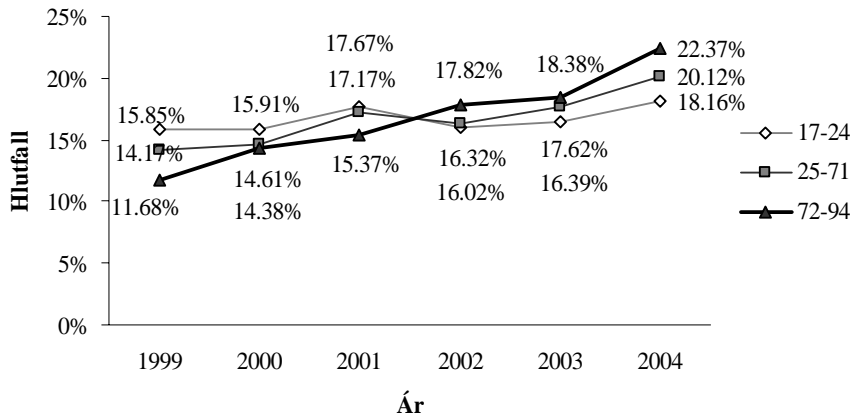
**Mynd 8 Hlutfallskipting á milli óhappa sem urðu við gatnamót eða ekki**



**Mynd 9 Hlutfallsskipting á milli óhappa sem urðu á bílastæðum eða ekki**

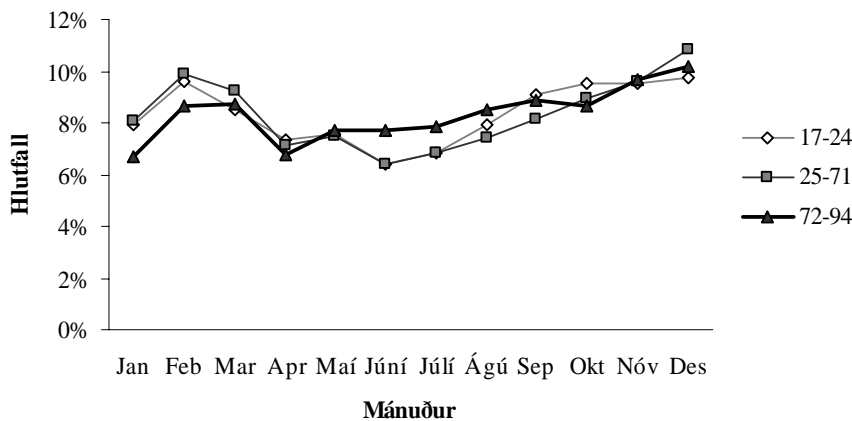
## Tími

Þegar litið er á skiptinguna eftir árum, þá sést að slysunum fer örast fjölgandi hjá eldri ökumönnum, og hafa nærri tvöfaldast á þessum sex árum frá 1999 til 2004, á meðan þau hafa aukist um á að giska 15% hjá ungum ökumönnum, og um 42% hjá ökumönnum á aldrinum 25-71 árs (sjá Mynd 10). Það er því rétt ágiskun sem lá að baki rannsókn þessari, sem er að fjöldi og akstur eldri ökumanna fer vaxandi, sem er að lýsa sér í ört vaxandi slysafjölda ár frá ári.



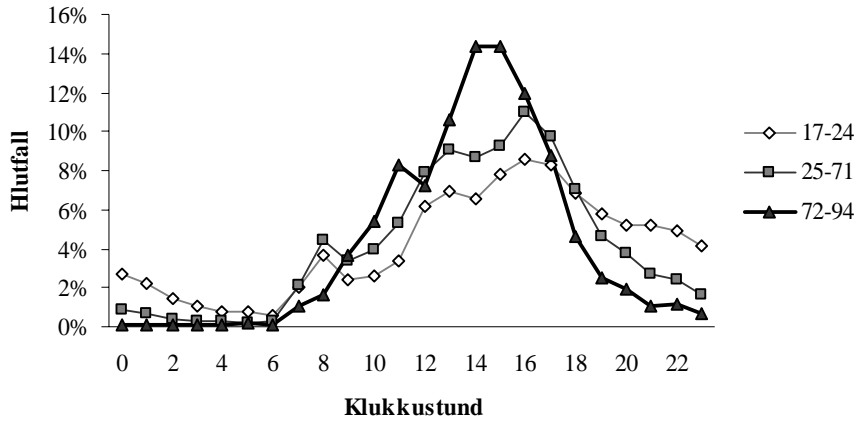
### Mynd 10 Hlutfallsskipting á milli ára á rannsóknartímabilinu

Þegar litið er á drefinguna yfir mánuðina sést að fjöldi óhappa er mestur yfir vetrarmánuðina og að þar er ekki mikill munur á aldurshópunum (sjá Mynd 11). Það er talsvert meira um minniháttar óhöpp á veturna. Rannsóknir hafa ítrekað sýnt að alvarlegustu slysin verða flest á sumrin (t.d. Ágúst Mogensen, 2004).



### Mynd 11 Hlutfallsskipting á milli mánuða

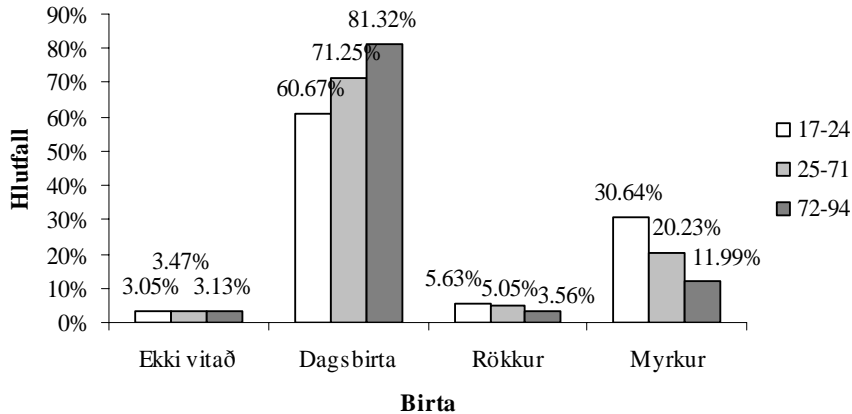
Þegar dreifingin eftir tíma dags er skoðuð sést að ungir ökumenn hafa langmestu tíðnina seint á kvöldin og næturnar, en eldri ökumenn hafa lægstu tíðni á þessum tímum (sjá Mynd 12). Hæsta tíðni slysa eldri ökumanna er um miðjan daginn, fyrir háannatímann, en hæsta slysatíðni miðhópsins og ungra ökumanna er á háannatímanum 16:00-16:59. Þessar niðurstöður koma heim og saman við erlendar niðurstöður sem sýna að eldri ökumenn ferðast mest um miðjan daginn og forðast akstur á kvöldin, um nætur og snemma morguns.



Mynd 12 Hlutfallsskipting eftir tíma dags

### Umhverfi

Niðurstöðurnar fyrir tíma dags sjást á sambærilegan hátt þegar dreifingin fyrir birtu er skoðuð (sjá Mynd 13). Eldri ökumenn lenda í hlutfallslega flestum slysum í dagsbirtu, og í talsvert herra hlutfalli en miðhópurinn og ungir ökumenn. Í myrkri er hlutfall eldri ökumanna lægst, 12%, samanborið við 20% fyrir miðhópinn og 30% fyrir unga ökumenn.



Mynd 13 Hlutfallsskipting á milli birtuskilyrða

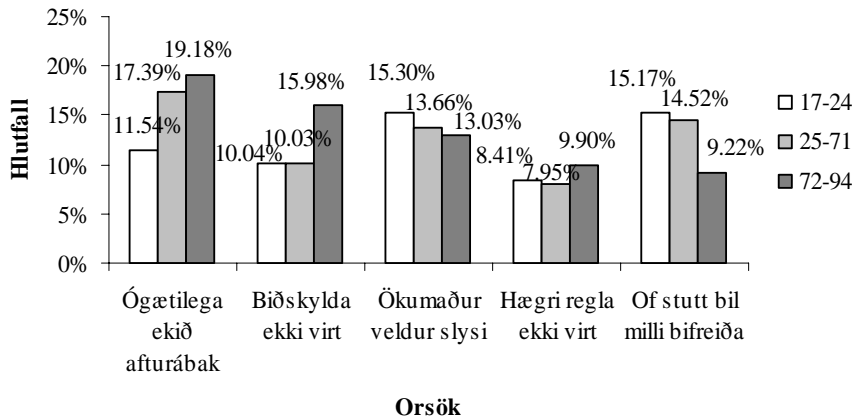
Eldri ökumenn forðast einnig verri veðurskilyrði og hafa því hæsta hlutfallið í sólskini, og hafa lægstu hlutföllin í slæmum skilyrðum eins og regni og snjókomu.

### Slys

Þegar orsakir slysa eru skoðaðar (sjá Mynd 14) sést að algengasta orsökina fyrir eldri ökumenn er *ógætilega ekið afturábak*, 19,2%, og þar næst er það *biðskylda ekki virt*, 16,0%; *ökumaður veldur slysi*, 13,0%; *hægri regla ekki virt*, 9,9%; og *of stutt bil milli bifreiða*, 9,2%.

Algengasta orsökinn fyrir öikumenn 25-71 árs er einnig ógætilega ekið afturábak, 17,4%; fylgt eftir af of stutt bil milli bifreiða, 14,5%; öikumaður veldur slysi, 13,7%; biðskylda ekki virt, 10,0%; og hægri regla ekki virt, 8,0%.

Algengasta orsökning fyrir unga öikumenn, 17-24 ára, er öikumaður veldur slysi, 15,3%; fylgt eftir af of stutt bil milli bifreiða, 15,2%; ógætilega ekið afturábak, 11,5%; biðskylda ekki virt, 10,0%; og hægri regla ekki virt, 8,4%.



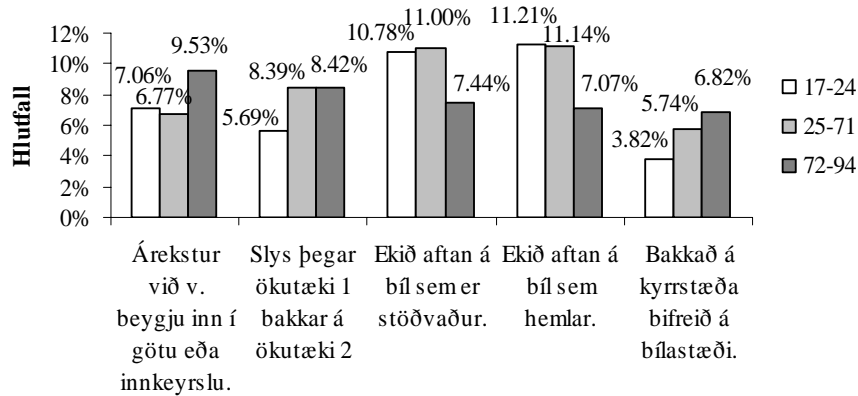
#### Mynd 14 Hlutfallsskipting fimm algengustu orsak

Aldurshóparnir hafa því allir sömu fimm algengustu orsakirnar, aðeins röð þeirra breytist. Helstu orsakir umferðarslysa almennt eru því sameiginlegar með öllum aldurshópum og leiðir sem bæta umferðaröryggi eins hóps munu bæta umferðaröryggi allra vegfarenda.

Lítum nánar á orsakir sem skýra smærra hlutfall slysa en eru samt sem áður mikilvægar. Við sjáum að of hraður akstur dregur til sín stærsta hlutfallið á meðal ungra öikumanna, 1,5%, um þrisvar sinnum stærra hlutfall en á meðal annarra öikumanna. Eldri öikumenn eru síst líklegir til að lenda í slysi við ógætilegan framúrakstur en eldri öikumenn eru líklegastir til að lenda í slysi við að taka af stað ógætilega frá vegarbrún. Eldri öikumenn eru síst líklegir til að lenda í slysi í slæmri færð, 1,5%, samanborið við 4,4-5,3% hjá öðrum öikumönnum. Eldri öikumenn forðast slík slæm skilyrði. Við sjáum samt að slæmt skyggni hefur verst áhrif hjá eldri öikumönnum og þeir taka þar stærsta hlutfallið samanborið við sér yngri öikumenn. Einnig sést að eldri öikumenn hafa stærstu hlutföllin þar sem forgangur er ekki virtur. Eldri öikumenn eru síst líklegir til að lenda í slysi ölvaðir við akstur, sem og syfjaðir. Eldri öikumenn eru líklegastir til að lenda í slysi sem orsakast vegna líkamlegra veikinda, og hafa þar nærri sjö sinnum hærra hlutfall en ungir öikumenn og þrisvar sinnum stærra hlutfall en miðhópurinn.

Þegar litið er á tegundir óhappa sést að algengasta tegundin er aftanákeyrsla (sjá Mynd 15). Þar er hlutfallið samtals um 25% fyrir unga öikumenn og miðhópin, en um 16% fyrir eldri öikumenn. Slysa þar sem eitt ökutæki bakkar á annað eru einnig algeng, þar er hlutfallið hæst hjá eldri öikumönnum, um 13%, þá um 12% fyrir miðhópin og lægst hjá ungum öikumönnum, um 8%. Árekstrar við vinstri beygju inn í götu eða innkeyrslu taka einnig stórt hlutfall eldri öikumanna, 9,5%, en lægra fyrir aðra öikumenn, um 7%. Eldri

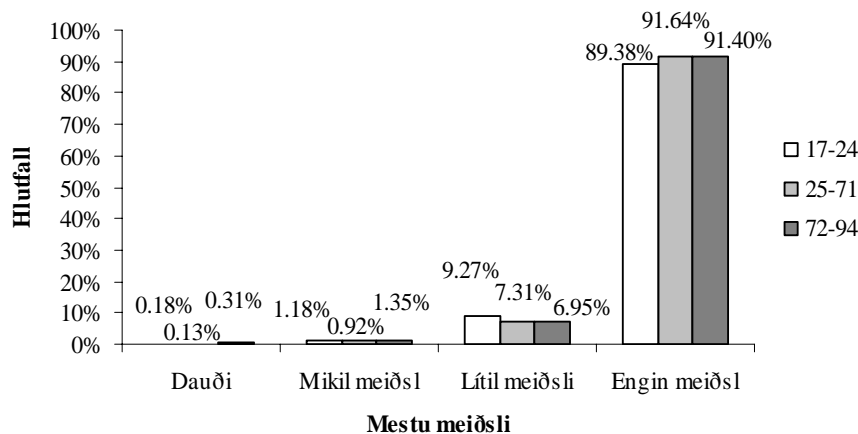
ökumenn hafa einnig stærsta hlutfallið í árekstrum við hægri beygju fyrir bifreið, eða um 5%, samanborið við um 2,5% fyrir aðra ökumenn. Einnig fyrir vinstri beygjur fyrir bifreið sem kemur frá hægri, þá er hlutfall eldri ökumanna 3,7%, samanborið við 2-2,4% fyrir aðra ökumenn. Svipuð niðurstaða fæst fyrir vinstri beygjur þar sem ekið er fyrir bíl sem kemur frá vinstri, þar er hlutfall eldri ökumanna hæst, 6%, samanborið við 4,4-4,8% fyrir aðra ökumenn. Í árekstrum við gatnamót er hlutfall eldri ökumanna einnig hæst, um 6,8%, og samanborið við 6,3% fyrir unga ökumenn og 5,9% fyrir miðhópin. Hlutfall eldri ökumanna er einnig hæst í árekstrum á bílastæðum, um 13%, samanborið við um 10% hjá miðhópnum og 7% hjá ungum ökumönnum.



Tegund óhapps

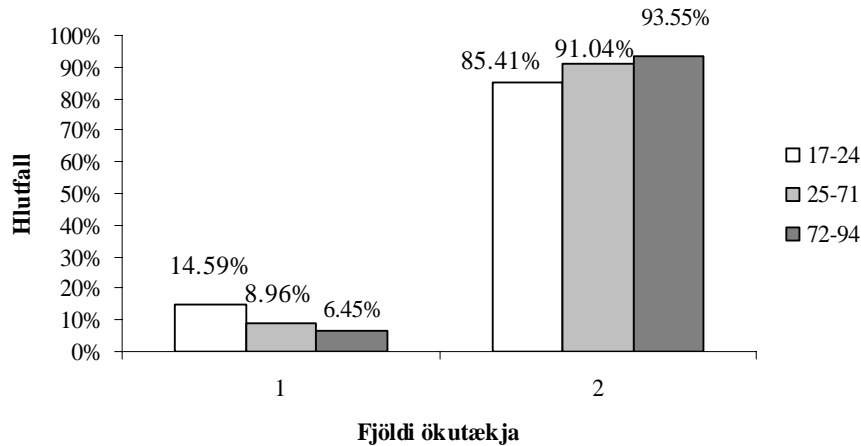
### Mynd 15 Hlutfallsskipting fimm algengustu tegunda óhappa

Þegar litið er á mestu meiðsl í slysi (sjá Mynd 16), sem tekur með meiðsli farþega og meiðsli í hinu ökutækinu ef eitthvað er, þá eru eldri ökumenn með hæsta hlutfallið fyrir dauðaslys, 0,3% sem er um tvöfalt hærra hlutfall en hjá sér yngri ökumönnum.



### Mynd 16 Hlutfallsskipting mestu meiðsla

Ungir ökumenn lenda hlutfallslega í fleiri slysum þar sem einungis er eitt ökutæki, og eldri ökumenn lenda hlutfallslega í fæstum slíkum slysum (sjá Mynd 17). Eldri ökumenn lenda hlutfallslega í flestum árekstrum við annað ökutæki, en ungir ökumenn í fæstum.



**Mynd 17 Hlutfallsskipting fjölda ökutækja**

Það er líklegast að einhver slasist í slysum ungra ökumanna, þar næst í slysum eldri ökumanna, og að lokum í slysum annarra ökumanna, en munurinn er mjög lítill. Ungir ökumenn og miðhópurinn eru líklegri til að hafa farþega en eldri ökumenn, og það eykur líkur á að einhver slasist þar sem um fleiri einstaklinga er að ræða.

### ***Samanburður ráðandi áhrifapáttá eftir aldurshópum***

Lítum fyrst á alla aldurshópa (Tafla 4 og Tafla 5). Þar gefur að líta að eldri ökumenn, 72 ára og eldri, eru meira en þrisvar sinnum líklegri til að deyja, þrisvar sinnum líklegri til að hljóta mikil meiðsl, og um 32% líklegri til að hljóta lítil meiðsl en aðrir ökumenn lendi þeir í slysi. Eldri ökumenn slasast því meira í annars sambærilegum slysum en ökumenn 71 árs og yngri.

Við sjáum einnig að slys snemma að morgni eru almennt alvarlegri en sambærileg slys á öðrum tímum dags. Einnig, slys þar sem ekið er á röngum vegarhelmingi tvöfalda líkur á miklum meiðslum. Of hraður akstur hefur mjög stór áhrif til aukningar á líkum á dauða í umferðarslysi og auka líkurnar um 18 sinnum. Þar sem líkur á dauða í umferðarslysi í þessu safni eru mjög lágar, um 0,07% að meðaltali, leiðir 18-földun af sér að meðal líkurnar á dauðsfalli stökkva í 1,26%. Ölvun við akstur hefur einnig mikil áhrif, meira en þrefaldar líkurnar á dauðsfalli, þrefaldar líkurnar á miklum meiðslum, og tvöfaldar líkurnar á litlum meiðslum. Svefn og útafakstur tengjast einnig alvarlegri slysum þar sem líkur á meiðslum öðrum en dauðsfalli tvö- til þrefaldast. Framanákeyrslur tengjast sjöföldum líkum á dauðsfalli og tæplega þreföldum líkum á miklum meiðslum.

Lítum næst á niðurstöðurnar fyrir eldri ökumenn, 72 ára og eldri (Tafla 10 og Tafla 11), og berum þær saman við töflurnar fyrir unga ökumenn (Tafla 6 og Tafla 7), og miðhópin (Tafla 8 og Tafla 9).

Það eru mjög fá dauðsföll í eldri hópnum, 3, og ekki margir ökumenn í safninu, 1.627. Af þeim sökum eru engir stuðlar marktækir fyrir dauðsföll nema leyfilegur hámarkshraði sem sýnir að hlutfallið á milli dauðsfalla og engra meiðsla vex en þar sem eldri ökumenn aka minna á vegum með hæstu hámarkshraðana tengist hraðinn hér við fjórföldun á líkum á litlum meiðslum og það verður meðaltals lækkun á öðrum líkum.



Ölvunarakstur tengist nú 11-faldri aukningu á miklum meiðslum og tvöföldun á líkum á litlum meiðslum. Kvöld tengjast tvöföldun á miklum og litlum meiðslum, þannig að það er ekki að ástæðulausu að eldri ökumenn forðast akstur að kvöldlagi, þá eru meiðslin meiri og slysin alvarlegri. Það er ekki mikill kynjamunur, en eldri konur eru líklegri til að hljóta lítil meiðsl en karlar. Blautur vegur tengist hærri líkum á miklum meiðslum (43% aukning) og litlum meiðslum (10% aukning). Eldri ökumenn lenda í fleiri slysum þar sem biðskylda er ekki virt en slík slys tengjast aukningu á litlum meiðslum. Stærri áhrif verða þegar stöðvunarskylda er ekki virt, þá þrefaldast líkur á litlum meiðslum.

Auknar líkur á einhverjum meiðslum ökumanna 72 ára og eldri samanborið við líkur á engum meiðslum (í röð frá alvarlegasta áhrifaþætti til þess minnsta):

Ölvun við akstur Ekið útaf Árekstur í mætingu (framanákeyrsla) Kvöld 20:00-23:59 Blautur vegur	Mikil meiðsl
Ekið á röngum vegarhelmingi Of hraður akstur Svefn Stöðvunarskylda ekki virt Biðskylda ekki virt Annatími 16:00-16:59 Of stutt bil milli bifreiða	Lítill meiðsl

Til samanburðar tókum við saman þá þætti sem auka líkur á meiðslum samanborið við engin meiðsl fyrir ökumenn 25-71 árs (í röð frá alvarlegasta áhrifaþætti til þess minnsta):

Of hraður akstur Árekstur í mætingu (framanákeyrsla) Morgun 4:00-6:59 Ölvun við akstur	Dauðsfall
Ekið útaf Ekið á röngum vegarhelmingi Svefn Ökumaður er kona Kvöld 20:00-23:59	Mikil meiðsl
Blautur vegur Stöðvunarskylda ekki virt Biðskylda ekki virt	Lítill meiðsl

Að lokum tökum við saman niðurstöðurnar fyrir ökumenn 17-24 ára (í röð frá alvarlegasta áhrifaþætti til þess minnsta):

Of hraður akstur Árekstur í mætingu (framanákeyrsla) Ölvun við akstur Morgun 4:00-6:59 Ekið útaf	Dauðsfall
Svefn Blautur vegur Ekið á röngum vegarhelmingi Kvöld 20:00-23:59 Ökumaður er kona	Mikil meiðsl
Stöðvunarskylda ekki virt Biðskylda ekki virt	Lítill meiðsl

## Lokaorð

Oft eru eldri ökumenn skilgreindir sem ökumenn 65 ára og eldri. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að slysatíðni eldri ökumanna byrjar að vaxa við þann aldur. Í þessari rannsókn voru ungir ökumenn skilgreindir sem 17-24 ára, og síðan var leitað að mörkunum á milli miðhópsins og eldri ökumanna. Byrjað var við 65 ára aldur en það kom í ljós að ekki finnst marktækur munur á meiðslum eldri ökumanna fyrir en við 68 ára aldur og ekki í öllum meiðslaflokkum fyrir en við 72 ára aldur. Eldri ökumenn eru því skilgreindir sem 72 ára og eldri í þessari rannsókn, og mælt er með að ekki verði farið neðar en í 68 ár við skilgreiningu eldri ökumanna.

Gögn úr slysskrá Umferðarstofu voru tekin og flokkuð í þessa þrjá aldurshópa og hlutfallsdreifing ökumanna innan hvers aldurshóps var könnuð fyrir alla helstu þætti sem geymdir eru í slysskránni.

Það kemur í ljós að hlutfall eldri kvenna er mun lægra en karla í umferðarslysum. Einnig sést að fjöldi slysa eldri ökumanna fer ört vaxandi, og örar vaxandi en umferðarslys sér yngri ökumanna. Þetta er hugsanlega vegna hlutfallslega aukins fjölda eldri ökumanna og/eða aukins aksturs eldri ökumanna. Mestu meiðsli í slysum eldri ökumanna eru einnig hlutfallslega oftar dauðsfall en hjá öðrum ökumönnum.

Eldri ökumenn eru síður líklegir til að lenda í slysi

- ölvaðir við akstur
- með hjólbarða í ólagi, ungir ökumenn þrisvar sinnum líklegri til þess en þeir eldri
- í breyttri bifreið
- í slæmri færð, bleytu, hálfu, ísingu eða snjó
- á vegum með háum leyfilegum hámarkshraða
- á kvöldin, næturna, og snemma á morgnana
- í myrkri
- í slæmu veðri
- þar sem um aðeins eitt ökutæki er að ræða

Eldri ökumenn eru líklegri til að lenda í slysi

- skráðir sem ökumaður sem olli slysi, sem er sama niðurstaða og fæst fyrir unga ökumenn
- próflausir
- og vera lagðir inn á sjúkrastofnun
- einir í ökutækinu
- í ökutæki með bifreiðaskoðun án athugasemda
- þar sem umferðarréttur var biðskylda
- á rauðu umferðarljósi
- í góðri færð
- í þéttbýli
- á gatnamótum
- á bílastæðum
- um miðjan daginn, fyrir háannatímam kl 16:00
- í dagsbirtu
- í góðu veðri
- vegna líkamlegra veikinda
- sem er aftanákeyrsla
- þar sem eitt ökutæki bakkar á annað
- sem er beygja fyrir umferð
- sem er árekstur tveggja eða fleiri ökutækja

Algengustu orsakir umferðarslysa eldri ökumanna eru:

- *ógætilega ekið afturábak*, 19,2%
- *biðskylda ekki virt*, 16,0%
- *ökumaður veldur slysi*, 13,0%
- *hægri regla ekki virt*, 9,9%
- *of stutt bil milli bifreiða*, 9,2%

Sterkustu áhrifaþættir á meiðsl eldri ökumanna, þ.e. sem auka líkur á meiðslum mest, eru:

- ölvun við akstur
- ekið útaf
- árekstur í mætingu (framanákeyrsla)
- kvöld 20:00-23:59
- blautur vegur

Það sést berlega að eldri ökumenn varast slæm skilyrði og sýna ekki áhættu eða afbrotahæðun (ef frá er talið hærra hlutfall próflausra eldri ökumanna). Þannig veگا eldri ökumenn upp á móti hrörnun sinni. Þrátt fyrir það vex slysatíðni og meiðsli verða alvarlegri með aldrinum.

Há dánartíðni og slysatíðni á hvern ekinn km fyrir eldri ökumenn hefur dregið athygli að ökuleyfum eldra fólks. Strangari sjónpróf og skilningspróf fyrir eldri ökumenn hafa verið innleidd víða. Hins vegar hafa rannsóknir á áhrifum strangari krafa, sjónpróf, ökuþróf, og tíðari próf fyrir eldri ökumenn, ekki fundið marktæk áhrif til lækkunar dánartíðni eldri ökumanna í umferðarslysum (Grabowski et al., 2004, Stamatiadis et al., 2003). Einnig, þá hefur enginn einn staðall fyrir sjónpróf og kröfur varðandi ökuþróf

náð að festast í sessi, og núverandi ökuþróf erlendis hafa ekki fundið öikumenn sem hafa þó verulega skerta getu (Gorrie, 2004; Stamatiadis et al., 2003). Þó raunveruleg geta, frekar en lífaldur, þurfi að veða þungt við útgáfu ökuleyfis (Gorrie, 2004) þá eru ýmis önnur atriði sem veða þungt, þar með talin áhrif þess á daglegt líf fólks að taka af því ökuleyfið, og því er hér ekki um einfalt mál að ræða. Umræða um þessi mál og rannsóknir eru því afar mikilvægar.

Verkfræðilegar aðferðir til að bæta umferðaröryggi sem tengjast eldri öikumönnum þurfa meiri athygli og rannsóknir. Eldri öikumenn eru í fleiri slysum þar sem eitt ökutæki bakkar á annað og einnig á bílastæðum. Þetta eru iðulega ekki alvarleg slys en valda þó eignatjóni og get valdið meiðslum, sér í lagi fyrir eldra fólk sem er viðkvæmara fyrir meiðslum en yngra fólk. Viðvörunartæki í bifreiðum sem vara öikumann við þegar bakkað er ógætlega geta hér hjálpað eldri öikumönnum.

Mikilvægt er í fræðslustarfi að vekja eldri öikumenn til umhugsunar um gatnamót, umferðarskilti, umferðarljós og vegmerkingar. Einnig á að halda hæfilegu bili á milli bifreiða. Hér geta verkfræðilegar lausnir hjálpað, þar sem tæki sem vara við ef of stutt bil er á milli bifreiða eru í þróun og prófunum, en þó ekki almennri dreifingu.

Mögulegt er að hægt væri að draga úr slysatíðni eldri öikumanna með bættri hönnun vegmerkinga, sér í lagi bætt hönnun gatnamóta til að gera eldra fólk auðveldara að skilja gatnamótin, þar sem talsvert er um slys á gatnamótum, tengd biðskyldu og hægri reglu. Skýrari og greinilegri vegmerkingar, rannsóknir á skilningi eldra fólks á umferðarskiltum og bætt hönnun umferðarskiltla þar sem þörf er á, og einföldun vinstribeygja (t.d. aukin notkun beygjuljósa og vegmerkinga). Við hönnun gatnamóta getur þurft að breyta stöðlum um viðbragðsvegalengdir og leita leiða til að gera ákvarðanatöku öikumanna einfaldari til að taka aukið tillit til eldri öikumanna. Frekari rannsóknir er þörf á því hvaða tilteknu breytingar á vegakerfinu hafa mest áhrif og gefa bestu umbæturnar til þess að unnt verði að forgangsraða verkefnum.

## Þakkir

Höfundur þakkar Rannsóknarráði umferðaröryggismála og Vegagerðinni veittan stuðning við verkefnið og umferðaröryggis rannsóknir. Sérstakar þakkir fá Hreinn Haraldsson og Auður Þóra Árnadóttir hjá Vegagerðinni fyrir þeirra aðstoð við að koma verkefnum af stað. Höfundur þakkar einnig Umferðarstofu, sem veitti aðgang að slysskrá, og þakkar fær einnig Gunnar Geir Gunnarsson hjá Umferðarstofu fyrir veitta aðstoð við að draga út gögn úr slysskránni fyrir verkefnið. Höfundur þakkar einnig byggingarverkfræðideild Washingtonháskóla í St. Louis fyrir veittan stuðning við verkefnið, auk Sungyop Kim og Eric Lentz fyrir aðstoð við öflun heimilda.

## Heimildir

Ágúst Mogensen, *Útafakstur*, Rannsóknarnefnd umferðarslysa, Reykjavík, 2002.  
Ágúst Mogensen, *Framanákeyrslur*, Rannsóknarnefnd umferðarslysa, Reykjavík, 2003.  
Ágúst Mogensen. *Banaslys í umferðinni 2004*. Rannsóknarnefnd umferðarslysa, Reykjavík, 2005.

- Árni Jónsson, Skúli Þórðarson og Guðmundur Freyr Úlfarsson. *Slysatíðni breyttra jeppa. Áfangaskýrsla I.* Orion ráðgjöf ehf. og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2002.
- Árni Jónsson, Skúli Þórðarson og Guðmundur Freyr Úlfarsson. *Slysatíðni breyttra jeppa. Áfangaskýrsla II.* Orion ráðgjöf ehf. og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2004.
- Blockey, P.N., og L. R. Havley. Aberrant driving behaviour: errors and violations. *Ergonomics*, Vol. 38, No. 9, 1995, pp. 1759–1771.
- Burkardt, J. E., A. M. Berger, M. Creedon, og A. T. McGavock. *Mobility and independence: Changes and challenges for older drivers.* Ecosometrics, Inc., Bethesda, MD, 1998.
- Carp, F. M. Significance of mobility for the well-being of the elderly. In *Transportation in an Aging Society*, Vol. II. Transportation Research Board, National Academy of Science, Washington, DC, 1988, pp. 1–20.
- CDC. *Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Data.* Centers for Disease Control and Prevention (CDC), U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA, 1997.
- Dargneault, G., P. Joly, og J. Frigon. Previous convictions or accidents and the risk of subsequent accidents of older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 34, 2002, pp. 257–261.
- De Raedt, R., og I. Ponjaert-Kristoffersen. Can strategic and tactical compensation reduce car accident risk in older drivers? *Age and Ageing*, Vol. 29, No. 6, 2000, pp. 517–521.
- Dellinger, A. M., J. A. Langlois, og G. Li. Fatal Crashes among Older Drivers: Decomposition of Rates into Contributing Factors. *American Journal of Epidemiology*, Vol. 155, No. 3, 2002, pp. 234–241.
- Einar Guðmundsson og Sigurður Helgason. *Aksturshættir ungra ökumanna á Íslandi.* Sjóvá-Almennar tryggingar hf., Umferðarstofa, og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2003.
- Gorrie, C. A. Fatalities in Older Drivers and Pedestrians: Neuropathological Evaluation of Pre-Clinical Dementia, School of Medical Sciences, University of New South Wales, Australia, 2004.
- Grabowski, D. C., C. M. Campbell, og M. A. Morrissey. Elderly Licensure Laws and Motor Vehicle Fatalities. *The Journal of American Medical Association*, Vol. 291, No. 23, 2004, pp.2840–2846.
- Guðmundur Freyr Úlfarsson. *Áhrifaþættir meiðsla í umferðarslysum: Munur á meiðslum ökumanna jeppa og fólksbífreidda.* Rannsóknarráð umferðaröryggismála, Reykjavík, 2003.
- Guðmundur Freyr Úlfarsson og F. L. Mannering. Statistical analysis of differences in male and female injury severities in sport-utility vehicle, minivan, pickup and passenger car accidents. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 36, No. 2, 2004, pp. 135–147.
- Hakamies-Blomqvist, L.E. *Fatal collisions of older drivers.* General Psychology Monographs, B 10, University of Helsinki, 1990.
- Hakamies-Blomqvist, L.E.. *Fatal accidents of older drivers.* *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 25, No. 1, 1993, pp. 19–27.
- Haukur Freyr Gylfason, Rannveig Þórisdóttir, og Marius Peersen. *Ungir ökumenn: Rannsókn á aksturshegðun karla og kvenna.* Ríkislögreglustjórn og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2004.

- IIHS. *Fatality facts, older people*. Insurance Institute for Highway Safety (IIHS), Arlington, VA, 2003.
- Janke, M. K. *Age-related disabilities that may impair driving and their assessment: literature review*. California Department of Motor Vehicles, Sacramento, CA, 1994.
- Kim, S., og G. F. Ulfarsson. Travel mode choice of the elderly: Effects of personal, household, neighborhood, and trip characteristics. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1894, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 2004, pp. 117–126.
- Kristján V. Rúriksson og Sævar J. Solheim. *Tengsl aldurs bifreiða og umferðaróhappa*. Umferðarstofa og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2005.
- Lentz, E. T., Guðmundur Freyr Úlfarsson, og S. Kim. Factors Affecting Common Vehicle-to-Vehicle Collision Types: Road Safety Priorities in an Aging Society. *The 85th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, D.C., U.S.A., January 22–26, 2006.
- Lyles, R.W., og L. Staplin. Age differences in motion perception and specific traffic maneuver problems. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1325, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1991, pp. 23–33.
- Lyman, S., S. A. Ferguson, E. E. Braver, og A. F. Williams. Older driver involvements in police reported crashes and fatal crashes: trends and projections. *Injury Prevention*, Vol. 8, 2002, pp. 116-120.
- Lögreglan Blönduósi og Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands. *Ástæður umferðaróhappa á þjóðvegnum*. Rannsóknarráð umferðaröryggismála, Reykjavík, 2003.
- Marottoli, R. A., C. R. Mendes de Leon, T. A. Glass, C. S. Williams, L. M. Cooney Jr., L. F. Berkman, og M. E. Tinetti. Driving cessation and increased depressive symptoms: Prospective evidence from the New Haven EPESE. *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol. 45, 1997, pp. 202–206.
- Maycock, G. *The safety of older car-drivers in the European Union*. Report produced for the European Road Safety Federation and the AA Foundation For Road Safety Research, 1997.
- McFadden, D. Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In: Zarembka, P. (Eds.), *Frontiers in Econometrics*. Academic Press, New York, NY, 1974.
- McFadden, D. Econometric Models of Probabilistic Choice. In: Manski, C., McFadden, D. (Eds.), *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*. MIT press, Cambridge, MA, 1981.
- McKnight, A. J., og A. S. McKnight. Multivariate analysis of age related driver ability and performance deficits. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 31, 1999, pp. 445–454.
- Murphy & Maxwell. *Aging Matters. Elderly Drivers: When is it time to take the keys away*. Consultant, January 2005.
- NHTSA. *Traffic Safety Facts 1998 – Older Population*. Publication No. DOT HS 808 955. U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Administration (NHTSA), Washington, D.C., 1999.
- NHTSA. *Traffic Safety Facts 2002*. Publication No. DOT HS 809 611. U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Washington, D.C., 2003.

- Owsley, C., G. McGwin, Jr., M. E. Sloane, D. L. Roenker, M. F. White, og E. T. Overley. Visual Processing Impairment and Risk of Motor Vehicle Crash Among Older Adults. *The Journal of American Medical Association*, Vol. 279, No. 14, 1998, pp.1083–1088.
- Rannsóknir og greining ehf. *Áhættuhegðun ungra ökumanna*. Rannsóknir og greining ehf. og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2004.
- Ritter, A., A. Straight, og E. Evans. *Understanding Senior Transportation: Report and Analysis of a Survey of Consumers Age 50+*. American Association of Retired Persons, April 2002.
- Rosenbloom, S. 2004. Mobility of the Elderly: Good News and Bad News. In *Transportation in an Aging Society: A Decade of Experience*. Transportation Research Board Conference Proceedings, November 1999.
- Scialfa, C. T., L. T. Gucy, H. W. Leibowitz, P. M. Garvey, og R. A. Tyrrell. Age differences in estimating vehicle velocity. *Psychology and Aging*, Vol. 6, No. 1, 1991, pp. 60–66.
- Skúli Þórðarson og Guðmundur Freyr Úlfarsson. *Slysatíðni vöru- og hópbifreiða*. Orion ráðgjöf ehf. og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, Reykjavík, 2005.
- Skúli Þórðarson og Jónas Þór Snæbjörnsson. *Umferðarslys og vindafar*. Orion Ráðgjöf ehf., Verkfræðistofnun Háskóla Íslands og Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2004.
- Stamatiadis, N., K. R. Agent, og M. Ridgeway. Driver License Renewal for the Elderly: A Case Study. *The Journal of Applied Gerontology*, Vol. 22, No. 1, 2003, pp.42–56.
- Staplin, L. Simulator and field measures of driver age differences in left-turn gap judgments. In *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1485, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1995, pp. 49–55.
- Stutts, J. C. Do old drivers with visual and cognitive impairments drive less? *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol. 46, 1998, pp. 854–861.
- TRB. *Transportation in an Aging Society*. Special Report No. 218, Vol. 1, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1988.
- Valdimar Briem, Kjartan Þórðarson, og Áspór Ragnarsson. *Sálrænir þættir í umferðarslysum ungra ökumanna*. Rannsóknarráð umferðaröryggismála, 2004.
- Verhaegen, P. Liability of older drivers in collisions. *Ergonomics*, Vol. 38, No. 3, 1995, pp. 499–507.
- Washington, S., M. G. Karlaftis, og F. L. Mannering. *Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis*, CRC Press, 2003.

## Viðauki

**Tafla 2 Umferðarslys og óhöpp eins og tveggja ökutækja 1999-2004 skipt eftir aldri ökumanna**

	17-24		25-71		72-94		Samtals
<b>Ökumaður</b>							
Fjöldi ökumanna	10.544	37,47%	15.966	56,74%	1.627	5,78%	28.137
Ökumaður er kona							
	Nei	6.531 61,94%	8.888 55,67%	1.187 72,96%	16.606		
	Já	4.013 38,06%	7.078 44,33%	440 27,04%	11.531		
<b>Öryggistæki 1</b>							
	Engin	1.467 13,91%	2.159 13,52%	186 11,43%	3.812		
	Bílbelti	1.511 14,33%	1.960 12,28%	172 10,57%	3.643		
	Barnabílstóll	0 0,00%	2 0,01%	0 0,00%	2		
	Ekki vitað	7.551 71,61%	11.835 74,13%	1.269 78,00%	20.655		
	Öryggispúði	14 0,13%	10 0,06%	0 0,00%	24		
	Bílpúði	1 0,01%	0 0,00%	0 0,00%	1		
<b>Staðfest ölvun</b>							
	Nei	10.508 99,66%	15.906 99,62%	1.626 99,94%	28.040		
	Já	36 0,34%	60 0,38%	1 0,06%	97		
<b>Olli slysi</b>							
	Nei	4.032 38,24%	7.845 49,14%	536 32,94%	12.413		
	Já	6.512 61,76%	8.121 50,86%	1.091 67,06%	15.724		
<b>Ökuskírteini</b>							
	Í gildi	9.920 94,08%	15.512 97,16%	1.573 96,68%	27.005		
	Próflaus	223 2,11%	102 0,64%	48 2,95%	373		
	Sviptur	39 0,37%	47 0,29%	0 0,00%	86		
	Ekki meðferðis	357 3,39%	302 1,89%	6 0,37%	665		
	Æfingaakstur	5 0,05%	3 0,02%	0 0,00%	8		
<b>Eigandi ökutækis</b>							
	Nei	8.339 79,09%	7.739 48,47%	349 21,45%	16.427		
	Já	2.205 20,91%	8.227 51,53%	1.278 78,55%	11.710		
<b>Lagður inn á sjúkrastofnun</b>							
	Nei	10.345 98,11%	15.729 98,52%	1.593 97,91%	27.667		
	Já	199 1,89%	237 1,48%	34 2,09%	470		
<b>Fluttur á sjúkrastofnun</b>							
	Ekki vitað	10.038 95,20%	15.313 95,91%	1.571 96,56%	26.922		
	Lögreglubifreið	72 0,68%	67 0,42%	9 0,55%	148		
	Sjúkrabifreið	196 1,86%	253 1,58%	31 1,91%	480		
	Annað ökutæki	238 2,26%	333 2,09%	16 0,98%	587		
<b>Ökutæki</b>							
Fjöldi farþega	0	9.856 93,47%	15.203 95,22%	1.575 96,80%	26.634		
	1	303 2,87%	314 1,97%	22 1,35%	639		
	2	115 1,09%	85 0,53%	3 0,18%	203		
	3	57 0,54%	47 0,29%	3 0,18%	107		
	4	202 1,92%	273 1,71%	23 1,41%	498		
	5	2 0,02%	4 0,03%	0 0,00%	6		
	6	7 0,07%	35 0,22%	0 0,00%	42		
	7	1 0,01%	5 0,03%	1 0,06%	7		
	8	1 0,01%	0 0,00%	0 0,00%	1		



		17-24		25-71		72-94		Samtals
Ástand hjólbarða								
	Í lagi	10.381	98,45%	15.859	99,33%	1.619	99,51%	27.859
	Ekki í lagi	163	1,55%	107	0,67%	8	0,49%	278
Tjón ökutækis								
	Ekkert	37	0,35%	101	0,63%	19	1,17%	157
	Lítið	7.990	75,78%	13.324	83,45%	1.357	83,41%	22.671
	Mikið	2.517	23,87%	2.541	15,92%	251	15,43%	5.309
Breytt bifreið								
	Nei	10.400	98,63%	15.564	97,48%	1.623	99,75%	27.587
	Já	144	1,37%	402	2,52%	4	0,25%	550
Niðurstaða skoðunar								
	Án athugasemdar	5.990	56,81%	10.276	64,36%	1.142	70,19%	17.408
	Lagfæring	3.853	36,54%	5.017	31,42%	460	28,27%	9.330
	Frestur	699	6,63%	673	4,22%	25	1,54%	1.397
	Akstursbann	2	0,02%	0	0,00%	0	0,00%	2
<b>Vegur</b>								
Umferðarréttur								
	Almennur réttur	8.289	78,61%	12.662	79,31%	1.186	72,89%	22.137
	Biðskylda	1.211	11,49%	1.760	11,02%	259	15,92%	3.230
	Stöðvunarskylda	279	2,65%	418	2,62%	43	2,64%	740
	Umferðarljós	765	7,26%	1.126	7,05%	139	8,54%	2.030
Staða ljósa								
	Engin	9.779	92,74%	14.840	92,95%	1.488	91,46%	26.107
	Grænt	369	3,50%	485	3,04%	58	3,56%	912
	Gult	82	0,78%	139	0,87%	13	0,80%	234
	Rautt	303	2,87%	485	3,04%	65	4,00%	853
	Gult-blikkandi	11	0,10%	17	0,11%	3	0,18%	31
Götulýsing								
	Ekki vitað	6.016	57,06%	10.581	66,27%	1.219	74,92%	17.816
	Góð lýsing	3.019	28,63%	3.262	20,43%	226	13,89%	6.507
	Slæm lýsing	236	2,24%	247	1,55%	10	0,61%	493
	Engin lýsing	1.273	12,07%	1.876	11,75%	172	10,57%	3.321
Vegyfirborð								
	Ekki vitað	263	2,49%	493	3,09%	44	2,70%	800
	Steypt	150	1,42%	178	1,11%	18	1,11%	346
	Malbikað	9.238	87,61%	14.031	87,88%	1.433	88,08%	24.702
	Malborað	118	1,12%	157	0,98%	14	0,86%	289
	Oliuborað	428	4,06%	623	3,90%	67	4,12%	1.118
	Fast	14	0,13%	15	0,09%	2	0,12%	31
	Laust	14	0,13%	15	0,09%	3	0,18%	32
	Slétt	284	2,69%	413	2,59%	44	2,70%	741
	Óslétt	35	0,33%	41	0,26%	2	0,12%	78
Færð								
	Ekki vitað	431	4,09%	753	4,72%	66	4,06%	1.250
	Purrt	4.665	44,24%	7.150	44,78%	829	50,95%	12.644
	Blautt	3.893	36,92%	5.760	36,08%	560	34,42%	10.213
	Hálka	639	6,06%	969	6,07%	53	3,26%	1.661
	Ísing	271	2,57%	366	2,29%	27	1,66%	664
	Snjór	645	6,12%	968	6,06%	92	5,65%	1.705

	17-24		25-71		72-94		Samtals
<b>Leyfður hámarkshraði</b>							
	15	117 1,11%	217 1,36%		26 1,60%	360	
	20	1 0,01%	2 0,01%		0 0,00%	3	
	25	3 0,03%	8 0,05%		0 0,00%	11	
	30	1.142 10,83%	2.070 12,97%		199 12,23%	3.411	
	35	136 1,29%	176 1,10%		16 0,98%	328	
	40	3 0,03%	9 0,06%		1 0,06%	13	
	45	10 0,09%	23 0,14%		9 0,55%	42	
	50	6.285 59,61%	9.648 60,43%		1.063 65,33%	16.996	
	60	1.544 14,64%	2.089 13,08%		173 10,63%	3.806	
	70	452 4,29%	503 3,15%		42 2,58%	997	
	80	227 2,15%	319 2,00%		23 1,41%	569	
	90	624 5,92%	902 5,65%		75 4,61%	1.601	
<b>Staður</b>							
<b>Þéttbýli</b>							
	Nei	784 7,44%	1.136 7,12%		91 5,59%	2.011	
	Já	9.760 92,56%	14.830 92,88%		1.536 94,41%	26.126	
<b>Gatnamót</b>							
	Nei	5.961 56,53%	9.200 57,62%		874 53,72%	16.035	
	Já	4.583 43,47%	6.766 42,38%		753 46,28%	12.102	
<b>Brú</b>							
	Nei	10.510 99,68%	15.901 99,59%		1.622 99,69%	28.033	
	Já	34 0,32%	65 0,41%		5 0,31%	104	
<b>Göng</b>							
	Nei	10.540 99,96%	15.964 99,99%		1.627 100,0%	28.131	
	Já	4 0,04%	2 0,01%		0 0,00%	6	
<b>Bílastæði</b>							
	Nei	9.873 93,64%	14.427 90,36%		1.390 85,43%	25.690	
	Já	671 6,36%	1.539 9,64%		237 14,57%	2.447	
<b>Tími</b>							
<b>Ár</b>							
	1999	1.671 15,85%	2.263 14,17%		190 11,68%	4.124	
	2000	1.678 15,91%	2.332 14,61%		234 14,38%	4.244	
	2001	1.863 17,67%	2.741 17,17%		250 15,37%	4.854	
	2002	1.689 16,02%	2.605 16,32%		290 17,82%	4.584	
	2003	1.728 16,39%	2.813 17,62%		299 18,38%	4.840	
	2004	1.915 18,16%	3.212 20,12%		364 22,37%	5.491	
<b>Mánuður</b>							
	1	835 7,92%	1.290 8,08%		109 6,70%	2.234	
	2	1.014 9,62%	1.575 9,86%		141 8,67%	2.730	
	3	895 8,49%	1.473 9,23%		142 8,73%	2.510	
	4	775 7,35%	1.133 7,10%		110 6,76%	2.018	
	5	799 7,58%	1.197 7,50%		125 7,68%	2.121	
	6	677 6,42%	1.020 6,39%		125 7,68%	1.822	
	7	721 6,84%	1.092 6,84%		128 7,87%	1.941	
	8	837 7,94%	1.190 7,45%		139 8,54%	2.166	
	9	956 9,07%	1.298 8,13%		144 8,85%	2.398	
	10	1.007 9,55%	1.433 8,98%		141 8,67%	2.581	
	11	1.001 9,49%	1.530 9,58%		157 9,65%	2.688	
	12	1.027 9,74%	1.735 10,87%		166 10,20%	2.928	

	17-24		25-71		72-94		Samtals
<b>Klukkustund</b>							
0	289	2,74%	138	0,86%	2	0,12%	429
1	232	2,20%	103	0,65%	2	0,12%	337
2	148	1,40%	64	0,40%	2	0,12%	214
3	107	1,01%	40	0,25%	2	0,12%	149
4	81	0,77%	47	0,29%	1	0,06%	129
5	81	0,77%	29	0,18%	3	0,18%	113
6	64	0,61%	44	0,28%	1	0,06%	109
7	213	2,02%	342	2,14%	18	1,11%	573
8	385	3,65%	714	4,47%	26	1,60%	1.125
9	257	2,44%	533	3,34%	60	3,69%	850
10	278	2,64%	634	3,97%	88	5,41%	1.000
11	353	3,35%	854	5,35%	135	8,30%	1.342
12	653	6,19%	1.267	7,94%	117	7,19%	2.037
13	732	6,94%	1.443	9,04%	172	10,57%	2.347
14	690	6,54%	1.386	8,68%	233	14,32%	2.309
15	828	7,85%	1.478	9,26%	234	14,38%	2.540
16	904	8,57%	1.750	10,96%	195	11,99%	2.849
17	871	8,26%	1.556	9,75%	143	8,79%	2.570
18	722	6,85%	1.126	7,05%	75	4,61%	1.923
19	609	5,78%	743	4,65%	40	2,46%	1.392
20	549	5,21%	594	3,72%	31	1,91%	1.174
21	549	5,21%	426	2,67%	17	1,04%	992
22	515	4,88%	391	2,45%	19	1,17%	925
23	434	4,12%	264	1,65%	11	0,68%	709
<b>Umhverfi</b>							
<b>Birta</b>							
Ekki vitað	322	3,05%	554	3,47%	51	3,13%	927
Dagsbirta	6.397	60,67%	11.376	71,25%	1.323	81,32%	19.096
Rökkur	594	5,63%	806	5,05%	58	3,56%	1.458
Myrkur	3.231	30,64%	3.230	20,23%	195	11,99%	6.656
<b>Veður</b>							
Ekki vitað	1.595	15,13%	2.100	13,15%	170	10,45%	3.865
Sólskin	1.962	18,61%	3.341	20,93%	438	26,92%	5.741
Skýjað	6.698	63,52%	10.104	63,28%	989	60,79%	17.791
Regn	184	1,75%	264	1,65%	19	1,17%	467
Snjókoma	98	0,93%	138	0,86%	11	0,68%	247
Þoka	3	0,03%	6	0,04%	0	0,00%	9
Stormur	4	0,04%	13	0,08%	0	0,00%	17

	17-24		25-71		72-94		Samtals
<b>Slys</b>							
<b>Orsök</b>							
Ökumaður veldur slysi	1.613	15,30%	2.181	13,66%	212	13,03%	4.006
Stöðvunarskylda ekki virt	234	2,22%	350	2,19%	37	2,27%	621
Biðskylda ekki virt	1.059	10,04%	1.602	10,03%	260	15,98%	2.921
Ekið gegn rauðu ljósi	163	1,55%	280	1,75%	48	2,95%	491
Hægri regla ekki virt	887	8,41%	1.270	7,95%	161	9,90%	2.318
Of stutt bil milli bifreiða	1.600	15,17%	2.318	14,52%	150	9,22%	4.068
Ranglega beygt	261	2,48%	360	2,25%	31	1,91%	652
Ógætilegur framúrakstur	231	2,19%	311	1,95%	20	1,23%	562
Ógætilega ekið afturábak	1.217	11,54%	2.776	17,39%	312	19,18%	4.305
Ógætilega tekið af stað frá vegarbrún	95	0,90%	135	0,85%	25	1,54%	255
Ekið á röngum vegarhelmingi	142	1,35%	214	1,34%	17	1,04%	373
Ógætilega skipt um akrein	439	4,16%	559	3,50%	62	3,81%	1.060
Réttindaleyfi við akstur	40	0,38%	39	0,24%	5	0,31%	84
Of hraður akstur	153	1,45%	57	0,36%	8	0,49%	218
Ökutækið	12	0,11%	16	0,10%	0	0,00%	28
Ökutækið í ólagi	51	0,48%	54	0,34%	3	0,18%	108
Farmur ökutækis	6	0,06%	24	0,15%	3	0,18%	33
Umhverfi	23	0,22%	39	0,24%	3	0,18%	65
Blindbeygja	1	0,01%	4	0,03%	0	0,00%	5
Blindhæð	6	0,06%	9	0,06%	1	0,06%	16
Þrengsli frá hlið og að ofan	40	0,38%	76	0,48%	10	0,61%	126
Slæmur vegur	111	1,05%	91	0,57%	3	0,18%	205
Slæm færð (hálfka / ísing / krapi)	565	5,36%	702	4,40%	25	1,54%	1.292
Slæmt skyggni (Birta/veður)	80	0,76%	135	0,85%	22	1,35%	237
Fótgangandi	0	0,00%	3	0,02%	0	0,00%	3
Farþegi veldur slysi	18	0,17%	16	0,10%	1	0,06%	35
Mannlaus bifreið rennur	30	0,28%	116	0,73%	8	0,49%	154
Gáleysi	211	2,00%	241	1,51%	19	1,17%	471
Aðrar ástæður	215	2,04%	234	1,47%	14	0,86%	463
Dýr á vegi	8	0,08%	4	0,03%	1	0,06%	13
Forgangur í hringtorgi ekki virtur	102	0,97%	156	0,98%	25	1,54%	283
Annar forgangur ekki virtur	110	1,04%	156	0,98%	24	1,48%	290
Farsímanotkun	33	0,31%	27	0,17%	2	0,12%	62
Ökutæki fýkur	3	0,03%	21	0,13%	0	0,00%	24
Orsök ókunn	9	0,09%	14	0,09%	2	0,12%	25
Hjólreiðarmaður	1	0,01%	1	0,01%	0	0,00%	2
Óþekkt	4	0,04%	4	0,03%	0	0,00%	8
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	198	1,88%	292	1,83%	12	0,74%	502
Vegavinna stendur yfir	20	0,19%	24	0,15%	0	0,00%	44
Lausamöl / steinkast	15	0,14%	18	0,11%	0	0,00%	33
Aðskotahlutur á vegi	21	0,20%	23	0,14%	0	0,00%	44
Lyfjanotkun	15	0,14%	21	0,13%	0	0,00%	36
Andleg veikindi	2	0,02%	4	0,03%	1	0,06%	7
Ökumaður hverfur af vettvangi	416	3,95%	881	5,52%	88	5,41%	1.385
Svefn	66	0,63%	64	0,40%	2	0,12%	132
Ölvun og svefn	5	0,05%	2	0,01%	0	0,00%	7
Flogaveiki	5	0,05%	12	0,08%	0	0,00%	17
Líkamleg veikindi	8	0,08%	30	0,19%	10	0,61%	48

	17-24	25-71	72-94	Samtals
Tegund óhapps				
Ekið út af beinum vegi hægra megin	271 2,57%	280 1,75%	19 1,17%	570
Ekið út af beinum vegi vinstra megin.	169 1,60%	183 1,15%	9 0,55%	361
Slys í eða eftir h. beygju, út af v. megin.	39 0,37%	34 0,21%	1 0,06%	74
Slys í eða eftir v. beygju, út af h. megin.	50 0,47%	30 0,19%	6 0,37%	86
Slys í eða eftir h. beygju, út af h. megin.	16 0,15%	13 0,08%	1 0,06%	30
Slys í eða eftir v. beygju, út af v. megin.	18 0,17%	12 0,08%	0 0,00%	30
Slys í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu hægra megin.	7 0,07%	6 0,04%	1 0,06%	14
Slys í beygju á gatnamótum eða innkeyrslu vinstra megin	9 0,09%	4 0,03%	1 0,06%	14
Ekið þvert yfir veg og útaf	11 0,10%	12 0,08%	1 0,06%	24
Ökutæki bakkað eða snúið hægra megin	1 0,01%	3 0,02%	0 0,00%	4
Ekið útaf h. megin vegna ytri áhrifa t.d. aðskotahluta á akbraut	12 0,11%	9 0,06%	3 0,18%	24
Ekið útaf v. megin vegna ytri áhrifa t.d. aðskotahluta á akbraut	7 0,07%	2 0,01%	0 0,00%	9
Ekið fram af bryggju.	1 0,01%	1 0,01%	0 0,00%	2
Óþekkt	1 0,01%	0 0,00%	0 0,00%	1
Ekið á brú eða útaf við brú	9 0,09%	18 0,11%	1 0,06%	28
Ökutæki veltur á vegi.	64 0,61%	43 0,27%	3 0,18%	110
Bifreið brennur.	0 0,00%	5 0,03%	0 0,00%	5
Mannlaus bifreið rennur.	25 0,24%	106 0,66%	7 0,43%	138
Ekið framúr vinstra megin.	95 0,90%	116 0,73%	11 0,68%	222
Ekið framúr hægra megin.	30 0,28%	53 0,33%	2 0,12%	85
Tveir bílar aka framúr vinstra megin.	10 0,09%	5 0,03%	0 0,00%	15
Skipt um akrein til vinstri.	269 2,55%	345 2,16%	37 2,27%	651
Skipt um akrein til hægri.	208 1,97%	267 1,67%	29 1,78%	504
Ekið aftan á bíl sem er á ferð.	277 2,63%	385 2,41%	28 1,72%	690
Ekið aftan á bíl sem hemlar.	1.182 11,21%	1.778 11,14%	115 7,07%	3.075
Ekið aftan á bíl sem er stöðvaður.	1.137 10,78%	1.757 11,00%	121 7,44%	3.015
Ekið á bíl sem leggur af stað frá h. vegbrún.	78 0,74%	116 0,73%	20 1,23%	214
Ekið á bíl sem leggur af stað frá v. vegbrún.	16 0,15%	20 0,13%	3 0,18%	39
Ekið á bíl sem stöðvar við vegbrún.	12 0,11%	21 0,13%	1 0,06%	34
Árekstur á beinum vegi þar sem annar b. er að aka framúr v.megin	6 0,06%	7 0,04%	0 0,00%	13
Í v. beygju þar sem báðir b. eru að aka fram úr	1 0,01%	0 0,00%	0 0,00%	1
Árekstur tv. bíla sem mætast á beinum vegi eða í beygju	393 3,73%	579 3,63%	40 2,46%	1.012
Mæst í beygju	40 0,38%	45 0,28%	3 0,18%	88
Slys þegar ökutæki 1 bakkar á ökutæki 2	600 5,69%	1.340 8,39%	137 8,42%	2.077
Ökutæki 1 bakkar inn í bíl sem ekur framhjá	265 2,51%	598 3,75%	73 4,49%	936
Ekið fyrir bifreið sem ekur út úr innri hring hingtorgs	73 0,69%	98 0,61%	13 0,80%	184
Ekið á b. sem beygt er til h. og stoppar vegna annarar umfer	8 0,08%	8 0,05%	2 0,12%	18
Árekstur þegar ekið er framúr v.m. og beygt til h. fyrir bíl	32 0,30%	48 0,30%	1 0,06%	81
Árekstur þegar báðir aka til hægri.	7 0,07%	15 0,09%	4 0,25%	26
Árekstur þ. ekið er fram úr v.megin og beygt til v. í	86 0,82%	100 0,63%	6 0,37%	192
Ekið á b. sem beygt hefur til v. en er	2 0,02%	5 0,03%	1 0,06%	8

	17-24		25-71		72-94		Samtals
stopp vegna umferðar.							
Árekstur þegar ekið er framúr h.m. og beygt t.v. fram f. bíl	39	0,37%	42	0,26%	3	0,18%	84
Árekstur þegar báðir aka til vinstri.	18	0,17%	25	0,16%	4	0,25%	47
U-beygja , ekið fram fyrir bíl sem kemur úr sömu átt.	92	0,87%	113	0,71%	10	0,61%	215
Árekstur við v. beygju inn í götu eða innkeyrslu.	744	7,06%	1.081	6,77%	155	9,53%	1.980
Árekstur þegar báðir aka inn í sömu götu eða innkeyrslu	19	0,18%	25	0,16%	6	0,37%	50
Árekstur þegar báðir aka eftir sömu götu og beyg. til v.	9	0,09%	7	0,04%	0	0,00%	16
Árekstur við U-beygju fyrir framan bíl sem kemur á móti	56	0,53%	85	0,53%	14	0,86%	155
Árekstur við gatnamót.	659	6,25%	942	5,90%	110	6,76%	1.711
Árekstur við framúrakstur á gatnamótum (innkeyrslu).	1	0,01%	2	0,01%	0	0,00%	3
Árekstur við hægri beygju fyrir bíl.	268	2,54%	391	2,45%	80	4,92%	739
Ekið inn í hringtorg	77	0,73%	114	0,71%	22	1,35%	213
Hægri beygja og ekið framan á bíl.	87	0,83%	133	0,83%	9	0,55%	229
Hægri beygja og ekið á bíl sem er að aka fram úr	0	0,00%	2	0,01%	1	0,06%	3
Árekstur við hægri beygju og hinn aðili beygir til vins	44	0,42%	62	0,39%	3	0,18%	109
Vinstri beygja fyrir bíl sem kemur frá hægri	213	2,02%	385	2,41%	60	3,69%	658
Vinstri beygja og ekið fyrir bíl sem kemur frá vinstri	504	4,78%	702	4,40%	99	6,08%	1.305
Árekstur þegar báðir beygja til vinstri.	21	0,20%	33	0,21%	2	0,12%	56
Árekstur þegar báðir beygja til hægri.	9	0,09%	10	0,06%	0	0,00%	19
Ekið í veg fyrir bíl (fyrirhuguð akstursstefna í óljós)	152	1,44%	270	1,69%	26	1,60%	448
Ekið á bíl við hægri vegarbrún.	230	2,18%	427	2,67%	33	2,03%	690
Ekið á kyrrstæða bifreið á bílastæði	333	3,16%	683	4,28%	104	6,39%	1.120
Ekið á bíl við vinstri vegabrún.	79	0,75%	143	0,90%	10	0,61%	232
Ekið á bíl á miðakrein	2	0,02%	4	0,03%	0	0,00%	6
Ekið á opnar dyr bíls við hægri vegbrún.	22	0,21%	63	0,39%	5	0,31%	90
Ekið á opnar dyr bíls hægra megin.	12	0,11%	23	0,14%	1	0,06%	36
Bakkað á kyrrstæða bifreið á bílastæði.	403	3,82%	916	5,74%	111	6,82%	1.430
Ekið á fastan hlut á akbraut, einnig hlutir sem falla á akbraut	625	5,93%	590	3,70%	48	2,95%	1.263
Óhapp þegar lausir hlutir renna eða fjúka á bíl	7	0,07%	13	0,08%	0	0,00%	20
Ekið á ljósastaur - vinstra megin	104	0,99%	47	0,29%	4	0,25%	155
Ekið á ljósastaur - hægra megin	170	1,61%	144	0,90%	7	0,43%	321
Steinkast	7	0,07%	20	0,13%	0	0,00%	27
Slys er snjór eða grjót fellur á veg	0	0,00%	1	0,01%	0	0,00%	1
Slys er farþegi fellur út úr bifreið.	1	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	1
Óþekkt	0	0,00%	1	0,01%	0	0,00%	1
Mestu meiðsli í slysi							
Dauði	19	0,18%	21	0,13%	5	0,31%	45
Mikil meiðsl	124	1,18%	147	0,92%	22	1,35%	293
Lítill meiðsli	977	9,27%	1.167	7,31%	113	6,95%	2.257
Engin meiðsl	9.424	89,38%	14.631	91,64%	1.487	91,40%	25.542
Fjöldi ökutækja							
1	1.538	14,59%	1.431	8,96%	105	6,45%	3.074
2	9.006	85,41%	14.535	91,04%	1.522	93,55%	25.063

	17-24		25-71		72-94		Samtals
Fjöldi slasaðra							
0	10.043	95,25%	15.478	96,94%	1.572	96,62%	27.093
1	356	3,38%	381	2,39%	51	3,13%	788
2	107	1,01%	79	0,49%	3	0,18%	189
3	28	0,27%	20	0,13%	0	0,00%	48
4	8	0,08%	5	0,03%	1	0,06%	14
5	1	0,01%	2	0,01%	0	0,00%	3
6	1	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	1
7	0	0,00%	1	0,01%	0	0,00%	1

**Tafla 3 Valin meðaltöl úr umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004**

Meðaltöl	Meðaltal	Staðalfrávik
Meðalaldur	36,85	17,93
Fjöldi ökutækja	1,89	0,31
Árgerð ökutækis	1993,97	5,12
Fjöldi farþega	0,13	0,65
Fjöldi slasaðra	0,05	0,29
Leyfður hámarkshraði	51,87	14,17

**Tafla 4 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, allir aldurshópar**

	Dauði		Mikil meiðsli		Lítill meiðsli		
	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.	
Ökumaður 17-24 ára					0,26	0,06	‡
Ökumaður 72 ára eða eldri	1,31	0,68	1,14	0,27 ‡	0,30	0,13	†
Ökumaður er kona			0,35	0,17 †	0,59	0,06	‡
Aldur ökutækis			0,07	0,02 ‡	0,02	0,01	‡
Blautur vegur			0,41	0,17 †	0,15	0,06	†
Snjór á vegi			-1,70	0,72 †			
Leyfilegur hámarkshraði	0,05	0,03	0,05	0,01 ‡	0,04	0,00	‡
Þéttbýli	-2,05	1,05	-0,48	0,33			
Annatími 16:00-16:59			-0,61	0,37	-0,28	0,11	†
Kvöld 20:00-23:59			0,45	0,21 †	0,20	0,08	†
Morgun 4:00-6:59	1,60	0,85	0,97	0,35 †	0,32	0,19	
Vetur: Október-Febrúar			-0,55	0,17 ‡			
Stöðvunarskylda ekki virt					1,12	0,16	‡
Biðskylda ekki virt					0,59	0,09	‡
Of stutt bil milli bifreiða			-2,25	0,72 ‡	-0,26	0,10	†
Ekið á röngum vegarhelmingi			0,75	0,40	0,65	0,22	‡
Ógætilega skipt um akrein					-1,01	0,25	‡
Of hraður akstur	2,97	0,62 ‡			0,75	0,21	‡
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	1,29	0,84	1,19	0,30 ‡	0,84	0,16	‡
Svefn			0,79	0,43	0,98	0,23	‡
Ekið útaf			1,14	0,24 ‡	1,09	0,10	‡
Árekstur í mætingu	2,00	0,48 ‡	1,02	0,31 ‡	0,30	0,15	‡
Fastastuðull	-9,80	2,44 ‡	-8,89	0,76 ‡	-6,29	0,15	‡
Fjöldi ökumanna = 28.137	21		165		1.370		
LL(0) = -6651,80							
LL( $\beta$ ) = -5624,15							
$\chi^2(43) = 2055,30$							
p-gildi > $\chi^2 = 0,00$							
$\rho^2 = 0,15$							

† Marktækt frábrugðið núll með 95% marktæki

‡ Marktækt frábrugðið núll með 99% marktæki

Samanburðartilfellið er *Engin meiðsl*, 26.581 ökumaður



**Tafla 5 Hlutfallsbreyting á líkum meiðsla ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, allir aldurshópar, þegar einum áhrifaþætti er breytt**

	Dauði	Mikil meiðsl	Lítill meiðsl	Engin meiðsl
Ökumaður 17-24 ára	-1,27%	-1,27%	27,97%	-1,27%
Ökumaður 72 ára eða eldri	<b>259,52%</b>	<b>205,13%</b>	31,55%	-2,70%
Ökumaður er kona	-3,09%	37,64%	75,29%	-3,09%
Blautur vegur	-0,99%	48,52%	15,43%	-0,99%
Snjór á vegi	0,53%	-81,63%	0,53%	0,53%
Þéttbýli	-87,08%	-37,93%	0,45%	0,45%
Annatími 16:00-16:59	1,56%	-44,92%	-23,08%	1,56%
Kvöld 20:00-23:59	-1,32%	54,23%	20,98%	-1,32%
Morgun 4:00-6:59	<b>383,75%</b>	<b>155,65%</b>	34,20%	-2,71%
Vetur: Október-Febrúar	0,31%	-41,98%	0,31%	0,31%
Stöðvunarskylda ekki virt	-7,99%	-7,99%	180,71%	-7,99%
Biðskylda ekki virt	-3,37%	-3,37%	73,80%	-3,37%
Of stutt bil milli bifreiða	1,85%	-89,27%	-21,44%	1,85%
Ekið á röngum vegarhelmingi	-4,45%	<b>102,47%</b>	83,17%	-4,45%
Ógætilega skipt um akrein	3,47%	3,47%	-62,18%	3,47%
Of hraður akstur	<b>1736,56%</b>	-5,44%	99,73%	-5,44%
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	<b>240,86%</b>	<b>207,66%</b>	<b>116,44%</b>	-6,41%
Svefn	-7,24%	<b>103,52%</b>	<b>147,67%</b>	-7,24%
Ekið útaf	-7,94%	<b>187,67%</b>	<b>172,70%</b>	-7,94%
Árekstur í mætingu	<b>620,10%</b>	<b>170,95%</b>	31,54%	-2,63%
Meðal líkur á meiðslaflokki	0,07%	0,59%	4,87%	94,47%

**Tafla 6 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 17-24 ára**

	Dauði		Mikil meiðsli		Lítill meiðsli		
	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.	
Ökumaður er kona			0,33	0,27		0,56	0,09 ‡
Aldur ökutækis			0,08	0,03 †		0,00	0,01
Blautur vegur			0,54	0,26 †		0,14	0,09
Snjór á vegi							
Leyfilegur hámarkshraði	0,10	0,06	0,06	0,01 ‡	0,04	0,00 ‡	
Þéttbýli	-0,79	1,70	0,16	0,48			
Annatími 16:00-16:59			-0,19	0,54	-0,26	0,18	
Kvöld 20:00-23:59			0,42	0,32	0,29	0,11 †	
Morgun 4:00-6:59	1,35	1,22	0,81	0,49	0,18	0,24	
Vetur: Október-Febrúar			-1,33	0,33 ‡			
Stöðvunarskylda ekki virt					1,15	0,23 ‡	
Biðskylda ekki virt					0,61	0,14 ‡	
Of stutt bil milli bifreiða					-0,56	0,17 ‡	
Ekið á röngum vegarhelmingi			0,51	0,67	0,21	0,34	
Ógætilega skipt um akrein					-1,22	0,39 ‡	
Of hraður akstur	3,21	0,95 ‡			0,49	0,27	
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	2,00	1,21	1,26	0,50 †	0,93	0,24 ‡	
Svefn			0,68	0,69	1,14	0,32 ‡	
Ekið útaf			1,24	0,38 ‡	1,14	0,14 ‡	
Árekstur í mætingu	2,31	0,87 †	1,45	0,48 ‡	0,55	0,21 †	
Fastastuðull	-14,86	4,98 ‡	-9,97	1,16 ‡	-5,71	0,22 ‡	
Fjöldi ökumanna = 10.544	7		65		619		
LL(0) = -2804,84							
LL( $\beta$ ) = -2363,98							
$\chi^2(37) = 881,73$							
p-gildi > $\chi^2 = 0,00$							
$\rho^2 = 0,16$							

† Marktækt frábrugðið núll með 95% marktæki

‡ Marktækt frábrugðið núll með 99% marktæki

Samanburðartilfellið er *Engin meiðsl*, 9.853 ökumaður

**Tafla 7 Hlutfallsbreyting á líkum meiðsla ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 17-24 ára, þegar einum áhrifaþætti er breytt**

	Dauði	Mikil meiðsl	Lítill meiðsl	Engin meiðsl
Ökumaður er kona	-3,51%	33,68%	69,46%	-3,51%
Blautur vegur	-1,14%	69,37%	13,16%	-1,14%
Snjór á vegi				
Þéttbýli	-54,85%	16,80%	-0,05%	-0,05%
Annatími 16:00-16:59	1,55%	-15,62%	-21,92%	1,55%
Kvöld 20:00-23:59	-2,03%	48,98%	30,48%	-2,03%
Morgun 4:00-6:59	<b>279,16%</b>	<b>119,77%</b>	17,25%	-1,89%
Vetur: Október-Febrúar	0,70%	-73,44%	0,70%	0,70%
Stöðvunarskylda ekki virt	-9,72%	-9,72%	<b>184,51%</b>	-9,72%
Biðskylda ekki virt	-4,19%	-4,19%	76,04%	-4,19%
Of stutt bil milli bifreiða	2,84%	2,84%	-41,10%	2,84%
Ekið á röngum vegarhelmingi	-1,67%	63,11%	21,10%	-1,67%
Ógætilega skipt um akrein	4,85%	4,85%	-69,10%	4,85%
Of hraður akstur	<b>2282,13%</b>	-4,08%	57,29%	-4,08%
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	<b>577,65%</b>	<b>223,62%</b>	<b>131,41%</b>	-8,44%
Svefn	-10,16%	77,93%	<b>182,06%</b>	-10,16%
Ekið útaf	-9,80%	<b>212,03%</b>	<b>182,51%</b>	-9,80%
Árekstur í mætingu	<b>853,21%</b>	<b>302,18%</b>	64,81%	-5,38%
Meðal líkur á meiðslaflokki	0,07%	0,62%	5,87%	93,45%

**Tafla 8 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, öikumenn 25-71 árs**

	Dauði		Mikil meiðsli		Lítill meiðsli		
	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.	
Ökumaður er kona			0,46	0,24		0,60	0,08 ‡
Aldur ökutækis			0,07	0,02 ‡		0,04	0,01 ‡
Blautur vegur			0,39	0,25		0,17	0,09 †
Snjór á vegi			-1,87	1,02			
Leyfilegur hámarkshraði	0,04	0,03	0,03	0,01 †		0,05	0,00 ‡
Þéttbýli	-1,79	1,27	-1,35	0,50 †			
Annatími 16:00-16:59			-1,40	0,73		-0,38	0,15 †
Kvöld 20:00-23:59			0,43	0,30		0,03	0,13
Morgun 4:00-6:59	2,41	1,29	1,45	0,53 †		0,61	0,33
Vetur: Október-Febrúar			-0,20	0,24			
Stöðvunarskylda ekki virt						1,07	0,22 ‡
Biðskylda ekki virt						0,55	0,14 ‡
Of stutt bil milli bifreiða			-2,03	1,02 †		-0,08	0,13
Ekið á röngum vegarhelmingi			1,24	0,55 †		1,05	0,29 ‡
Ógætilega skipt um akrein						-0,93	0,36 †
Of hraður akstur	3,86	0,88 ‡				1,29	0,37 ‡
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	0,76	1,28	1,09	0,42 †		0,75	0,22 ‡
Svefn			0,96	0,56		0,83	0,33 †
Ekið útaf			1,31	0,35 ‡		0,98	0,15 ‡
Árekstur í mætingu	2,62	0,64 ‡	0,80	0,47 ‡		0,10	0,22 ‡
Fastastuðull	-9,23	2,91 ‡	-7,23	1,10 ‡		-6,66	0,20 ‡
Fjöldi ökumanna = 15.966	11		82			678	
LL(0) = -3406,27							
LL( $\beta$ ) = -2862,56							
$\chi^2(39) = 1087,43$							
p-gildi > $\chi^2 = 0,00$							
$\rho^2 = 0,16$							

† Marktækt frábrugðið núll með 95% marktæki

‡ Marktækt frábrugðið núll með 99% marktæki

Samanburðartilfellið er *Engin meiðsl*, 15.195 öikumenn

**Tafla 9 Hlutfallsbreyting á líkum meiðslai ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 25-71 árs, þegar einum áhrifaþætti er breytt**

	Dauði	Mikil meiðsl	Lítill meiðsl	Engin meiðsl
Ökumaður er kona	-2,77%	54,49%	77,91%	-2,77%
Blautur vegur	-0,95%	45,61%	17,94%	-0,95%
Snjór á vegi	0,49%	-84,57%	0,49%	0,49%
Þéttbýli	-83,10%	-73,82%	0,94%	0,94%
Annatími 16:00-16:59	1,93%	-74,74%	-30,13%	1,93%
Kvöld 20:00-23:59	-0,36%	52,94%	2,40%	-0,36%
Morgun 4:00-6:59	<b>961,65%</b>	<b>305,89%</b>	75,60%	-4,75%
Vetur: Október-Febrúar	0,10%	-17,77%	0,10%	0,10%
Stöðvunarskylda ekki virt	-6,67%	-6,67%	<b>171,91%</b>	-6,67%
Biðskylda ekki virt	-2,75%	-2,75%	68,61%	-2,75%
Of stutt bil milli bifreiða	0,85%	-86,75%	-6,70%	0,85%
Ekið á röngum vegarhelmingi	-7,23%	<b>221,95%</b>	<b>165,23%</b>	-7,23%
Ógætilega skipt um akrein	2,85%	2,85%	-59,53%	2,85%
Of hraður akstur	<b>4183,96%</b>	-9,97%	<b>225,99%</b>	-9,97%
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	<b>104,32%</b>	<b>183,16%</b>	<b>101,81%</b>	-4,89%
Svefn	-5,32%	<b>146,23%</b>	<b>116,75%</b>	-5,32%
Ekið útaf	-6,34%	<b>246,00%</b>	<b>149,62%</b>	-6,34%
Árekstur í mætingu	<b>1258,74%</b>	<b>120,43%</b>	8,68%	-1,30%
Meðal líkur á meiðslaflokki	0,07%	0,51%	4,25%	95,17%

**Tafla 10 Logit líkan fyrir meiðsli ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 72 ára og eldri**

	Dauði		Mikil meiðsli		Lítill meiðsli	
	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.	Stuðull	Staðalsk.
Ökumaður er kona			-0,05	0,67	0,79	0,26 †
Aldur ökutækis			0,07	0,04	-0,01	0,02
Blautur vegur			0,37	0,53	0,11	0,26
Snjór á vegi						
Leyfilegur hámarkshraði	0,15	0,06 †	0,08	0,02 ‡	0,03	0,01 †
Þéttbýli						
Annatími 16:00-16:59					0,29	0,34
Kvöld 20:00-23:59			0,82	0,87	0,81	0,44
Morgun 4:00-6:59						
Vetur: Október-Febrúar			-0,25	0,53		
Stöðvunarskylda ekki virt					1,24	0,57 †
Biðskylda ekki virt					0,68	0,32 †
Of stutt bil milli bifreiða			-0,80	1,11	0,22	0,43
Ekið á röngum vegarhelmingi			-0,58	1,37	1,55	1,69
Ógætilega skipt um akrein					-0,28	0,75
Of hraður akstur					1,51	1,12
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)			2,55	1,15 †	0,93	1,09
Svefn					1,33	1,49
Ekið útaf			0,80	0,80	1,55	0,53 ‡
Árekstur í mætingu			1,31	0,91	-1,66	1,64
Fastastuðull	-16,87	5,47 ‡	-9,70	1,22 ‡	-5,04	0,60 ‡
Fjöldi ökumanna = 1.627	3		18		73	
LL(0) = -417,787						
LL( $\beta$ ) = -364,34						
$\chi^2(28) = 106,89$						
p-gildi > $\chi^2 = 0,00$						
$\rho^2 = 0,13$						

† Marktækt frábrugðið núll með 95% marktæki

‡ Marktækt frábrugðið núll með 99% marktæki

Samanburðartilfellið er *Engin meiðsl*, 1.533 ökumenn

**Tafla 11 Hlutfallsbreyting á líkum meiðsla ökumanna í umferðarslysum og óhöppum eins og tveggja ökutækja 1999-2004, ökumenn 72 ára og eldri, þegar einum áhrifaþætti er breytt**

	Dauði	Mikil meiðsl	Lítill meiðsl	Engin meiðsl
Ökumaður er kona	-3,94%	-8,43%	<b>112,13%</b>	-3,94%
Blautur vegur	-0,90%	43,48%	10,09%	-0,90%
Snjór á vegi				
Þéttbýli				
Annatími 16:00-16:59	-1,40%	-1,40%	31,39%	-1,40%
Kvöld 20:00-23:59	-5,88%	<b>113,98%</b>	<b>110,60%</b>	-5,88%
Morgun 4:00-6:59				
Vetur: Október-Febrúar	0,27%	-21,67%	0,27%	0,27%
Stöðvunarskylda ekki virt	-9,06%	-9,06%	<b>215,62%</b>	-9,06%
Biðskylda ekki virt	-3,63%	-3,63%	89,94%	-3,63%
Of stutt bil milli bifreiða	-0,41%	-55,38%	24,20%	-0,41%
Ekið á röngum vegarhelmingi	-12,69%	-51,01%	<b>312,29%</b>	-12,69%
Ógætilega skipt um akrein	1,14%	1,14%	-23,72%	1,14%
Of hraður akstur	-12,46%	-12,46%	<b>294,90%</b>	-12,46%
Ölvun við akstur (>0,5 prómill)	-12,99%	<b>1012,74%</b>	<b>121,50%</b>	-12,99%
Svefn	-10,28%	-10,28%	<b>238,29%</b>	-10,28%
Ekið útaf	-13,45%	93,20%	<b>309,76%</b>	-13,45%
Árekstur í mætingu	1,47%	<b>275,11%</b>	-80,71%	1,47%
Meðal líkur á meiðslaflokki	0,18%	1,11%	4,49%	94,22%