

# Hagsveiflur og vinnuslys á Íslandi 1986-2011

**Tinna Laufey Ásgeirsdóttir**, dósent við Hagfræðideild Háskóla Íslands  
**Ásgeir Tryggvason**, MS í hagfræði

## Útdráttur

Í þessari grein er sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa á Íslandi rannsakað í fyrsta skipti. Tengslin eru mæld fyrir vinnumarkaðinn í heild, fyrir einstakar starfsgreinar, eftir kyni og eftir alvarleika slyss. Flestar erlendar rannsóknir benda til þess að vinnuslys séu algengari í góðærum en þegar verr árar. Meðal mögulegra skýringa á jákvæðu sambandi eru að í þenslu eru fleiri starfandi, vinnuhraðinn meiri og vinnuslys frekar tilkynnt. Þessum hugsanlegu orsökum sambandsins er sérstakur gaumur gefinn í þessari rannsókn.

Tímaraðagögn um vinnuslys voru fengin frá Vinnueftirlitinu. Gögn til að meta hagsveiflur voru fengin frá Hagstofunni og Vinnumálastofnun. Tímaraðirnar voru ósístæðar og var tekinn fyrsti mismunur af þeim og sambandið í kjölfarið skoðað með línulegri aðhvarfsgreiningu. Háða breytan var fjöldi vinnuslysa og óháðu breytturnar voru hagvísarnir. Jafnframt voru gögn úr Slysaskrá Íslands og frá Hagstofunni notuð til að reikna hlutfallslega hættu á vinnuslysi. Jákvætt samband fannst á milli hagsveiflna og heildarfjölda vinnuslysa. Sambandið var sterkast í byggingariðnaði, í verslunarstarfsemi og meðal karla. Útreikningar á hlutfallslegri áhættu bentu til þess að vinnandi fólk hafi verið í umtalsvert meiri hættu á slysi árið 2007 þegar þenslan var sem mest heldur en árin 2004 til 2006 og 2008 til 2011. Samanburður á milli einstakra greininga rannsóknarinnar sýndi að ekki er hægt að skýra aukna áhættu nema að litlu leyti með auknu vinnuframboði. Aukin hætta á vinnustöðum að teknu tilliti til fjölda vinnandi virðist frekar skýra aukna áhættu þegar vel árar.

**Efnisorð:** vinnuslys; hagsveiflur; starfsgreinar; hagvísar; hlutfallsleg áhætta.



Icelandic Review of Politics and Administration Vol 10, Issue 2(397-424)

© 2014 Contacts: Tinna Laufey Ásgeirsdóttir, ta@hi.is and Ásgeir Tryggvason, asgeirtryggvason1@gmail.com

Article first published online December 18th 2014 on <http://www.irpa.is>

Publisher: Institute of Public Administration and Politics, Gimli, Sæmundargötu 1, 101 Reykjavík, Iceland

Stjórnmal & stjórnsýsla 2. tbl. 10. árg. 2014 (397-424)Fræðigreinar

© 2014 Tengiliðir: Tinna Laufey Ásgeirsdóttir, ta@hi.is og Ásgeir Tryggvason, asgeirtryggvason1@gmail.com

Vefbirting 18. desember 2014 - Birtist á vefnum <http://www.irpa.is>

Útgefandi: Stofnun stjórnsýslufræða og stjórnmála, Gimli, Sæmundargötu 1, 101 Reykjavík

DOI: <http://dx.doi.org/10.13177/irpa.a.2014.10.2.11>

This work is licensed under Creative Commons Attribution 3.0 License

## Business cycles and workplace accidents in Iceland 1986-2011

### Abstract

This study is the first to explore the association between business cycles and workplace accidents using Icelandic data. The relationship is evaluated for the entire labor market, for specific sectors, by gender and by the severity of injuries. Most prior research has found workplace accidents to be pro-cyclical. Hypothesized reasons include increased labor supply and greater work intensity in upswings, and that accidents are more likely to be reported. Aggregate data for workplace accidents from the Administration of Occupational Safety and Health and several macroeconomic indicators from Statistics Iceland and Directorate of Labour were examined. The time series were non-stationary so first differences were used to detrend them. Their relationship was then examined using a linear regression model. Data from the Directorate of Health in Iceland and Statistics Iceland were used to calculate the relative risk of an accident. Pro-cyclical associations between business cycles and work-place accidents were observed, particularly in construction, in commerce and for men. The results of the relative-risk calculations indicated that workers were at considerably greater risk of having an accident in 2007 than in 2004-2006 and 2008-2011. By comparing the different estimations of the study, one can conclude that only a small part of the variability of risk can be explained by changes in labour supply. Increased risk at work, given the labor supply, seems to be a more significant reason for increased prevalence of accidents during periods of economic expansion.

**Keywords:** Workplace accidents; sectors; business cycles; economic indicators; relative risk.

### Inngangur

Tilgangur þessarar rannsóknar er að skoða sambandið á milli vinnuslysa og hagsveiflna á Íslandi. Með hagsveiflum er átt við breytingar á landsframleiðslu sem eru frávik frá langtímaleitni hennar. Talað er um þenslu eða uppsveiflu þegar frávik er fyrir ofan langtímaleitnina. Að sama skapi er talað um samdrátt eða niðursveiflu þegar frávik er fyrir neðan langtímaleitnina. Í þessari grein er ávallt átt við þenslu eða samdrátt þegar talað er um hagsveiflur.

Flestar rannsóknir hafa sýnt jákvætt samband milli vinnuslysa og hagsveiflna, þ.e. að vinnuslysum fjölgi í þenslu. Nokkrar skýringar hafa verið nefndar í þessu tilliti. Einfaldasta skýringin er sú að í þenslu er atvinnuþátttaka alla jafna meiri og því eru fleiri í hættu á því að lenda í vinnuslysi. Önnur skýring er sú að í uppsveiflu breytist vinnuskipulag þannig að álag á starfsmenn og vélar eykst. Aðrar skýringar sem hafa verið nefndar eru að í uppsveiflu séu starfsmenn óhræddari við að tilkynna vinnuslys og að í uppsveiflu sé síður hlustað á forvarnarorð starfsmanna sem vinna við vélar og tæki. Þeir rannsak-

endur sem fundið hafa neikvætt samband nefna skýringar á borð við það að í uppsveiflu séu betri forsendur til fjárfestinga á vinnustöðum og jafnan meira starfsöryggi í þannig árferði. Eðli sambandsins á milli hagsveiflna og vinnuslysa er eflaust flókið samspil af ofangreindum þáttum, sem ætlunin er að varpa ljósi á í þessari rannsókn.

Áhrif hagsveiflna á vinnuslys eru metin með línulegri aðhvarfsgreiningu. Til að leggja mat á hagsveiflur eru skoðaðar raunbreytingar á vergri landsframleiðslu (VLF) og einnig breytingar á atvinnuleysi og fjölda starfandi. Það er talið merki um uppsveiflu þegar VLF og fjöldi starfandi aukast. Eins er það talið merki um niðursveiflu þegar atvinnuleysi eykst. Tekinn er fyrsti mismunur af breytunum til að gera þær sístæðar. Aðhvarfsgreiningar eru gerðar fyrir tvö tímabil, annars vegar fyrir tímabilið 1986 til 2011 og hins vegar fyrir tímabilið 1991 til 2011. Ástæðan fyrir því að þessi tímabil eru skoðuð hvert fyrir sig er sú að gögn um fjölda starfandi ná ekki lengra aftur en til 1991, en gögn um VLF og atvinnuleysi ná hins vegar aftur til 1986 og lengra. Greiningar eru gerðar fyrir vinnumarkaðinn í heild sinni, eftir ýmsum atvinnugreinum, eftir kyni og eftir alvarleika vinnuslyss.

Auk þess að rannsaka sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa með línulegri aðhvarfsgreiningu er reiknuð hlutfallsleg hættu á því að lenda í vinnuslysi árið 2007 miðað við árin 2004 til 2006 og 2008 til 2011. Áhættan er metin fyrir heildina og eftir kyni. Árið 2007 er valið vegna þess að það ár náði þensla tímabilsins hámarki eins og m.a. má sjá á vinnumarkaðstöllum (Hagstofa Íslands 2012a). Hlutfallslega áhættan er reiknuð út frá mannfjölda, fjölda starfandi, meðalfjölda vinnustunda á viku og heildarvinnustundum á viku. Með þessu gefst færi á að greina á milli þeirra þátta sem geta haft áhrif á og valdið vinnuslysum, s.s. hvort vinnuslysum hafi fjölgað eingöngu vegna þess að fleiri hafi verið starfandi og fólk unnið lengur eða hvort starfandi einstaklingar hafi verið í meiri hættu á því að lenda í vinnuslysi árið 2007 vegna meiri slyshættu á vinnustöðum það árið.

Tilgátan er sú að vinnuslys standi í jákvæðu sambandi við efnahagsástand. Búist er við því að áhrifin séu mest í byggingariðnaði og iðngreinum, þar sem þessar starfsgreinar eru yfirleitt viðkvæmastar fyrir hagsveiflum. Með því er átt við að byggingariðnaðurinn dregst fljótt saman í niðursveiflu en tekur fljótt við sér í uppsveiflum. Að sama skapi er búist við að áhrifin séu minni í verslunar- og þjónustugreinum.

Sambandið á milli vinnuslysa og hagsveiflna hefur ekki verið rannsakað áður á Íslandi. Hlutfallsleg hættu á vinnuslysum á milli ára hefur ekki verið reiknuð út áður, hvorki hér né annars staðar. Þeir útreikningar gefa færi á að skilja betur þá áhrifaþætti sem valda vinnuslysum; hvort áhrifin séu tilkomin vegna aukins vinnuframboðs eða meira álags á vinnustöðum. Jafnframt er sambandið á milli vinnuslysa og hagsveiflna rannsakað með línulegri aðhvarfsgreiningu eftir kyni, en slíkt hefur ekki verið gert áður erlendis. Rannsóknin hefur bæði hagnýtt og fræðilegt gildi. Fáar rannsóknir eru til á þessu sviði, en í ljósi þess að hagsveiflur geta haft aðstæðubundin áhrif eftir samfélags- og stofnanagerð er mikilvægt að skoða hvort sambandið sé næmt fyrir breytingum á uppruna gagnanna sem skoðuð eru. Þannig getur hún nýst í alþjóðlegum samanburði og varpað ljósi á það hvort, og þá að hvaða leyti, sambandið er öðruvísi á Íslandi en erlendis. Rannsóknin getur jafnframt nýst bæði hérlendis og erlendis til skilnings á þeim ástæðum sem liggja

að baki breytingum á vinnuslysum vegna breytinga í efnahagsumhverfi. Þessar ástæður eru enn óskýrðar en rannsóknin varpar nokkru ljósi á þær.

## 1. Fræðileg samantekt

Sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa var fyrst rannsakað af Kossoris (1938). Í rannsókninni voru borin saman vinnuslys og atvinnustig í framleiðslugreinum í Bandaríkjunum. Sambandið var ekki rannsakað með aðhvarfsgreiningu heldur bar höfundurinn saman tölulegan fjölda vinnuslysa og atvinnuþátttöku, og dró hann þá ályktun af rannsókn sinni að það væri sterk fylgni á milli vinnuslysatiðni og atvinnustigs. Síðan þá hefur þetta samband verið talsvert rannsakað með nútímalegri aðferðafræði. Flestar rannsóknir hafa metið sambandið fyrir ákveðnar atvinnugreinar en minna hefur verið um að sambandið sé metið á landsvísu og fyrir vinnumarkaðinn í heild sinni. Niðurstöður meirihluta rannsókna hafa sýnt jákvætt samband á milli hagsveiflna og vinnuslysa (Davies o.fl. 2009; Asfaw o.fl. 2011). Deildar meiningar eru þó um ástæður þess að sambandið sé jákvætt. Meðal þeirra skýringa sem gefnar hafa verið eru að í þenslu er atvinnuþátttaka meiri, að almennt álag sé meira og að slys séu frekar tilkynnt. Fáar rannsóknir hafa bent til neikvæðs sambands á milli hagsveiflna og tíðni vinnuslysa (Barth o.fl. 2006). Meðal mögulegra skýringa á neikvæðu sambandi eru að í þenslu eigi sér stað meiri fjárfesting í öryggi í vinnustöðum og að í samdrætti sé meira álag á þeim starfsmönnum sem ekki er sagt upp.

### 1.1 Skýringar á jákvæðu sambandi

#### 1.1.1 Hagsveiflur og atvinnuþátttaka

Nokkrar rannsóknir hafa kannað mögulegt orsakasamhengi á milli hagsveiflna og atvinnuþátttöku. Brooker o.fl. (1997) rannsökuðu sambandið á milli hagsveiflna og tapaðra vinnudaga vegna bakverkja í Ontario í Kanada. Rannsóknin náði yfir tímabilið 1975 til 1993. Höfundar notuðu tímaraðgreiningu til að meta sambandið og notuðu breytingar á atvinnuleysisstigi til að leggja mat á hagsveiflur og aukinn fjölda starfandi. Niðurstöður tímaraðgreiningarinnar sýndu að tölfræðilega marktækt samband var á milli lækkunar atvinnuleysisstigs og fjölgunar tapaðra vinnudaga vegna bakverkja í öllum þeim starfsgreinum sem voru til rannsókna.

Ussif (2004) rannsakaði og bar saman sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa í fimm löndum. Skoðuð voru vinnuslys í Bandaríkjunum, Frakklandi, Kanada, Finnlandi og Svíþjóð á tímabilinu 1970 til 1999. Lönd þessi voru valin vegna góðs aðgengis að gögnum. Ussif notaði tímaraðgreiningu til að meta sambandið og skilgreindi hagsveiflur út frá atvinnuleysisstigi. Niðurstöðurnar sýndu að vinnuslysum fjölgaði í þenslu. Þær sýndu jafnframt langtímaleitni í átt til fækkunar vinnuslysa, sem Ussif taldi vera vegna aukinnar fjárfestingar í starfsöryggi. Davies, Jones og Nuñez (2009) komu fram með þá skýringu að í uppsveiflu fjölgaði þeim sem væru ungir og/eða óreyndir á vinnumarkaðinum. Þeir kynnu síður til verka og færu ekki jafn varlega; þar af leiðandi væri aukin hætta á vinnuslysum.

### 1.1.2 Hagsveiflur og vinnuskipulag

Salminen o.fl. (1993) rannsökuðu hvernig skipulagslegir þættir hafa áhrif á tíðni alvarlegra slysa á vinnustöðum. Rannsóknin náði yfir 99 alvarleg vinnuslys í Suður-Finlandi. Hún var sérstök að því leyttu til að rannsakendurnir lögðu spurningalista fyrir þá starfsmenn sem höfðu slasast, samstarfsmenn þeirra og yfirmenn og báru svörin saman. Niðurstöður bentu til þess að hagsveiflur hefðu áhrif á vinnuskipulag. Í þenslu var sá tími sem ætlaður var til hvíldar hlutfallslega styttri og vinnuhradinn meiri til að mæta eftirspurnarkröfum. Starfsmenn voru jafnvel hvattir til að vinna lengri vinnudag. Þessar breytingar leiddu til aukinnar þreytu meðal starfsmanna sem gat leitt til fleiri vinnuslysa og verra heilsufars. Einnig sýndu niðurstöðurnar að aukin tímapressa gæti leitt til þess að viðeigandi þjálfun ætti sér ekki stað og jafnvel að horft væri framhjá öryggisreglum.

Samsetning og notkun fastafjármuna meðal fyrirtækja getur einnig haft áhrif á fjölda vinnuslysa. Í uppsveiflu nýta fyrirtæki alla sína framleiðslugetu til að mæta eftirspurn. Þetta getur leitt til þess að minni tími sé notaður til að halda við vélum og tækjum og jafnvel til þess að tækin séu notuð lengur en mælt er með af framleiðendum, en hvort tveggja getur leitt til fleiri vinnuslysa. Fyrirtæki geta einnig tekið eldri tæki aftur í notkun til að mæta framleiðslumarkmiðum sínum. Þessi tæki eru hugsanlega ekki jafn örugg og þau sem nýrri eru, auk þess sem starfsmenn eru ekki jafn kunnugir þeim og þeim öryggisreglum er þau varða. Í samdrætti geta fyrirtæki sem starfa undir eðlilegri framleiðslugetu notað meiri tíma í viðhald á tækjunum og eru líklegri til að nota öruggari tæki (Asfaw, Pana-Cryan & Rosa 2011).

### 1.1.3 Tilkynningabegðun starfsmanna

Önnur skýring á því að skráðum vinnuslysum fjölgi í uppsveiflu er að starfsmenn séu þá frekar líklegir til að tilkynna þau. Boone og van Ours (2006) rannsökuðu hvort aukinn fjöldi vinnuslysa í þenslu væri vegna þess að vinnuskilyrðum starfsmanna hrakaði í raun eða vegna þess að starfsmenn væru líklegri til að tilkynna þau. Rannsóknin náði yfir 16 OECD-lönd og var rannsakað sambandið á milli annars vegar vinnuslysa og hins vegar atvinnuleysis, fjölda vinnustunda og breytinga á atvinnustigi. Niðurstaðan var sú að jákvætt samband væri á milli vinnuslysa og hagsveiflna, sem er í samræmi við ofangreindar rannsóknir. Niðurstöður höfunda bentu hins vegar einnig til að starfsmaður er síður líklegur til að tilkynna minniháttar vinnuslys þegar atvinnuleysi er mikið og atvinnuleysisbætur lágur.

Boone, van Ours, Wuellrich og Zweimüller (2011) könnuðu svo hvata starfsmanna til að tilkynna vinnuslys. Í rannsókn sinni frá 2011 notuðu þeir austurrískt gagnasafn þar sem starfsmönnum og fyrirtækjum í framleiðslugreinum var parað saman og þannig fylgst með starfsferlum einstaklinga frá 2006-2011. Með þessum hætti öðluðust höfundar einstaka innsýn í það hvernig efnahagsumhverfi hefur áhrif á vinnuslysatilkynningar starfsmanna og hvaða afleiðingar slíkar tilkynningar hafa fyrir starfsmenn. Rannsóknin sýndi að þeir sem tilkynntu vinnuslys voru líklegri til að verða reknir seinna meir. Fyrirtækin virtust því taka vinnuslys starfsmanna með í reikninginn þegar kom að uppsögnum. Enn fremur bentu niðurstöðurnar til þess að í krepnum legðu starfsmenn

mat á hversu miklar líkur væru á að þeim yrði sagt upp síðar meir áður en þeir tilkynntu minniháttar vinnuslys. Því meiri sem líkurnar voru, þeim mun ólíklegra var að starfsmenn tilkynntu um slík slys. Þetta samband var ekki til staðar þegar kom að alvarlegum vinnuslysum.

#### 1.1.4 Ábrif undirmanna

Fairris (1998) rannsakaði þróun vinnuslysa í framleiðslugreinum í Bandaríkjunum á tímabilinu 1946 til 1970, þar sem vinnuslysum fækkaði til 1958 þegar þeim tók að fjölga jafnt og þétt. Fairris notaði tímaradagreiningu til að rannsaka hvað gæti hafa valdið þessari breytingu og notaði breytur eins og atvinnuleysi og hlutfall vinnuafslins sem var 25 ára og yngri sem stýribreytur.

Greiningin benti til þess að skýringa á þessum viðsnúningi þróunarinnar væri hvorki að leita í efnahagsþenslu né breytingu á samsetningu vinnuafsls með tilkomu fleiri ungra og öreyndra á vinnumarkaðinn. Einnig ályktaði Fairris að ekki væri hægt að skýra breytinguna með því að fleiri sjálfvirkar vélar hefðu verið teknar í notkun vegna þess að lönd eins og Þýskaland og Japan hafi fylgt Bandaríkjunum í þeirri þróun og í þeim löndum hafi vinnuslysum fækkað.

Niðurstaða rannsóknarinnar var sú að á þessum tíma hefðu átt sér stað ákveðnar stofnanalegar breytingar innan fyrirtækja í Bandaríkjunum, þ.e. fjölgun staðlaðra samninga samhliða minnkandi vægi stéttarféлага. Þessar breytingar drógu úr þeim völdum og áhrifum sem starfsmenn á „gólfinu“ höfðu, þ.e. þeir sem unnu við vélarnar, og gerðu yfirmenn enn valdameiri. Vegna þessara stofnanalegu breytinga var síður hlustað á tillögur starfsmanna á „gólfinu“ um bættu vinnuástöðu og öryggisatriði; yfirmenn höfðu tilhneygingu til að líta eingöngu á þær tillögur sem viðbótarkostnað sem kæmi niður á hagnaði.

## 1.2 Skýringar á neikvæðu sambandi

Barth o.fl. (2006) rannsökuðu sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa í Austurríki á tímabilinu 1955 til 2004. Þeir komust að þeirri niðurstöðu að með auknum hagvexti fækkaði vinnuslysum. Sem hugsanlega skýringu á þessu nefndu þeir að vaxandi hagkerfi fylgir meiri fjárfesting í öruggu starfsumhverfi. Þeir settu einnig fram þá skýringu að í vaxandi hagkerfi væru minni líkur á að starfandi misstu vinnuna og að minni starfsmannavelta skilaði sér í öruggari vinnustöðum.

Einnig er hægt að færa fyrir því rök að í uppsveiflu hafi fyrirtæki frekar ráð á því að kaupa ný og skilvirkari tæki, þjálfa starfsmenn og halda tækjum við heldur en í niðursveiflu. Í samdrætti geta fyrirtæki neyðst til að segja upp starfsmönnum sem getur leitt til fleiri vinnustunda, meira vinnuálags og aukinnar hættu fyrir þá sem eru eftir starfandi (Asfaw o.fl. 2011).

Önnur útskýring á neikvæðu sambandi milli vinnuslysa og hagsveiflna er að þeir starfsmenn sem eru í hættu á að missa starf sitt í samdrætti hafi meiri hvata til sækja um skaðabætur þar sem þær eru venjulega hærri en atvinnuleysisbætur. Óttinn við uppsagnir í samdrætti getur líka aukið streitu hjá starfsmönnum sem getur aukið lík-



urnar á að þeir lendi í slysi, sem er svipuð skýring og Barth o.fl. gáfu (Boone & van Ours 2006; 2011).

Robinson (1989) setti fram þá hugmynd að besta leiðin til að halda vinnuslysum í lágmarki væri efnahagslegur stöðugleiki, vegna þess að með stöðugu atvinnuleysi væri starfsmannavelta minni. Hann lagði til að meiri áhersla yrði lögð á að þjálfa nýja starfsmenn þegar þeir hæfu störf þó það kæmi tímabundið niður á framleiðslunni.

### 1.3 Samanburðarrannsóknir

Í tveimur nýlegum rannsóknum er sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa kannað með svipuðum hætti og gert er hér. Í báðum rannsóknunum var notast við tímaraðagreiningu, þar sem tekinn er fyrsti mismunur af tímaröðunum og sambandið svo metið með línulegri aðhvarfsgreiningu. Þessar tvær rannsóknir hljóta því nokkuð ítarlega umfjöllun hér.

Asfaw o.fl. (2011) skoðuðu samband hagsveiflna og vinnuslysa í Bandaríkjunum eftir atvinnugreinum. Þeir notuðu tímaraðagögn frá vinnumálastofnun Bandaríkjanna (Bureau of Labor Statistics) sem náðu til allra tilkynnta vinnuslysa frá 1976-2007 að banaslysum undanskildum. Slysatiðni í fimm atvinnugreinum var skoðuð með tilliti til nokkurra hagræða. Höfundarnir gerðu aðhvarfsgreiningar þar sem vinnuslys í hverri atvinnugrein fyrir sig voru háðu breytur. Óháða breytan var ýmist atvinnuleysisstig, VLF, fjöldi nýrra byggingarleyfa eða væntingavísitala. Aðeins ein óháð breyta var notuð í hverri aðhvarfsgreiningu til að koma í veg fyrir marglínuleika. Notað var breytt (e. augmented) Dickey-Fuller próf til að meta hvort breytur væru sístæðar. Fyrsti mismunur flestra breyta var sístæður.

Höfundar gátu sér til um að áhrif hagsveiflna á vinnuslys væru jákvæð. Þeir þjuggust enn fremur við því að tíðni vinnuslysa í landbúnaði og heild- og smásölu væri minna næm fyrir hagsveiflum heldur en tíðni vinnuslysa í framleiðslufyrirtækjum, námuvinnslu og byggingariðnaði. Niðurstaða aðhvarfsgreininganna var að samband allra hagræða við vinnuslys var með því formerki sem búist var við nema hvað varðar fjölda nýrra byggingarleyfa þar sem sambandið við tíðni vinnuslysa var neikvætt. Ef VLF að raungildi hækkaði um 1% fjölgaði vinnuslysum um 1,6%. Sama aukning í framleiðsluvísitölunni stóð í sambandi við 0,8% aukningu á vinnuslysum og ef atvinnuleysi jókst um 1% fækkaði vinnuslysum um 0,2%. Ályktanirnar sem höfundar drógu voru að vinnuslys standa í jákvæðu sambandi við hagsveiflur en að styrkleiki sambandsins og það hvernig áhrifin skila sér inn á vinnumarkaðinn eru mismunandi eftir starfsgreinum. Höfundar drógu þann lærdóm af rannsókninni að fyrirtæki í byggingar-, námu- og framleiðslu- og iðnaði ættu að huga sérstaklega vel að öryggisatriðum í uppsveiflum (Asfaw o.fl. 2011).

Davies o.fl. (2009) rannsökuðu samband hagsveiflna og vinnuslysa í Bretlandi og reyndu að finna þær starfsgreinar sem eru viðkvæmastar fyrir hagsveiflum. Þeir notuðu tímaraðagögn sem náðu yfir vinnuslys frá 1986 til 2005. Níu atvinnugreinar voru skilgreindar og gerðu þeir aðhvarfsgreiningar þar sem vinnuslys í hverri atvinnugrein fyrir sig voru háða breytan. Ólíkt Asfaw o.fl. notuðu Davies o.fl. aðeins eina óháða breytu, VLF. Dickey-Fuller próf voru notuð til að meta hvort tímaraðirnar væru sístæðar. Til-

gátur höfunda voru annars vegar að minniháttar vinnuslysum fjölgaði í uppsveiflum en hins vegar að hagsveiflur hefðu ekki áhrif á alvarleg vinnuslys.

Niðurstöður rannsóknarinnar studdu tilgáturnar. Hagsveiflur höfðu mest áhrif á vinnuslys í byggingariðnaði og framleiðsluðnaði. Sem hugsanlega skýringu á viðkvæmni byggingariðnaðarins nefndu höfundar að fyrirtæki í þeim geira eru yfirleitt frekar lítil og reida sig fremur á starfsmenn sem eru ráðnir tímabundið. Notkun byggingarfyrirtækja á starfsmönnum frá starfsmannaleigum geti líka haft í för með sér ákveðinn skipulagsvanda. Ein hugsanleg ástæða þess að það er einungis tilkynningum um minniháttar vinnuslys sem fækkar í niðursveiflum en ekki tilkynningum um alvarleg vinnuslys er sú að starfsmenn hafa aðra hvata til að tilkynna alvarleg heldur en minniháttar slys. Þetta er í samræmi við niðurstöður Boone og van Ours. Helsta ályktun höfunda af rannsókninni var að tryggja þyrfti sanngjarna málsmeðferð þeirra sem lenda í vinnuslysum, bæði í uppsveiflum og niðursveiflum (Davies o.fl. 2009).

## 2. Gögn og aðferðir

Rannsóknin skiptist í tvo meginþætti. Annars vegar er um tímaraðagreiningu að ræða sem framkvæmd er með hefðbundinni aðhvarfsgreiningu. Hins vegar er hlutfallsleg hætta á árunum í kringum 2008 skoðuð sérstaklega, en þá urðu óvenju miklar sviftingar í íslensku efnahagslífi á skömmum tíma.

### 2.1 Aðhvarfsgreining

Gögn um vinnuslys voru fengin úr slysaskrá Vinnueftirlitsins sem haldin er samkvæmt lögum nr. 46/1980. Hún nær yfir vinnuslys sem tilkynnt hafa verið Vinnueftirlitinu samkvæmt þeim lögum. Í 78. grein segir: „Atvinnurekandi skal skrá öll slys sem eiga sér stað á vinnustaðnum og leiða til andláts eða óvinnufærni starfsmanns í einn eða fleiri daga, auk þess dags sem slysið varð. Hið sama gildir um þá sjúkdóma sem atvinnurekandi hefur rökstuddan grun eða vitneskju um að eigi rætur sínar að rekja til starfsins eða annarra aðstæðna á vinnustaðnum. Einnig skal atvinnurekandi skrá óhöpp sem eiga sér stað á vinnustaðnum og eru til þess fallin að valda slysum“ (Alþingi, 2013). Fyrstu skráðu upplýsingarnar um vinnuslys eru frá árinu 1961. Fram til 1984 voru einungis skráð banaslys en frá 1984 hafa öll slys sem tilkynnt eru Vinnueftirlitinu verið skráð. Árið 1986 var byrjað að flokka vinnuslys ítarlega eftir afleiðingum, tegund áverka, aðstæðum og fleiru.

Árið 1984 voru tilkynnt vinnuslys á Íslandi 344 talsins. Fjöldi vinnuslysa á ári hækkaði jafnt og þétt til ársins 2007 þegar hann náði hámarki í 1.925 slysum. Síðan þá hefur þessi tala lækkað nokkuð og voru tilkynnt vinnuslys á ári komin niður í 1.522 árið 2011. Í ljósi þess hvað tilkynntum vinnuslysum hefur fjölgað mikið frá 1984 er eðlilegt að spyrja sig hvort raunverulegum vinnuslysum hafi fjölgað svona mikið eða hvort aukningin hafi eitthvað að gera með betra eftirlit og skráningu, hvort sem er heilt yfir eða meðal einstakra atvinnugreina. Til að varpa betra ljósi á mögulega vanskráningu slysa er hægt að skoða hlutfall beinbrota af öllum tilkynntum vinnuslysum. Slíkt væri þá gert með það í huga að alvarlegri slys, s.s. breinbrot væru alla jafna tilkynnt og því ekki jafn mikið um vanskráningu slíkra brota. Með sama hætti mætti geta sér til um hvort vanskráning sé



breytileg eftir efnahagsástandi, með því að skoða beinbrot og önnur slys til samanburðar á mismunandi tímabilum. Hátt hlutfall beinbrota af öllum tilkynntum vinnuslysum gæti þá gefið til kynna að vinnuslys hafi verið vanskráð eða síður tilkynnt. Í töflu 1 sést að hlutfallið var 25,65% árið 1986 og var alla jafna yfir 20% fram að aldamótum. Hlutfallið hefur farið lækandi með árunum. Það bendir til þess að skráning og eftirlit með vinnuslysum hafi farið fram á síðustu áratugum og hjálpi til við að skýra þá umtalsverðu aukningu sem hafi verið á tilkynntum vinnuslysum. Til þess að skoða hugsanlegan breytileika í tilkynningahegðun eftir efnahagsástandi, er bændt á greiningar sem gerðar eru fyrir beintbrot annars vegar og aðrar tilkynningar hins vegar. Þess ber þó að geta að breytileiki í hlutfalli beinbrota af vinnuslysum þarf ekki að vera kominn til af vanskráningu. Það er einnig hugsanlegt að samsetning vinnuslysa sé breytileg eftir efnahagsástandi.

**Tafla 1.** Hlutfall beinbrota af öllum tilkynntum vinnuslysum

Ár	Hlutfall	Ár	Hlutfall
1986	25,65%	1999	22,25%
1987	25,71%	2000	19,04%
1988	28,27%	2001	19,93%
1989	23,54%	2002	17,62%
1990	19,83%	2003	17,67%
1991	23,66%	2004	13,96%
1992	23,28%	2005	17,48%
1993	20,34%	2006	15,83%
1994	22,00%	2007	17,22%
1995	23,52%	2008	19,25%
1996	22,65%	2009	19,01%
1997	22,47%	2010	19,48%
1998	21,43%	2011	16,62%

Séu slysin greind eftir kynjum sést að meginþátturinn í þessari lækun liggur í fækkun slysa meðal karlmannna um 31% á tímabilinu 2007-2011, sem virðist að miklu leyti vera tilkominn vegna fækkunar vinnuslysa meðal karlmannna í byggingariðnaðinum um rúmlega 500 á tímabilinu. Byggingariðnaðurinn er sá geiri þar sem karlar slösuðust hvað mest fyrir efnahagshrunið 2008, en eftir hrun slasast karlmenn mest í starfsgreinum á borð við mál- og skipasmíði og flutningastarfsemi. Slysin eru nokkuð jafnt dreifð eftir aldursbilum en þó eru heldur fleiri slys í aldursþópnum 29 ára og yngri heldur en í öðrum aldursþópum.

Tíðni vinnuslysa meðal kvenna hefur verið mun jafnari í gegnum tíðina. Hluttur kvenna í heildarvinnuslysum hefur hækkað í gegnum árin og farið úr því vera 21% árið

1984 í 34% árið 2011. Sá geiri sem konur slasast mest í er opinber þjónusta, en innan hans eru m.a. störf á sviði hjúkrunar, kennslu og umönnunar. Algeng meiddsl hjá starfsfólki í opinberri þjónustu eru bakverkir, tognanir og álagsmeiddsl ýmiss konar. Flestar konur sem slösudust í opinberri þjónustu voru á aldrinum 45-59 ára.

Skipting áverka eftir tegundum var svipuð eftir kynjum. Algengustu áverkarnir hjá báðum kynjum voru tognanir og liðhlaup sem eru um það bil fjórðungur allra áverka eftir vinnuslys. Næst á eftir komu beinbrot með tæp 20% hjá báðum kynjum. Það hlutfall hefur fallið nokkuð meðal karlmanna síðustu ár, væntanlega vegna færri vinnuslysa í byggingariðnaði, en hefur haldist nokkuð stöðugt meðal kvenna (Vinnueftirlitið 2013).

Hagvísarnir í rannsókninni eru VLF á föstu verðlagi, fjöldi starfandi og atvinnuleysi. Gögn fyrir tvo fyrstnefndu vísana voru fengin á vef Hagstofu Íslands (Hagstofa Íslands 2012b) en gögn um atvinnuleysi voru fengin á vef Vinnumálastofnunar (Vinnumálastofnun 2013). Þessar breytur gefa, hver um sig, sterkar vísbendingar um hvernig árar í hagkerfinu og má því kalla hagvísa. Niðursveifla kemur oft fram í auknu atvinnuleysi og fækkun starfandi á vinnumarkaði. Vöxtur VLF að raunvirði segir svo til um hversu mikil framleiðsluaukning á sér stað í hagkerfinu.

Sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa var metið með eftirfarandi jöfnu:

$$\ln V_t = \beta_0 + \beta_1 \ln_t H_t + \varepsilon_t$$

Stuðullinn  $V_t$  stendur fyrir vinnuslys og  $H_t$  stendur fyrir tiltekinn hagvísi. Stuðullinn  $\beta_1$  metur tengsl prósentubreytingar hagvísis, þ.e. raun VLF, atvinnuleysisstígs og fjölda starfandi, við prósentubreytingu vinnuslysa. Þó svo að jafnan meti samband í ströngum skilningi eru flestar nærtækustu skýringar slíks sambands með þeim hætti að forsendan um efnahagsástand sem ytri breytu í líkaninu virðist nokkuð raunhæf. Því eru allar líkur á því að stuðullinn meti áhrifasamband. Einnig var gerð ein greining þar sem ekki var tekinn náttúrulegur lógaritmi af atvinnuleysi. Hugsunin var að milda þau áhrif sem atvinnuleysi telst hafa á vinnuslys. Atvinnuleysisstíg er í eðli sínu prósentutala og hefur hún yfirleitt verið mjög lág á Íslandi. Þegar atvinnuleysi fór úr því að vera 1,5% í það að vera 8% var það 433% aukning sem gæti gefið atvinnuleysi of mikinn áhrifamátt í líkani af þessu tagi.

Sambandið í ofangreindri jöfnu var ekki metið með beinum hætti þar sem breytur voru ekki sístæðar og því hætta á delluadhvarfi (e. spurious regression) (Granger & Newbold 1974). Til að meta hvort breytur voru sístæðar var notað breytt Dickey-Fuller próf. Tilgátunni um sístæðni var hafnað í langflestum tilfellum en fyrsti mismunur breytanna reyndist hins vegar vera sístæður. Í framhaldinu var tekinn náttúrulegur lógaritmi af breytunum og jöfnurnar síðan metnar. Einnig var Engle-Granger prófi beitt til að athuga hvort breytur væru samþættaðar (e. cointegrated). Flestar breytur reyndust ekki samþættaðar en fyrir þær sem voru samþættaðar var keyrt skekkjulagfæringalíkan (e. error correction model). Niðurstöður úr prófum fyrir sístæðni og samþættingu eru birtar í viðaukum 1 og 2.

Aðhvarfsgreiningar voru gerðar fyrir tvö tímabil, annars vegar fyrir tímabilið 1986

til 2011 og hins vegar fyrir tímabilið 1991 til 2011. Ástæðan er sú að ekki er unnt að afla gagna um fjölda starfandi frá því fyrir 1991. Sérstakar aðhvarfsgreiningar voru gerðar fyrir hverja og eina skýribreytu til að forðast marglínuleikavandamál.

Vinnuslys voru háða breytan og var gerð greining á þeim í heild sinni. Gerðar voru sérstakar greiningar eftir kyni og fyrir vinnuslys sem fólu í sér beinbrot, sem er talin ágæt nálgun á alvarleg vinnuslys (Vinnueftirlitið 2013). Jafnframt var gerð greining á vinnuslysum í heild sinni án beinbrota sem nálgun á sambandið á milli hagsveiflna og minniháttar vinnuslysa. Auk þess var sambandið kannað fyrir eftirtaldar atvinnugreinar: landbúnað og fiskveiðar; matvælaíðnað; annan iðnað (t.d. vefjariðnaður, trjávöruiðnaður, pappírsvöruiðnaður, efnaiðnaður, steinefnaiðnaður, ál- og járnblendliðnaður, málm-smíði, ýmis iðnaður og viðgerðir.); iðnað samtals; störf við rafmagns-, hita- og vatnsveitur; byggingarvinnu; verslun; flutningastarfsemi; fjarskipta- og póstpjónustu; fasteignarekstur og þjónustu við atvinnurekstur; opinbera stjórnsýslu; og opinbera þjónustu.

## 2.2 Hlutfallsleg áhætta

Gögn um vinnuslys á tímabilinu 2004 til 2011 voru fengin úr Slysaskrá Íslands. Tilgangur hennar er að veita yfirlit yfir öll slys á Íslandi, þar á meðal vinnuslys. Formleg skráning hófst í október 2001 en tölur hafa verið gefnar út frá apríl 2002 og hefur skráningaraðilum fjölgað stöðugt frá upphafi skráningar. Vinnuslys í Slysaskrá Íslands eru fleiri en þau sem eru í Slysaskrá Vinnueftirlitsins þar sem vinnuslys í síðarnefndu skránni eru hluti af Slysaskrá Íslands (Embætti landlæknis 2013).

Í töflu 2 má sjá að vinnuslysum fjölgaði nokkuð hratt frá 2004 til 2007 en tók þá að fækka þangað til árið 2011 þegar þeim fjölgaði aftur. Meiri sveiflur eru á vinnuslysum meðal karla en kvenna. Árið 2005 var 32% aukning á fjölda vinnuslysa og náði hann hámarki árið 2007. Ári síðar hafði þeim svo fækkað um 28%. Vinnuslys voru hinsvegar flest hjá konum árið 2008. Ári síðar hafði þeim fækkað um 16,8%, sem var mesta lækkun yfir tímabilið hjá konum.

Gögn um mannfjölda voru fengin frá Hagstofu Íslands og í töflu 2 má sjá vinnuslys sem hlutfall af mannfjölda. Árið 2004 var hlutfallið 1,7% en hækkaði upp í 2,2% árið eftir. Hæst var það 2,4% árið 2007 en lækkaði síðan og var á milli 1,6 og 1,7% árin á eftir. Meðal karla var hlutfallið 2,7% árið 2004 og varð hæst 3,7% árið 2007. Meðal kvenna var hlutfallið 0,7% árið 2004 og varð hæst 1% árin 2008 og 2011.

Gögn um fjölda starfandi, sem sjá má í töflu 2, voru fengin frá Hagstofu Íslands. Fjöldi starfandi jókst frá 2004 til 2008 þegar hann náði hámarki fyrir bæði kynin. Árið 2009 fækkaði starfandi um 6% og hefur fjöldi starfandi haldist nokkuð stöðugur síðan. Mest var lækkunin hjá körlum en fjöldi starfandi meðal kvenna hefur verið mun jafnari.

Gögn um meðalfjölda vinnustunda á viku, sem sjá má í töflu 2, voru fengin frá Hagstofu Íslands. Frá 2004 til 2008 var meðalfjöldi vinnustunda nokkuð svipaður. Mestur var hann árið 2006. Vinnutíminn hefur verið lengri hjá körlum en konum í gegnum tíðina en dregið hefur saman með kynjunum síðustu ár. Mesta lækkunin meðal karla var árið 2009 en fækkun vinnustunda hjá konum á því ári var mun minni.

Útreikningur hlutfallslegrar áhættu, eins og hún er skilgreind í þessari rannsókn, segir

til um að hve miklu leyti einstaklingur er líklegri til að lenda í slysi árið 2007 heldur en á öðrum nærliggjandi árum þegar efnahagsástand var með öðrum hætti. Áhættan var reiknuð með tilliti til fjögurra þátta; mannfjölda, fjölda starfandi, meðalfjölda vinnustunda á viku og heildarfjölda vinnustunda á viku. Heildarfjöldi vinnustunda á viku fékkst með því að margfalda saman fjölda starfandi og meðalfjölda vinnustunda. Með þessu móti má meta trúverðugleika mismunandi skýringa á sambandinu milli hagsveiflna og vinnuslysa, svo sem þeirrar kenningar að samband sé tilkomið vegna breytinga á fjölda þeirra sem starfandi eru á hverjum tíma.

**Tafla 2. Gögn fyrir hlutfallslega áhættu**

Vinnuslys (breytingar á milli ára í sviga)				Vinnuslys sem hlutfall af mannfjölda			
Ár	Samtals	Karlar	Konur	Ár	Samtals	Karlar	Konur
2004	4.983 (-)	3.974 (-)	1.009 (-)	2004	1,7%	2,7%	0,7%
2005	6.405 (28,5%)	5.245 (32,0%)	1.183 (17,2%)	2005	2,2%	3,6%	0,8%
2006	6.648 (3,8%)	5.354 (2,1%)	1.320 (11,6%)	2006	2,2%	3,5%	0,9%
2007	7.297 (9,8%)	5.857 (9,4%)	1.426 (8,0%)	2007	2,4%	3,7%	0,9%
2008	6.997 (-4,1%)	5.363 (-8,4%)	1.591 (11,6%)	2008	2,2%	3,3%	1,0%
2009	5.211 (-25,5%)	3.866 (-27,9%)	1.324 (-16,8%)	2009	1,6%	2,4%	0,8%
2010	4.925 (-5,5%)	3.609 (-6,6%)	1.302 (-1,7%)	2010	1,6%	2,3%	0,8%
2011	5.386 (9,4%)	3.862 (7,0%)	1.510 (16,0%)	2011	1,7%	2,4%	1,0%

Starfandi (breytingar á milli ára í sviga)				Meðalfjöldi vinnustunda á viku			
Ár	Samtals	Karlar	Konur	Ár	Samtals	Karlar	Konur
2004	156.100 (-)	82.500 (-)	73.600 (-)	2004	42,1	47,4	35,9
2005	161.300 (3,3%)	85.700 (3,9%)	75.600 (2,5%)	2005	42,4	47,9	35,8
2006	169.600 (5,1%)	92.000 (7,4%)	77.500 (2,5%)	2006	42,5	47,7	36,1
2007	177.300 (4,5%)	96.600 (5,0%)	80.700 (4,1%)	2007	42,0	47,1	35,7
2008	178.600 (0,7%)	97.100 (0,5%)	81.500 (1,0%)	2008	41,7	46,3	35,9
2009	167.800 (-6,0%)	88.300 (-9,1%)	79.500 (-2,5%)	2009	39,7	43,9	35,0
2010	167.300 (-0,3%)	87.100 (-1,4%)	80.200 (0,9%)	2010	39,6	43,7	34,9
2011	167.300 (0,0%)	87.000 (-0,1%)	80.300 (0,1%)	2011	40,0	44,2	35,4

### 3. Niðurstöður

#### 3.1 Aðhvarfsgreining

Niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar um samband hagvísanna og vinnuslysa í heild sinni fyrir tímabilin 1986 til 2011 og 1991 til 2011 er að finna í töflu 3. Þegar fyrra tímabilið var skoðað tóku metlar (e. estimators) hagvísanna þau formerki sem við var búist. Sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa. Sambandið var veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa og er það ekki tölfræðilega marktækt. Metlar síðara tímabilsins tóku einnig þau formerki sem við var búist. Sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa en veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa. Allar þessar niðurstöður voru tölfræðilega marktækar. Fyrir bæði tímabilin var hagvísirinn atvinnuleysi með mesta skýringarmáttinn.

**Tafla 3.** Tengsl prósentubreytingar á vinnuslysum og einnar prósentu breytingar á hagvísnum

Hagvísar	% Breyting	Vinnuslys		
		Staðalskekkingja	p-gildi	R <sup>2</sup>
<b>1986-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,428	(0,841)	0,103	0,111
Atvinnuleysi	-4,93**	(1,983)	0,021	0,212
Ln Atvinnuleysi	-11,387*	(6,39)	0,019	0,123
<b>1991-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,791**	(0,7)	0,024	0,251
Atvinnuleysi	-5,071***	(1,44)	0,002	0,408
Ln Atvinnuleysi	-14,869**	(5,176)	0,067	0,314
Ln Starfandi	2,133*	(1,027)	0,004	0,174

Niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar um samband hagvísanna og vinnuslysa eftir alvarleika má finna í töflu 4. Þegar alvarlegu vinnuslysini á tímabilinu 1986 til 2011 eru skoðuð má sjá að hagvísarnir tóku þau merki sem við var búist. Sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa. Sambandið var veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa og ekki tölfræðilega marktækt. Þegar horft er á síðara tímabilið má einnig sjá að hagvísarnir tóku þau merki sem við var búist. Sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa en veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa. Allar þessar niðurstöður voru tölfræðilega marktækar. Fyrir bæði tímabilin var hagvísirinn atvinnuleysi með mesta skýringarmáttinn.

Þegar minniháttar vinnuslys eru skoðuð má sjá að hagvísarnir tóku þau merki sem við var búist. Sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa. Sambandið var veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa. Á fyrra tímabilinu var sam-

bandið einungis marktækt á milli atvinnuleysis og vinnuslysa en á síðara tímabilinu var það eingöngu hagvísirinn starfandi sem ekki var marktækur. Fyrir fyrra tímabilið var hagvísirinn atvinnuleysi með mesta skýringarmáttinn en fyrir síðara tímabilið var það lógaritminn af atvinnuleysi sem hafði mesta skýringarmáttinn.

Niðurstöður aðhvarfgreininga eftir kyni má finna í töflu 5. Þegar vinnuslys meðal karla á fyrrnefnda tímabilinu eru skoðuð má sjá að hagvísirinn tóku þau merki sem við var búist. Sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa. Sambandið var veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa og ekki tölfræðilega marktækt á fyrra tímabilinu. Fyrir bæði tímabilin var hagvísirinn atvinnuleysi með mesta skýringarmáttinn.

Þegar vinnuslys meðal kvenna eru skoðuð má sjá að hagvísirinn tóku þau merki sem við var búist þó tölfræðileg marktækni væri mun minni en í greiningum fyrir karla. Sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa. Sambandið var veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa. Á fyrra tímabilinu var hagvísirinn raungildi VLF með mesta skýringarmáttinn en á síðara tímabilinu var það atvinnuleysi.

**Tafla 4.** Tengsl prósentubreytingar á vinnuslysum eftir alvarleika og einnar prósentu breytingar á hagvísunum

Alvarleg vinnuslys				
Hagvísar	% Breyting	Staðalskekkja	p-gildi	R <sup>2</sup>
<b>1986-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,257	(0,79)	0,125	0,099
Atvinnuleysi	-5,45***	(1,746)	0,005	0,297
Ln Atvinnuleysi	-14,107**	(5,564)	0,019	0,218
<b>1991-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,711**	(0,773)	0,04	0,214
Atvinnuleysi	-5,251***	(1,594)	0,004	0,376
Ln Atvinnuleysi	-15,788**	(5,621)	0,012	0,305
Ln Starfandi	3,373***	(1,027)	0,004	0,375
Minniháttar vinnuslys				
Hagvísar	% Breyting	Staðalskekkja	p-gildi	R <sup>2</sup>
<b>1986-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,458	(0,924)	0,122	0,101
Atvinnuleysi	-4,818**	(2,224)	0,041	0,169
Ln Atvinnuleysi	10,741	(7,027)	0,14	0,092
<b>1991-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,732**	(0,768)	0,037	0,22
Atvinnuleysi	-5,056***	(1,624)	0,006	0,242
Ln Atvinnuleysi	-14,778**	(5,756)	0,019	0,268
Ln Starfandi	1,861	(1,113)	0,123	0,114



Niðurstöður fyrir byggingariðnað og verslun er að finna í töflu 6 og sýna þær að hagvísarnir tóku þau merki sem við var búist. Í byggingariðnaði var sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa, en veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa. Allar þessar niðurstöður voru tölfræðilega marktækar. Þegar horft er á síðara tímabilið má sjá að sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa. Sambandið var veikast á milli starfandi og vinnuslysa og er það ekki tölfræðilega marktækt. Á báðum tímabilunum var hagvísirinn raungildi VLF með mesta skýringarmáttinn. Þegar vinnuslys í verslun eru skoðuð má sjá að sambandið var sterkast á milli lógaritmans af atvinnuleysi og vinnuslysa. Sambandið var veikast á milli raungildis VLF og vinnuslysa. Á fyrra tímabilinu var sambandið einungis marktækt á milli atvinnuleysis og vinnuslysa. Þegar horft er á síðara tímabilið má einnig sjá að hagvísarnir tóku þau formerki sem við var búist og voru tölfræðilega marktækir í öllum tilfellum nema hvað varðar raungildi VLF. Fyrir bæði tímabilin var hagvísirinn atvinnuleysi með mesta skýringarmáttinn.

**Tafla 5.** Tengsl prósentubreytingar á vinnuslysum eftir kyni og einnar einnar prósentu breytingar á hagvísnum

Karlur				
Hagvísar	% Breyting	Staðalskekkja	p-gildi	R <sup>2</sup>
<b>1986-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,681	(0,985)	0,102	0,112
Atvinnuleysi	-5,945**	(2,304)	0,017	0,225
Ln Atvinnuleysi	-14,058*	(7,344)	0,068	0,137
<b>1991-2011</b>				
Ln Raun VLF	2,19**	(0,829)	0,017	0,28
Atvinnuleysi	-6,006***	(1,762)	0,003	0,392
Ln Atvinnuleysi	-17,737**	(6,287)	0,011	0,307
Ln Starfandi	2,626*	(1,317)	0,062	0,18
Konur				
Hagvísar	% Breyting	Staðalskekkja	p-gildi	R <sup>2</sup>
<b>1986-2011</b>				
Ln Raun VLF	1,032	(0,825)	0,223	0,064
Atvinnuleysi	-2,232	(2,082)	0,295	0,048
Ln Atvinnuleysi	-3,731	(6,403)	0,566	0,015
<b>1991-2011</b>				
Ln Raun VLF	0,658	(0,565)	0,259	0,07
Atvinnuleysi	-2,75**	(1,191)	0,033	0,228
Ln Atvinnuleysi	-7,8*	(4,14)	0,076	0,165
Ln Starfandi	0,984	(0,842)	0,257	0,071

Niðurstöður fyrir aðrar atvinnugreinar sýna að sjaldnast er um tölfræðilega marktæk sambönd að ræða á milli hagvísanna og vinnuslysanna. Hagvísarnir taka þó yfirleitt þau formerki sem tilgátan gerði ráð fyrir, þ.e. að vinnuslys standi í jákvæðu sambandi við efnahagsástand. Undantekningar frá þessu eru störf í landbúnaði, fiskveiði og við rafmagns-, hita- og vatnsveitur.

**Tafla 6.** Tengsl prósentubreytingar á vinnuslysum í byggingariðnaði og verslun og einnar prósentu breytingar á hagvísunum

Byggingariðnaður				
Hagvísar	% Breyting	Staðalskekkja	p-gildi	R <sup>2</sup>
<b>1986-2011</b>				
Ln Raun VLF	5,511***	(1,743)	0,004	0,301
Atvinnuleysi	-11,401**	(4,653)	0,022	0,207
Ln Atvinnuleysi	-27,258*	(14,736)	0,077	0,13
<b>1991-2011</b>				
Ln Raun VLF	6,44***	(1,773)	0,002	0,422
Atvinnuleysi	-12,177**	(4,577)	0,016	0,282
Ln Atvinnuleysi	-39,422**	(15,467)	0,02	0,265
Ln Starfandi	5,142*	(2,882)	0,094	0,105
<b>Verslun</b>				
Hagvísar	% Breyting	Staðalskekkja	p-gildi	R <sup>2</sup>
<b>1986-2011</b>				
Ln Raun VLF	2,158	(1,507)	0,165	0,082
Atvinnuleysi	-8,373**	(3,526)	0,026	0,197
Ln Atvinnuleysi	-18,647	(11,238)	0,111	0,107
<b>1991-2011</b>				
Ln Raun VLF	2,081	(1,672)	0,229	0,079
Atvinnuleysi	-8,832**	(3,455)	0,02	0,266
Ln Atvinnuleysi	-26,949**	(11,879)	0,036	0,222
Ln Starfandi	5,233**	(2,329)	0,051	0,213

### 3.2 Hlutfallsleg áhætta

Niðurstöður fyrir hlutfallslega hættu á vinnuslysi miðað við mannfjölda eru birtar í töflu 7. Þar sést að einstaklingar voru í mestri hættu á vinnuslysum á árinu 2007. Fólk var í 28% minni hættu á vinnuslysum 2004 heldur en 2007. Fyrir árin 2005, 2006 og 2008 voru starfandi í 6 til 8% minni hættu á vinnuslysi. Fyrir árin 2009 til 2011 var meiri munur á hættunni en þau ár voru starfandi í 29-35% minni hættu á slysi heldur en árið 2007.

**Tafla 7.** Hlutfallsleg áhætta á vinnuslysi miðað við mannfjölda

Samtals		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7231 (0,6979 til 0,7492)	< 0,0001
2005	0,9199 (0,8899 til 0,9509)	< 0,0001
2006	0,9347 (0,9045 til 0,9659)	< 0,0001
2008	0,9352 (0,9054 til 0,9660)	< 0,0001
2009	0,6880 (0,6632 til 0,7125)	< 0,0001
2010	0,6538 (0,6310 til 0,6774)	< 0,0001
2011	0,7131 (0,6888 til 0,7383)	< 0,0001
Karlar		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7307 (0,7024 til 0,7601)	< 0,0001
2005	0,9527 (0,9185 til 0,9882)	0,0095
2006	0,9466 (0,9128 til 0,9817)	0,0031
2008	0,8911 (0,8593 til 0,9241)	< 0,0001
2009	0,6377 (0,6129 til 0,6635)	< 0,0001
2010	0,6032 (0,5793 til 0,6281)	< 0,0001
2011	0,6453 (0,6201 til 0,6714)	< 0,0001
Konur		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7365 (0,6799 til 0,7978)	< 0,0001
2005	0,8562 (0,7939 til 0,9244)	0,0001
2006	0,9407 (0,8731 til 1,0134)	0,1075
2008	1,0907 (1,0158 til 1,1711)	0,0167
2009	0,8919 (0,8279 til 0,9608)	0,0019
2010	0,8748 (0,8118 til 0,9427)	0,0005
2011	1,0098 (0,9396 til 1,0852)	0,791

Þegar áhættan var skoðuð eftir kyni kom í ljós að karlar voru í marktækt minni hættu á vinnuslysi öll önnur ár en 2007 og var breytileiki í áhættunni nokkur milli ára. Karlar voru í umtalsvert meiri hættu á vinnuslysi árið 2007 heldur en árið 2004 og árin 2009 til 2011. Fyrir önnur ár var munurinn umtalsvert minni. Konur voru í marktækt meiri hættu á vinnuslysi árið 2008 heldur en árið 2007. Þær voru einnig í meiri hættu á vinnuslysi árið 2011 heldur en 2007, en niðurstaðan er ekki tölfræðilega marktæk. Fyrir önnur samamburðarár voru konur í meiri hættu á vinnuslysi árið 2007 en munurinn var ekki marktækur fyrir árið 2006.

Niðurstöður um hlutfallslega hættu á vinnuslysi miðað við fjölda starfandi eru birtar í töflu 8. Þar sést að það var marktækt minni hættu á vinnuslysi öll samanburðarín heldur en árið 2007. Starfandi voru í 22% minni hættu á vinnuslysi 2004 heldur en árið 2007. Fyrir árin 2005, 2006 og 2008 var minni munur á hættunni en þau ár voru starfandi í 3,5-5% minni hættu á vinnuslysi. Fyrir árin 2009 til 2011 var meiri munur á hættunni en þau ár voru starfandi í 21-28% minni hættu á slysi heldur en árið 2007.

**Tafla 8.** Hlutfallsleg hættu á vinnuslysi miðað við fjölda starfandi

Samtals		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7756 (0,7488 til 0,8035)	< 0,0001
2005	0,9648 (0,9336 til 0,9971)	0,0328
2006	0,9524 (0,9219 til 0,9839)	0,0033
2008	0,9519 (0,9218 til 0,9830)	0,0026
2009	0,7546 (0,7288 til 0,7813)	< 0,0001
2010	0,7153 (0,6905 til 0,7410)	< 0,0001
2011	0,7822 (0,7557 til 0,8097)	< 0,0001
Karlar		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7945 (0,7640 til 0,8261)	< 0,0001
2005	1,0094 (0,9736 til 1,0465)	0,6113
2006	0,9598 (0,9259 til 0,9949)	0,0254
2008	0,9109 (0,8788 til 0,9443)	< 0,0001
2009	0,7221 (0,6942 til 0,7511)	< 0,0001
2010	0,6834 (0,6565 til 0,7114)	< 0,0001
2011	0,7321 (0,7039 til 0,7615)	< 0,0001
Konur		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7758 (0,7163 til 0,8403)	< 0,0001
2005	0,8856 (0,8204 til 0,9559)	0,0018
2006	0,9639 (0,8950 til 1,0381)	0,3313
2008	1,1048 (1,0293 til 1,1858)	0,0058
2009	0,9425 (0,8751 til 1,0150)	0,1175
2010	0,9187 (0,8525 til 0,9898)	0,0257
2011	1,0642 (0,9906 til 1,1433)	0,0891

Þegar áhættan var skoðuð eftir kyni kom í ljós að karlar voru í marktækt minni hættu á vinnuslysi öll samanburðarín heldur en árið 2007, að árinu 2005 undanskildu. Nokkur

munur er á hættunni á milli ára. Karlar voru í umtalsvert meiri hættu á vinnuslysi árið 2007 heldur en árið 2004 og árin 2009 til 2011. Konur voru í marktækt meiri hættu á vinnuslysi árið 2008 heldur en árið 2007. Þær voru einnig í meiri hættu á vinnuslysi árið 2011 heldur en 2007 samkvæmt punktmati, þó nákvæmni mælingarinnar sé minni en gagnvart öðrum árum. Séu önnur samanburðarár skoðuð kemur í ljós að konur voru í meiri hættu á vinnuslysi árið 2007 en munurinn var ekki marktækur fyrir árin 2006 og 2009.

**Tafla 9.** Hlutfallsleg hættu á vinnuslysi miðað við meðalfjölda vinnustunda

Samtals		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,6810 (0,6273 til 0,7392)	< 0,0001
2005	0,8703 (0,7984 til 0,9488)	0,0008
2006	0,9009 (0,8267 til 0,9818)	0,0087
2008	0,9673 (0,8873 til 1,0546)	0,2255
2009	0,7552 (0,6951 til 0,8204)	< 0,0001
2010	0,7158 (0,6595 til 0,7769)	< 0,0001
2011	0,7748 (0,7129 til 0,8422)	< 0,0001
Karlar		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,6736 (0,6127 til 0,7406)	< 0,0001
2005	0,8791 (0,7954 til 0,9716)	0,0058
2006	0,9026 (0,8175 til 0,9965)	0,0212
2008	0,9315 (0,8441 til 1,0279)	0,0789
2009	0,7084 (0,6443 til 0,7788)	< 0,0001
2010	0,6630 (0,6036 til 0,7281)	< 0,0001
2011	0,7028 (0,6392 til 0,7728)	< 0,0001
Konur		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7036 (0,6629 til 0,7469)	< 0,0001
2005	0,8287 (0,7793 til 0,8812)	< 0,0001
2006	0,9159 (0,8604 til 0,9750)	0,0029
2008	1,1095 (1,0401 til 1,1836)	0,0008
2009	0,9476 (0,8900 til 1,0088)	0,0046
2010	0,9337 (0,8773 til 0,9937)	0,0154
2011	1,0682 (1,0017 til 1,1391)	0,0221

Niðurstöður um hlutfallslega hættu á vinnuslysi miðað við meðalfjölda vinnustunda árið 2007 eru birtar í töflu 9. Þar sést að það var marktækt minni hættu á vinnuslysi öll saman-

burðarárin heldur en árið 2007, að árinu 2008 undanskildu. Það var 32% minni hætta á vinnuslysi árið 2004 heldur en 2007. Fyrir árin 2005 og 2006 var minni munur á hættunni en þau ár voru starfandi í 3-13% minni hætta á vinnuslysi. Fyrir árin 2009 til 2011 var meiri munur á hættunni en þau ár var 22-28% minni hætta á slysi miðað við árið 2007.

Þegar áhættan var skoðuð eftir kyni kom í ljós að karlar voru í marktækt meiri hætta á vinnuslysi öll árin miðað við árið 2007, ef undan er skilið árið 2008. Karlar voru í umtalsvert meiri hætta á vinnuslysi árið 2007 heldur en árið 2004 og árin 2009 til 2011. Fyrir önnur ár var áhættan nokkuð minni. Konur voru í marktækt meiri hætta á vinnuslysi árin 2008 og 2011 miðað við árið 2007. Miðað við önnur samanburðarár voru konur í meiri hætta á vinnuslysi árið 2007.

**Tafla 10.** Hlutfallsleg áhætta á vinnuslysi miðað við heildarvinnustundir

Samtals		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7735 (0,7462 til 0,8018)	< 0,0001
2005	0,9568 (0,9251 til 0,9893)	0,0096
2006	0,9418 (0,9110 til 0,9736)	0,0004
2008	0,9603 (0,9293 til 0,9923)	0,0154
2009	0,7979 (0,7701 til 0,8267)	< 0,0001
2010	0,7586 (0,7318 til 0,7864)	< 0,0001
2011	0,8212 (0,7928 til 0,8505)	< 0,0001
Karlar		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7887 (0,7577 til 0,8211)	< 0,0001
2005	0,9908 (0,9546 til 1,0284)	0,627
2006	0,9477 (0,9133 til 0,9835)	0,0045
2008	0,9267 (0,8930 til 0,9616)	< 0,0001
2009	0,7749 (0,7442 til 0,8070)	< 0,0001
2010	0,7352 (0,7055 til 0,7662)	< 0,0001
2011	0,7804 (0,7494 til 0,8126)	< 0,0001
Konur		
Ár	Hlutfallsleg áhætta (95% CI)	p-gildi
2004	0,7715 (0,7119 til 0,8361)	< 0,0001
2005	0,8847 (0,8192 til 0,9556)	0,0018
2006	0,9539 (0,8851 til 1,0280)	0,2162
2008	1,0989 (1,0231 til 1,1802)	0,0097
2009	0,9620 (0,8927 til 1,0367)	0,31
2010	0,9396 (0,8716 til 1,0128)	0,1037
2011	1,0737 (0,9988 til 1,1543)	0,054



Niðurstöður um hlutfallslega hættu á vinnuslysi miðað við heildarfjölda vinnustunda árið 2007 eru birtar í töflu 10. Þar sést að það var marktækt minni hættu á vinnuslysi öll samanburðarárin heldur en árið 2007. Það var 23% minni hættu á vinnuslysi 2004 heldur en árið 2007. Fyrir árin 2005 til 2006 og árið 2008 var minni munur á hættunni en þau ár voru starfandi í 4-6% minni hættu á vinnuslysi. Fyrir árin 2009 til 2011 var meiri munur á hættunni en þau ár var 18-24% minni hættu á slysi heldur en árið 2007.

Þegar áhættan var skoðuð eftir kyni kom í ljós að karlar voru í marktækt minni hættu á vinnuslysi öll árin heldur en árið 2007, að undanskildu árinu 2005. Karlar voru í umtalsvert meiri hættu á vinnuslysi árið 2007 heldur en árið 2004 og árin 2009 til 2011. Fyrir önnur ár var áhættan nokkuð minni. Konur voru í marktækt meiri hættu á vinnuslysi árið 2008 heldur en árið 2007. Samkvæmt punktmati voru konur einnig í meiri hættu á vinnuslysi árið 2011 heldur en 2007, en sú niðurstaða er ekki tölfræðilega marktæk. Fyrir önnur samanburðarár voru konur í meiri hættu á vinnuslysi á vinnuslysi árið 2007 en munurinn var einungis marktækur fyrir árin 2004 og 2008.

#### 4. Umræða

Niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar benda til þess að jákvætt og tölfræðilega marktækt samband sé á milli heildarfjölda vinnuslysa og breytinga á raungildi VLF og atvinnuleysisstigi. Þessar niðurstöður eru í samræmi við niðurstöður úr rannsóknum Asfaw o.fl. (2011) og Davies o.fl. (2009). Niðurstaða fyrrnefndu rannsóknarinnar er að 1% aukning raungildis VLF stæði í sambandi við 1,65% aukningu á heildarfjölda vinnuslysa en í þeirri síðarnefndu reyndist sama aukning VLF standa í sambandi við 3,3% fjölgun vinnuslysa. Þetta er nálægt niðurstöðum þessarar rannsóknar þar sem 1% aukning á raun VLF leiddi af sér 1,4% og 1,8% aukningu á vinnuslysum. Asfaw o.fl. komust jafnframt að þeirri niðurstöðu að 1% aukning atvinnuleysis stæði í sambandi við 0,22% fækkun vinnuslysa. Sú niðurstaða er langt frá niðurstöðum þessarar rannsóknar þar sem 1% aukning atvinnuleysis reyndist standa í sambandi við 11,4% og 14,9% fækkun vinnuslysa eftir því við hvaða tímabil er miðað.

Niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar benda til þess að jákvætt og tölfræðilega marktækt samband sé á milli vinnuslysa innan ákveðna starfsgreina og breytinga á raungildi VLF, atvinnuleysisstigi og á fjölda starfandi. Sambandið var sterkast og hvað marktækast í byggingariðnaði og verslunargeiranum. Hins vegar eru niðurstöðurnar fyrir iðnaðarstörf ekki tölfræðilega marktækar. Því er ekki hægt að fullyrða um að samband sé á milli hagsveiflna og vinnuslysa í þeim starfsgreinum, líkt og tilgáta var um. Fyrir aðrar starfsgreinar var sjaldnast um tölfræðilega marktækt samband að ræða. Sem dæmi má nefna að fyrir landbúnað og fiskveiðar er sambandið neikvætt og tölfræðilega ómarktækt. Sú niðurstaða er í samræmi við niðurstöður Asfaw o.fl. (2011).

Fjöldi bæði alvarlegra og minniháttar vinnuslysa stendur í jákvæðu og tölfræðilega marktæku sambandi við hagsveifluna. Sambandið er heldur sterkara fyrir alvarleg vinnuslys. Þessi niðurstaða fyrir alvarlegu vinnuslysin er athyglisverð í sjálfu sér því hún er ekki í samræmi við rannsókn Davies o.fl. (2009). Niðurstaða þeirrar rannsóknar var að það væri ekki tölfræðilega marktækt samband á milli hagsveiflna og alvarlegra vinnuslysa.

Höfundar útskýrðu það með því að breytt tilkynningahegðun starfsmanna næði bara yfir minniháttar vinnuslys; þegar kæmi að alvarlegum vinnuslysum væri ekki um annað að ræða en að tilkynna vinnuslysið. Niðurstöður þessarar rannsóknar benda því til þess að breytt tilkynningahegðun skýri ekki aukningu vinnuslysa í uppsveiflu, líkt og tilgáta var um.

Nokkur munur er á sambandi á milli hagsveiflna og vinnuslysa þegar litið er á kynin. Sterkt, jákvætt samband er á milli hagsveiflna og vinnuslysa meðal karla. Einnig er það nánast alltaf tölfræðilega marktækt. Meðal kvenna er sambandið einnig jákvætt en það er mun veikara og sjaldnast tölfræðilega marktækt. Eins og fyrr segir var sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa meðal kynja ekki kannað í samanburðarrannsóknnum. Því er ekki hægt að bera þessar niðurstöður saman við aðrar niðurstöður. Muninn á styrkleika sambandanna má þó að öllum líkindum útskýra með því að kynin vinna við ólík störf. Karlar slasast hvað mest við störf í byggingariðnaði en konur hvað mest við störf í opinberri þjónustu. Þessi rannsókn sýnir að vinnuslys í byggingariðnaði eru næm fyrir hagsveiflum. Vinnuslys í opinberri þjónustu virðast hins vegar ekki vera næm fyrir hagsveiflum. Þar tekur sambandið yfirleitt neikvætt formerki og slysin þar eru færri.

Það vekur athygli höfunda að sú skýribreyta sem hefur mun meiri áhrif á vinnuslys samkvæmt niðurstöðum en aðrar er lógaritminn af atvinnuleysi. Það gæti gefið til kynna að það að taka ekki náttúrulegan lógaritma af atvinnuleysi sé betri nálgun á sambandið milli atvinnuleysis og vinnuslysa. Þrátt fyrir það sést að áhrif atvinnuleysis á vinnuslys eru mun meiri í þessari rannsókn en í þeim erlendu rannsóknnum sem hér er vitnað í.

Þegar kemur að því að túlka niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar þá er vert að vera minnugur þess að almennt vinnueftirlit og skráning vinnuslysa hefur tekið framförum á tímabilunum sem hér eru til rannsóknar. Því má geta sér þess til að eitthvað sem í dag væri kallað og skráð sem vinnuslys var það mögulega ekki árið 1990, svo dæmi sé tekið. Þetta gæti hugsanlega skýrt það af hverju rannsóknin sýnir að sambandið er sterkara á tímabilinu 1991 til 2011 heldur en á tímabilinu 1986 til 2011. Munurinn er þó sjaldnast mikill á milli tímabilanna og alltaf innan skekkjumarka. Hvað sem öðru líður er vert að hafa í huga að eftirlit með vinnuslysum hefur farið fram á síðustu árum og áratugum.

Þegar hlutfallsleg áhætta eftir fjölda starfandi er skoðuð kemur í ljós að það var marktækt meiri hættu á vinnuslysi árið 2007 heldur en önnur ár. Ef hlutfallsleg áhætta eftir mannfjölda er borin saman við hlutfallslega áhættu eftir fjölda starfandi sést að áhættan er meiri þegar miðað er við mannfjölda. Í sameiningu virðast þessar tvær niðurstöður því benda til þess að aukna hættu á vinnuslysi árið 2007 megi einungis að litlu leyti skýra með því að fleiri hafi verið starfandi eins og m.a. Boone og van Ours hafa getið sér til um. Svipada sögu er að segja þegar niðurstöður um hlutfallslega áhættu eftir meðalfjölda vinnustunda og heildarvinnustunda eru bornar saman við niðurstöður um hlutfallslegra áhættu eftir mannfjölda. Aukna hættu á vinnuslysi er ekki nema að litlu leyti hægt að útskýra með því að unnir hafi verið lengri vinnudagar árið 2007. Þegar á heildina er litið virðist því sem hættan á því að lenda í vinnuslysi á hverri unninni vinnustund aukist í uppsveiflum.

Ein ályktun sem hægt er að draga af niðurstöðum rannsóknarinnar er að fyrirtæki í

byggingariðnaðinum ættu að huga sérstaklega vel að öryggismálum í uppsveiflum. Þetta sýna bæði niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar og greining hlutfallslegu áhættunnar. Heilt yfir er helsti kostur rannsóknarinnar sá að aðhvarfsgreiningin er framkvæmd gagnvart fleiri starfssviðum en gert hefur verið í erlendum rannsóknum og er einnig greint á milli kynjanna. Að auki er sambandið kannað með því að reikna út hlutfallslega áhættu milli ára, sem ekki hefur verið gert erlendis að höfundum vitandi. Slíkir útreikningar nýta sér þær gríðarlegu breytingar sem urðu á stuttum tíma við íslenska efnahagshrunið árið 2008. Hraði breytinganna gefur kost á nánari athugun sambandsins með aðferðafræði sem á síður við þegar um vægari og hægari sveiflur er að ræða.

Viðfangsefnið hefur ekki verið rannsakað á Íslandi áður. Fyrir utan það að rannsóknin skapar mikilvæga þekkingu fyrir íslenskan vinnumarkað er fræðilegt gildi í því að rannsaka sambandið við öðruvísi aðstæður en gert hefur verið í fyrri rannsóknum. Fyrri rannsóknir hafa sýnt að sambandið milli hagsveiflna og vinnuslysa getur verið mismunandi eftir aðstæðum, s.s. eftir tímabilum og vegna ólíkra stofnana í hinum ýmsu löndum. Þetta mynstur á milli landa kemur ekki í ljós nema með fleiri rannsóknum og er þessi rannsókn skref í þá átt. Helsti galli rannsóknarinnar er að skráð slys í sumum atvinnugreinum sem voru til rannsóknar eru tiltölulega fá. Lítil úrtök geta gert það að verkum að erfðara er að greina hið raunverulega samband sem verið að mæla.

Niðurstöður útreikninga á hlutfallslegri áhættu benda til þess að aukna hættu á vinnuslysi árið 2007 megi skýra með nokkrum þáttum. Einn þeirra er að almennt álag á starfsfólki kann að hafa verið meira og vinnuhraði meiri, sem kann að hafa bitnað á starfsöryggi vinnustaða. Einnig má geta sér til um það að árið 2007 hafi minni tími verið notaður í viðhald á vélum og tækjum og að almenn fjárfesting í starfsöryggi hafi ekki fylgt annarri fjárfestingu. Af þessum niðurstöðum virðist ljóst að aukinn fjöldi starfandi sé ekki ástæða fjölgunar vinnuslysa. Hins vegar má leiða líkur að því að lengri vinnutími sé ákveðinn orsakavaldur aukinna vinnuslysa. Þótt hlutfallsleg áhætta hafi sýnt að áhættan var meiri árið 2007 þegar búið var að taka tillit til vinnustunda, þá geta langir vinnudagar til langs tíma valdið aukinni streitu og álagi sem kemur niður á starfsöryggi.

Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að breytingar á hagsvísu og áhrifin sem hagsveiflur hafa á vinnuslys eru mun meiri en í samanburðarrannsóknunum. Móguleg skýring á þessu er að Ísland er fámennt land og þegar lagst er í stórframkvæmdir hafa þær mun meira vægi í hagkerfinu en annars staðar. Í þessu tilliti er vert að huga sérstaklega að þeim framkvæmdum sem urðu við Kárahnjúka á rannsóknartímabilinu. Sú einstaka framkvæmd leiddi af sér fjölda vinnuslysa. Þessi framkvæmd getur að hluta eða öllu leiti átt þátt í því að sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa mælist sterkara í þessari rannsókn en þeim sem áður hafa verið framkvæmdar erlendis. Mikilvægt er að lesendur hafi þetta í huga. Það hefði verið umdeilanlegt að bregðast við þessu með beinum hætti í greiningunni sjálfri. Í góðæri aukast umsvif atvinnulífsins og fjárfesting í stórum verkefnum oft á tíðum líka. Slík aukning er hluti af góðærinu, og því væri vafasamt að taka slík áhrif út úr greiningunni. Vissulega er þetta óvenju stór framkvæmd, en það að leiðrétta fyrir áhrifum hennar gæti líka gefið skakka mynd þar sem slíkar framkvæmdir geta verið hluti af einkennum hagsveiflna. Það var því mat höfunda að fjarlægja ekki tiltekna

áhrifaþætti af handahófskenndum ástæðum, en fremur að láta gögnin tala sínu máli eins og þau koma fyrir. Vert er þó að endurtaka að mikilvægt er fyrir lesendur að hafa þetta í huga við túlkun niðurstaðna. Jafnframt væri áhugavert í framtíðinni að rannsaka sérstaklega hversu mikil áhrif stórframkvæmdir hafa á sambandið á milli hagsveiflna og vinnuslysa. Í því viðfangi þarf þá einnig að gefa því gaum hvort hagsveiflan sé tilkomin vegna framkvæmdarinnar eða öfugt. Í framtíðinni væri einnig áhugavert, ef hægt er, að fá aðgengi að einstaklingsgögnum og rannsaka frekar aðstæður þeirra sem eru sérstaklega í hættu á að lenda í vinnuslysi þegar vel árar og hvað þeir einstaklingar eiga sameiginlegt. Jafnframt væri fróðlegt að kanna, ef mögulegt er, hvort fyrirtæki taki vinnuslys starfsmanna í fortíðinni með í reikninginn þegar kemur að uppsögnum.

## Aftanmálgrein

1 Rannsóknin var styrkt af Rannsóknarsjóði Íslands (styrknúmer 130611-051)

## Heimildir

- Asfaw, A., Pana-Cryan R., & Rosa, R. (2011). The business cycle and the incidence of workplace injuries: evidence from the U.S.A.. *Journal of Safety Research*, 42: 1-8.
- Barth, A., Winker, R., Ponocny-Seliger, E., & Sögner, L. (2007). Economic growth and the incidence of occupational injuries in Austria. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 119(5-6): 158-163.
- Boone, J., & van Ours, J.C. (2006). Are recessions good for workplace safety? *Journal of Health Economics*, 25(6): 1069-1093.
- Boone, J., van Ours, J.C., Wuellrich, J.P., & Zweimüller, J. (2011). Recessions are bad for work-place safety. *Journal of Health Economics*, 30(4): 764-773.
- Brooker, A.S., Frank, J., & Tarasuk, V.S. (1997). Back pain claim rates and the business cycle. *Social Science & Medicine*, 45(3): 429-439.
- Davies, R., Jones, P., & Nuñez, I. (2009). The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK. *Social Science & Medicine*, 69(2): 178-182.
- Egarter, S., Dekker, M., An, J., Grossman-Kahn, R., & Braveman, P. (2009). Work Matters for Health. *Commission to Build a Healthier America*, 4(1): 1-18
- Embætti landlæknis. (2013). *Slysatölfræði 2004-2011*. Sótt 13. júní 2013 af <http://www.landlaeknir.is/tolfraedi-og-rannsoknir/tolfraedi/>
- Fairris, D. (1998). Institutional change in shopfloor governance and the trajectory of postwar injury rates in US manufacturing, 1946-1970. *Industrial & Labor Relations Review*, 51(2): 187-203.
- Granger, C.W.J., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2, 111-120.
- Hagstofa Íslands. (2012a). *Starfandi 1991-2011*. Sótt 15. júní 2013 af <http://hagstofa.is/Hagtolor/Laun,-tekjur-og-vinumarkadur/Vinumarkadur>
- Hagstofa Íslands. (2012b). *Verg landsframleiðsla 1986-2011*. Sótt 15. júní 2013 af <http://hagstofa.is/Hagtolor/Thjodhagsreikningar/Thjodhagsreikningar>
- Kossoris, M. (1938). Industrial injuries and the business cycle. *Monthly Labor Review*, 61(3), 579-595.
- Lög um aðbúnað, hollustubætti og öryggi á vinnustöðum* nr. 46/1980. Sótt 19. júní 2013 af <http://www.althingi.is/lagas/nuna/1980046.html>
- Lög um almannatryggingar* nr. 100/2007. Sótt 19. júní 2013 af <http://www.althingi.is/alttext/lendu/2007100.html>
- Robinson, J. C., & Shor, G. M. (1989). Business-cycle influences on work-related disability in construction and manufacturing. *The Milbank Quarterly*, Vol. 67 Supplement 2 (Part 1). Disability Policy: Restoring Socioeconomic Independence (1989), pp. 92-113.

- Salminen, S., Saari, J., Saarela, K. L., & Rasanen, T. (1993). Organizational factors influencing serious occupational accidents. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 19(5), 352-357.
- Ussif, A. (2004). An international analysis of workplace injuries. *Monthly Labor Review*, 127, 41-51.
- Vinnueftirlitið. (2012). *Slysatölfræði 1961-2011*. Sótt 8. janúar 2012 af <http://slysatolfraedi.ver.is/>
- Vinnumálastofnun Íslands. (2013). *Atvinnuleysi 1986-2011*. Sótt 19. Júní 2013 af <http://www.vinnumalastofnun.is/vinnumalastofnun/utgefing-efni-og-talnaefni/atvinnuleysistolur-i-excelskjolum/>

## Viðauki I. Niðurstöður úr sístæðniþrófum

Tafla 12. Sístæðniþróf fyrir 1986-2011 og 1991-2011

Breyta	1986-2011		1991-2011	
	Prófstærð	Fyrsti mismunur	Prófstærð	Fyrsti mismunur
KK	-1,56	-5,37***	-1,69	-3,35**
KVK	-1,85	-7,2***	-2,14	-4,16***
Samtals	-1,67	-5,27***	-1,76	-3,4**
Beinbrot	-1,02	-5,16***	-1,74	-3,60**
Landbúnaður og fiskveiðar	-3,24*	-7,64***	-1,74	-9,30***
Matvælaíðnaður	-2,28	-5,94***	-3,27*	-5,53***
Annar iðnaður	-1,04	-7,74***	-3,29*	-4,04***
Iðnaður samtals	-0,73	-5,04***	-2,17	-4,92***
Rafmagns-, hita- og vatnsveitur	-2,25	-3,58*	-1,83	-5,50***
Byggingariðnaður	-1,01	-4,09**	-1,72	-3,31*
Verslun	-3,14	-3,59*	-0,67	-4,07***
Flutningastarfsemi	-2,15	-4,88***	-1,56	-4,77***
Fjarskipta- og pósthjónusta	-2,5	-7,88***	0,45	-4,83***
Opinber stjórnsýsla	-2,96	-7,97***	-2,58	-5,52***
Opinber þjónusta o.fl.	-3,52*	-4,37**	0,32	-2,75*
Fasteignarekstur og þjónusta við atvinnurekstur	-2,15	-4,32*	-2,54	-4,89***
Ln Raun VLF	-0,72	-4,32*	1,80	-3,55***
Ln Atvinnuleysi	-2,43	-3,91**	-2,57	-2,92*
Atvinnuleysi	-2,43	-3,79***	-1,69	-3,38**
Ln Starfandi		Á ekki við****	-1,63	-3,58***



## Viðauki II. Niðurstöður úr samþættingarþrófum

Tafla 13. Samþættingarþróf 1986-2011

Háða breytan	Ln Raun VLF			Ln Atvinnuleysi			Atvinnuleysi		
	Fasti	Fasti + leitni	Fasti	Fasti	Fasti + leitni	Fasti	Fasti	Fasti + leitni	
KK	-1,03	-1,56	-1,71	-1,49	-1,82	-1,35			
KVK	-2,65	-2,18	-1,58	-1,66	-1,83	-1,44			
Samtals	-3,24**	-5,79***	-1,64	-1,47	-1,80	-1,28			
Beinbrot	-1,74	-1,48	-1,72	-1,68	-1,83	2,46			
Landbúnaður og fiskveiðar	-1,40	-1,33	-0,89	-3,18*	-1,06	-0,66			
Matvælaíðnaður	-3,22**	-3,20*	-2,75	-2,17	-0,83	3,81			
Annar íðnaður	-1,62	-1,77	-0,99	-1,18	-1,17	-0,76			
Íðnaður samtals	-2,39	-1,56	-1,13	-2,58	-1,50	-0,05			
Rafmagns-, hita- og vatnsveitur	-1,86	-1,81	-2,12	0,10	-1,05	1,83			
Byggingariðnaður	-1,72	-0,48	-1,11	-1,50	-1,39	-2,03			
Verslun	-3,23**	-3,13*	-0,62	-3,66**	-0,61	-3,48**			
Flutningastarfsemi	-3,84***	-1,64	-7,28***	-4,82***	-1,70	-1,70			
Fjarskipta- og pósthjónusta	-2,89	-2,75	-2,36	-2,51	-2,39	-2,60			
Opinber stjórnsýsla	-2,71	-2,53	-3,13*	-4,11**	-3,23**	-4,13**			
Opinber þjónusta o.fl	-2,57	-2,62	-1,33	-1,74	-1,97	-0,11			
Fasteignarektur og þjónusta við atvinnurekstur	-1,60	-2,41	-2,37	-1,81	-2,89	-1,49			

Tafla 14. Sambættingarpróf 1991-2011

Háða breytan	Ln Raun VLF		Ln Atvinnuleysi		Atvinnuleysi		Ln Starfandi	
	Fasti	Fasti + leitni	Fasti	Fasti + leitni	Fasti	Fasti + leitni	Fasti	Fasti + leitni
KK	-1,59	-1,61	-2,26	-2,11	-1,96	-1,7	-2,28	-1,6
KVK	-2,12	-2,05	-2,37	-1,68	-4,56	-1,21	-2,04	-1,93
Samtals	-1,82	-1,73	-2,25	-1,94	-1,98	-1,43	-1,77	-1,7
Beinbrót	-1,86	-4,25***	-1,99	-1,8	-1,78	-1,53	-2,28	-1,67
Landbúnaður og fiskveiðar	-1,91	-7,64***	-2,12	-6,81***	-2,46	-5,95***	-7,86***	-7,94***
Matvælaíðnaður	-2,89**	-3,22	-3,25**	-3,14	-3,26**	-3,16	-3,28**	-3,07
Annar iðnaður	-2,92**	-2,83	-2,76*	-2,92	-2,67*	-2,88	-3,13**	-3,03
Iðnaður samtals	-2,27	-2,22	-2,26	-2,3	-2,17	-2,26	-2,19	-2,15
Rafmagns-, hita- og vatnsveitur	-3,86***	-3,83**	-4,25***	-3,88**	-4,31***	-3,96**	-3,83***	-3,83**
Byggingariðnaður	-2,03	-0,45	-2,26	-1,54	-1,94	-1,24	-1,58	-0,72
Verslun	-3,37**	-3,29*	-0,78	-4,84***	-0,81	-3,42*	-3,42**	-3,24
Flutningastarfsemi	-2,76*	-3,86**	-1,73	-1,71	-1,58	-1,41	-2,64**	-1,76
Fjarskipta- og pósthjónusta	-2,41	-2,38	-2,97*	-3,08	-2,68*	-2,91	-2,37	-2,39
Opinber stjórnsýsla	-2,66*	-1,2	-1,51	-2,86	-1,71	-2,45	-2,65*	-1,18
Opinber þjónusta o.fl.	-3,15**	-2,19	-2,53	-1,8	-2,79*	-4,87***	-2,28	-0,92
Fasteignarektur og þjónusta við atvinnurekstur	-3,34**	-3,24	-2,57	-3,40*	-2,68*	-3,37*	-3,45**	-3,35*