

Óhappatíðni eftir vegbreidd og slitlagsbreidd



Desember 2008

Haraldur Sigþórsson
Rósa Guðmundsdóttir

Efnisyfirlit

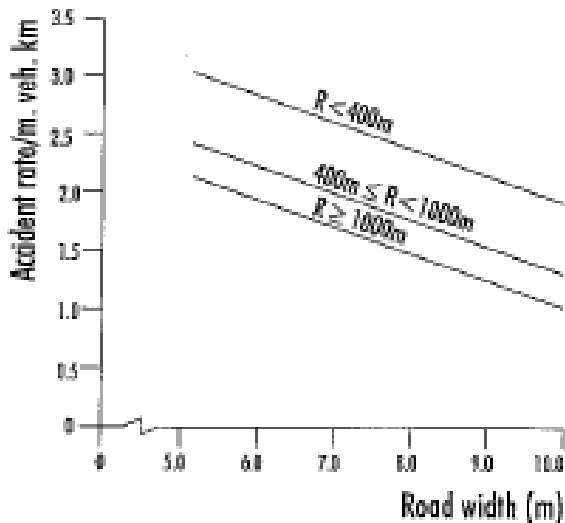
1	INNGANGUR	3
2	FRÆÐI OG FORSENDUR	4
3	NÍÐURSTÖÐUR	5
3.1	VEGBREIDD	5
3.2	SLITLAGSBREIDD.....	8
3.3	TEGUND ÓHAPPA.....	11
3.4	TEGUND YFIRBORÐS.....	13
4	LOKAORÐ	14
5	HEIMILDASKRÁ	15
6	VIÐAUKI 1: GRÖF FYRIR VEGBREIDD	16
7	VIÐAUKI 2: GRÖF FYRIR SLITLAGSBREIDD	19
8	VIÐAUKI 3: GRÖF FYRIR TEGUND ÓHAPPA	22
9	VIÐAUKI 4: GRÖF FYRIR TEGUND YFIRBORÐS	25
10	VIÐAUKI 5: HELSTU FORSENDUR ÚTREIKNINGA Á ÓHAPPATÍÐNI	28

1 Inngangur

Í þessari greinargerð verða kynntar niðurstöður athugunar sem gerð var á tíðni umferðaróhappa á dreifbýlisvegum háð vegbreidd annars vegar og slitlagsbreidd hins vegar.

Til eru ýmsar erlendar heimildir, sem benda á, að heppilegra sé út frá umferðaröryggi að þjóðvegir í dreifbýli séu með breiðum akreinum og öxlum. Þannig er sums staðar talið, að tveggja akreina þjóðvegir skuli vera að lágmarki með 3,65 m breiðar akreinar af öryggisástæðum¹. Breiðir þjóðvegir eru því álitnir öruggari heldur en mjóir. Einnig er breiddaraukning í beygjum talin mikilvægt öryggisatriði. Sums staðar er því haldið fram, að mjög breiðar axlir, > 3 m, dragi aftur úr umferðaröryggi². Heimildir herma auk þess að óhöppum fækki um 5% við að leggja slitlag á axlir³. Staðlar segja yfirleitt til um það, hversu mikil slitlagsbreiddin skal vera miðað við vegbreidd. Almennt má þó segja, að erlendis séu axlir einnig með bundnu slitlagi, svo að óverulegur munur sé á milli vegbreiddar og slitlagsbreiddar. Hér á landi hefur verið talið, að lítil slitlagsbreidd kunni að draga úr umferðaröryggi, en gögn hefur hingað til skort til að varpa ljósi á það, hversu mikil áhrifin eru.

Figure HA-18 Accident rates in curve and road width



Source: Krebs and Kloepfer (1977)

Graf 1.1: Áhrif breiddaraukningar í beygjum á umferðaröryggi.

Verkið var unnið af Haraldi Sigþórssyni og Rósu Guðmundsdóttur, starfsmönnum á umferðar- og skipulagssviði Eflu hf. Af hálfu Vegagerðarinnar var Hersir Gíslason tengiliður, en Einar Pálsson veitti einnig mikilvægar upplýsingar. Verkefnið var styrkt úr Rannsóknarsjóði Vegagerðarinnar 2008.

¹ Martin Belcher, Steve Proctor, Phil Cook, TMS Consultancy: Practical Road Safety Auditing 2nd edition, UK 2008, bls 33.

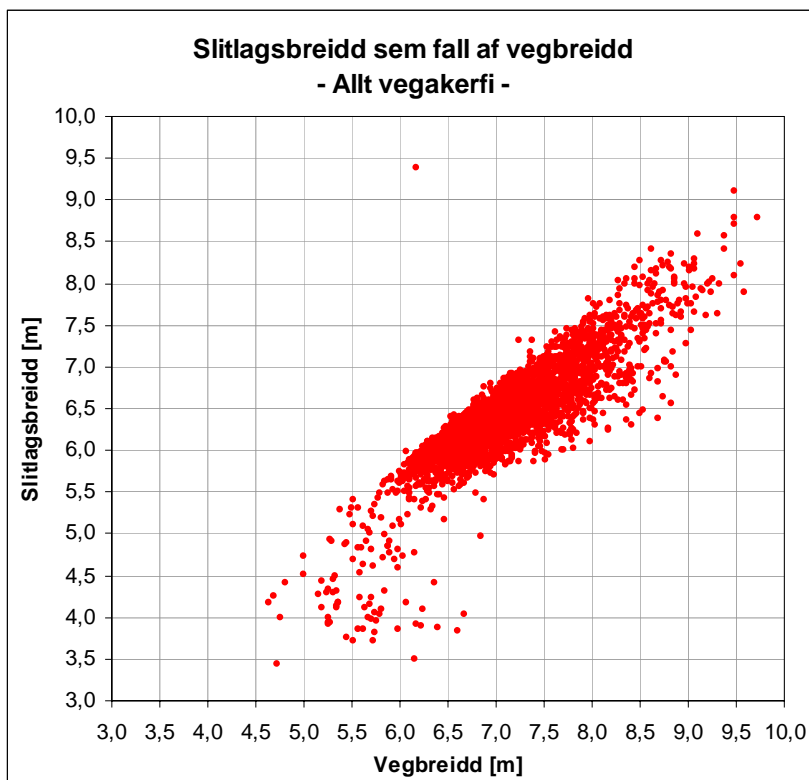
² Martin Belcher, Steve Proctor, Phil Cook, TMS Consultancy: Practical Road Safety Auditing 2nd edition, UK 2008, bls 33.

³ PIARC: Road Safety Manual, C13, 2003, bls 238.

2 Fræði og forsendur

Vegagerðin er veghaldari þjóðvega og safnar um þá upplýsingum. Á vef Vegagerðarinnar má finna vegaskrá þar sem þjóðvegakerfið er hlutað niður og hverjum vegkafla gefið einkennandi vegnúmer. Í vegaskránni er m.a. getið um vegbreidd og slitlagsbreidd hvers vegkafla. Auk áður nefndrar vegaskrár geymir vefur Vegagerðarinnar gagnagrunna, svokallaðar slysaskrár, sem innihalda upplýsingar um umferðaróhöpp. Í slysaskránum er getið um umferðaróhöpp, sem verða á þjóðvegum, þau staðsett á ákveðinn vegkafla og greint er frá alvarleika óhapps auk þess sem greint er frá ársdagsumferð og lengd vegkaflans það ár sem óhapp verður. Vegagerðin hefur mælt breiddir á stórum hlutum vegakerfisins og útveguðu tengiliðir þeirra þau gögn og tengdu við önnur gagnasöfn eftir þörfum.

Við athugun þá, sem kynnt er í þessari greinargerð, voru slysaskrár frá árunum 2004 til 2007 og vegaskrá ársins 2008 tvinnuðar saman með hjálp þeirra einkennandi vegnúmera sem hver vegkafla ber í þjóðvegakerfi Vegagerðarinnar. Með þessari samtvinnun fengust ítarlegar upplýsingar um hvert umferðaróhapp í slysaskrá Vegagerðarinnar árin 2004 til 2007. Vekja ber athygli á því að skráning viðkomandi umferðarslysa er í höndum Umferðarstofu og er gerð eftir skýrslum lögreglunnar en Vegagerðin fær skráninguna frá Umferðarstofu, en vinnur hana þó eitthvað áfram, t.d. staðsetningu.



Heildarlengd vegakerfis sem var til skoðunar er 5.431 km og heildarlengd vegakerfis þar sem slys verða er 2.066 km.

Ljóst er af grafi 2.1 að vegbreidd er almennt nokkru meiri en slitlagsbreidd, enda getur slitlagið ekki orðið breiðara en vegurinn. Einn punktur sker sig úr og var þar um villu að ræða.

Meginþorri vegbreidda liggur á milli 6 og 8 m. Ætla má, að nýrri vegir séu að jafnaðu breiðari, en eldri.

Graf 2.1: Slitlagsbreidd sem fall af vegbreidd.

3 Niðurstöður

3.1 Vegbreidd

Á árunum 2004 til 2007 urðu 3.882 umferðaróhöpp á dreifbýlisvegum í umsjá Vegagerðarinnar. Eignatjón voru 3.081, minniháttar óhöpp 615, alvarleg óhöpp 146 og banaslys 40.

Í eftirfarandi töflu má sjá fjölda óhappa fyrir árin fjögur í hverjum vegbreiddarflokki:

Tafla 3.1.1: Fjöldi óhappa eftir vegbreiddarflokki og alvarleika.

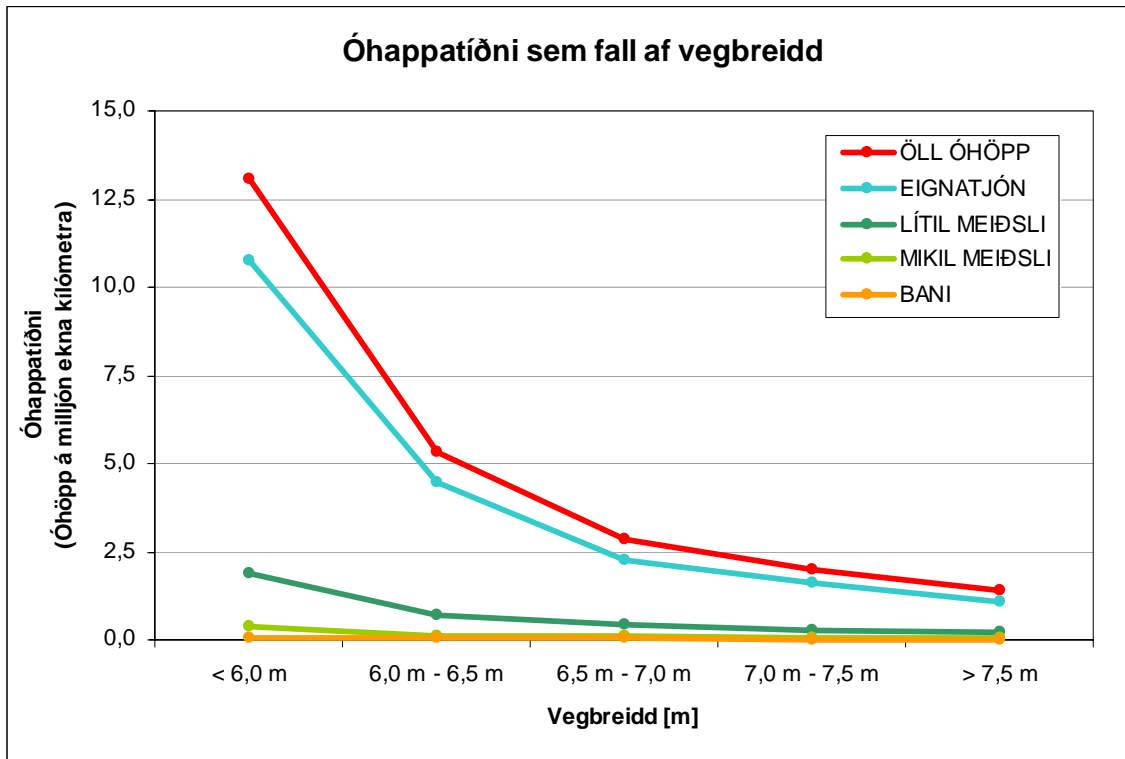
VEGBREIDD	FJÖLDI ÓHAPPA				
	Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	ALLS
< 6,0 m	1	8	42	239	290
6,0 m - 6,5 m	4	5	42	263	314
6,5 m - 7,0 m	8	30	123	632	793
7,0 m - 7,5 m	8	33	121	663	825
> 7,5 m	19	70	287	1.284	1.660

Fjöldi umferðaróhappa segir lítið um öryggi vega ef ekki er tekið tillit til umferðarmagns. Lítt ekinn vegur með fáum umferðaróhöppum getur hugsanlega verið hættulegri en meira ekinn vegur með fleiri óhöppum. Að teknu tilliti til umferðarmagns er tíðni umferðaróhappa ákvörðuð en tíðni umferðaróhappa er góður mælikvarði á raunverulega hættu sem steðjar að vegfarendum.

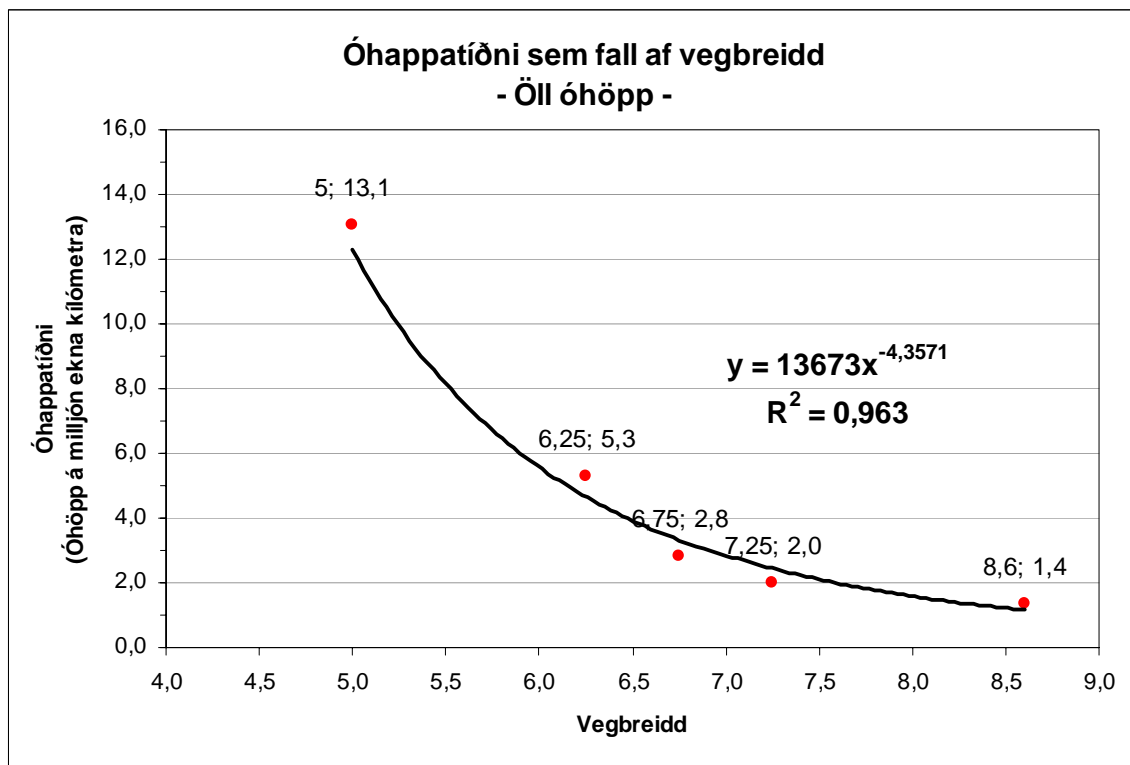
Tafla 3.1.2: Óhappatíðni (óhöpp á milljón ekna km) eftir vegbreiddarflokki og alvarleika.

VEGBREIDD	ÓHAPPATÍÐNI				
	Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	ÖLL ÓHÖPP
< 6,0 m	0,05	0,36	1,9	10,8	13,1
6,0 m - 6,5 m	0,07	0,08	0,7	4,4	5,3
6,5 m - 7,0 m	0,03	0,11	0,4	2,3	2,8
7,0 m - 7,5 m	0,02	0,08	0,3	1,6	2,0
> 7,5 m	0,02	0,06	0,2	1,1	1,4

Benda má á viðauka 5 varðandi útreikning á óhappatíðni. Á eftirfarandi tveimur myndum er niðurstaða greiningarinnar sett fram myndrænt. Mynd 3.1.1 sýnir, að línurnar hafa sama form fyrir mismunandi alvarleika. Nánar má skoða þetta í viðauka 1. Mynd 3.1.2 sýnir óhappatíðni sem fall vegbreiddar. Ferillinn er greinilega ekki línulegur heldur ört fallandi með háum fylgnistuðli. Mjór vegur er augljóslega ekki heppilegur út frá umferðaröryggislegu sjónarmiði.



Graf 3.1.1: Óhappatiðni sem fall af vegbreidd.

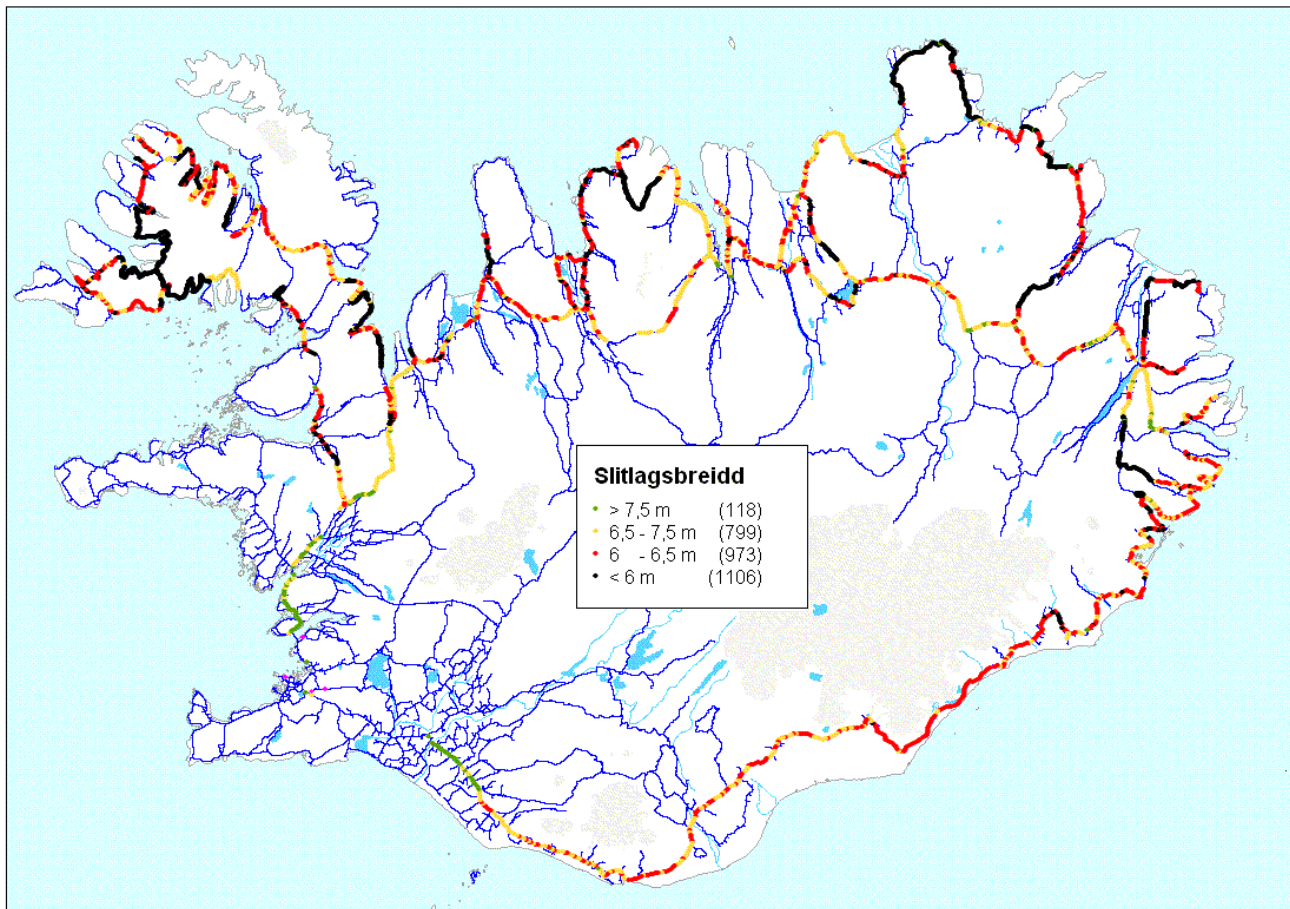


Graf 3.1.2: Óhappatiðni sem fall af vegbreidd fyrir öll óhöpp.

Tafla 3.1.3: Lengd vegarkafla og meðaltal ÁDU fyrir hvern vegbreiddarflokk.

VEGBREIDD	ΣLENGD VEGARKAFLA [km]	MEÐALTAL ÁDU 2004-2006
< 6,0 m	164	86
6,0 m – 6,5 m	216	184
6,5 m – 7,0 m	526	355
7,0 m – 7,5 m	517	553
> 7,5 m	644	1.173

Tafla 3.1.3 sýnir helstu viðbótarstærðir, sem nauðsynlegar voru til að reikna óhappatíðni, en benda má auk þess á viðauka 5 með aðferðafræði.



Mynd 3.1.3: Vegbreiddir á Íslandi⁴.

⁴ Þjónustudeild Vegagerðarinnar, 2007.

3.2 Slitlagsbreidd

Unnið var með slitlagsbreidd á svipaðan hátt og vegbreidd. Eftirfarandi töflur 3.2.1, 3.2.2 og 3.2.3 lýsa áhrifum breiddar slitlags á fjölda óhappa, óhappatíðni, umferð og lengd.

Tafla 3.2.1: Fjöldi óhappa eftir slitlagsbreiddarflokki og alvarleika.

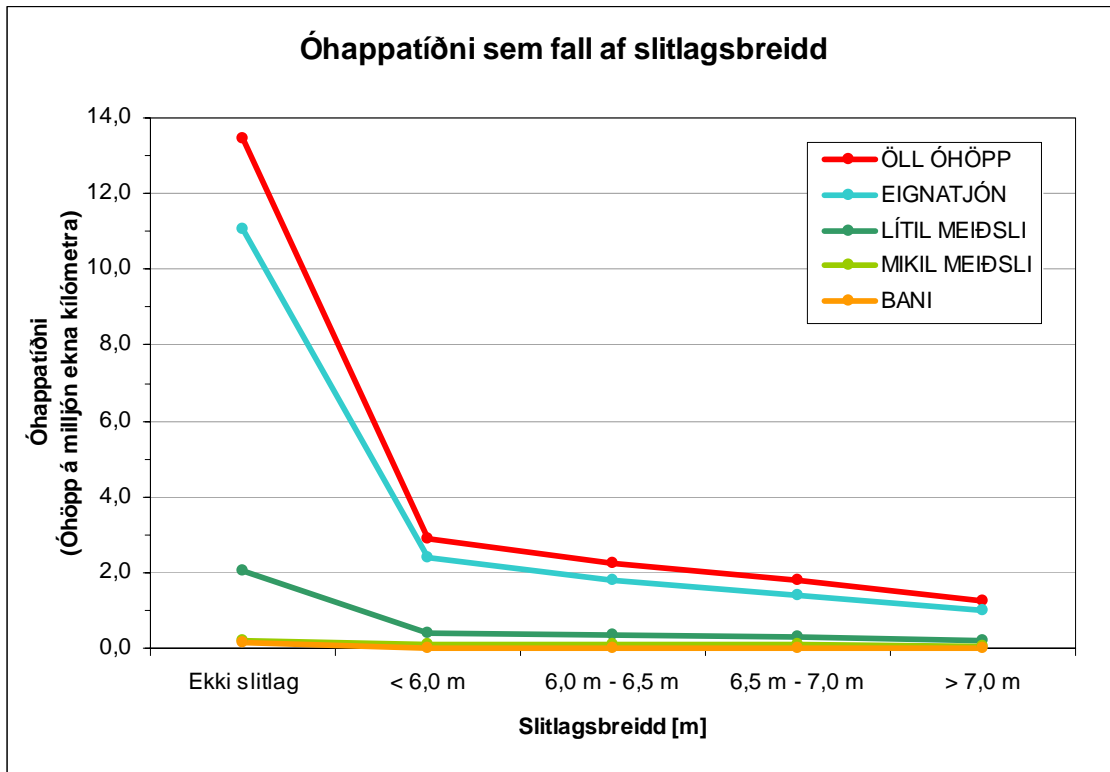
SLITLAGSBREIDD	FJÖLDI ÓHAPPA				
	Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	ALLS
Ekki slitlag	5	8	76	412	501
< 6,0 m	2	11	52	314	379
6,0 m - 6,5 m	11	44	174	860	1.089
6,5 m - 7,0 m	11	42	138	637	828
> 7,0 m	11	41	175	858	1.085

Tafla 3.2.2: Óhappatíðni (óhöpp á milljón ekna km) eftir slitlagsbreiddarflokki og alvarleika.

SLITLAGSBREIDD	ÓHAPPATÍÐNI				
	Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	ÖLL ÓHÖPP
Ekki slitlag	0,13	0,21	2,0	11,1	13,5
< 6,0 m	0,02	0,08	0,4	2,4	2,9
6,0 m - 6,5 m	0,02	0,09	0,4	1,8	2,3
6,5 m - 7,0 m	0,02	0,09	0,3	1,4	1,8
> 7,0 m	0,01	0,05	0,2	1,0	1,3

Tafla 3.2.3: Lengd vegarkafla og meðaltal ÁDU fyrir hvern slitlagsbreiddarflokk.

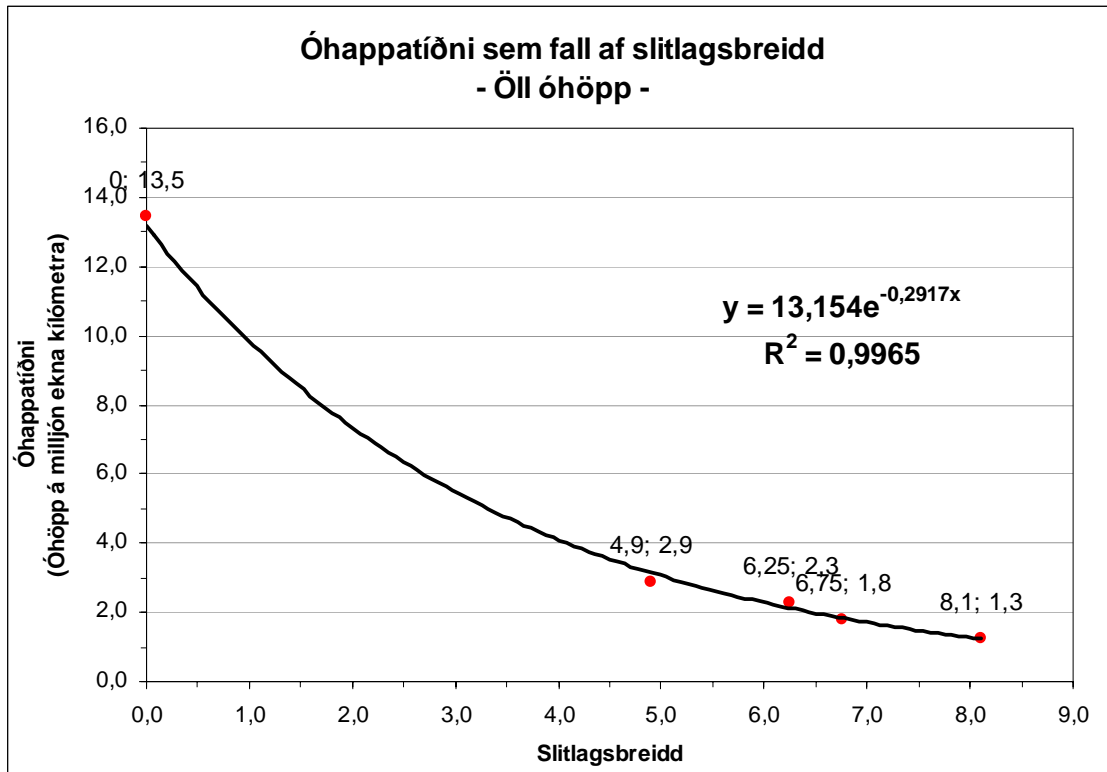
SLITLAGSBREIDD	ΣLENGD VEGARKAFLA [km]	MEÐALTAL ÁDU 2004-2006
Ekki slitlag	276	91
< 6,0 m	258	359
6,0 m - 6,5 m	702	481
6,5 m - 7,0 m	472	673
> 7,0 m	359	1.480



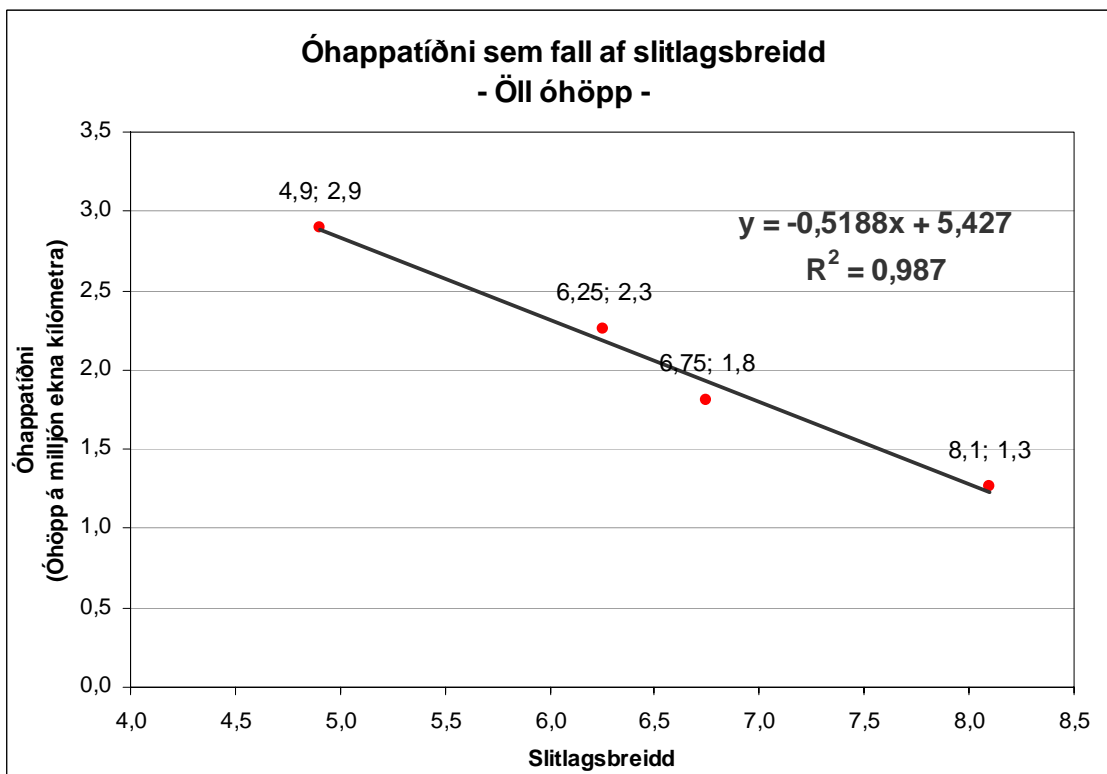
Graf 3.2.1: Óhappatíðni sem fall af slitlagsbreidd.

Á grafi 3.2.1 eru sýnd áhrif slitlagsbreiddar á óhappatíðni. Eins og sjá má sker flokkurinn “ekkert slitlag” sig talsvert úr og hefur margfalda óhappatíðni miðað við útfærslur með slitlagi. Hins vegar hefur breidd slitlags einnig áhrif og fellur óhappatíðnin með breiðara slitlagi. Á gröfum 3.2.2 og 3.2.3 má sjá jöfnur besta ferils í gegnum punktana fyrir óhappatíðni allra óhappa sem fall af breidd slitlags. Fyrri grafið er þó að mestu til gamans gert þar sem vegir án slitlags eru skoðaðir með vegum með slitlagi og verður ferillinn ólínulegur. Síðara grafið sýnir eingöngu vegi með slitlagi og verður þá ferillinn línulegur. Í báðum tilfellum er fylgnin mjög góð. Í viðauka 2 sjást gröf fyrir mismunandi alvarleika. Banaslys, alvarleg slys, minniháttar slys og eignatjón sýna öll svipað form. Í viðauka 5 er fjallað um aðferðafræðina.

Niðurstaðan er því sú, að vegir án slitlags eru mun hættulegri en vegir með slitlagi. Þá fellur óhappatíðni um allt að helming með breiðara slitlagi.



Graf 3.2.2: Óhappatiðni sem fall af slitlagsbreidd fyrir öll óhöpp.



Graf 3.2.3: Óhappatiðni sem fall af slitlagsbreidd fyrir öll óhöpp. Hér er vegköflum án slitlags sleppt.

3.3 Tegund óhappa

Tafla 3.3.1: Fjöldi óhappa eftir flokki og alvarleika.

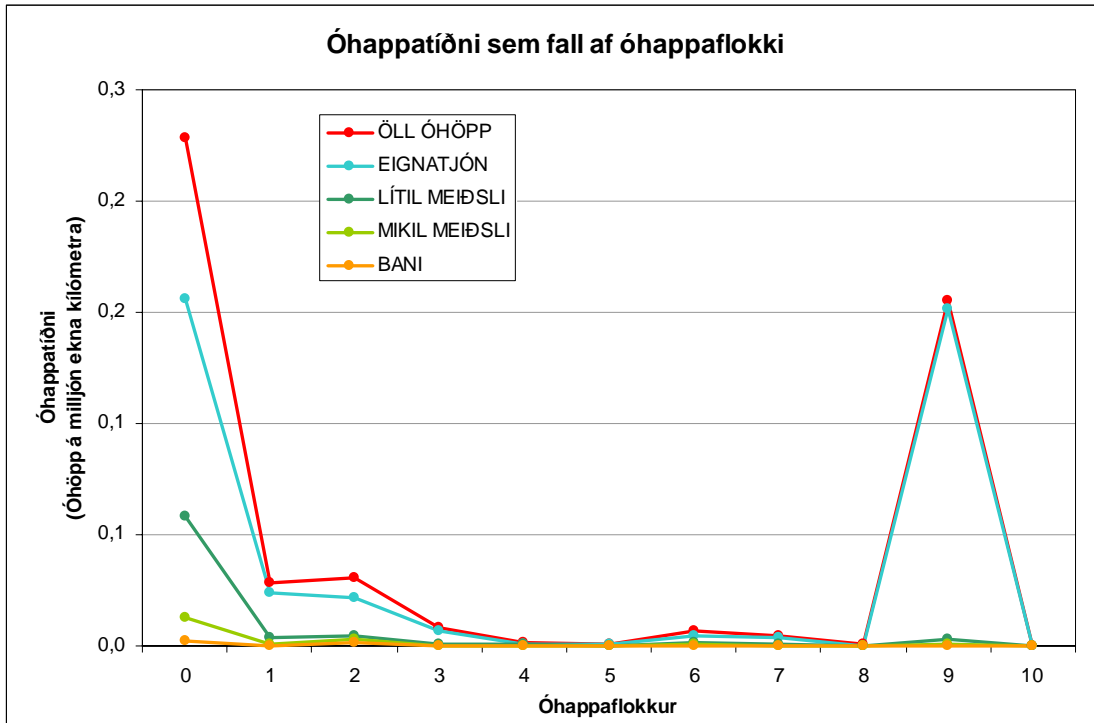
FLOKKUR	SKÝRING	FJÖLDI ÓHAPPA				
		Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	ALLS
0	Ekið út af	21	104	483	1298	1906
1	Ekið aftan á	0	5	31	200	236
2	Ekið framan á	10	23	38	183	254
3	Ekið á hlið	0	1	9	59	69
4	Ekið á hlið	2	0	5	4	11
5	Ekið á hlið	0	1	2	4	7
6	Ekið á hlið	2	4	13	36	55
7	Ekið á kyrrstæðan bíl	1	1	4	32	38
8	Ekið á gangandi	2	1	2	3	8
9	Ekið á hlut	2	6	26	1262	1296
10	Ekið á hjólréiðamann	0	0	2	0	2

Tafla 3.3.2: Óhappatíðni eftir flokki og alvarleika.

FLOKKUR	SKÝRING	ÓHAPPATÍÐNI				
		Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	Öll óhöpp
0	Ekið út af	0,003	0,012	0,058	0,16	0,23
1	Ekið aftan á	0,000	0,001	0,004	0,02	0,03
2	Ekið framan á	0,001	0,003	0,005	0,02	0,03
3	Ekið á hlið	0,000	0,000	0,001	0,01	0,01
4	Ekið á hlið	0,000	0,000	0,001	0,00	0,00
5	Ekið á hlið	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
6	Ekið á hlið	0,000	0,000	0,002	0,00	0,01
7	Ekið á kyrrstæðan bíl	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
8	Ekið á gangandi	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
9	Ekið á hlut	0,000	0,001	0,003	0,15	0,16
10	Ekið á hjólréiðamann	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00

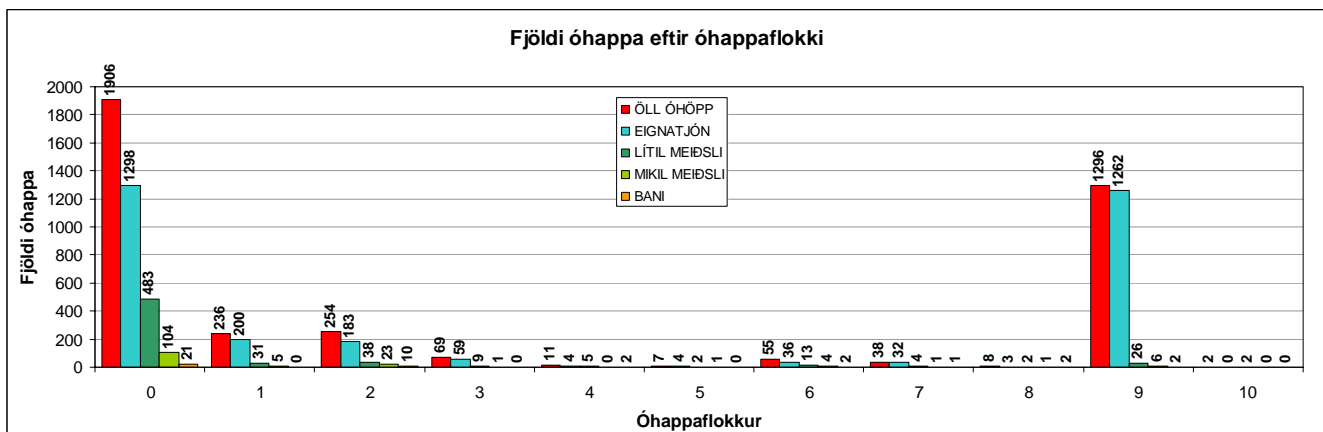
Í raun eru þetta heldur margir flokkar til að skipta gagnasafninu upp í. 5 flokkar væru heppilegri tala. Taka má nokkra flokka saman og gera þar með samanburðinn auðveldari. Þannig eiga flokkar 3, 4, 5 og 6 saman og eru yfirleitt tengd vegamótum eða tengingum. Þessar tegundir óhappa eru þó sjaldgæfar í samanburði við aðrar á þjóðvegum í dreifbýli.

Algengasta tegund óhappa er útafakstur, en ekið á hlut eða dýr kemur þar á eftir. Aðrar tegundir eru mun fátíðari, en þó eru tilvikin, þegar ekið aftan á eða framan á ökutæki nokkuð algengt. Meðalumferð á vegakerfinu var 1052 bílar á sólarhring og til skoðunar voru 5431,35 km.



Graf 3.3.1: Óhappatiðni sem fall af óhappaflokki (tegund óhappa).

Ekið á hlut eða dýr eru yfirleitt eignatjón, en útafakstur getur haft alvarlegar afleiðingar. Ef ekið er framan á ökutæki slasast oft einhver og stundum mikið, en alvarleiki er lægri við aftanákeyrslur.



Graf 3.3.2: Óhappafjöldi eftir tegund og alvarleika.

3.4 Tegund yfirborðs

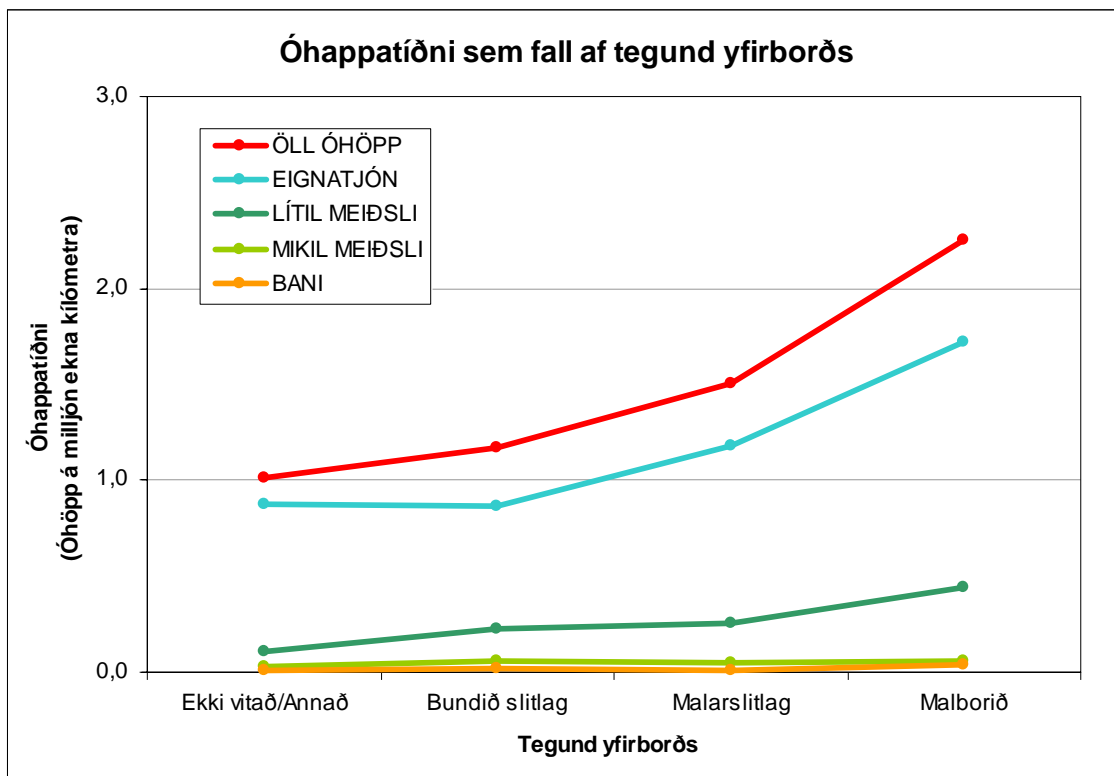
Ljóst er, að óhappatíðni er lægri á bundnu slitlagi, en á malbornu eða möl. Hafa ber í huga, að skráningu er ábótavant, þ.e. “ekki vitað” er rúmlega þriðjungur lengdar og malbornir kaflar eru fáir.

Tafla 3.4.1: Fjöldi óhappa eftir tegund yfirborðs og alvarleika.

TEGUND YFIRBORÐS	FJÖLDI ÓHAPPA				
	Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	ALLS
Ekki vitað/Annað	9	38	164	1.325	1.536
Bundið slitlag	25	91	353	1.326	1.795
Malarslitlag	4	14	75	341	434
Malborið	2	3	23	89	117

Tafla 3.4.2: Óhappatíðni eftir tegund yfirborðs og alvarleika.

TEGUND YFIRBORÐS	ÓHAPPATÍÐNI				
	Bani	Mikil meiðsli	Lítill meiðsli	Eignatjón	ÖLL ÓHÖPP
Ekki vitað/Annað	0,006	0,03	0,1	0,9	1,0
Bundið slitlag	0,016	0,06	0,2	0,9	1,2
Malarslitlag	0,014	0,05	0,3	1,2	1,5
Malborið	0,039	0,06	0,4	1,7	2,3



Graf 3.4.1: Óhappatíðni sem fall af tegund yfirborðs.

4 Lokaorð

Í riti þessu er greint frá niðurstöðum athugunar á slysaskráum frá árunum 2004 til 2007, umferðarmagni 2004 til 2006 og vegaskrá 2008. Með rýni þessara gagna fengust upplýsingar um fjölda óhappa, alvarleika og tíðni óhappa eftir veg- og slitlagsbreidd á dreifbýlisvegum landsins.

Í ljós kom að óhappatíðni lækkar greinilega með aukinni vegbreidd, sjá m.a. mynd 3.1.2. Um skarpa ólínulega lækkun virðist vera að ræða. Þetta virðist almennt einnig gilda um eignatjón, minniháttar og alvarleg slys, sem og banaslys, sjá m.a. mynd 3.1.1. Fylgnin er mjög góð.

Í ljós kom að óhappatíðni lækkar einnig með aukinni slitlagsbreidd, sjá m.a. mynd 3.2.3. Þetta var línulegt samband og fylgnin góð. Fallandi samband gildi líka fyrir mismunandi alvarleika, sjá m.a. mynd 3.2.1. Loks sást greinilega að malarvegir voru með hærri óhappatíðni heldur en vegir með bundnu slitlagi, sjá m.a. 3.2.2. og 3.4.1.

Það er von höfunda að skýrsla þessi muni gagnast í framtíðinni við mat á umferðaröryggi og að það muni skila sér í öruggara vegakerfi.

5 Heimildaskrá

Línuhönnun: Óhappa- og slysatíðni eftir gerð vega, unnið fyrir Rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar, 2006.

Línuhönnun: Óhappatíðni í beygjum og langhalla, unnið fyrir Rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar, desember 2007.

Martin Belcher, Steve Proctor, Phil Cook, TMS Consultancy: Practical Road Safety Auditing 2nd edition, England 2008.

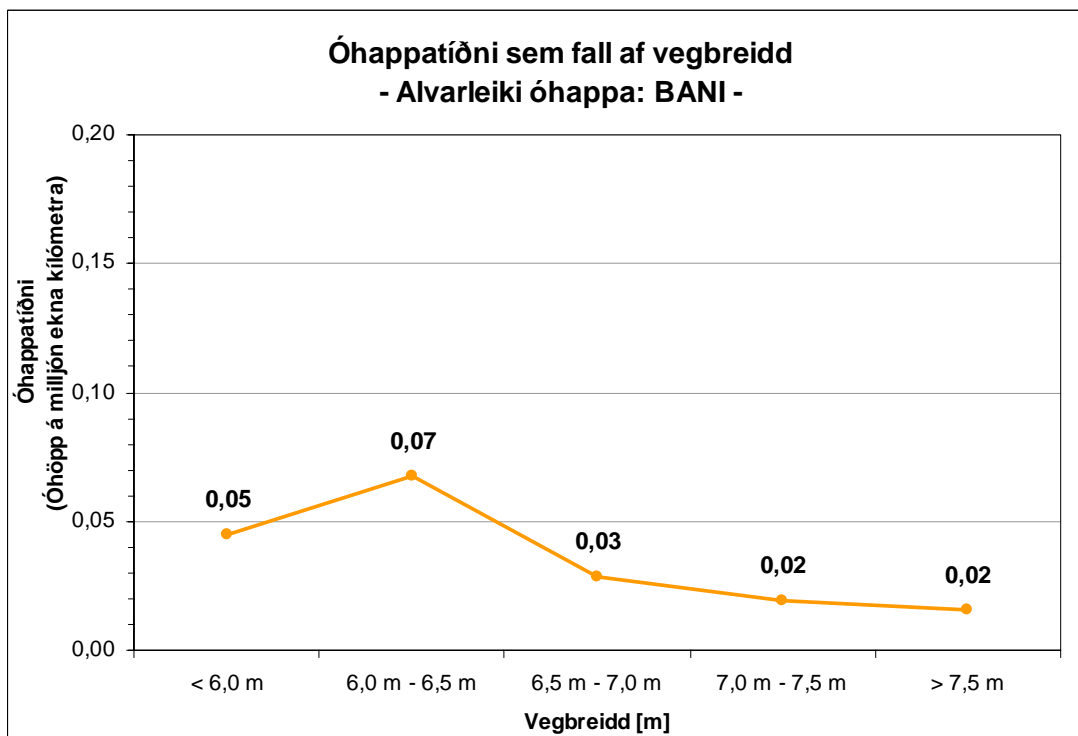
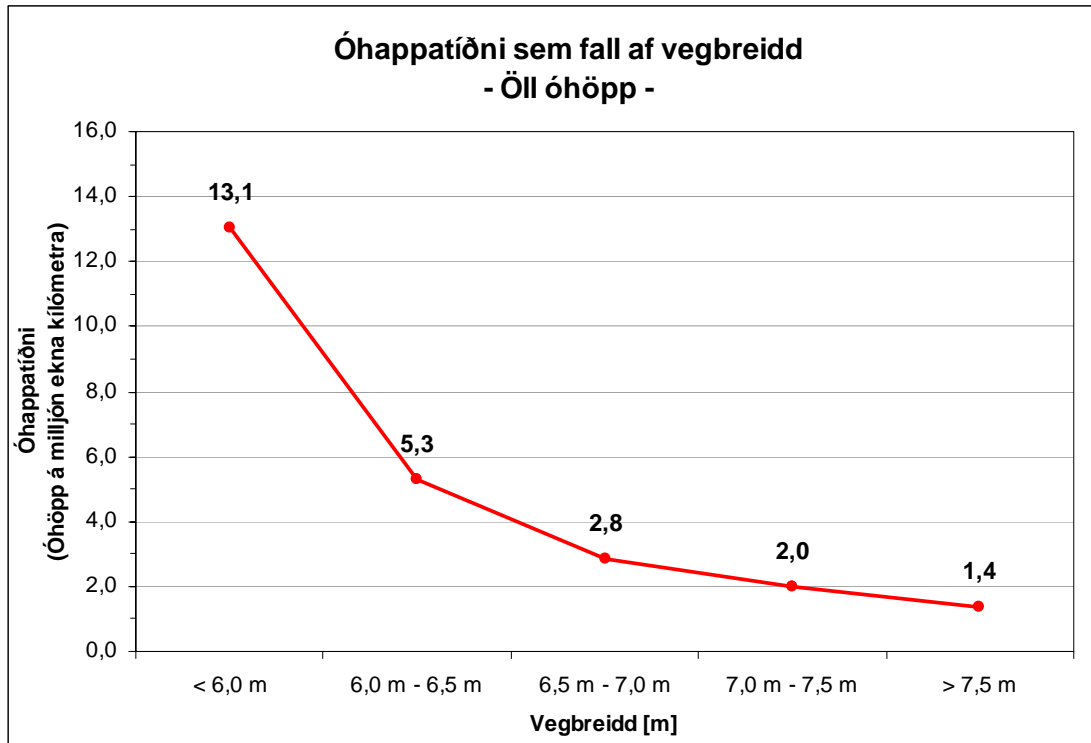
PIARC: Road Safety Manual, C13, 2003.

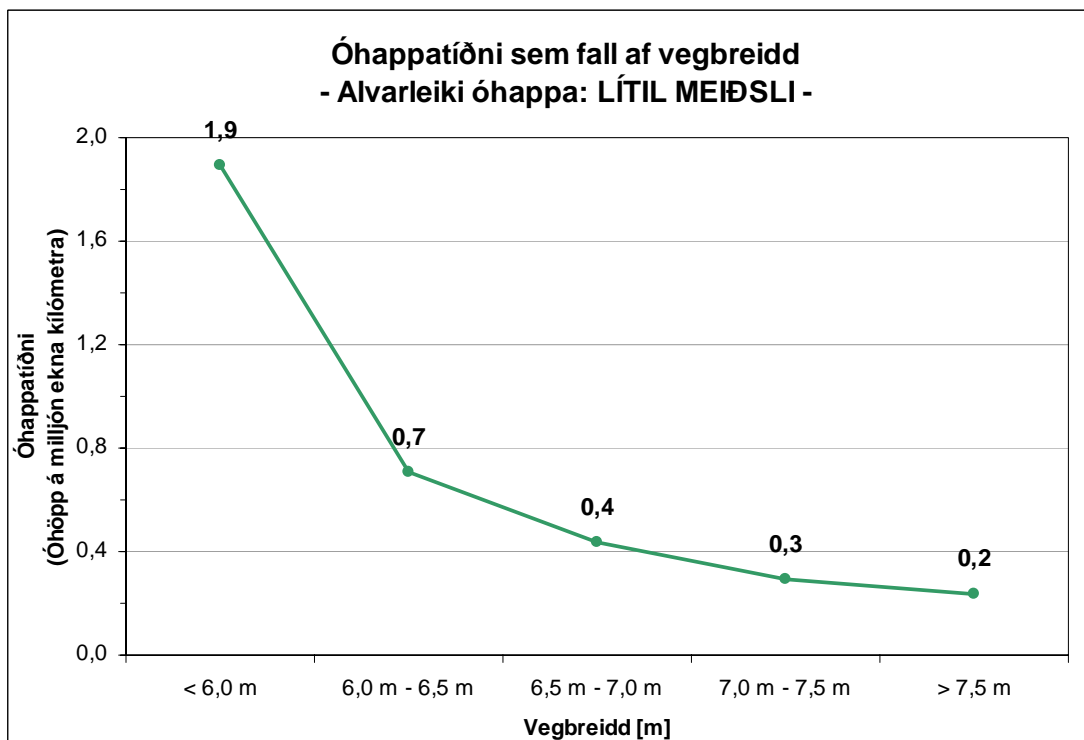
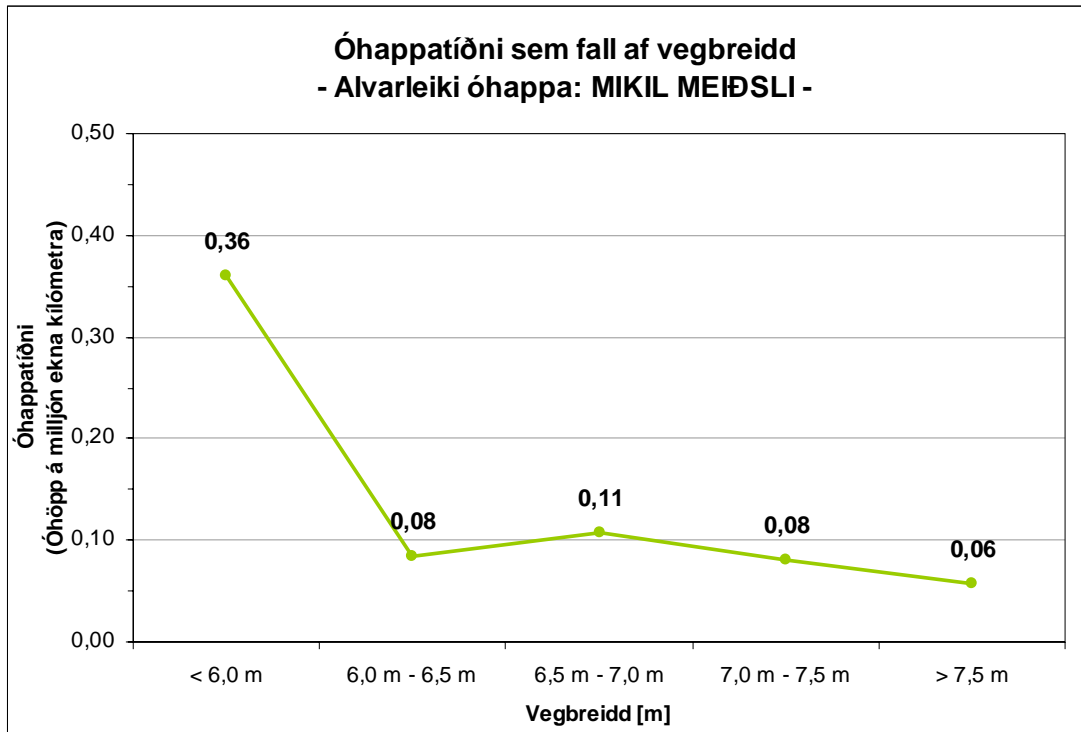
Vegagerðin: Kort yfir breiddir þjóðvega, þjónustudeild 2007.

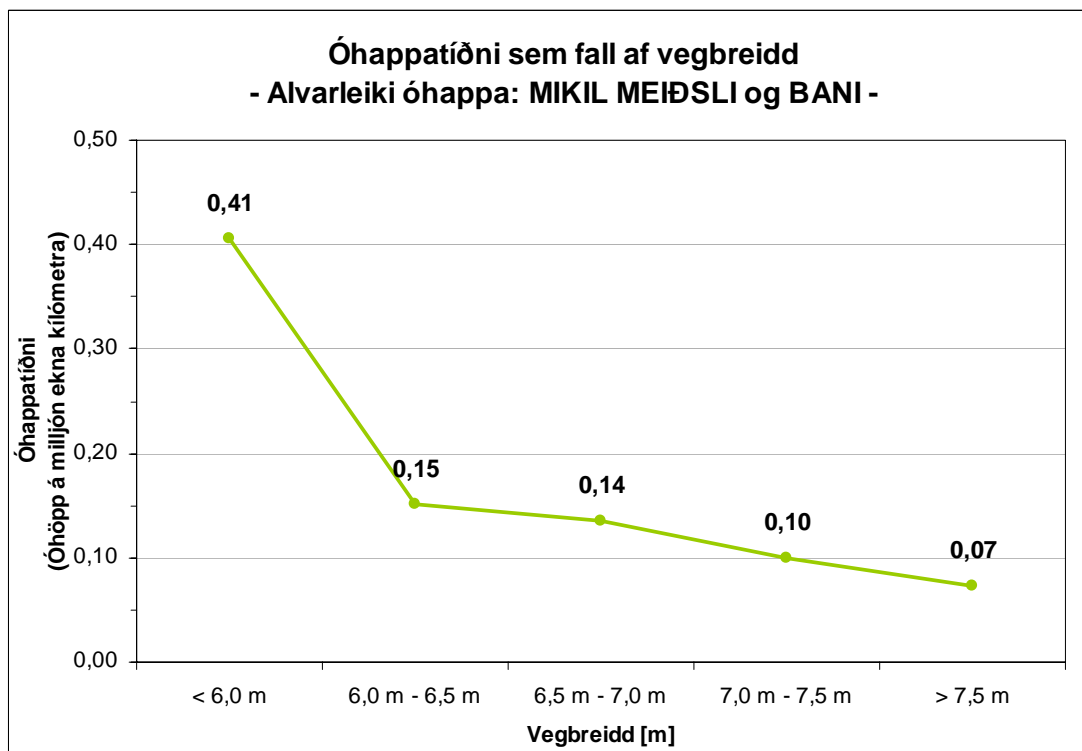
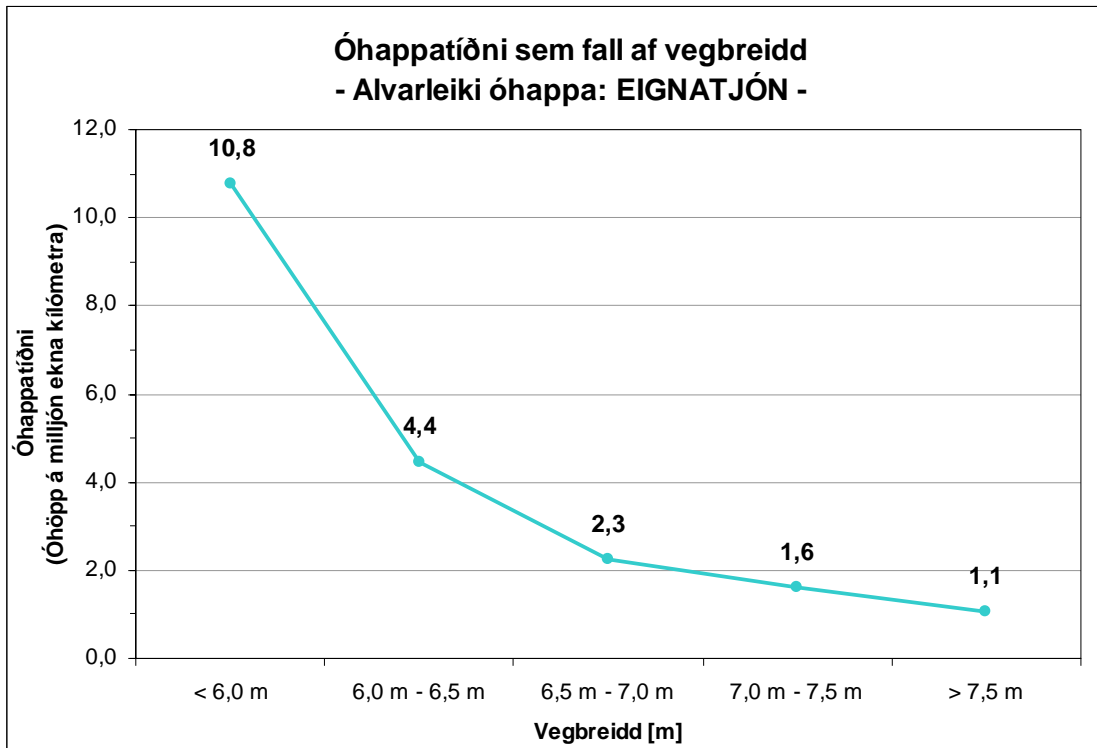
Vegagerðin: Gagnagrunnur með breiddarmælingum og myndum, 2008.

<http://www.vegagerdin.is/>

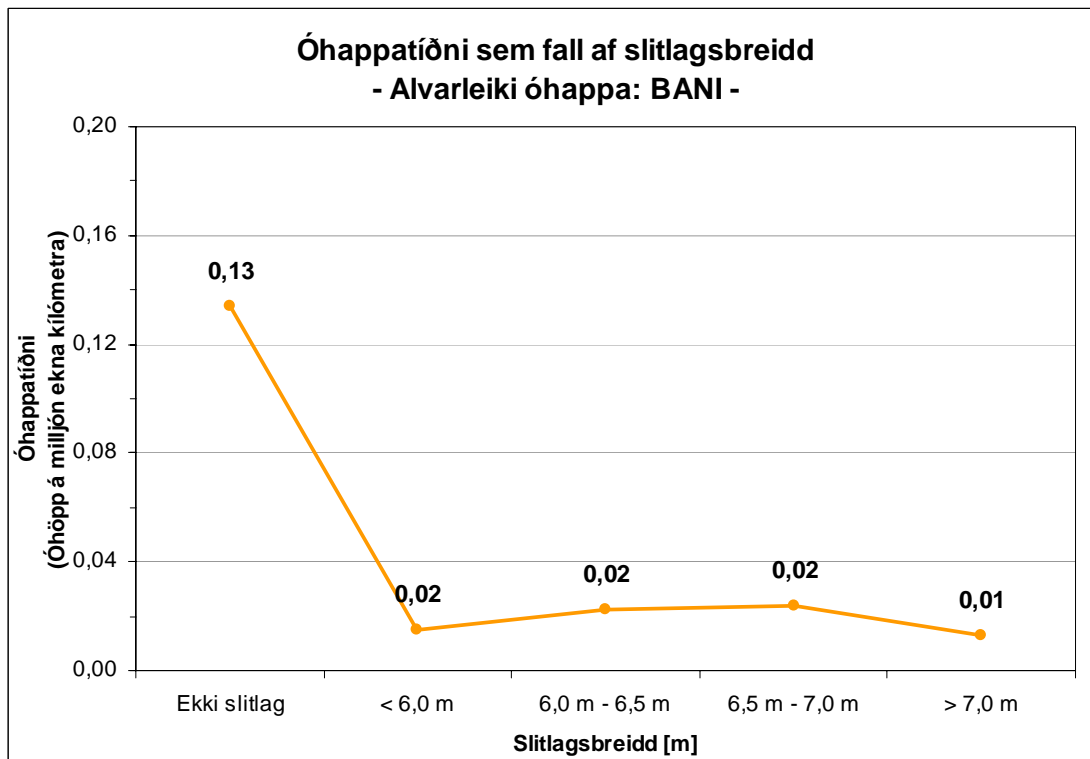
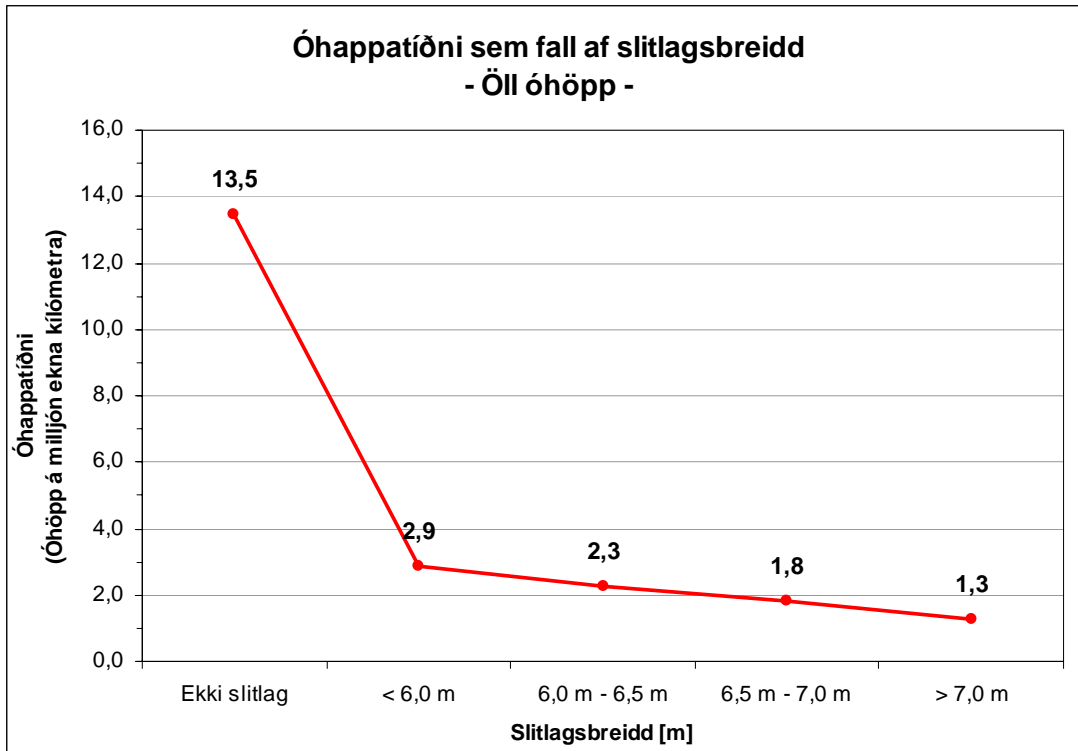
6 Viðauki 1: Gröf fyrir vegbreidd

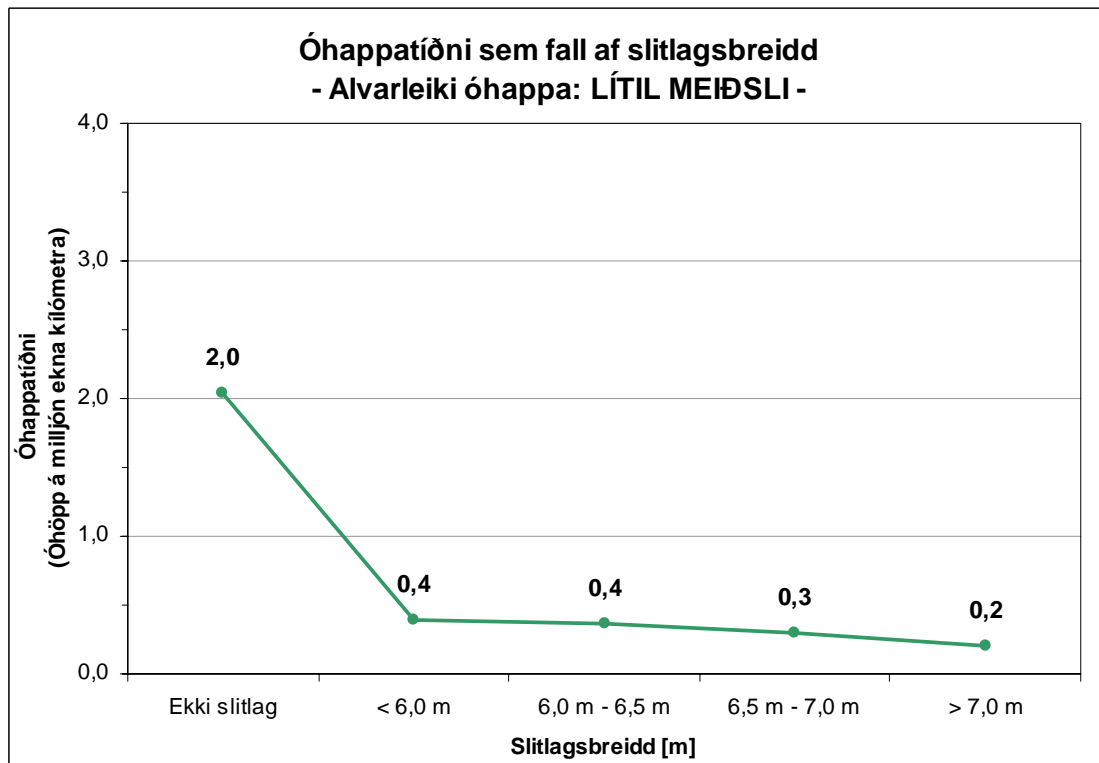
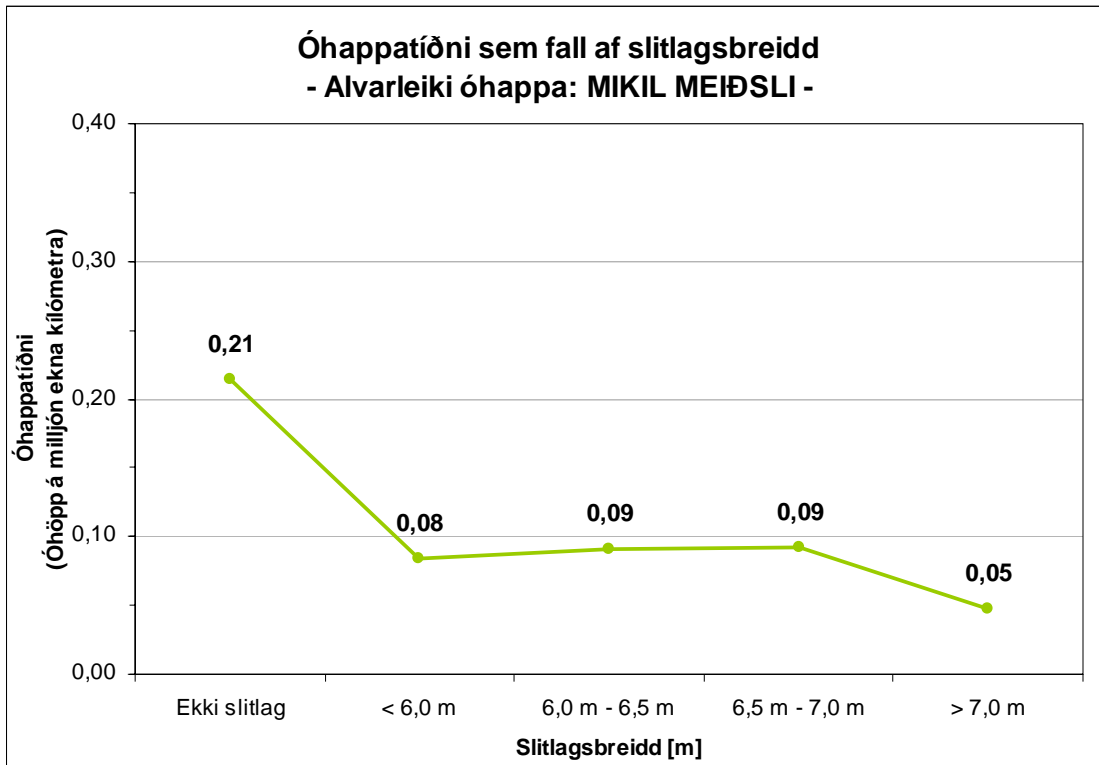


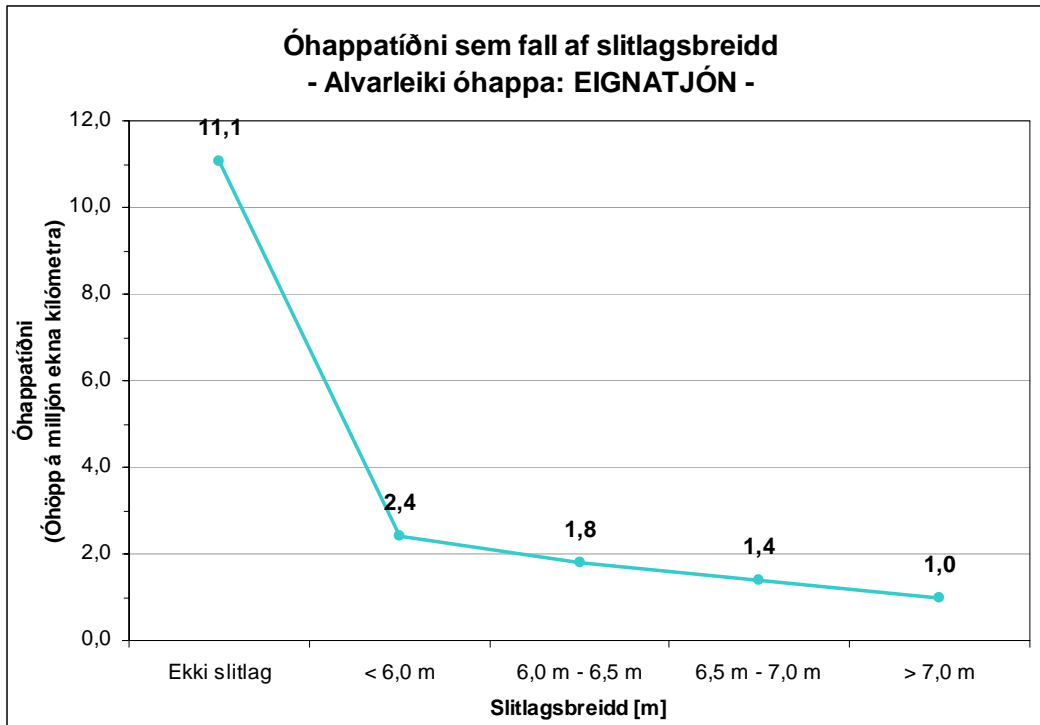




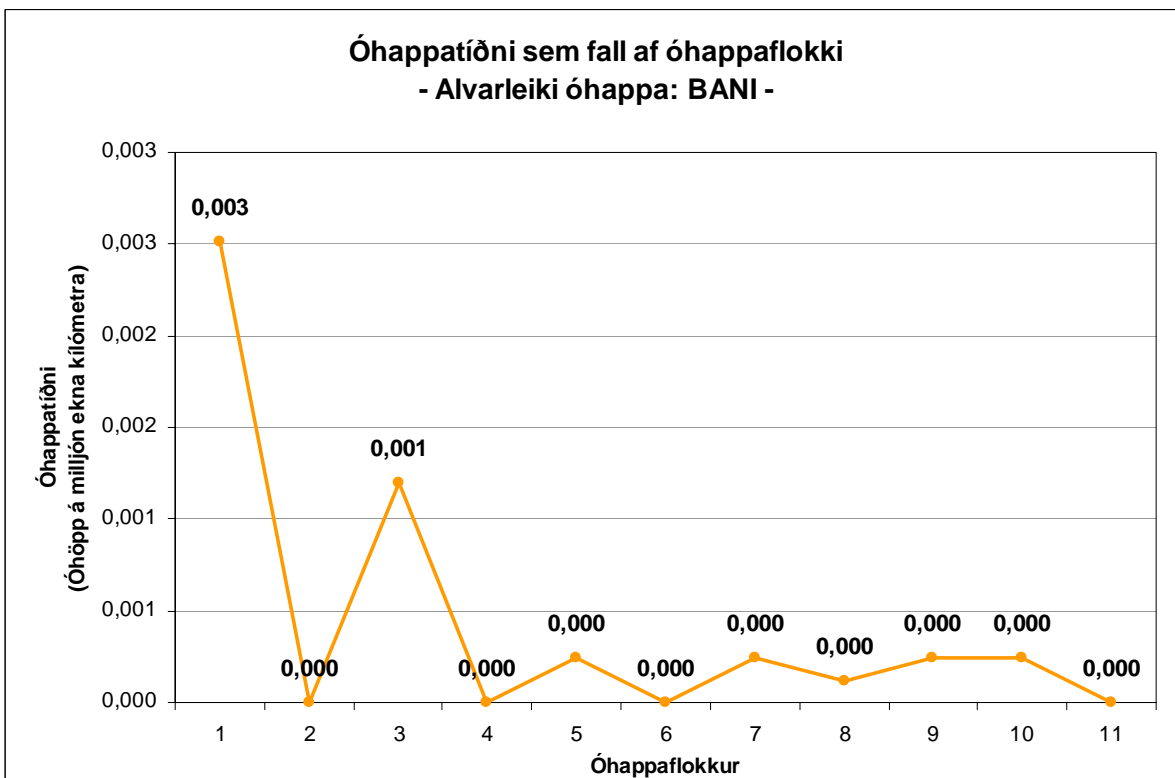
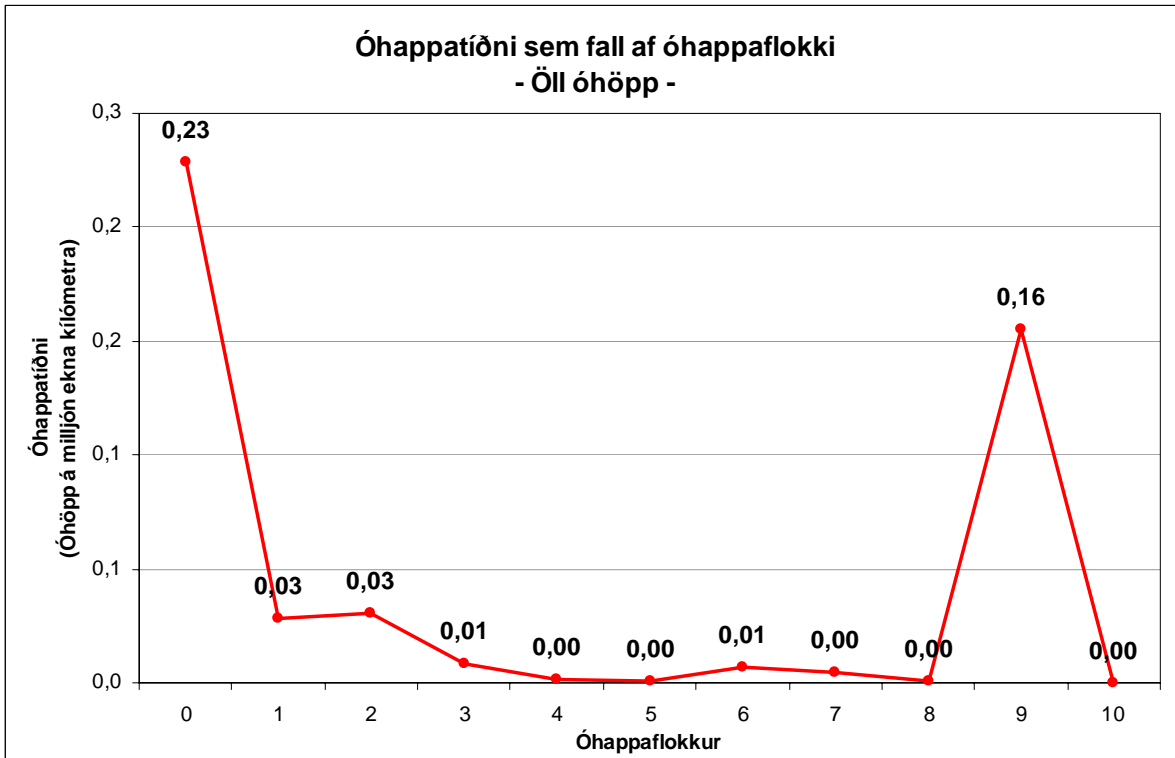
7 Viðauki 2: Gröf fyrir slitlagsbreidd

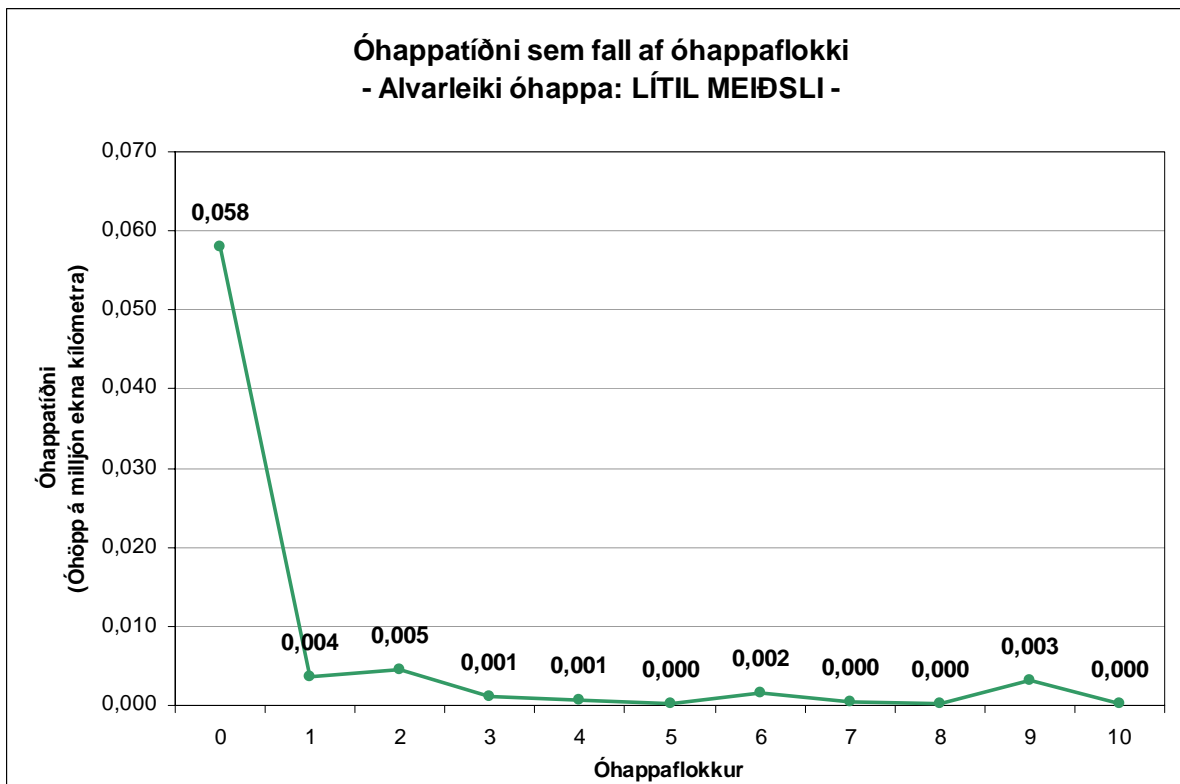
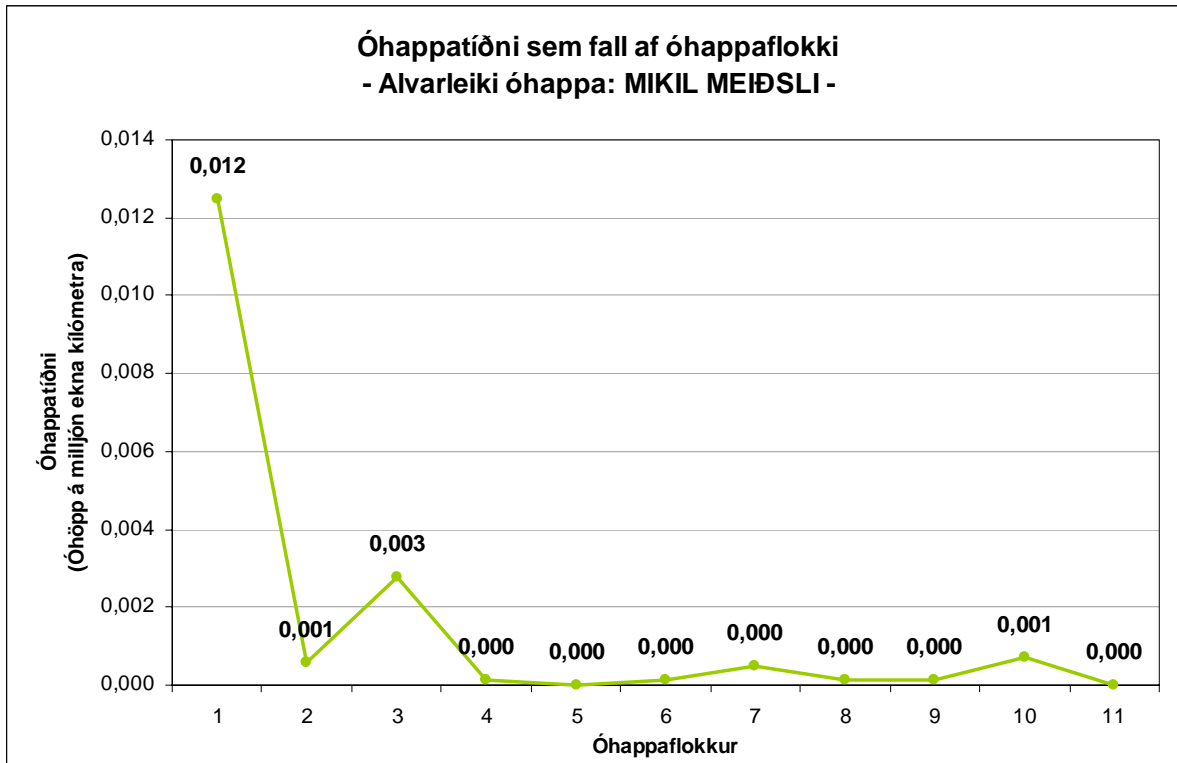


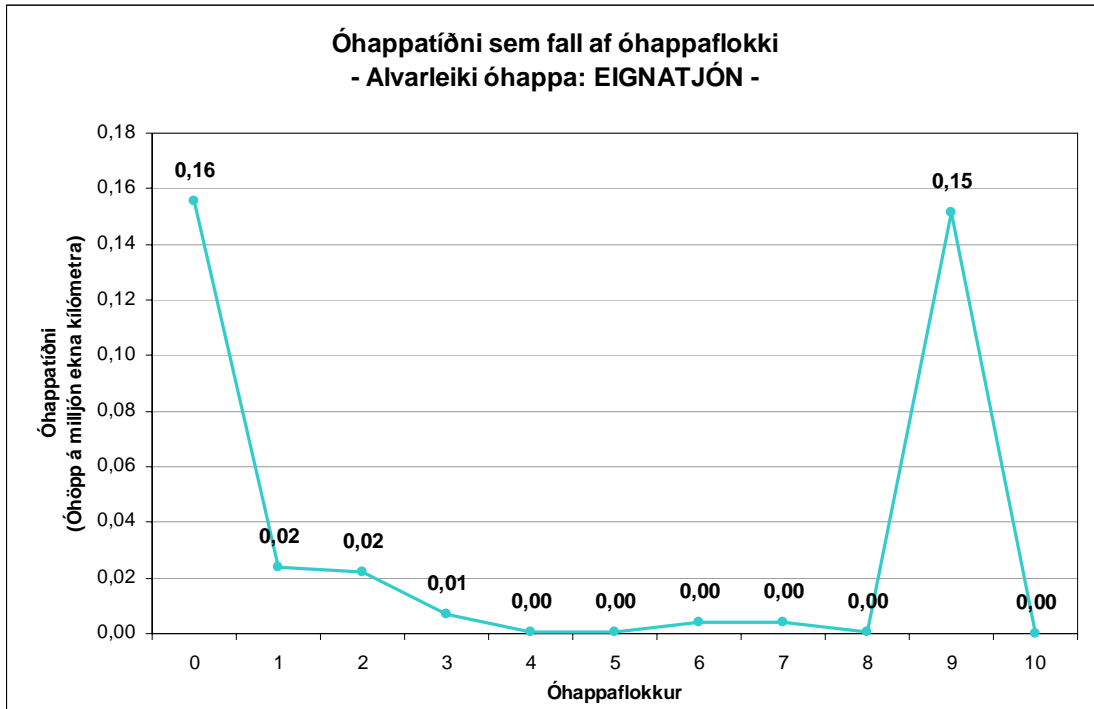




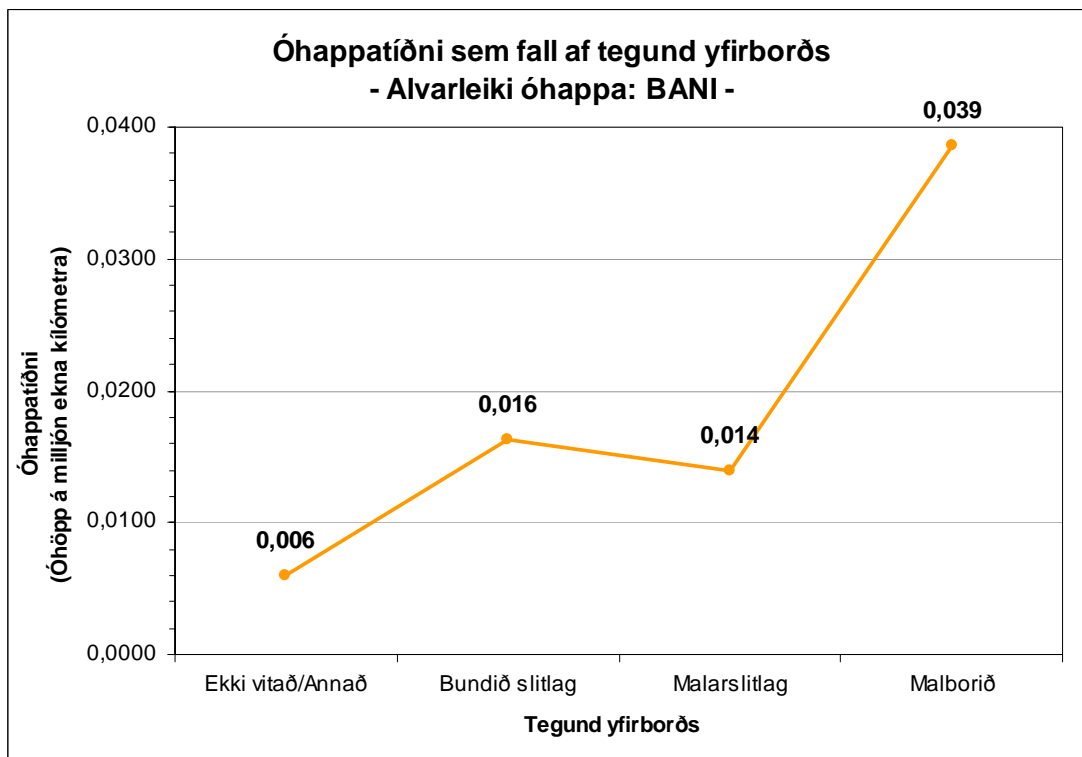
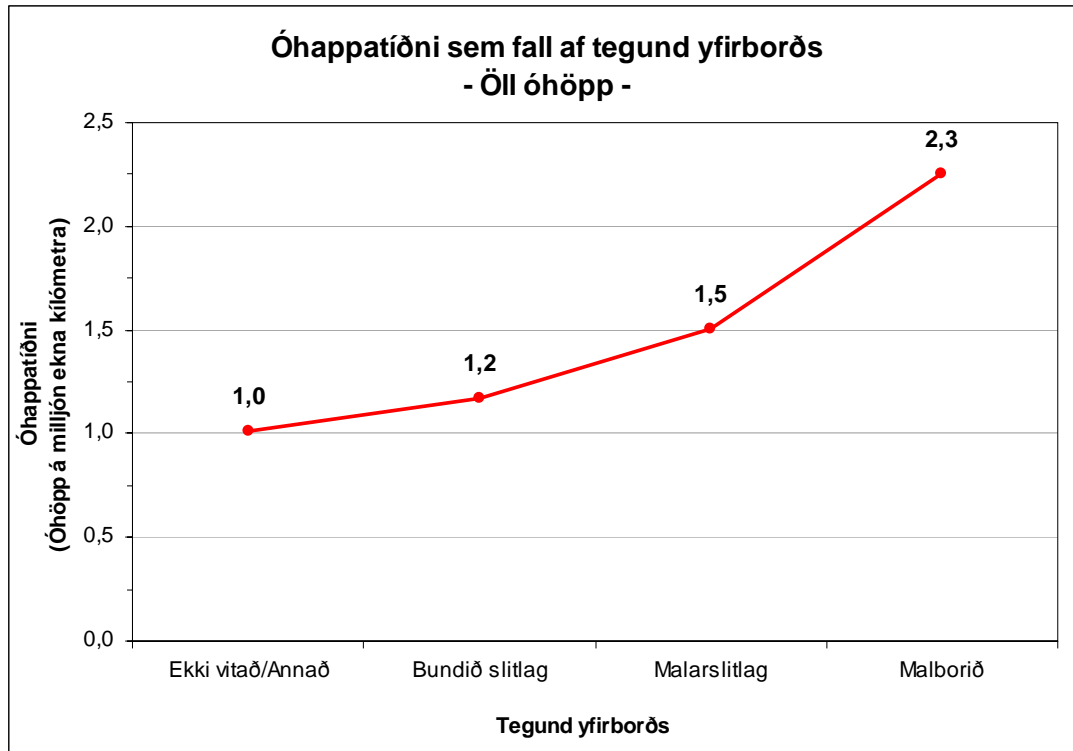
8 Viðauki 3: Gröf fyrir tegund óhappa

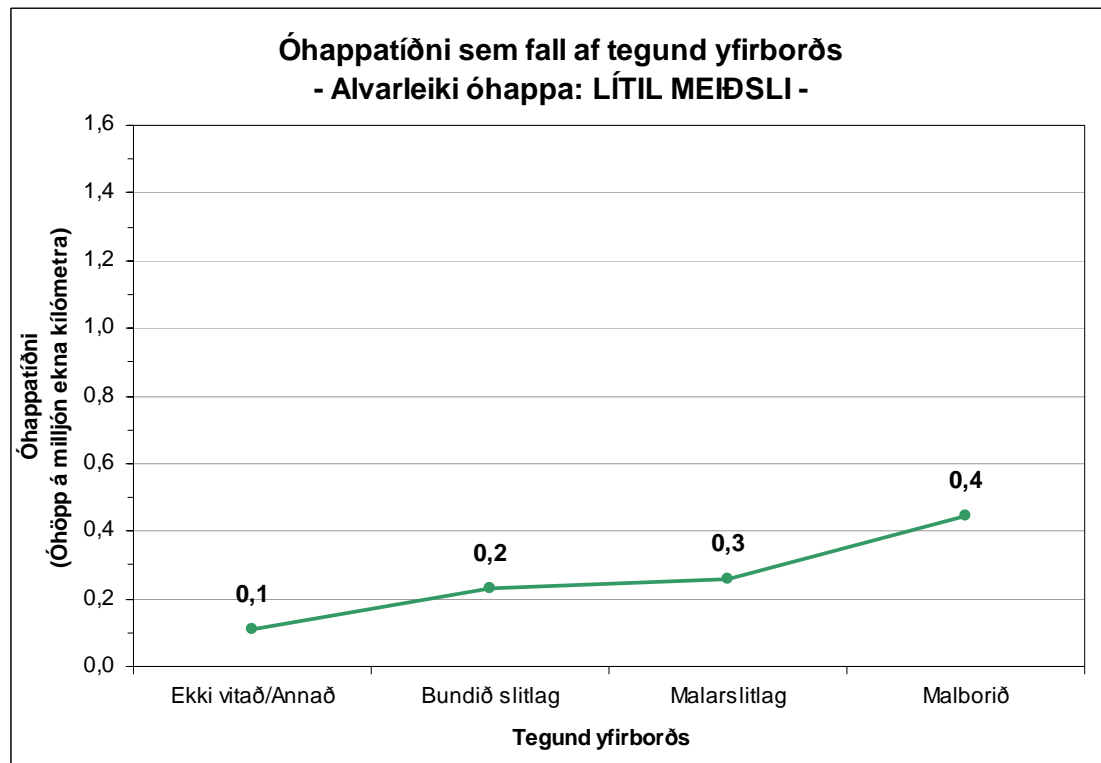
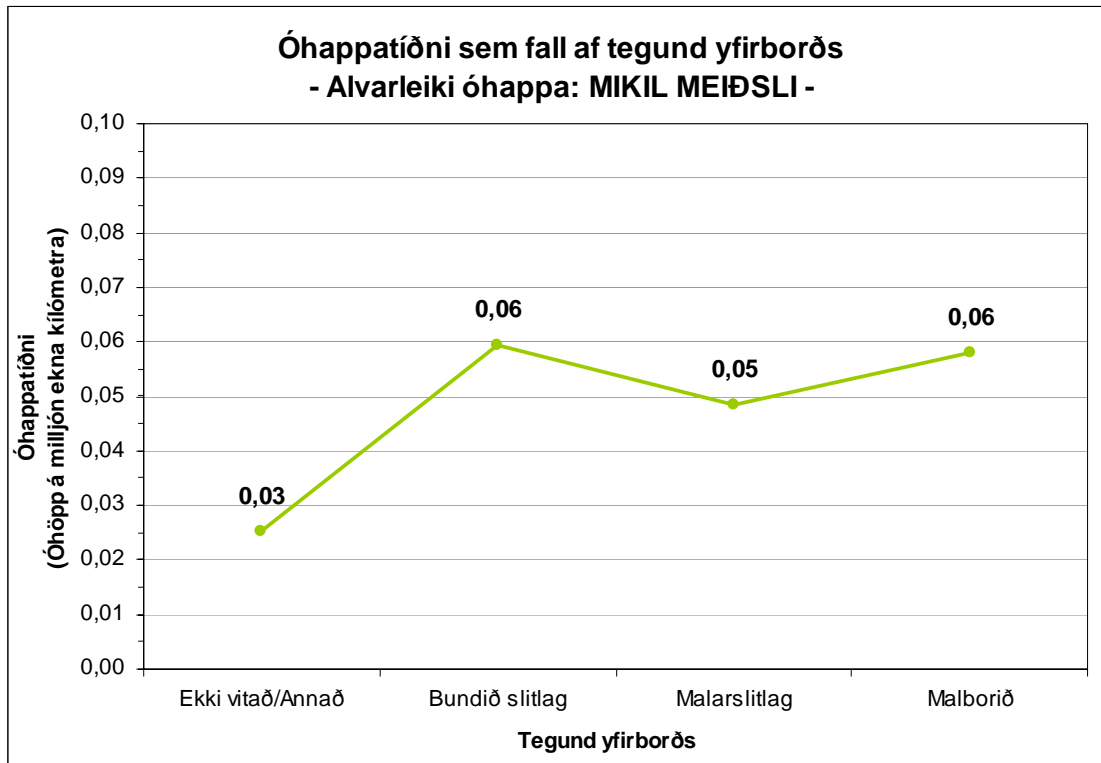


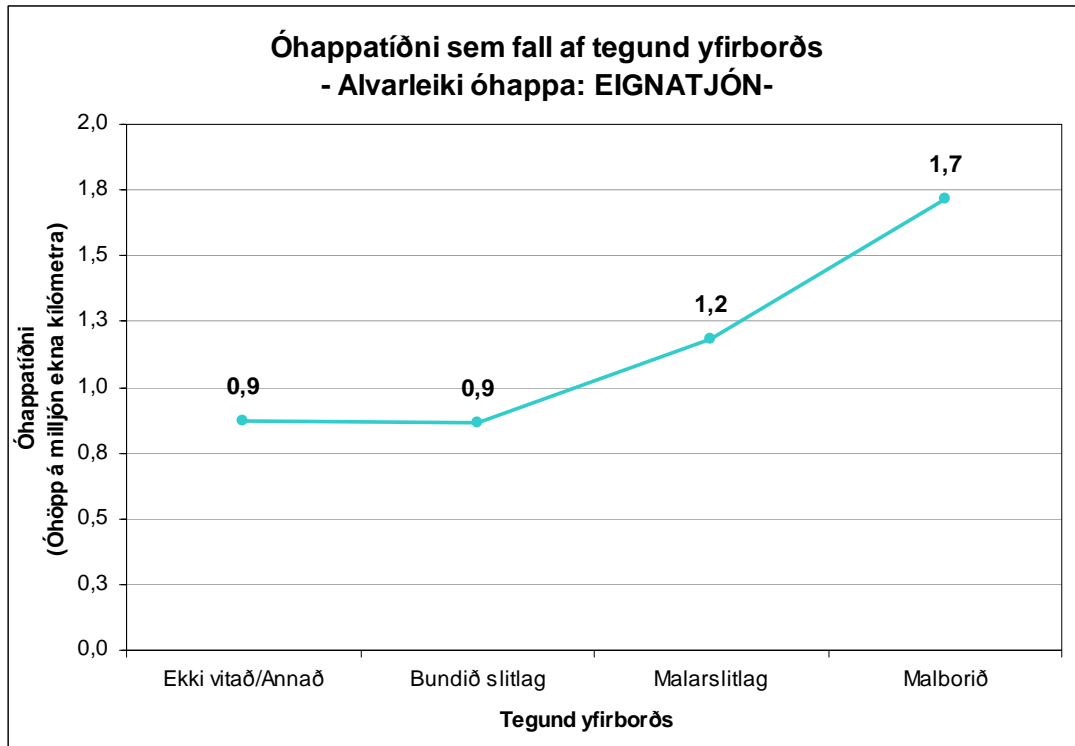




9 Viðauki 4: Gröf fyrir tegund yfirborðs







10 Viðauki 5: Helstu forsendur útreikninga á óhappatíðni

- Notuð eru slysagögn frá árunum 2004 til 2007.
- Notað er meðaltal ársdagsumferðar (ÁDU) frá árunum 2004 til 2006. Séu tilgreind mismunandi gildi ÁDU á slyssastöðum er meðaltal tekið af þeim fyrir hvert ár áður en meðaltal er tekið milli ára.
- Lengd vegarkafla á slyssastöðum er reiknuð sem mismunur á byrjunarstöð og endastöð vegkaflans.
- Notuð er eftirfarandi jafna fyrir óhappatíðni:

$$ÓT = \frac{10^6 \cdot \left(\sum \acute{O}H_i / T_i \right)}{365 \cdot \left(\sum \acute{A}DU_i \cdot L_i \right)}$$

Þar sem:

ÓT er óhappatíðni; fjöldi óhappa á milljón ekna kílómetra,

ÓH_i er fjöldi óhappa á hverjum slyssastað,

T_i er tími í árum sem slysagögn ná yfir (þ.e. 4 ár),

ÁDU_i er meðaltal ársdagsumferðar 2004 til 2006 á hverjum slyssastað

og L_i er lengd vegarkafla á slyssastað (í kílómetrum).