

Framúrakstursakreinar á Hringvegi milli Reykjavíkur og Akureyrar

Rannsóknarverkefni

undir stjórn Margrétar Silju Þorkelsdóttur hjá Vegagerðinni

Agnes Inga Eyjólfsdóttir, umhverfis- og byggingarverkfræði B.Sc.

Bjarni Viðarsson, byggingarverkfræðingur

Hannibal Guðmundsson, byggingarverkfræðingur

Þórarinn Hjaltason, umferðarverkfræðingur

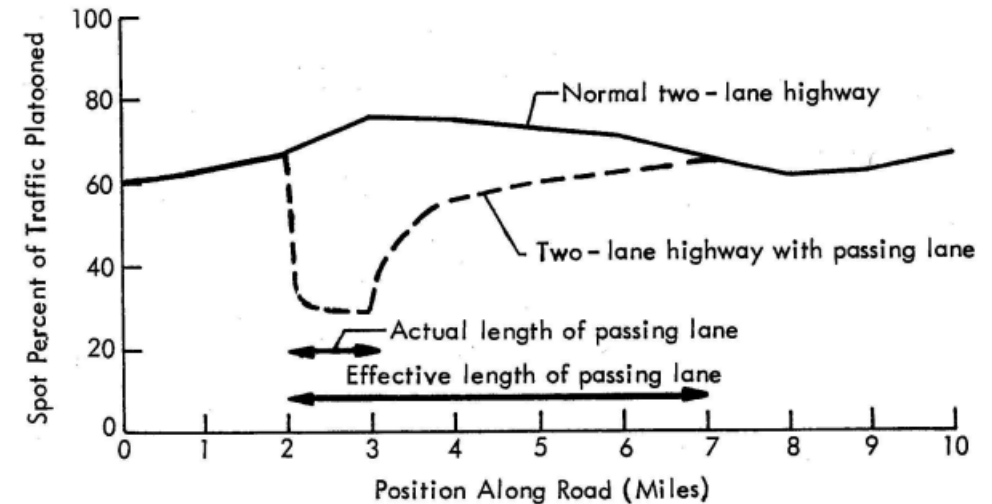


Þarfagreining og aðferðarfræði

Á Hringveginum eru kaflar þar sem aðstæður til framúraksturs eru erfiðar.

Á þessum köflum hefur borið á raðamyndun með lágum meðalhraða og tilheyrandi hættu á áhættusömum tilraunum til framúraksturs í löngum röðum.

Reynslan sýnir að **framúrakstursakreinar** fækka slysum.



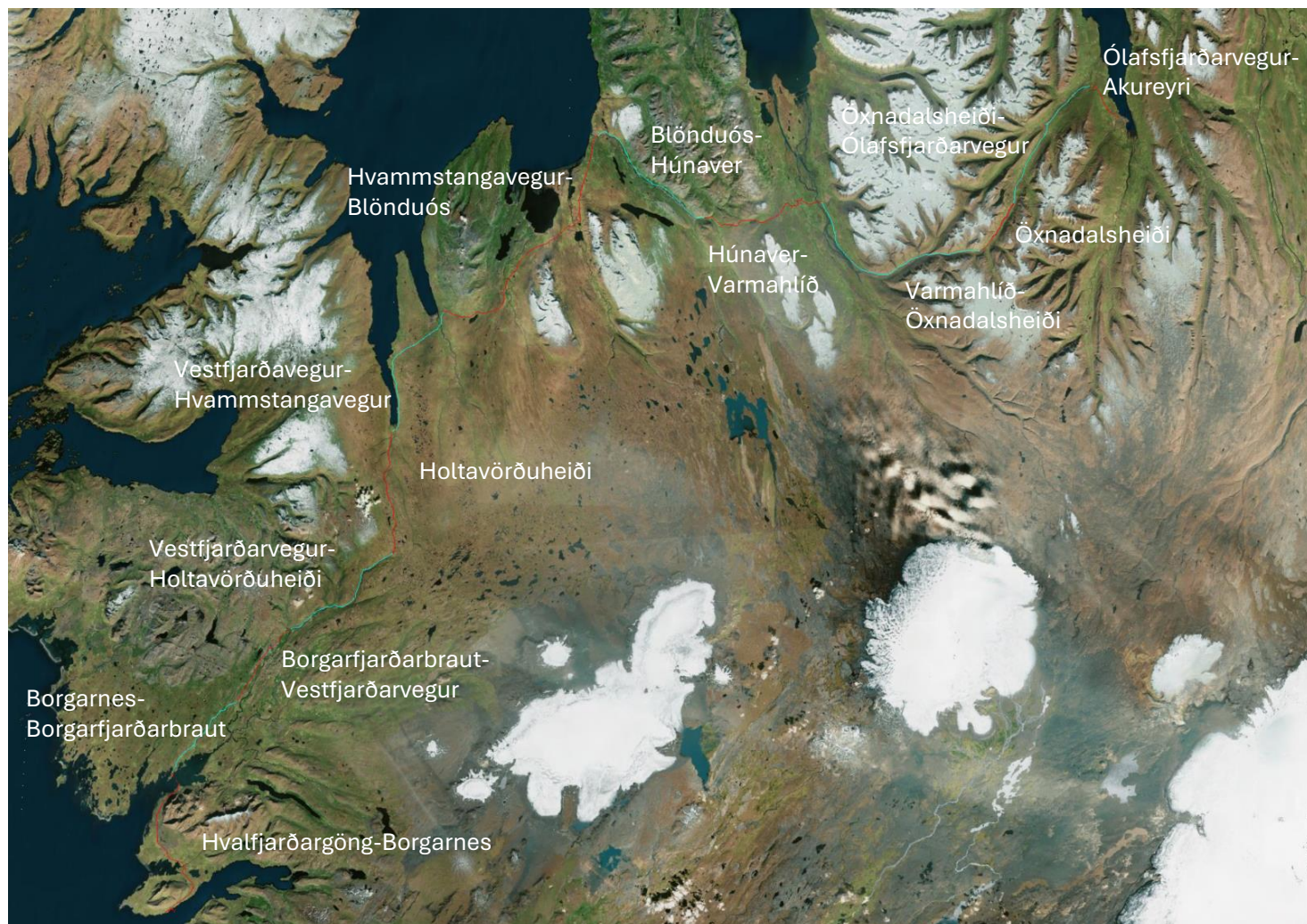
Heimild: Missouri Department of Transportation (MoDOT).

Skipting vegkafla

Skipting byggir á því að umferðarmagn, landslag og framúrakstursskilyrði breytast sem minnst á hverjum vegkafla

Vegkafla	Lengd (km)	ÁDU
Hvalfjarðargöng - Borgarnes	35	5.500
Borgarnes - Borgarfjarðarbraut	20	3.000
Borgarfjarðarbraut - Vestfjarðavegur	17	2.300
Vestfjarðavegur - Holtavörðuheði	21	1.600
Holtavörðuheði	22	1.600
Innstrandavegur - Hvammstangavegur	28	1.800
Hvammstangavegur - Blönduós	52	1.850
Blönduós - Húnaver	24	1.300
Húnaver - Varmahlíð (Vatnsskarð)	27	1.300
Varmahlíð - Öxnadalshéði	34	1.500
Öxnadalshéði	10	1.450
Öxnadalshéði - Ólafsfjarðarvegur	40	1.450
Ólafsfjarðarvegur - Akureyri	10	4.500

Skipting vegkafla



Hvenær koma framúrakstursakreinar til greina?

Í íslenskum hönnunarreglum og leiðbeiningum eru ekki bein viðmið um hvenær bygging framúraksturakreinar kemur til greina.

Við styðjumst við útreikninga á þjónustustigi.

- Í HCM 6 og HCM 7 er þjónustustig umferðar á tveggja akreina vegum skilgreint út frá fjölda bíla í biðröð.

TILLAGA:

Á þeim vegköflum, þ.s. þjónustustig er lakara en **B**, kemur til greina að byggja framúrakstursakrein.

Lýsing á þjónustustigum fyrir 2 akreina veg:

LOS A: Hár virknihraði (á eða nálægt FFS). Biðraðir eru takamarkaðar og ólíklegar og ökutæki geta auðveldlega tekið frammúr.

LOS B: Jafnvægi á milli framúraksturs eftirspurn og getu. Biðraðir myndast. Lítil hraðalækkun.

LOS C: Hraðalækkun er veruleg og flestar bifreiðar eru í röð.

LOS D: Aukin hraðaminnkun og gífurleg biðraðamyndun. Framúraksturs eftirspurn er há en geta er verulega takmörkuð. Aukinn prósentutími í biðröð.

LOS E: Hraði er stórlega minnkaður og eftirspurn er nánast við hámarksgetu, sem gerir framúrakstur nær ómögulegan. Á neðri mörkum LOS E nær vegurinn afkastamörkum sínum.

LOS F: Á sér stað þegar eftirspurn, í aðra eða báðar akstursstefnur, hefur náðhámarksgetu og myndar mikil þrengsli.

Þjónustugráður vegkafla

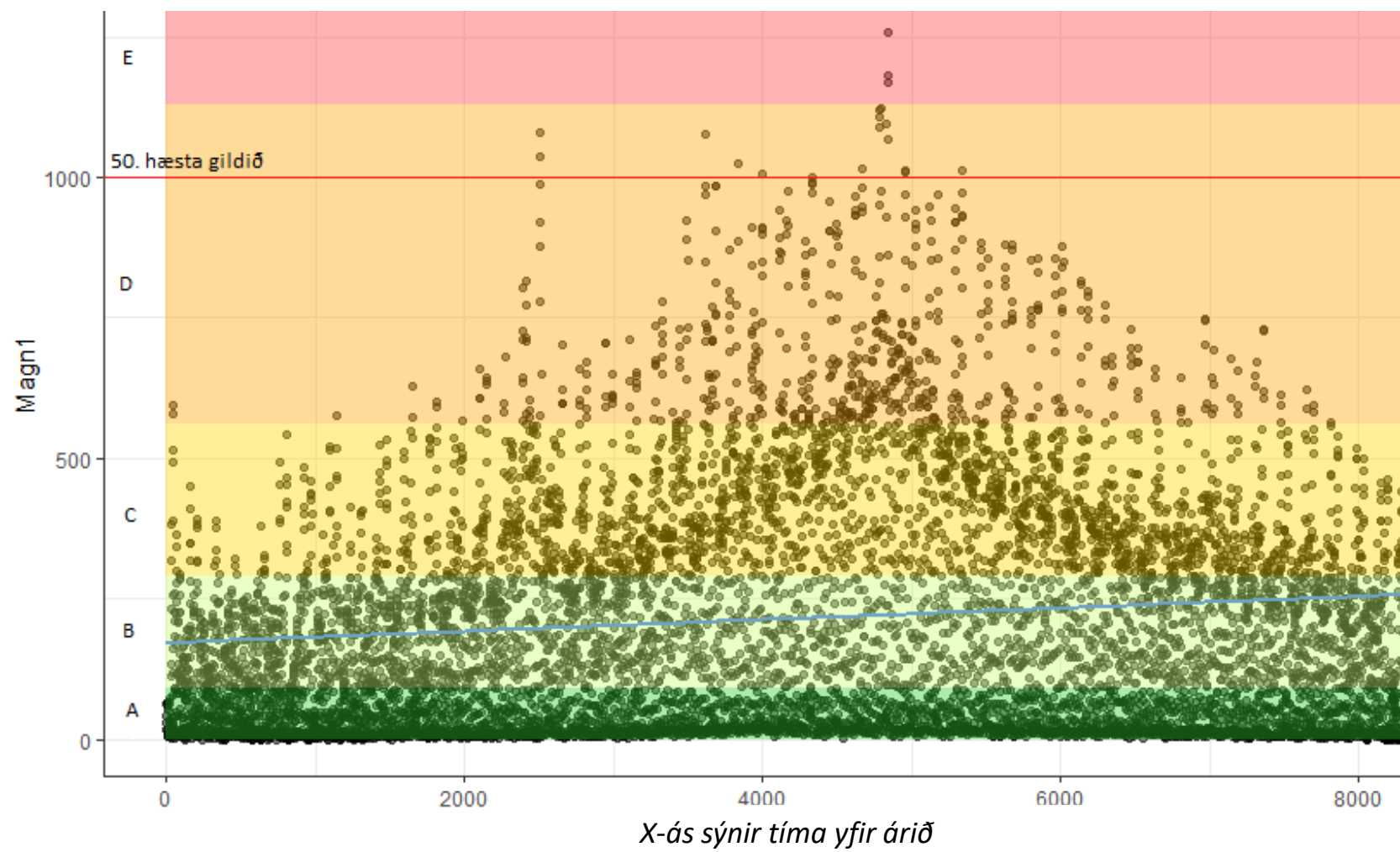
Notast var við **HCM forrit** sem gerir greiningu á þjónustustigi (LOS) og áætlað prósentutíma einstakra ökutækja í biðröðum (PTSF).

- Út frá fjölda ökutækja á klukkustund og öðrum skilgreiningaatriðum hvers vegarkafla.

50. hæsta klukkustund greiningarárs (2022) er notuð í útreikningum.

Gögn frá Vegagerðinni gáfuokkur þær upplýsingar sem þurfti til þess að fylla inn í HCM forritið.

VEGKAFLI	50. HÆSTA ÖKTK/KLST (N)	FRAMMÚRAKST. BANNAÐUR (%)	MEÐALHRAÐI (KM/KLST)	LOS PTSF (%)	
				LOS	PTSF (%)
HVALFJ.GÖNG- BORGARNES	930	35	93	D	73,6
BORGARNES- BORGARFJ.BRAUT	650	30	95	C	64,1
BORGARFJ.BRAUT- VESTFJ.VEGUR	534	16	95	C	56,8
VESTFJ.VEGUR- HOLTAVÖRÐUHEIÐI	*400	18	93	B	49,5
HOLTAVÖRÐUHEIÐI- INNSTRANDAVEGUR	381	5	93	B	38,6
INNSTR.VEGUR- HVAMMSTANGAV.	440	18	93	C	50,7
HVAMMSTANGAV.- BLÖNDUÓS	420	20	92	C	49,7
BLÖNDUÓS-HÚNAVER	305	20	93	B	42,2
HÚNAVER-VARMAHLÍÐ	310	40	96	C	50,6
VARMAHLÍÐ- ÖXNADALSHEIÐI	310	6	96	B	34,7
ÖXNADALSHEIÐI	310	23	96	B	45,2
ÖXNADALSH.- ÓLAFSFJARÐARV.	310	9	96	B	36,8
ÓLAFSFJARÐARVEGUR- AKUREYRI	570	58	79	D	69,1
* Framreiknað m.v. ÁDU					



Útlit HCM forritsins

Note: "d" refers to analysis direction, "o" refers to opposing direction

Class

Demand, d (veh/h) Passing Lane ☐

Demand, o (veh/h) % No Passing Zones

Directional Split

Peak Hour Factor

Heavy Vehicle & Grade Adjustment Factors

Terrain

General Terrain ☒ Level ☐ Rolling

Specific Grade Length (mi) Grade (%)

% Trucks % RVs

	PTSF		ATS	
	d	o	d	o
Grade Adj. Fact. (f _G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Truck PCE (E _T)	1.00	1.10	1.10	1.50
RV PCE (E _R)	1.00	1.00	1.00	1.00
f _{HV}	1.000	0.990	0.990	0.952

Passing Lane Parameters

Total Segment Length, L_t (mi)

Length Upstream of Passing Lane, L_u (mi)

Length of Passing Lane, L_{pl} (mi)

Length Downstream within Effective Length, L_{de} (mi)

Length Downstream within Effective Length, L_d (mi)

Length Downstream beyond Effective Length, L_d (mi)

PTSF ATS

Free-Flow Speed (FFS)

☐ Estimated ☐ Measured

Lane Width (ft) Shoulder Width (ft) Access Point Density (access points/mi)

BFFS (mi/h) f_{LS} (mi/h) f_A (mi/h) FFS (mi/h)

Flow Rate (veh/h) Adjusted FFS (mi/h)

Calculate Performance Measures and LOS

Results

	PTSF	ATS
Analysis Flow Rate, d (pc/h)	650	657
Analysis Flow Rate, o (pc/h)	253	263
Capacity, d (veh/h)	1700	1700
Coeff. 'a'	-0.0016	
Coeff. 'b'	0.9599	
Adj. for No-Passing Zones (f _{np}); %, mi/h	24.46	2.19
Adj. for Passing Lane (f _{pl})	N/A	N/A
v/c Ratio	0.39	
PTSF (%)	73.0	
Average Speed (mi/h)	47.7	
% Free Flow Speed	83.7	
LOS	D	
Service Measure	PTSF	

Lanes Hourly Volume (veh/h) in Both Directions

	A	B	C	D	E
2	80	310	580	1140	2360
4	--	--	--	--	--
6	--	--	--	--	--
8	--	--	--	--	--
10	--	--	--	--	--

VEGKAFLI	A	B	C	D	E	50. hæsta
Hvalfjarðargöng - Borgarnes	3132	3037	1709	408	3	D
Borganes-Borgarfjarðarbraut	4998	2990	663	32	0	C
Borgarfj.rbraut -Vestfjarðarvegur *						C
Vestfj.vegur -Holtavörðuheði *						B
Holtav.heiði -Innstrandavegur *						B
Innst.vegur-Hvammstangavegur	7156	1251	67	0	0	C
Hvammstangavegur-Blönduós	7268	1187	67	0	0	C
Blönduós -Húnaver	7787	658	6	0	0	B
Húnaver-Varmahlíð	5194	3276	62	0	0	C
Varmahlíð-Öxnadalshéiði	7733	799	0	0	0	B
Öxnadalshéiði	7442	1079	11	0	0	B
Öxnadalshéiði-Ólafsfjarðarvegur	7733	799	0	0	0	B
Ólafsfjarðarvegur -Akureyri	0	5165	2613	247	0	D
* Vantar gögn						

Fjöldi klukkustunda sem féllu undir hvert þjónustustig árið 2022

Slysatíðni og slysafjöldi á km á hvern vegkafla

Gögn fengust fyrir 2 tímabil

- 2014-2018
- 2019-2023

TEGUNDOHAPPS

Ek fram á á bein vegi, framúr

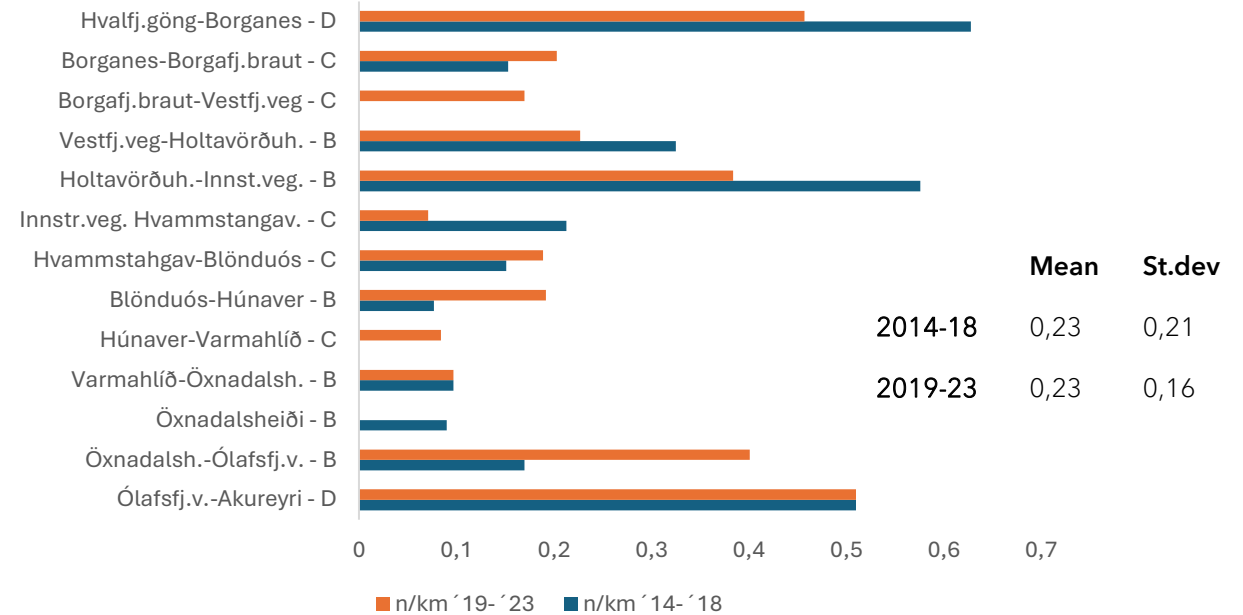
Ek fram á í beygju, framúrak

Ek framan á á beinum vegi

Ek framan á í beygju

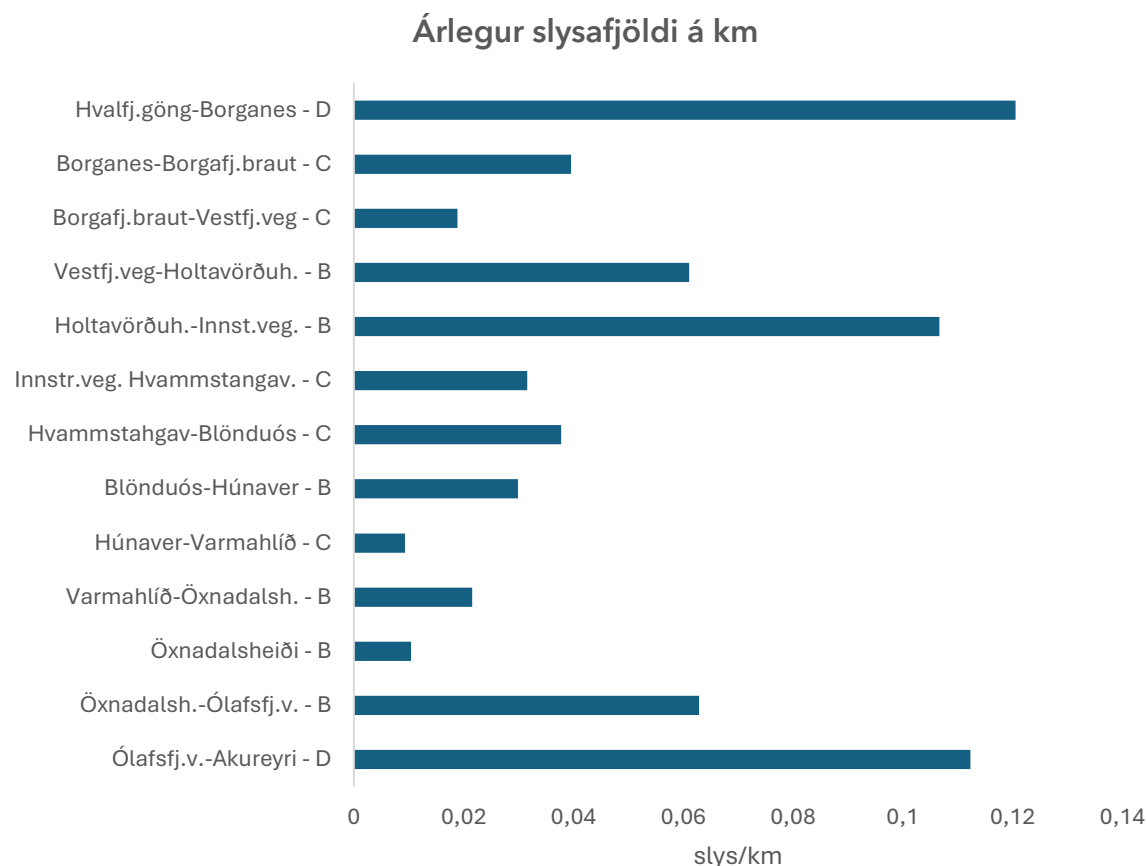
Gögn voru tekin saman af Erlingi F. Jenssyni sérfræðingi á umferðardeild Vegagerðarinnar.

Slysafjöldi á km á tveimur tímabilum



Miðað við hve meðaltal tímabilana eru lík var ákveðið að skoða tímabilin í einni heild, 2014-2023

Slysafjöldi á km

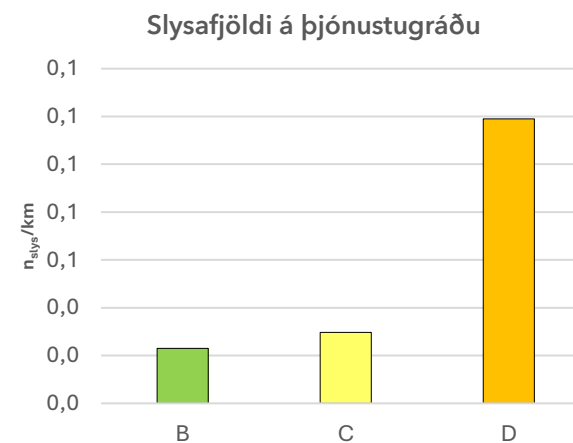
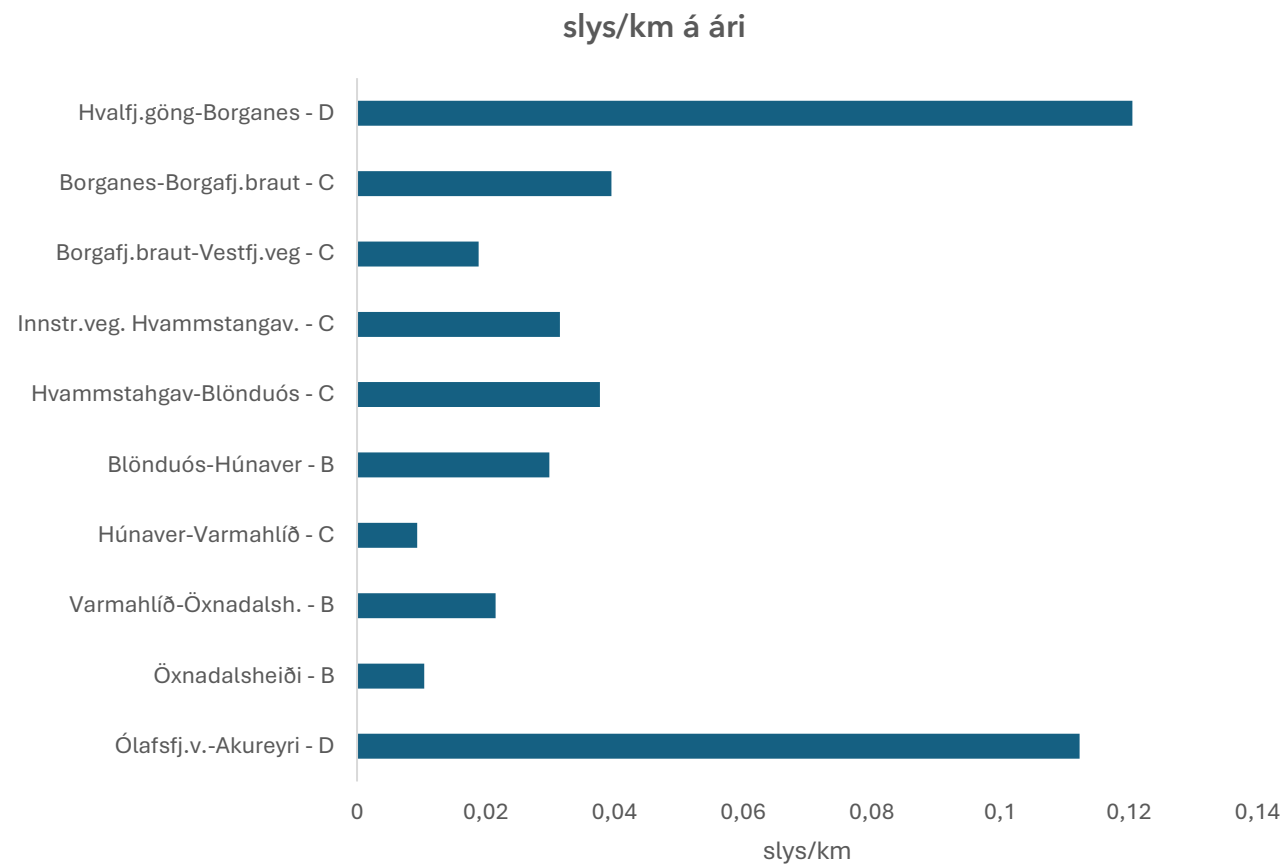


Þrír vegkaflar sem skera sig mest úr, að undanskildnum fyrsta og síðasta. Þessir kaflar eru með þjónustugráðu B og eru fjallavegir, eða að mestu fjallavegir.

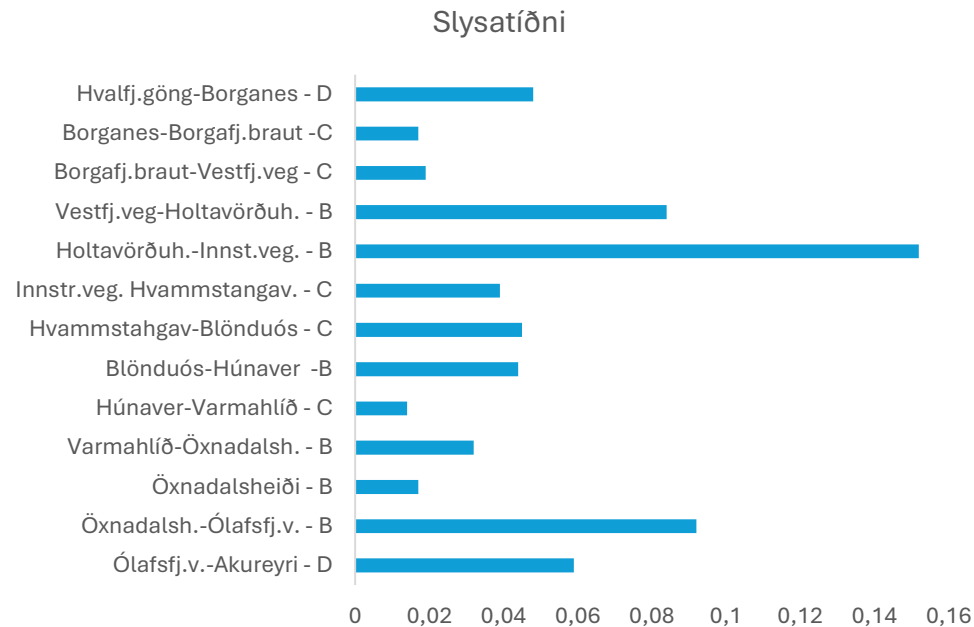
Með T-test höfnum við því að þessir kaflar eru með sama meðaltal og aðrir kaflar.

Kafla	t=n _{slys} /km	T-normal log(t)	T-normal (t)
Hvalfj.göng-Borganes - D	1.084	0.9150	0.9622
Borganes-Borgafj.braut - C	0.356	0.5227	0.3851
Borgafj.braut-Vestfj.veg - C	0.170	0.2064	0.2056
Vestfj.veg-Holtavörðuh. - B	0.552	0.7175	0.6047
Holtavörðuh.-Innst.veg. - B	0.960	0.8903	0.9228
Innstr.veg. Hvammstangav. - C	0.284	0.4166	0.3096
Hvammstahgav-Blönduós - C	0.340	0.5016	0.3683
Blönduós-Húnaver - B	0.269	0.3922	0.2950
Húnaver-Varmahlíð - C	0.084	0.0495	0.1434
Varmahlíð-Öxnadalsh. - B	0.194	0.2538	0.2256
Öxnadalsh.-Ólafsfj.v. - B	0.566	0.7272	0.6196
Ólafsfj.v.-Akureyri - D	1.011	0.9014	0.9417
Meðaltal	0.459		
Staðalfrávik	0.352		

Slysafjöldi á km



Slysátíðni vegkafla



Jafna fyrir slysátíðni:

$$S = (F \cdot 1.000.000) / (\text{ÁDU} \cdot 365 \cdot L)$$

S = slysátíðni

F = fjöldi slysa á ári

ÁDU = Árdagsumferð á viðkomandi ári

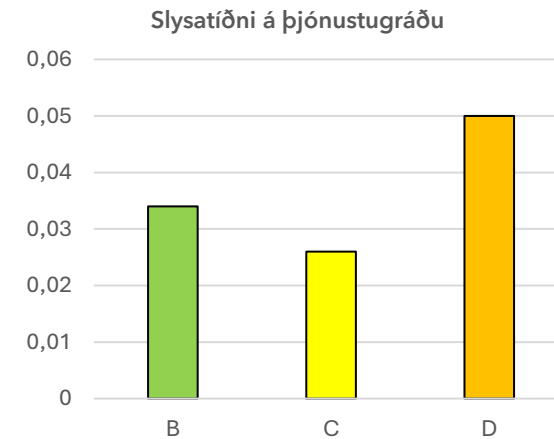
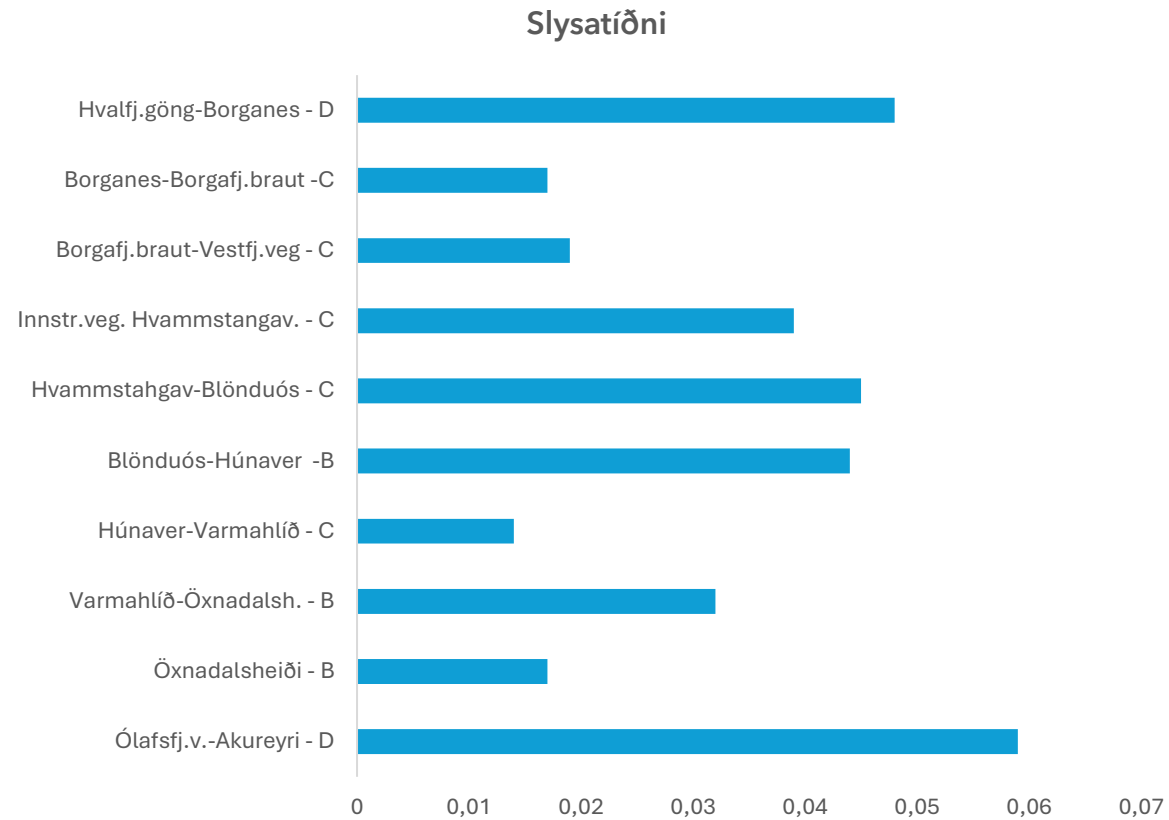
L = lengd vegkafla í km

Þrír vegkaflar sem skera sig mest úr, að undanskildnum fyrsta og síðasta. Þessir kaflar eru með þjónustugráðu B og eru fjallavegir, eða að mestu fjallavegir.

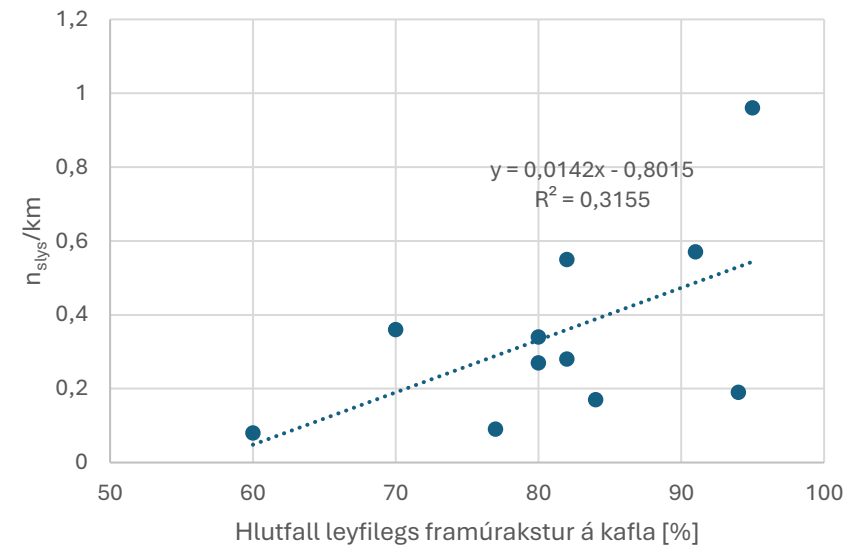
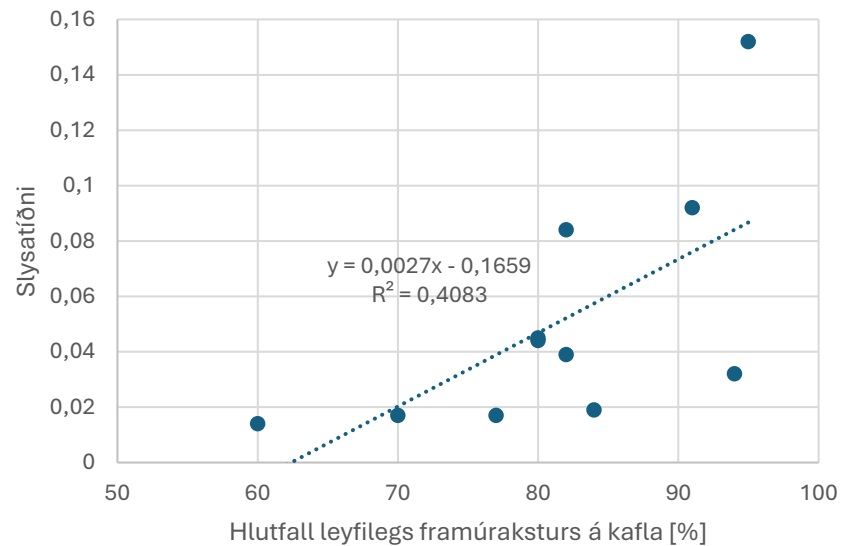
Með T-test höfnum við því að þessir kaflar eru með sama meðaltal og aðrir kaflar.

Kafla	Slysátíðni	T-normal log(t)	T-normal (t)
Hvalfj.göng-Borganes - D	0.048	0.931	0.470
Borganes-Borgafj.braut - C	0.017	0.445	0.193
Borgafj.braut-Vestfj.veg - C	0.019	0.171	0.205
Vestfj.veg-Holtavörðuh. - B	0.084	0.762	0.801
Holtavörðuh.-Innst.veg. - B	0.152	0.808	0.995
Innstr.veg. Hvammstangav. - C	0.039	0.496	0.380
Hvammstahgav-Blönduós - C	0.045	0.779	0.436
Blönduós-Húnaver - B	0.044	0.445	0.428
Húnaver-Varmahlíð - C	0.014	0.090	0.176
Varmahlíð-Öxnadalsh. - B	0.032	0.387	0.317
Öxnadalsh.-Ólafsfj.v. - B	0.092	0.852	0.852
Ólafsfj.v.-Akureyri - D	0.059	0.496	0.585
Meðaltal	0.051		
Staðalfrávik	0.039		

Slysatiðni vegkafla



Slysátíðni/-fjöldi og möguleikar til framúraksturs



Með línulegri nálgun fæst jákvæð hallatala í gröfunum, bæði fyrir slysátíðni og slysafjölda sem að því gefnu að það sé rétt, bendir til að með auknum möguleika til framúraksturs á tveggja akreina vegi aukast líkur á slysum.

Samanburður vegkafla

- Með tilliti til umferðaröryggis er lagt til að : Vestfjarðavegur-Holtavörðuhéiði, Holtavörðuhéiði-Innstrandavegur og Öxnadalshéiði-Ólafsfjarðavegur verði færðir í forgangshóp þó að þeir séu allir í þjónustustigi B.
- Lagt er til að vegköflum, þar sem framúrakstursakreinar koma til álita, verði til að byrja með skipt í flokka (forgangsröðun) eftir þjónustustigi. T.d. að forgangsraða vegkafla þ.s. þjónustustig er í flokki C eða lakara.

Forgangsröðun vegna umferðaröryggis
Vestfjarðavegur-Holtavörðuhéiði
Holtavörðuhéiði-Innstrandavegur
Öxnadalshéiði-Ólafsfjarðavegur
Forgangsröðun út frá þjónustustigi
Borganes-Borgarfjarðabraut
Borgarfjarðabraut-Vestfjarðavegur
Innstrandavegur-Hvammstangavegur
Hvammstangavegur-Blönduós
Húnaver-Varmahlíð

Val á staðsetningu

- Samkvæmt veggögnunarræglum skulu framúrakstursreinar ekki að vera á veggamótum, en þær má hefja að þeim loknum.
- Betra er að laga framúrakstursrein að umhverfi sínu heldur en að búa til nýja veggskýn, en ekki er krafist þess að veggskýn sé meiri en stöðvunarlengd þegar framúrakstursrein er notuð.
- Beygjuradíus á veggkafla með framúrakstursrein skal ekki vera minni en 1,5 sinnum lágmarksbeygjuradíus, sem gefinn er í kafla 3.3.2. í handbók um veggögnunarræglur.
- Framúrakstursreinar skulu ekki vera styttr en 500 m, en æskileg lengd er 1.000 m eða lengra.