



Beygjugreining á þjóðvegum var unnin vegna fyrirhugaðra leiðbeinandi hraðamerkinga á þjóðvegum. Tilgangurinn var að áætla og greina fjölda beygjukafla og finna leiðbeinandi umferðarhraða fyrir sérhvern beygjukafla. Leitast var við að finna þá vegakafla, sem kröfðust lægri umferðarhraða en 80 km/klst.

Sambandið milli hraða, beygjuradíuss og þverhalla er að finna í vegstaðli. Þverhalli vegar var hins vegar ekki þekktur, en fyrir beygjugreininguna var stuðst við töflu í handbók um umferðarmerki um sambandið milli hraða og beygjuradíuss til að grunda eftirfarandi skilyrði fyrir leiðbeinandi hraðaflokka:

Tafla 1: Rádíusflokkar eftir leiðbeinandi hraða¹.

Hraði [km/klst]	Rádíus
20	$r < 30$ m
30	$30 \text{ m} \leq r < 40$ m
40	$40 \text{ m} \leq r < 70$ m
50	$70 \text{ m} < r < 110$ m
60	$110 \text{ m} \leq r < 160$ m
70	$160 \text{ m} \leq r < 230$ m
80-90	$r \geq 230$ m

Miðlínugrind þjóðvega er varðveitt í veggagnasafni Vegagerðarinnar og grundvallast hún af GPS-leiðréttum mælipunktum (hnitum) með þéttleika á bilinu 10-20 metrar. Mælipunktarnir eru í réttthyrndu hnitakerfi ÍSNET93. Til að draga úr skekkju, þar sem þéttni mælipunkta er mikil, var mælipunktum fækkað þ.a. ávallt væru a.m.k. 50 metrar milli mælipunkta. Grundvöllur útreikninga voru þrjú mælipunktur á ferli. Reiknuð voru horn og rádíus fyrir sérhverja þrjú punkta, þ.e. punkt 1-3, 2-4, 3-5 o.s.frv. með Pýþagóras og cosinusreglu.

Beygjukaflar eru reiknaðir þ.a. við skemmri vegalengd en 200 metra á milli tveggja beygjukafla eru þeir sameinaðir í einn. 200 metra vegalengdin er áætluð út frá hraðabreytingu og er sú vegalengd, sem þarf til að auka hraðann úr 50 í 90 km/klst. og síðan draga úr honum aftur, úr 90 í 50 km/klst. fyrir næsta beygjukafla.

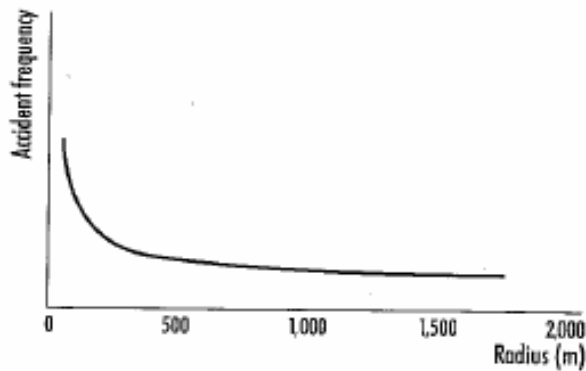
Lokagreining leiðbeinandi hraða fór síðan fram á vettvangi. Í flestum tilvikum voru reiknuð gildi notuð óbreytt, en við sérstakar aðstæður á malarvegum með halla niður brekku voru útreiknuð gildi lækkuð um 10 til 20 km/klst.

Vegagerðin á stafræna og hnitaða skrá yfir slys fyrir árin 2000 – 2005. Í þessu verkefni var þeirri skrá spyrnt saman við ofangreinda beygjugreiningu fyrir leiðbeinandi hraða til að kanna, hvort samband væri milli krappa í beygju og slysa með verkfærum landupplýsingatækni, LUK.

Um nokkurt skeið hafa erlendar heimildir um óhappatiðni í beygjum verið notaðar hér á landi við að meta nýjar veglínur þjóðvega m.t.t. umferðaröryggis.

¹ *Beygjugreiningar á stofnvegum. Vegagerðin. 2005.*

Figure HA-5 Accident frequency and curve radius



Mynd 1: Úr Road Safety Manual frá PIARC 2003

Heimildum ber nokkuð vel saman um útlit línurita með óhappafjölda eða óhappatiðni sem fall af radius beygju, sjá mynd 1.

Markmið þessarar rannsóknar var að athuga, hvort íslensk gögn gæfu sömu niðurstöðu.

Um leið fengist mat á það, hversu auðveld slík vinnsla er með nýjustu tækni og hvernig leysa mætti tengsl annarra hönnunarpátta og umferðaröryggis.

Hjá Vegagerðinni voru keyrð saman kort með upplýsingum um beygjur og slysakort frá árunum 2000 til 2005. Slysakortin aðgreina slys og óhöpp í fjóra flokka eftir alvarleika. Flokkarnir eru: banaslys, mikil meiðsli, lítil meiðsli og eignatjón. Við keyrsluna voru skilgreindir fjórir radíusar sem notaðir voru til að ákvarða nálægð slysa við beygju. Radíusarnir voru 80 m, 100 m, 120 m og 140 m. Eftir úrvinnslu á niðurstöðum keyrslunnar fengust upplýsingar um fjölda óhappa eftir alvarleika og radíus (fjarlægð frá beygju). Þær má sjá í töflu 2:

Tafla 2: Fjöldi óhappa eftir alvarleika og radíus.

Alvarleiki óhapps	Radíus	Fjöldi óhappa
Banaslys	80	11
Banaslys	100	13
Banaslys	120	14
Banaslys	140	15
Mikil meiðsli	80	54
Mikil meiðsli	100	63
Mikil meiðsli	120	69
Mikil meiðsli	140	74
Lítill meiðsli	80	265
Lítill meiðsli	100	305
Lítill meiðsli	120	337
Lítill meiðsli	140	369
Eignatjón	80	1673
Eignatjón	100	1898
Eignatjón	120	2099
Eignatjón	140	2306

Að þessum upplýsingum athuguðum var ákveðið að gera frekari greiningu á slysum, sem féllu innan 100 m radíus frá beygju. Hún fól í sér að ákvarða fjölda slysa eftir alvarleika og minnsta leiðbeinandi hraða. Niðurstöðurnar voru teiknaðar upp á gróf þar sem y-ásinn sýnir fjölda óhappa á beygju og x-ásinn beyguradíusflokka. Radíusflokkarnir fylgja leiðbeinandi hraða eins og sýnt var í töflu 1.

Fjöldi beygja (beygjukafla) í hverjum leiðbeinandi hraðaflokki fékkst með úrvinnslu á gögnum frá Vegagerðinni. Ef fjarlægð milli beygja er minni en 120 m eru þær teknar saman og litið á þær sem eitt svæði. Þannig er lengd beygju í raun lengd beygjusvæðis. Jafnframt fengust gögn um ársdagsumferð, ÁDU, árin 2002 og 2003 og voru þau notuð til að reikna óhappatiðni fyrir hvern leiðbeinandi hraðaflokk. Óhappatiðni (á milljón ekna kílómetra), ÓT, var reiknuð út frá eftirfarandi jöfnu²:

$$ÓT = \frac{10^6 \cdot (\sum ÓH_i / T_i)}{365 \cdot (\sum ÁDU_i \cdot L_i)}$$

ÓH_i er fjöldi óhappa,
T_i er tími í árum sem slysgögn ná yfir (þ.e. 6 ár),
ÁDU_i er meðaltal ársdagsumferðar 2002 og 2003 fyrir hverja beygju
og L_i er lengd beygju (beygjusvæðis).

Niðurstaða greiningar á íslenskum gögnum var sú, að svipuð línurit fengust og í erlendum heimildum. Jafna sambands rúðusa og óhappafjölda eða –tíðni er á sama formi og venjan er, en stuðlar hennar eru þó breytilegir eftir alvarleika og hvort allir þjóðvegir voru skoðaðir eða einungis hringvegurinn. Sambandið var greinilegra fyrir hringveginn.

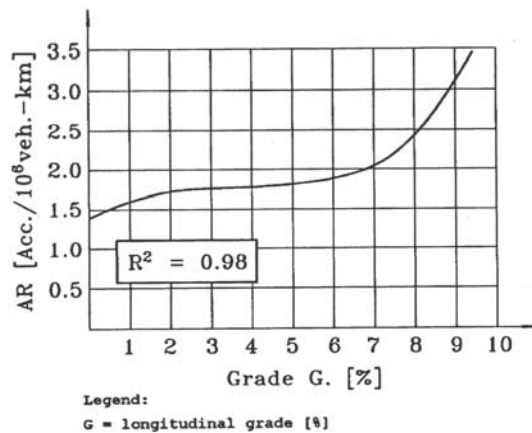


FIGURE 13.14 Accident rate with respect to the longitudinal grade for all accident types.³⁶⁸

Byrjað hefur verið á svipaðri greiningu og hér hefur verið lýst fyrir langhalla. Dæmi um óhappatiðni, sem fall af halla, úr erlendum heimildum má sjá á mynd 2. Verið er að mynda aðferð til að lesa langhallann beint út frá mæligildum, en í ljós hefur komið, að gögnin virðast nægjanlega nákvæm til að fá fram lausn.

Þá kemur sterklega til greina, að athuga nánar tengsl umferðaröryggis við uppsafnað horn stefnubreytingar, breidd vega og sjónlengdir.

Mynd 2: Úr bók Ruediger Lamm: Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook 1999

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

² Hægri réttur og biðskylda. Samanburður á óhappatiðni. Skýrsla unnin fyrir Garðabæ. Línuhönnun hf. 2006.