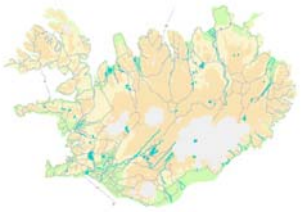
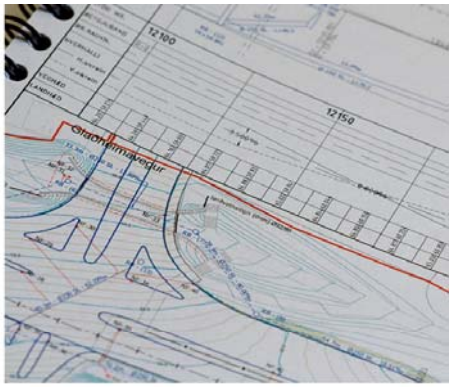


3

Veghönnunarreglur



VEGAGERÐIN

01.08.2010

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	**Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar**	**Rauður**
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitsgerðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

Formáli

Veghönnunarreglurnar skulu lagður til grundvallar við hönnun þjóðvega svo langt sem þær ná.

Til að gæta að öryggi vegfarenda skal forðast að nota mörg lágmarksgildi sem upp eru gefin um einstök atriði eða endurtaka notkun lágmarksgilda, en vera samt á varðbergi gagnvart kostnaði.

Ef víkja þarf frá veghönnunarreglunum, þá skal gera um það skriflega greinagerð og hún lögð fyrir vegamálastjóra.

Inngangur

Í nóvember 2004 var stofnaður vinnuhópur hjá Vegagerðinni um endurskoðun vegstaðlanna frá 2001. Í vinnuhópnum eru Eymundur Runólfsson formaður, Guðmundur Heiðreksson og Jón Helgason. Ráðgjafi vinnuhópsins er Guðni P. Kristjánsson verkfræðingur hjá Hnit hf. Guðni hafði á árunum 2002 og 2003 unnið að gagnasöfnun og undirbúningi endurskoðunar á vegstaðlinum undir stjórn Jóns Rögnvaldssonar, en hann hafði umsjón með gerð fyrri veghönnunarstaðla.

Vegriðsstaðall með öryggissvæðum var gefinn út í desember 2006. Þessi vegriðsstaðall er byggður á Evrópskum framleiðslustöðlum, sem gerð var krafa um að yrðu notaðir hér á landi sem annars staðar. Í vegriðsstaðlinum voru öryggissvæði fyrst innleidd í hönnun vega.

Heildarendurskoðun vegstaðlanna frá 2001 ásamt ýmsum viðbótum og endurskoðun vegriðsstaðalsins frá 2006 lauk snemma árs 2009. Þá var ákveðið að skýra verkið *Veghönnunarreglur* með vísun til vegalaga. Veghönnunarreglurnar voru gefnar út í apríl 2009.

Aðalbreyting frá veghönnunarstaðlinum 2001 er að aukin áhersla er lögð á umferðaröryggi. Þar má nefna öryggisvæði vega, breikkun vega, aukin krafa um vegrið og aukin vegsýn (framúraksturslengd). Þá hefur einnig verið bætt við forsendum og formúlum útreikninga.

Efnisyfirlit:

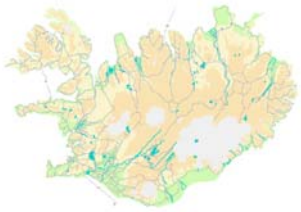
Kafli 01 Grunnatriði

Kafli 02 Þversnið

Kafli 03 Vegferill

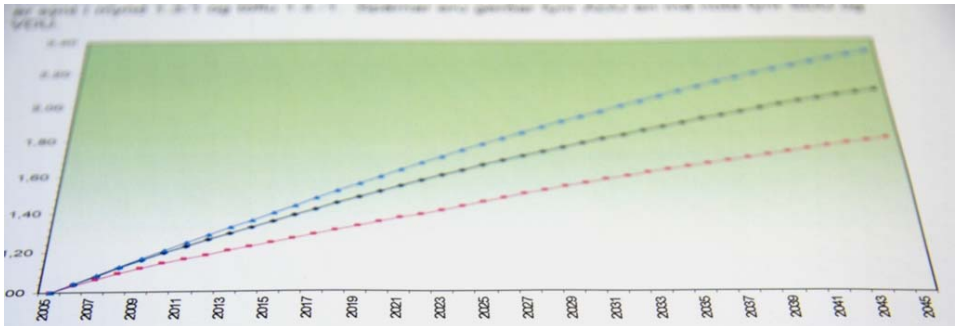
Kafli 04 Vegamót, yfirlit

Kafli 5.4 Vegrið



3

Veghönnunarreglur
01 Grunnatriði



.3-1 Hlutfall umferðar miðað við árið 2005, lág-, mið- og háspá

	Spá			Ár	Spá			Ár	Spá		
	Lág	Mið	Há		Lág	Mið	Há		Lág	Mið	Há
	1,000	1,000	1,000	2019	1,330	1,489	1,563	2033	1,604	1,853	2,029
	1,034	1,040	1,042	2020	1,350	1,518	1,601	2034	1,621	1,875	2,05
	1,064	1,080	1,083	2021	1,371	1,547	1,637	2035	1,639	1,896	2,08
	1,091	1,119	1,125	2022	1,391	1,576	1,674	2036	1,656	1,917	2,1
	1,116	1,156	1,167	2023	1,411	1,603	1,709	2037	1,673	1,938	2,
	1,139	1,193	1,208	2024	1,432	1,631	1,744	2038	1,689	1,958	2

VEGAGERÐIN

01.08.2010

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	**Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar**	**Rauður**
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitsgerðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

EFNISYFIRLIT:

1.1 Vegflokkar 2
1.1.1 Stofnvegir 2
1.1.2 Tengivegir 2
1.1.3 Héraðsvegir 2
1.1.4 Landsvegir 2
1.2 Vegtegundir 4
1.3 Umferðarspá 6
1.4 Gangandi og hjólandi vegfarendur og knapar 7
1.5 Hönnunarökutæki 8
1.5.1 Almennt 8
1.5.2 Hæð og breidd ökutækja 8
1.5.3 Fólksbifreið, FB 9
1.5.4 Lítil vöru- og flutningabifreið, LVB 10
1.5.5 Vöru- og flutningabifreið, VB 11
1.5.6 Hópbifreið, HB 12
1.5.7 Liðvagn, LV 13
1.5.8 Ökutæki með festivagni, ÖF 14
1.5.9 Ökutæki með festivagni, undantekning, ÖFU 15
1.5.10 Ökutæki með tengivagni, ÖT 16
1.5.11 Ökutæki með tengivagni, undantekning, ÖTU 17

1.1 Vegflokkar

Í III. kafla Vegalaga eru þjóðvegir skilgreindir og taldir upp vegflokkar:

„Þjóðvegir eru þeir vegir sem ætlaðir eru almenningi til frjálsrar umferðar, haldið er við af fé ríkisins og upp eru taldir í vegaskrá.

Þjóðvegum skal skipað í flokka eftir eftirfarandi reglum:

1.1.1 Stofnvegir

Stofnvegir eru hluti af grunnkerfi samgangna eins og það er skilgreint í samgönguáætlun hverju sinni. Til stofnvega teljast vegir sem tengja saman byggðir landsins. Við það vegakerfi sem þannig fæst skal tengja þéttbýlisstaði með um það bil 100 íbúa eða fleiri. Til stofnvega teljast einnig umferðarmestu vegir sem tengja saman sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu. Einnig vegir á hálendinu sem mikilvægir eru fyrir flutninga og ferðaþjónustu. Þar sem stofnvegur endar í þéttbýli skal hann ná að fyrstu þvergötu sem tilheyrir gatnakerfi þéttbýlisins og enda þar. Þó er heimilt að láta stofnveg ná til flugvallar og hafnar sem mikilvæg eru fyrir ferðaþjónustu og flutninga.

1.1.2 Tengivegir

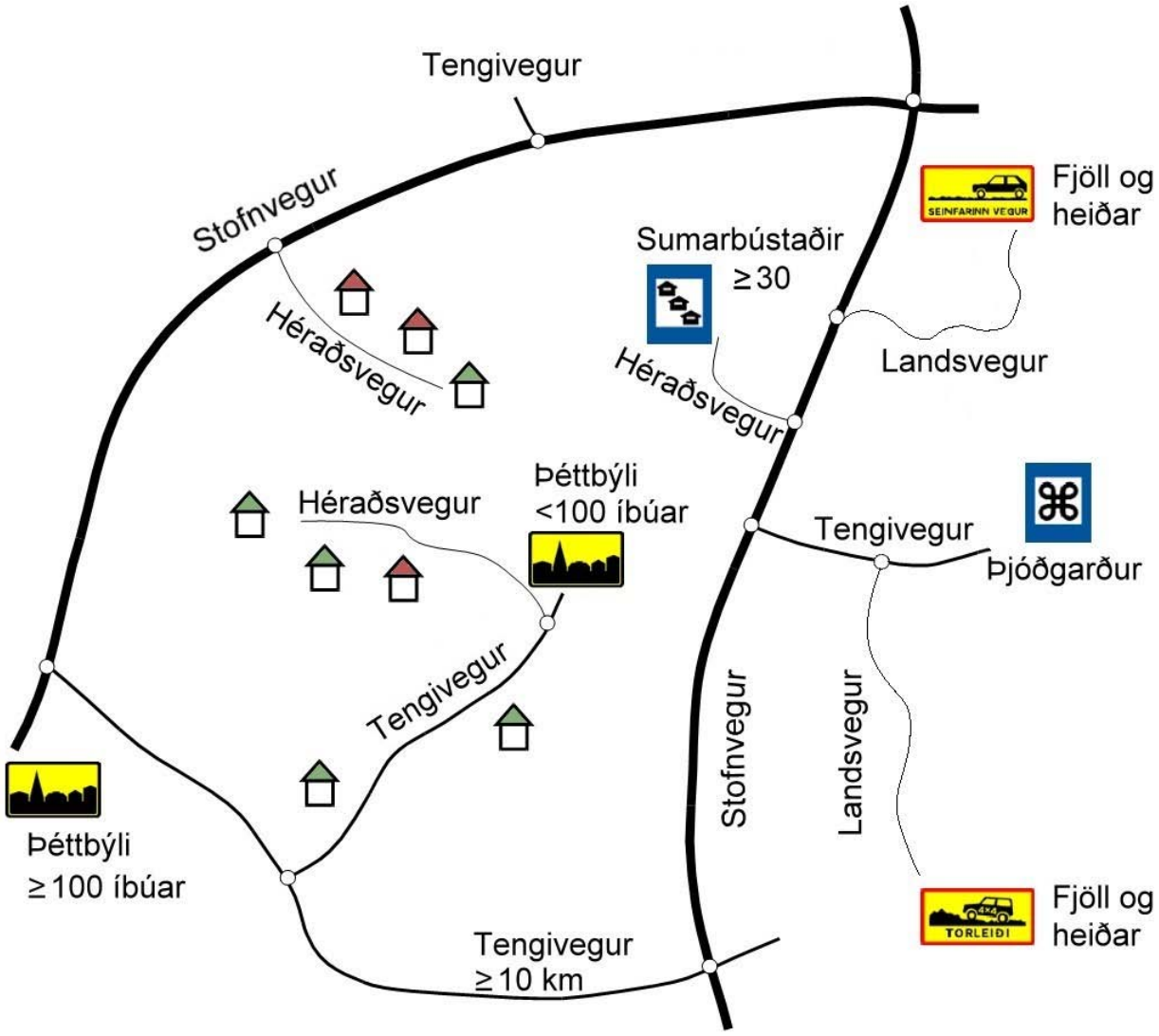
Tengivegir eru vegir utan þéttbýlis sem liggja af stofnvegi á stofnveg eða af stofnvegi á tengiveg og eru a.m.k. 10 km langir, vegir sem tengja landsvegi við stofnvegi, vegir sem ná til þéttbýlisstaða með færri en 100 íbúa og tengja þá við stofnvegakerfið, vegir að helstu flugvöllum og höfnum sem mikilvægar eru fyrir flutninga og ferðaþjónustu, og vegir að ferjuhöfnum ef þeir eru ekki stofnvegir, vegir að þjóðgörðum og innan þeirra og vegir að fjölsóttum ferðamannastöðum utan þéttbýlis. Þar sem tengivegur endar í þéttbýli skal tengja hann fyrstu þvergötu sem tilheyrir vegakerfi þéttbýlisins og enda þar.

1.1.3 Héraðsvegir

Héraðsvegir eru vegir sem liggja að býlum, atvinnustarfsemi, kirkjustöðum, opinberum skólum og öðrum opinberum stofnunum utan þéttbýlis sem ákveðnir eru á staðfestu skipulagi og taldir upp í vegaskrá. Héraðsvegur skal aldrei ná nær framangreindum stöðum en 50 m ef hann endar þar. Jafnframt er heimilt að taka í tölu héraðsvega vegi að sumarbústaðahverfum sem tengja að minnsta kosti 30 bústaði við þjóðveg.

1.1.4 Landsvegir

Landsvegir eru vegir yfir fjöll og heiðar sem ekki tilheyra neinum af framangreindum vegflokkum og aflagðir byggðavegir á eyðilendum. Á vegum þessum skal yfirleitt einungis gera ráð fyrir árstíðabundinni umferð og minna eftirliti og minni þjónustu en á öðrum þjóðvegum.“



Mynd 1.1-1 Vegflokkar

1.2 Vegtegundir

Vegtegundir eru ákvarðandi fyrir tæknileg atriði vega. Kennisnið vegtegunda og nánari lýsing á þeim er í kafla 2.1.

A Vegtegundin er með tveimur aðskildum akbrautum og a.m.k. fjórum akreinum. Vegtegund A á að nota á umferðarþungum stofnvegum í þéttbýli og stofnvegum út frá þeim sem hafa $ÁDU_h$ ekki minni en 10.000 ökutæki. Ef $ÁDU_h$ er meiri en 50.000 ökutæki þarf að fjölga akreinum úr fjórum í sex. Gera má ráð fyrir að vegtegund A_{34} verði meira notuð í dreifbýli þar sem ekki þarf vegrið í miðdeili. Á breiðum miðdeili (A_{34}) eru meiri möguleikar á að hafa akbrautirnar í mismunandi hæð og betri aðstaða fyrir afvötnun. Í þéttbýli er A_{22} aftur á móti meira notuð vegna þrengsla og minni hönnunarhraða V_h.

Þar sem vegtegund A þarf að liggja í sneiðingum (t.d. fjalllendi) má skilja akbrautirnar alveg að og hanna þær sem tvo sjálfstæða vegi. Einnig má nota vegtegund B_{19} við slíkar aðstæður en þá þarf miðdeilirinn að vera 3 m breiður og með vegriði. Við áfangauppbyggingu má byggja aðra akbrautina fyrst en hanna samt veginn fyrir allt kennisniðið. Við áfangaskipti á vegtegund A_{22} má nota vegtegund C_{10} sem fyrri áfanga, en þá þarf að gæta þess að nota einhliða þverhalla.

Gæta skal þess sérstaklega, ef sett er upp vegrið í miðdeili vega, að vegriðið skerði ekki vegsýn þannig að ekki náist stöðvunarlengd í vinstri beygjum. Þetta á við um allar gerðir vegriða.

B Vegtegund B er með tveimur til fjórum akreinum og a.m.k. 2 m miðdeili til að hindra framúrakstur á öfugum vegarhelmingi og hindra að ökumenn fari yfir á öfugan vegarhelming. Vegtegundir B_{19}, $B_{15,5}$ og B_{12} á að nota saman á lengri leiðum (≥ 30 km) með meiri $ÁDU_h$ en 3.500 ökutæki og valið á milli vegtegundanna fer eftir langhalla, landslagi og öðru slíku, sjá nánar í kafla 2.7.

Vegtegundirnar B_{19} og B_{12} á ekki að nota hvora fyrir sig á lengri leiðum, (> 2,5 km), þar sem B_{12} leyfir ekki framúrakstur og B_{19} er með mjóan miðdeili sem rýrir öryggi umferðar þegar hún er mikil (> 10.000 ökutæki). Í slíkum tilfellum skal nota vegtegund C_{10} í staðinn fyrir B_{12} og vegtegund A í staðinn fyrir B_{19}. Vegtegund B verði fyrst og fremst notuð í dreifbýli.

C Vegtegund C er með tvær akreinar. Á vegtegundum C_7 og C_8 sem hafa 0,5 m breiðar axlir er nauðsynlegt að gera útskot á 2 – 5 km kílómetra bili (háð umferð). Þessi útskot eru fyrir ökutæki sem eru biluð svo að þau standi ekki á akbrautinni. Lágmarkslengd slíks stæðis er 30 m og breidd 3 m.

D Vegtegund D er með einni akrein og þess krafist að vegsýn sé að lágmarki mætilengd. Í landslagi þar sem erfitt er að uppfylla þessa kröfu skal nota vegtegund C_7 þar sem það er hagkvæmara og öruggara. Vegsýn fyrir vegtegund C_7 skal vera að lágmarki stöðvunarlengd. Útskot til mætingar skulu vera svo þétt að það sjáist á milli þeirra og ekki skal vera lengra á milli þeirra en 200 m.

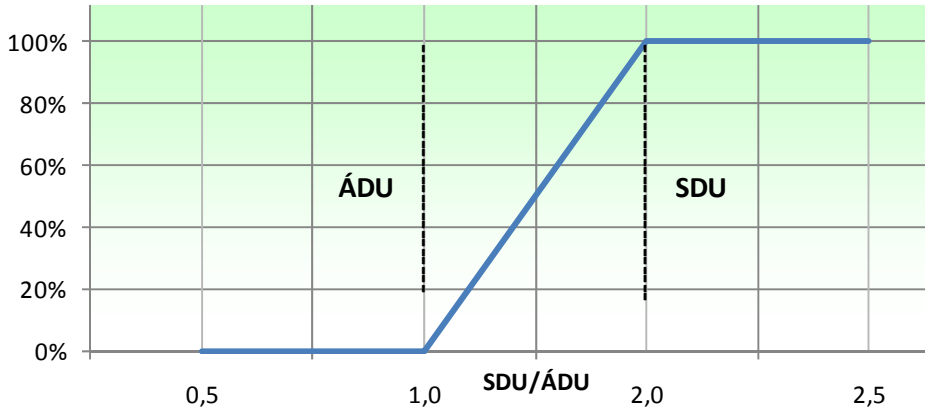
F Vegtegund F er vegslóði sem er ruddur og oft með óbrúuðum ám. Ef byggja á brú, gera fyllingu eða annað þ.h. á vegtegund F, þá skal það vera samkvæmt vegtegund D eða C. Þessum vegslóðum er skipt í 3 ástandsflokka.

1.2 Grunnatriði
Vegtegundir

Veigamesta atriðið við ákvörðun vegtegundar er umferðin sem nota mun veginn. Valin vegtegund skal hafa umferðarrýmd sem annar hönnunarumferð vegarins, $ÁDU_h$. Hönnunarumferðin skal vera samkvæmt umferðarspá tuttugu ár fram í tímann eftir opnun vegar samkvæmt kafla 1.3 eða spá eftir haldbetri upplýsingum þegar þær liggja fyrir.

Í þéttbýli skal gera sérstaka umferðarspá. Það er nauðsynlegt að gera sérstaka umferðarspá fyrir vegi þar sem breyting er orðin á byggð eða breyting er fyrirhuguð á byggð. Einnig er nauðsynlegt að gera sérstaka umferðarspá þegar leggja skal vetrarfæran veg á leið sem hefur verið meira eða minna lokuð á veturna.

Hönnunarumferð, $ÁDU_h$, skal reikna út frá ÁDU og SDU samkvæmt mynd 1.2-1 og töflu 1.2-1. Það þarf einnig að taka tillit til atriða eins og t.d. ef vegur hefur háa umferðartoppa um helgar á sumrin.



Mynd 1.2-1 Hlutfall SDU í umferðarspám í %

SDU/ÁDU ≤ 1	1 < SDU/ÁDU < 2	SDU/ÁDU ≥ 2
$ÁDU_h$ = ÁDU	$ÁDU_h$ = (SDU/ÁDU – 1) * SDU + (2 - SDU/ÁDU) * ÁDU	$ÁDU_h$ = SDU

Tafla 1.2-1 Útreikningur á hönnunarumferð, $ÁDU_h$

Við val vegtegundar skal þess gætt að hún anni hönnunarumferðinni á sem öruggastan hátt og að hagkvæmni sé gætt í stofnkostnaði og rekstrarkostnaði. Þannig getur breytilegt landslag valdið því að æskilegt sé að skipta um vegtegund.

Við ákvörðun á umferðarrýmd vegtegunda skal nota aðferðir sem lýst er í „Highway Capacity Manual" (HCM) og skal við hönnun nýrra mannvirkja miða við að ná a.m.k. þjónustugráðu C fyrir mannvirki í dreifbýli og þjónustugráðu D í þéttbýli.

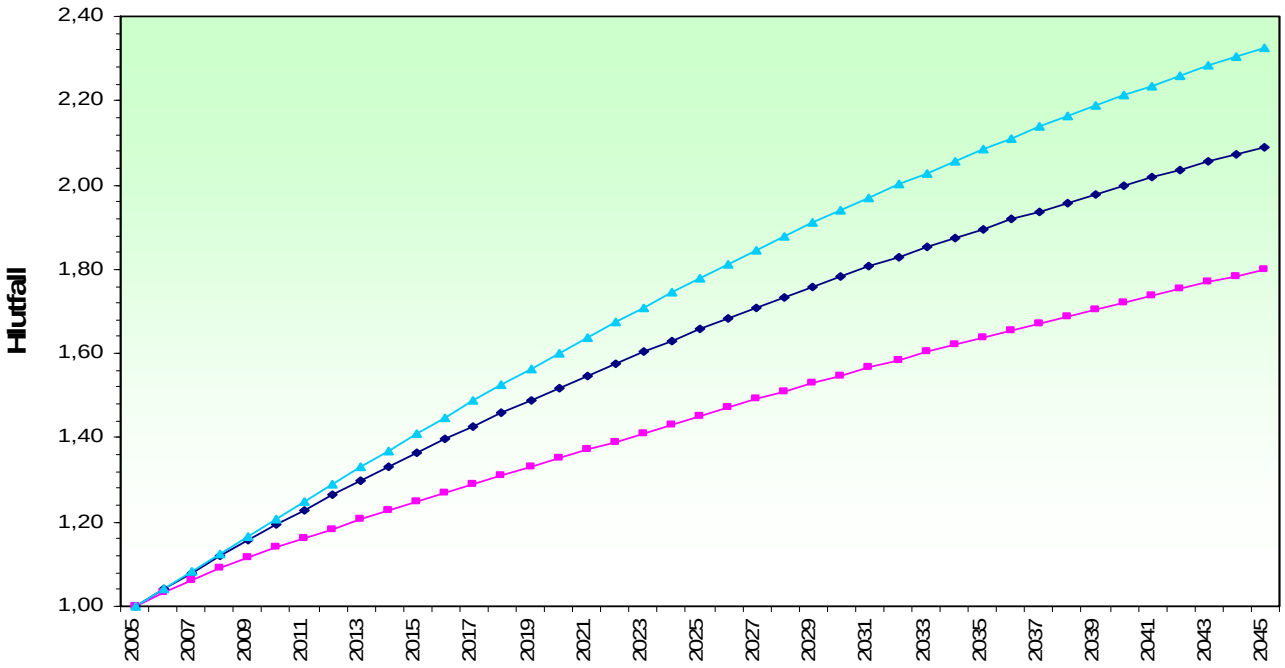
Vegtegundir sem nota skal í hverjum vegflokki eru sýndar í töflu 1.2-2.

	Vegtegundir										
Vegflokkar	**A_{34}**	**A_{22}**	**B_{19}**	**$B_{15,5}$**	**B_{12}**	**C_{10}**	**C_9**	**C_8**	**C_7**	**D**	**F**
Stofnvegir	x	x	x	x	x	x	x	x			
Tengivegir		x	x	x	x	x	x	x	x		
Héraðsvegir								x	x	x	
Landsvegir							(x)	x	x	x	x

Tafla 1.2-2 Vegtegundir notaðar í hverjum vegflokki

1.3 Umferðarspá

Hlutfallsleg aukning umferðar í dreifbýli næstu ár miðað við árið 2005, lág-, mið- og háspá er sýnd í mynd 1.3-1 og töflu 1.3.-1. Spárnar eru gerðar fyrir ÁDU en má nota fyrir SDU og VDU.



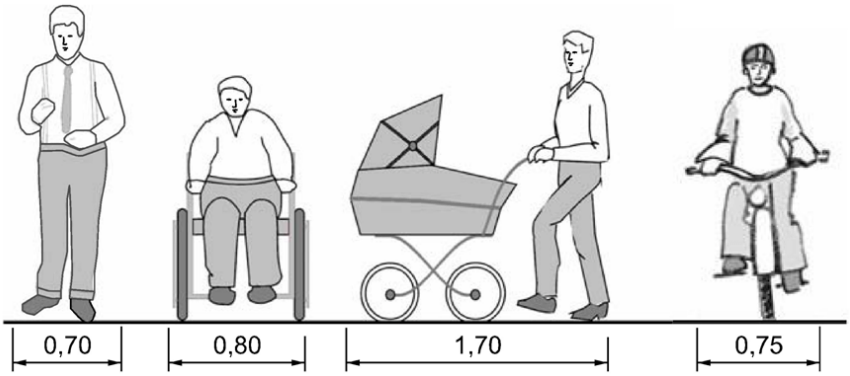
Mynd 1.3-1 Hlutfall umferðar miðað við árið 2005, lág-, mið- og háspá

Ár	Spá			Ár	Spá			Ár	Spá		
	Lág	Mið	Há		Lág	Mið	Há		Lág	Mið	Há
2005	1,000	1,000	1,000	*2019*	1,330	1,489	1,563	*2033*	1,604	1,853	2,029
2006	1,034	1,040	1,042	*2020*	1,350	1,518	1,601	*2034*	1,621	1,875	2,057
2007	1,064	1,080	1,083	*2021*	1,371	1,547	1,637	*2035*	1,639	1,896	2,085
2008	1,091	1,119	1,125	*2022*	1,391	1,576	1,674	*2036*	1,656	1,917	2,111
2009	1,116	1,156	1,167	*2023*	1,411	1,603	1,709	*2037*	1,673	1,938	2,137
2010	1,139	1,193	1,208	*2024*	1,432	1,631	1,744	*2038*	1,689	1,958	2,163
2011	1,162	1,229	1,249	*2025*	1,452	1,658	1,779	*2039*	1,706	1,978	2,188
2012	1,184	1,264	1,290	*2026*	1,471	1,684	1,812	*2040*	1,722	1,998	2,212
2013	1,205	1,299	1,330	*2027*	1,491	1,710	1,846	*2041*	1,738	2,017	2,236
2014	1,226	1,332	1,370	*2028*	1,510	1,735	1,878	*2042*	1,754	2,036	2,260
2015	1,247	1,365	1,409	*2029*	1,530	1,759	1,910	*2043*	1,769	2,054	2,282
2016	1,268	1,397	1,449	*2030*	1,549	1,784	1,941	*2044*	1,785	2,073	2,305
2017	1,289	1,428	1,487	*2031*	1,567	1,807	1,971	*2045*	1,800	2,091	2,327
2018	1,309	1,459	1,526	*2032*	1,586	1,830	2,000				

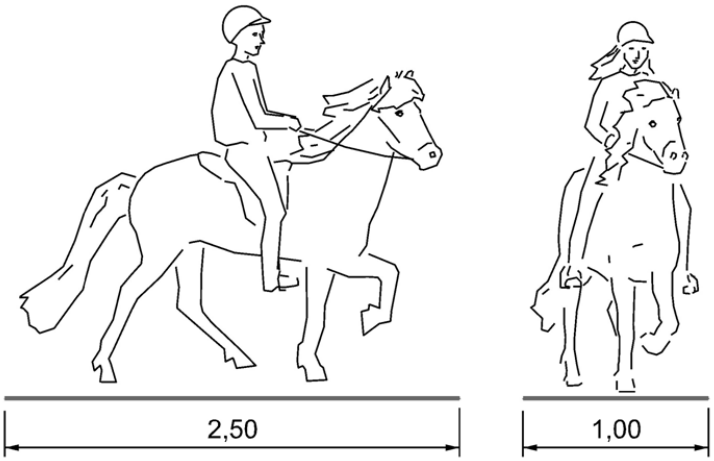
Tafla 1.3-1 Hlutfall umferðar miðað við árið 2005, lág-, mið- og háspá

1.4 Gangandi og hjólandi vegfarendur og knapar

Við hönnun vega (sérstaklega í þéttbýli) þarf að taka tillit til gangandi og hjólandi vegfarenda og knapa á hestum, sjá dæmi um slíka vegfarendur á myndum 1.4-1 og 1.4-2.



Mynd 1.4-1 Gangandi og hjólandi vegfarendur, mál í m



Mynd 1.4-2 Knapar á hestum, mál í m

Lágmarkshönnunarstærðir (m) gangandi og hjólandi vegfarenda og knapa á hesti eru sýndar í töflu 1.4-1.

Vegfarendur	Lengd	Breidd	Hæð
Gangandi, standandi	0,4	0,7	2,0
Gangandi með barnavagn	1,7	0,7	2,0
Gangandi með blindrahund		1,2	2,0
Í hjólastól	1,4	0,8	
Hjólandi	2,0	0,75	2,0
Hjólandi með vagn	4,0	1,0	2,0
Knapi á hesti	2,5	1,0	2,5

Tafla 1.4-1 Hönnunarstærðir gangandi og hjólandi vegfarenda og knapa á hesti, mál í m

1.5 Hönnunarökutæki

1.5.1 Almennt

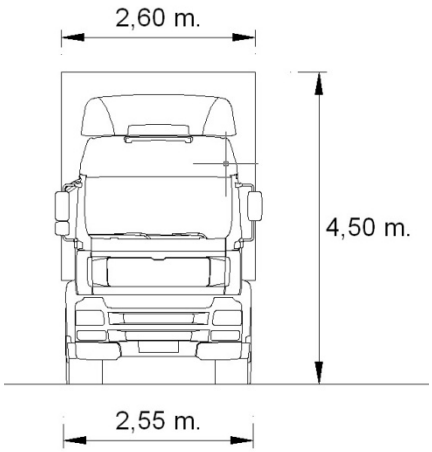
Stærðir hönnunarökutækja eru samkvæmt „Reglugerð um stærð og þyngd ökutækja, nr. 155/2007“. Auk þess er bætt við fólksbifreið og lítilli flutningabifreið. Hönnunarökutækin eru alls 9 og hvert þeirra lýsir stærð og rýmisþörf í akstri hóps ökutækja sem eru af svipaðri stærð. Hönnunarökutækin skal nota við hönnun vega og annarra mannvirkja sem eru tengd vegakerfinu.

Í reglugerð um stærð og þyngd ökutækja er ákvæði um að „bifreið, svo og vagnlest, skal vera hægt að aka innan snúningsboga með 12,50 m radíus í ytri hring og 5,30 m radíus í innri hring”. Öll hönnunarökutæki í þessum staðli uppfylla þessi atriði nema ÖFU (ökutæki með festivagn, undantekning) og ÖTU (ökutæki með tengivagn, undantekning).

ÖFU sem er 18,75 m langt ökutæki með festivagn og við ytri radíus 12,50 m er innri radíus þess um 4,05 m. ÖTU sem er 25,25 m langt ökutæki með tengivagn og við ytri radíus 12,50 m er innri radíus þess um 4,41 m. Í reglugerð um stærð og þyngd ökutækja er ákvæði um að þessum bifreiðum megi eingöngu aka á þar tilgreindum vegum. Þá vegi skal hanna fyrir þessi ökutæki. Flesta aðra vegi skal hanna fyrir hönnunarökutækin ÖT (ökutæki með tengivagn) eða ÖF (ökutæki með festivagn).

Fyrst er lýst hæð og breidd ökutækja og svo er hverju hönnunarökutæki lýst fyrir sig og beygjuferli þess:

1.5.2 Hæð og breidd ökutækja

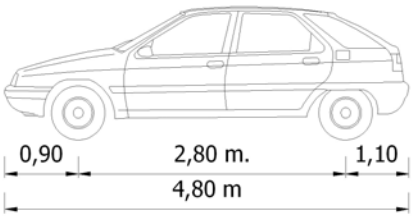


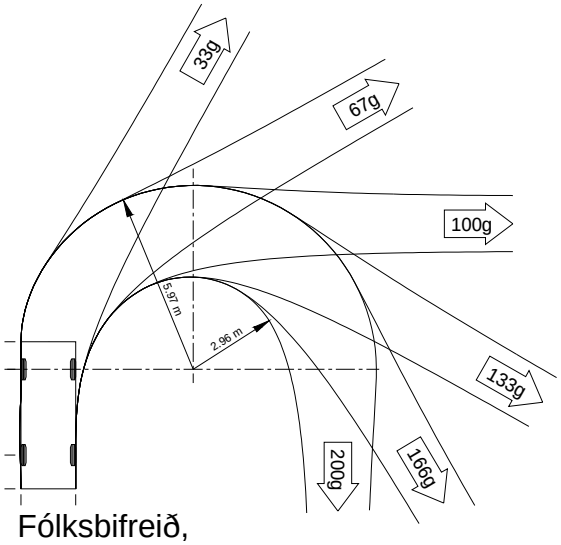
Mesta breidd vörubifreiðar, hópbifreiðar og eftirvagns er 2,55 m. Mesta breidd yfirbyggingar jafnhitavagns (hita- eða kælivagns) er 2,60 m. Mesta hæð ökutækis er 4,50 m.

Breidd ökutækis skal mæld milli þeirra hluta þess sem standa lengst til hliðar. Speglar eða ljósker, önnur en aðal-, vinnu- og hliðarljósker, svo og keðjur á hjólum, eru ekki talin til breiddar ökutækis. Sama gildir um festingar fyrir yfirbreiðslu og vörn þeirra.

1.5.3 Fólksbifreið, FB

Fólksbílar, jeppar og litlir sendibílar. Breidd 1,80 m.



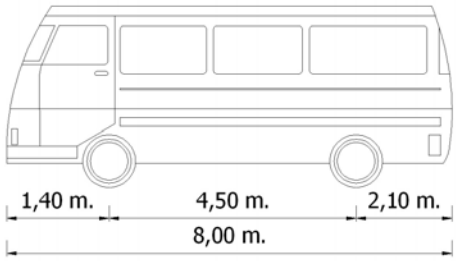


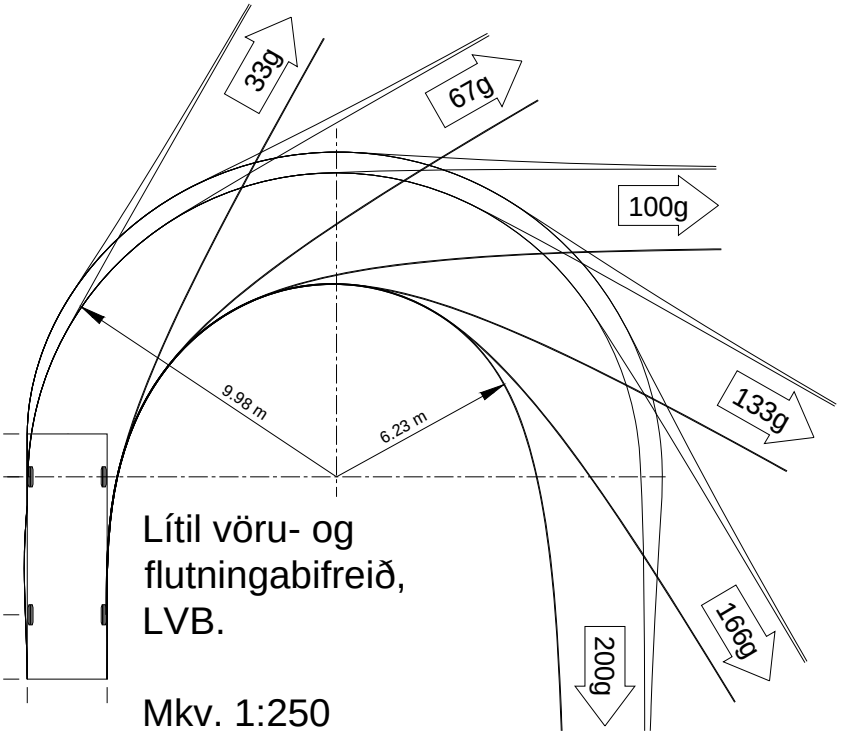
Fólksbifreið, FB.

Mkv. 1:250

1.5.4 Lítil vöru- og flutningabifreið, LVB

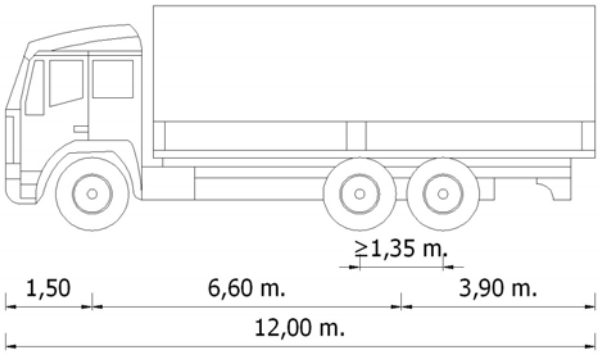
Litlir vöru- og flutningabílar og stórir sendibílar. Breidd 2,60 m.

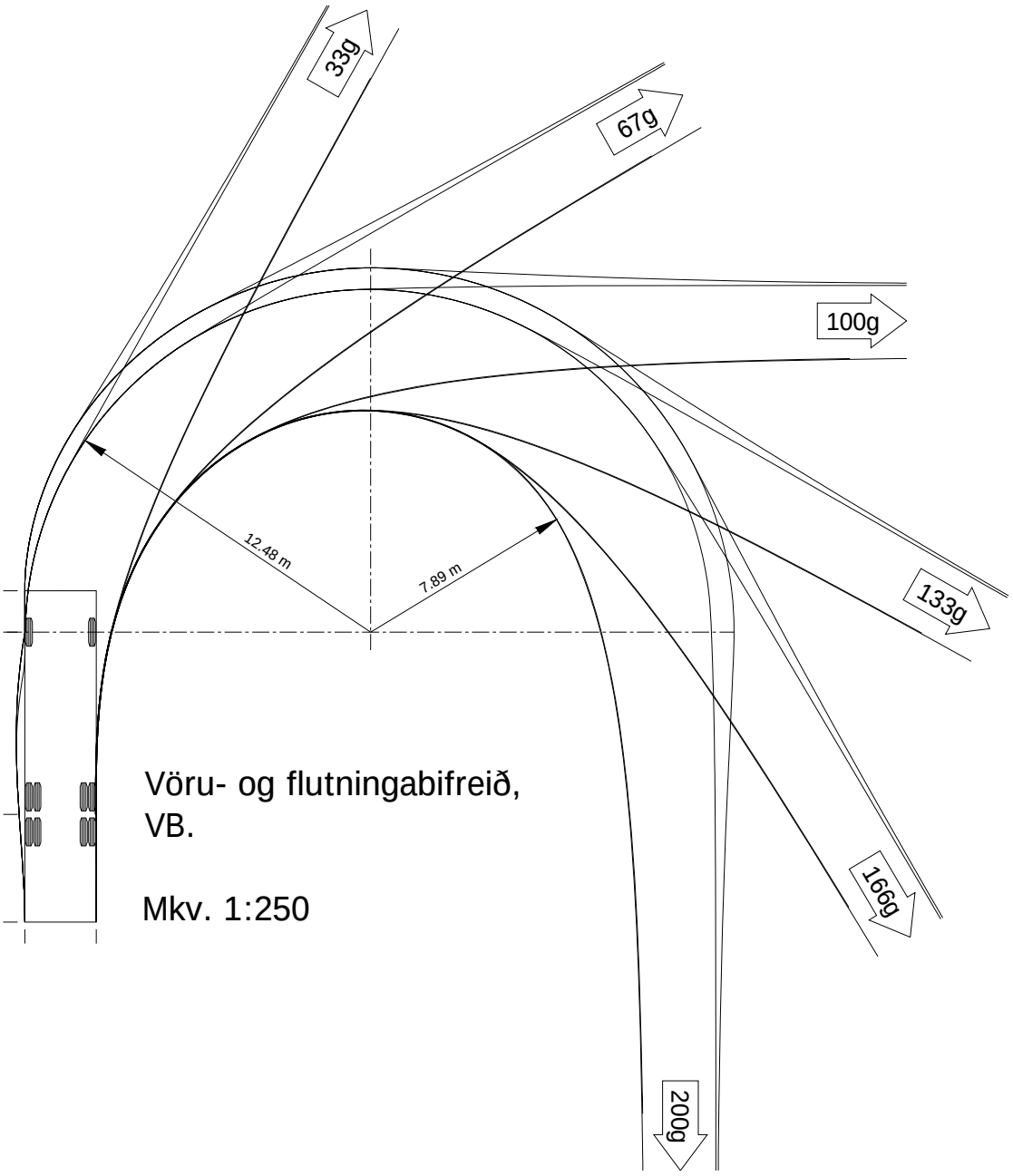




1.5.5 Vöru- og flutningabifreið, VB

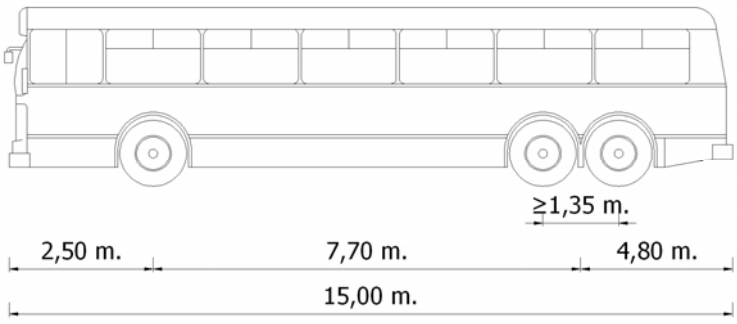
Vöru- og flutningabílar, rútur og strætisvagnar. Breidd 2,60 m.

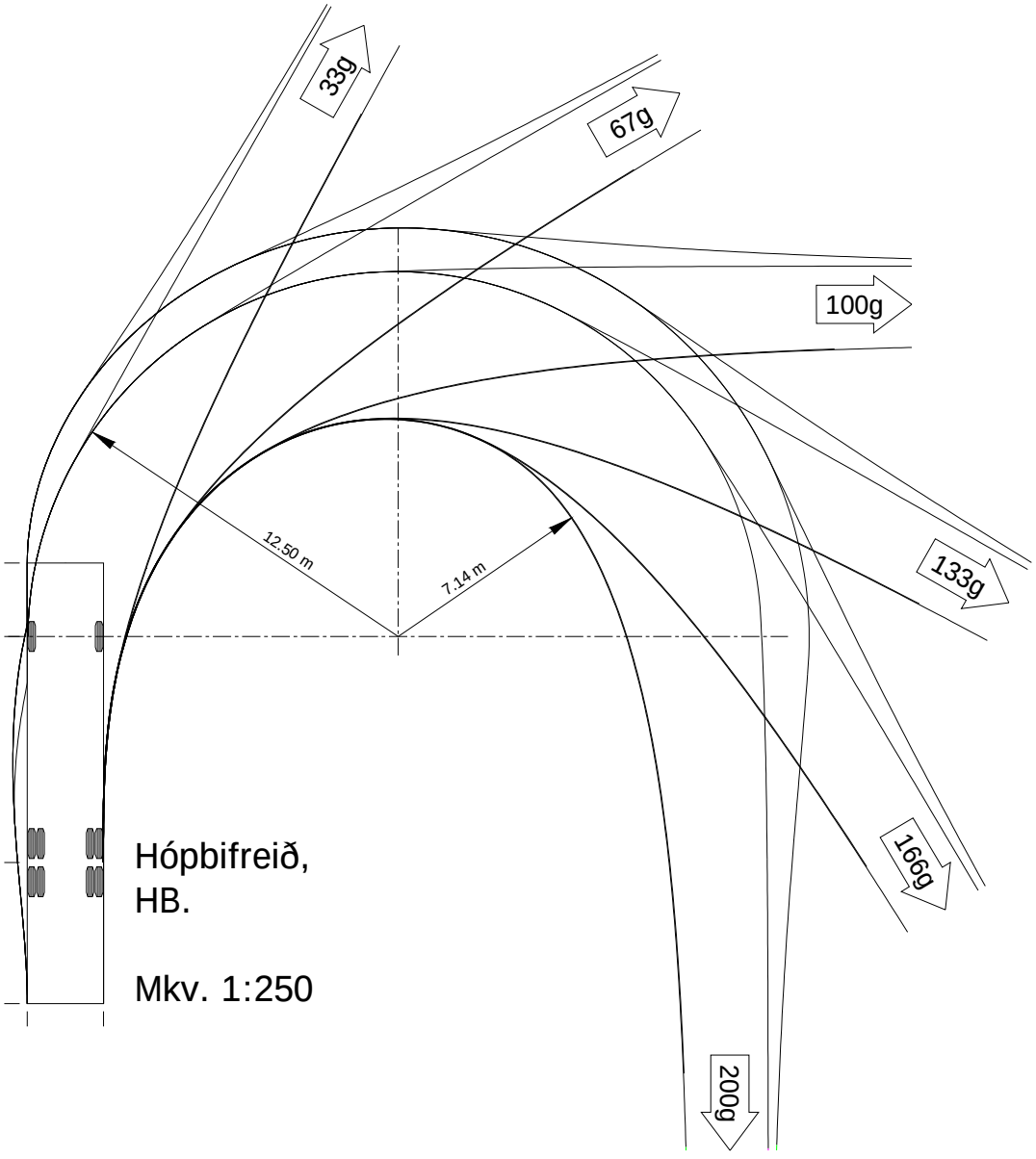




1.5.6 Hópbifreið, HB

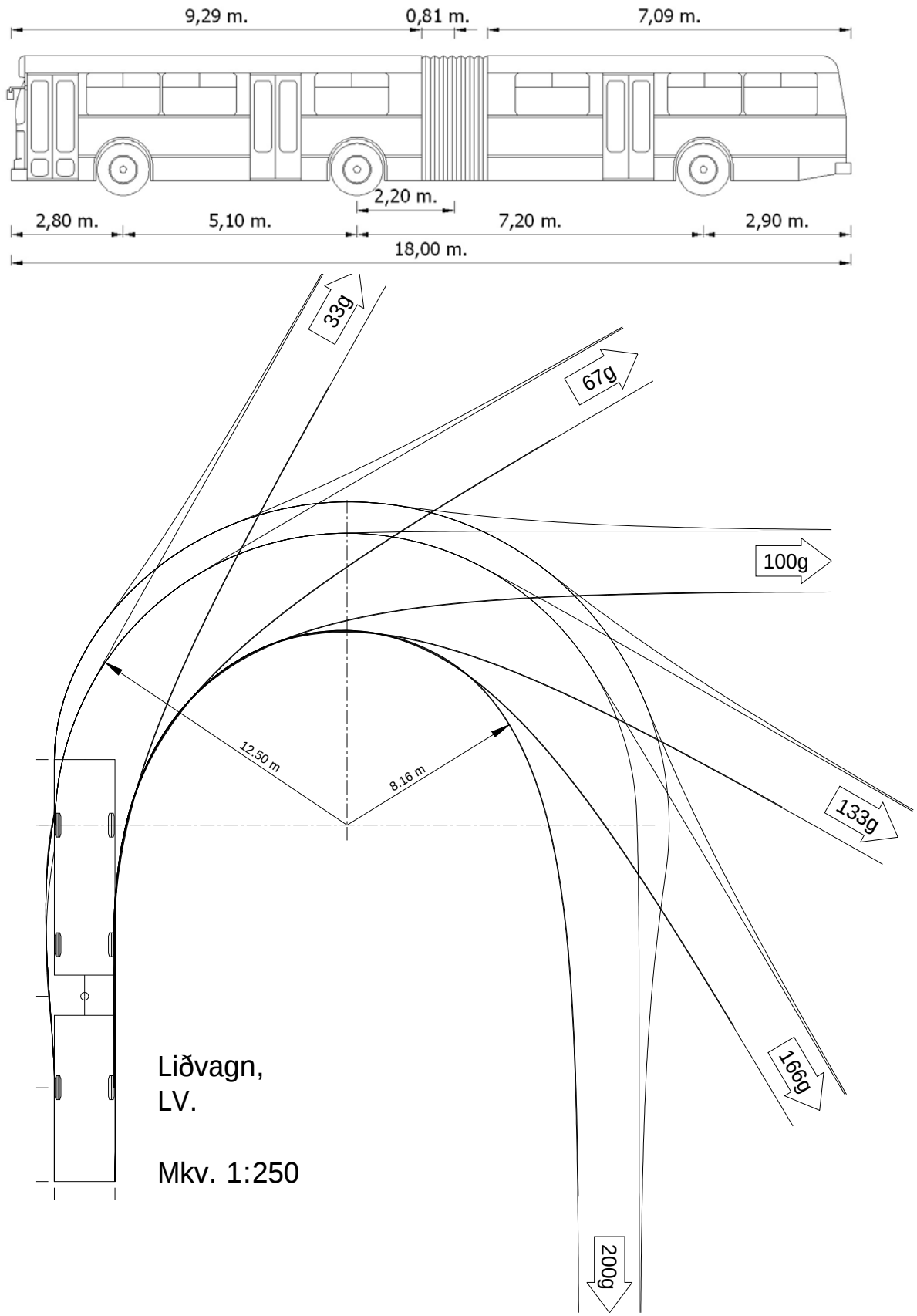
Stórar rútur. Breidd 2,55 m.





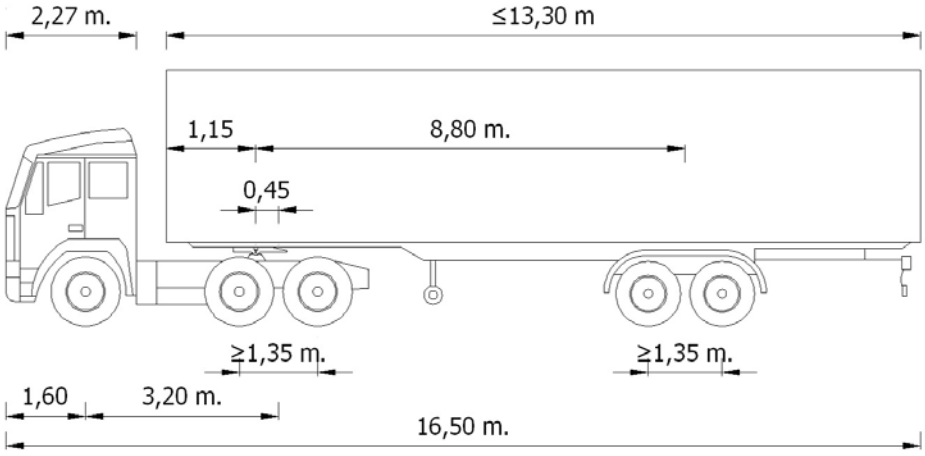
1.5.7 Liðvagn, LV

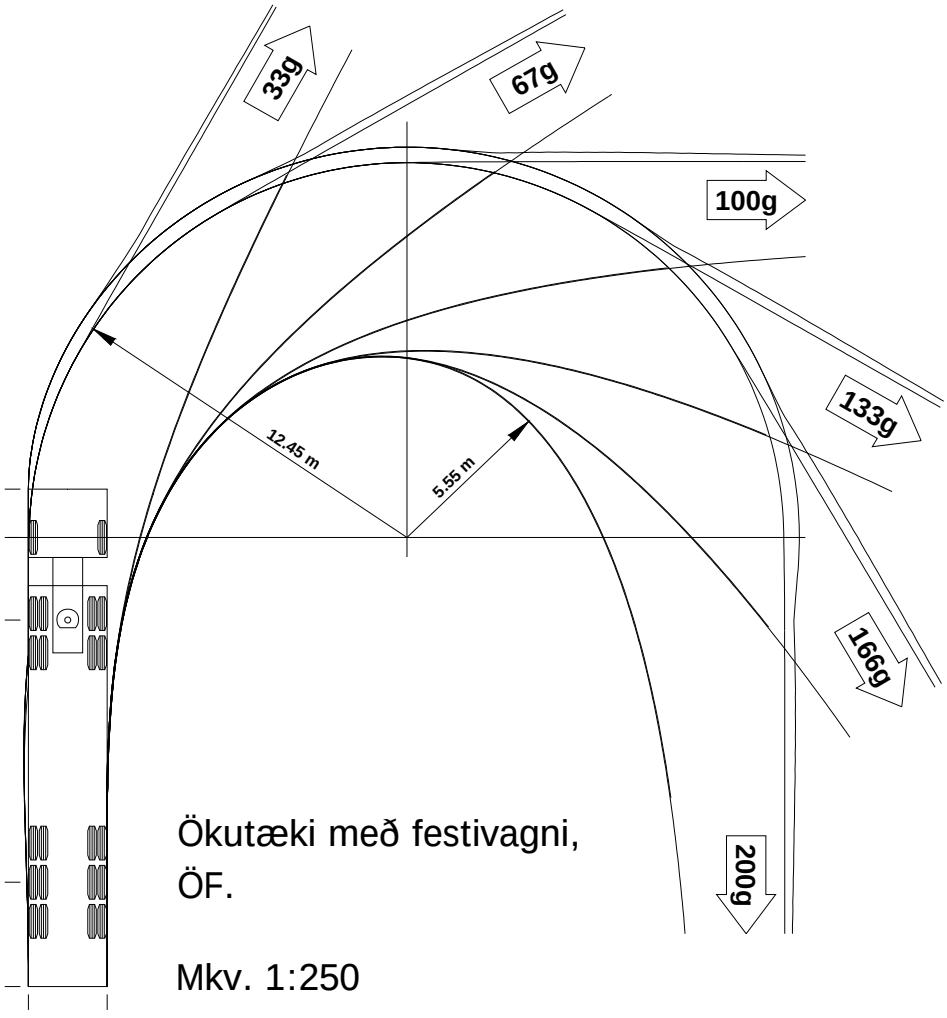
Liðvagnar. Breidd 2,55 m.



1.5.8 Ökutæki með festivagni, ÖF

Vagnlest, ökutæki með festi- eða hengivagni. Breidd 2,60 m.



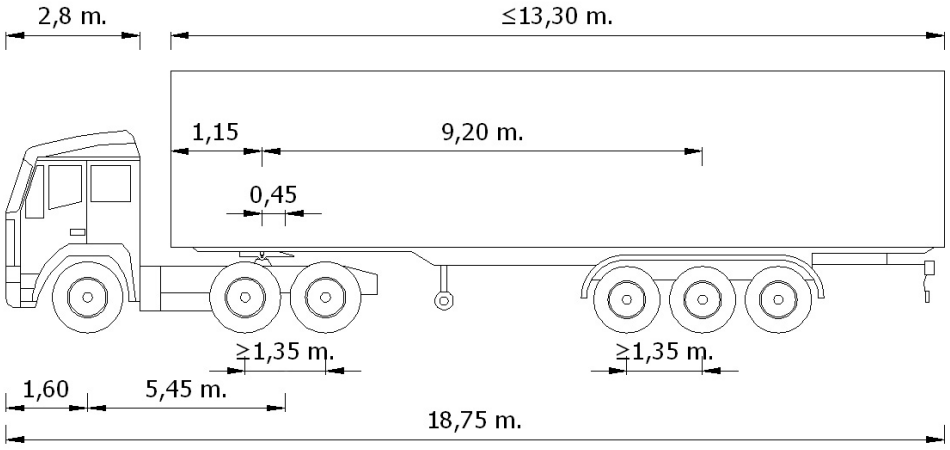


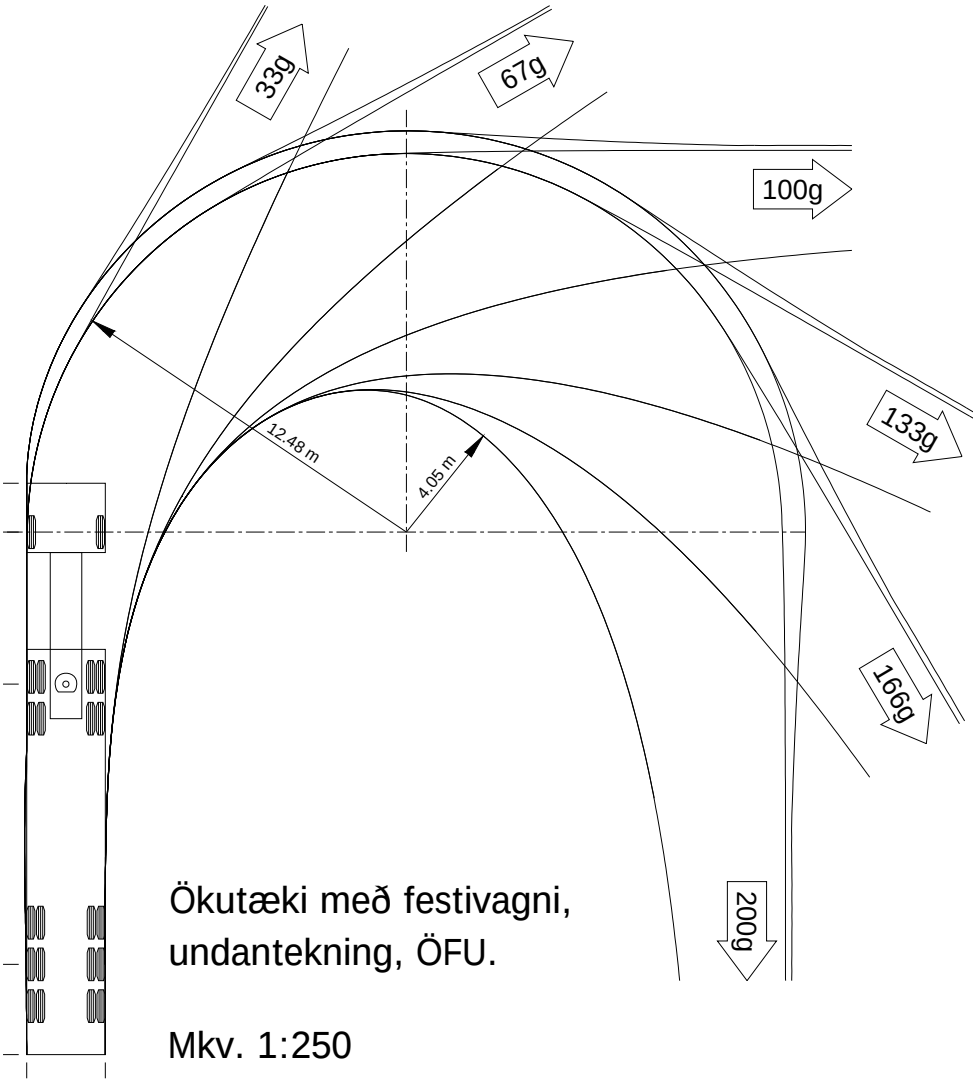
Ökutæki með festivagni, ÖF.

Mkv. 1:250

1.5.9 Ökutæki með festivagni, undantekning, ÖFU

Vagnlest, ökutæki með festi- eða hengivagni. Breidd 2,60 m.



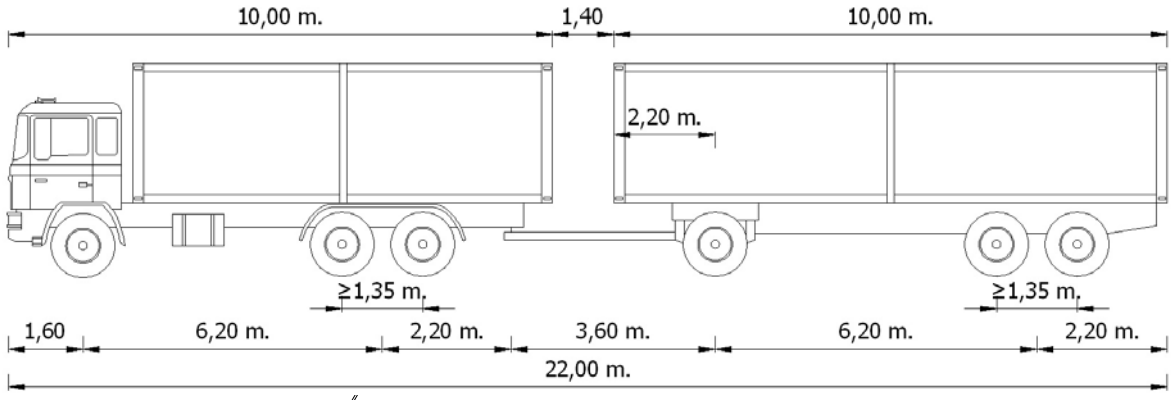


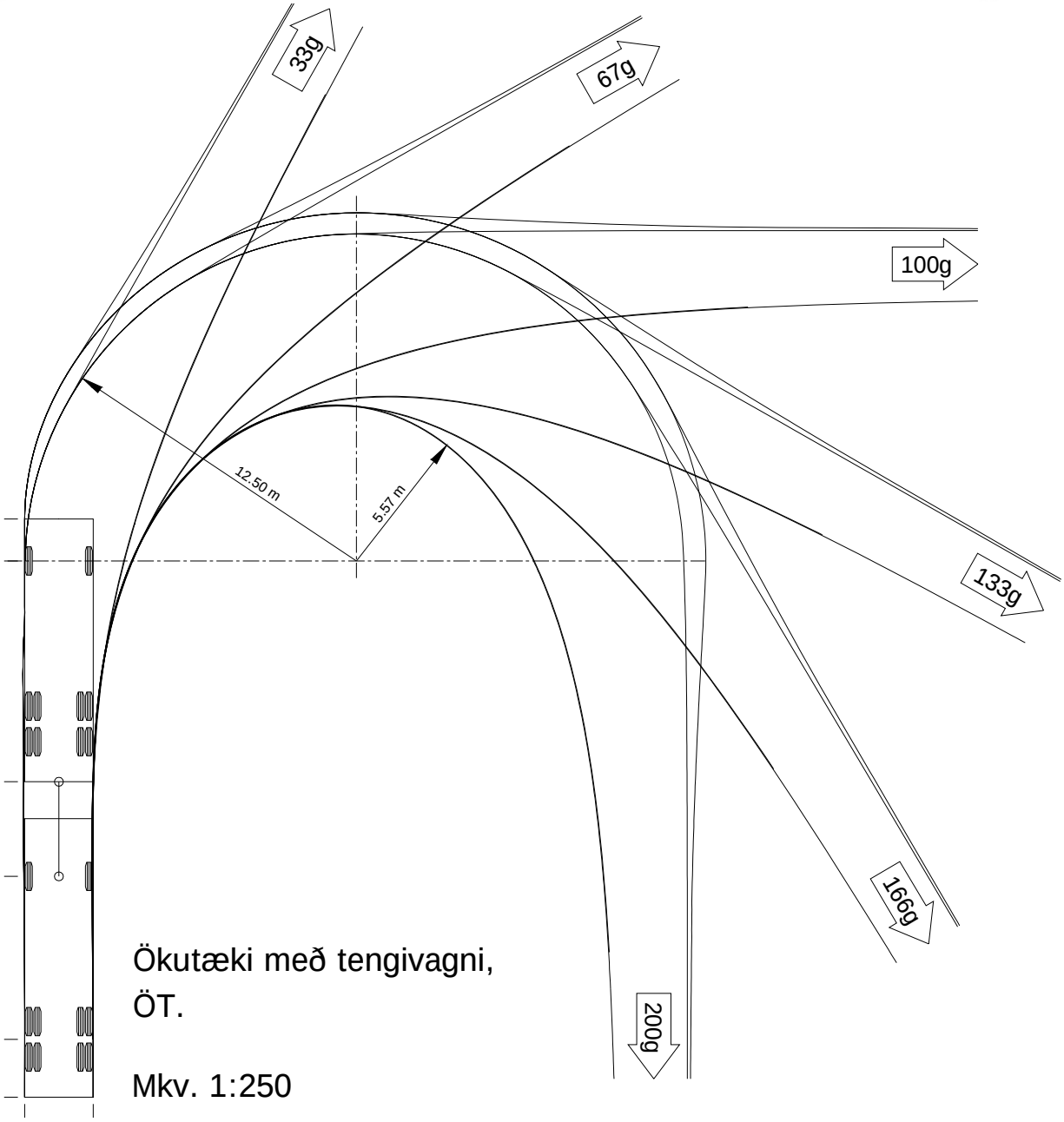
Ökutæki með festivagni, undantekning, ÖFU.

Mkv. 1:250

1.5.10 Ökutæki með tengivagni, ÖT

Vagnlest, ökutæki með tengivagni. Breidd 2,60 m.



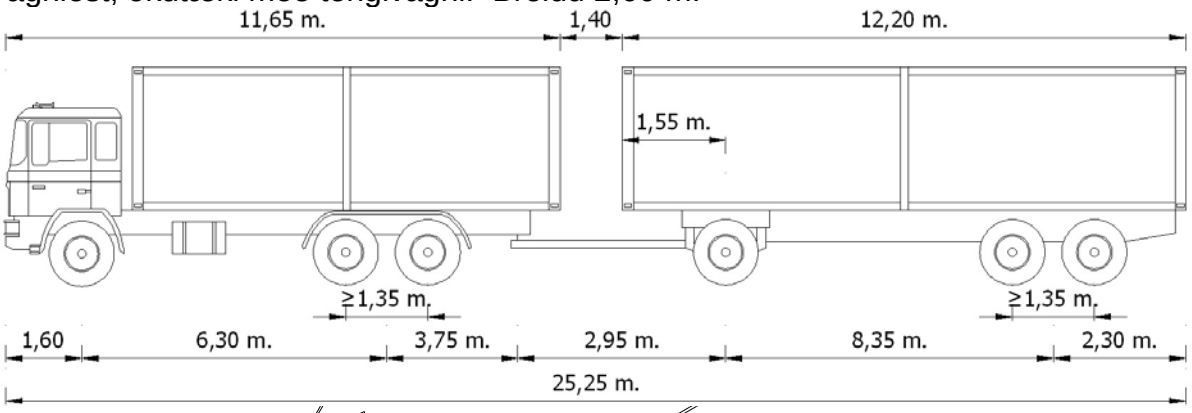


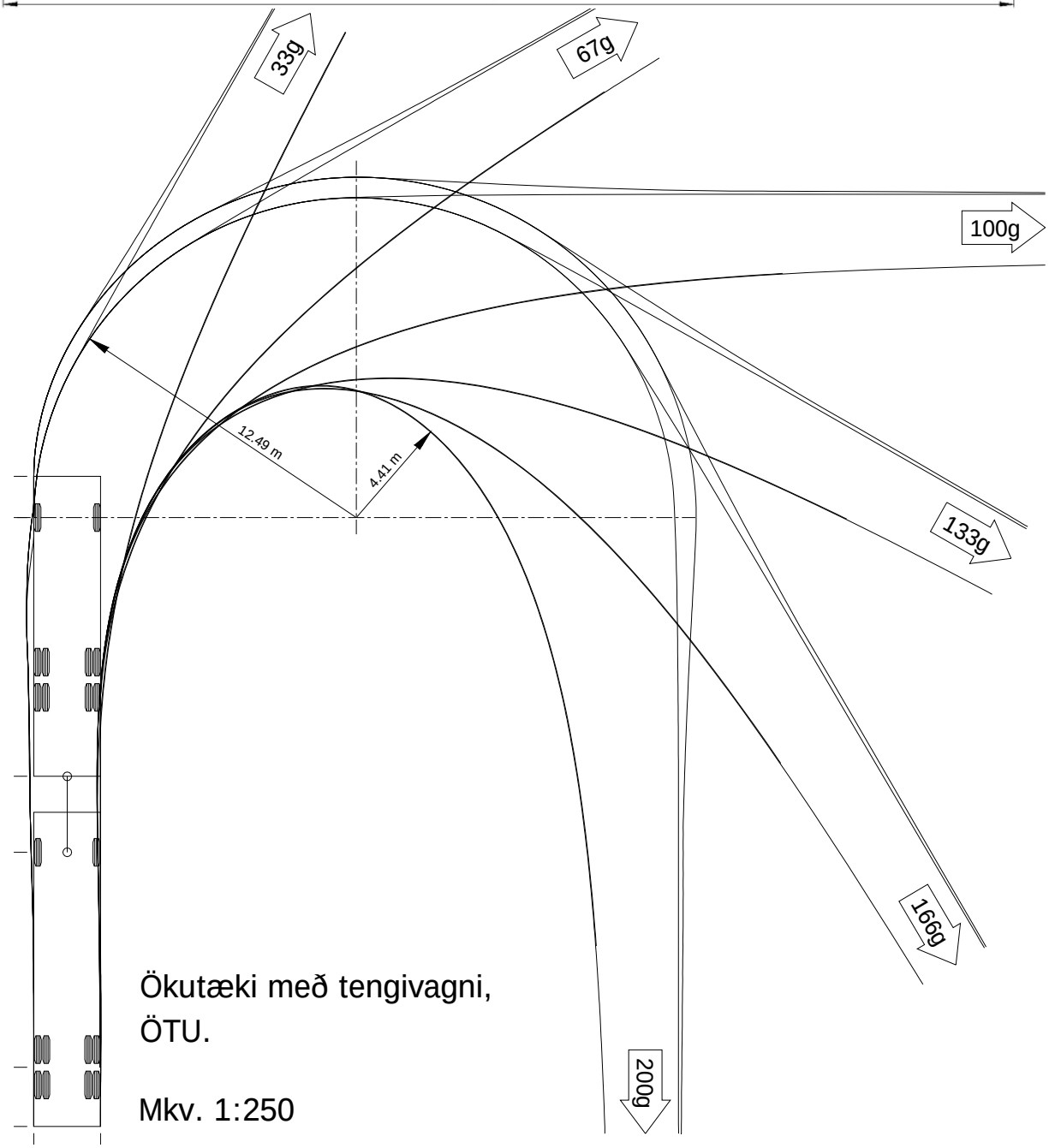
Ökutæki með tengivagni, ÖT.

Mkv. 1:250

1.5.11 Ökutæki með tengivagni, undantekning, ÖTU

Vagnlest, ökutæki með tengivagni. Breidd 2,60 m.





Ökutæki með tengivagni, ÖTU.

Mkv. 1:250

3

Veghönnunarreglur
02 Þversnið

VEGAGERÐIN

01.08.2010

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	**Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar**	**Rauður**
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitsgerðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

EFNISYFIRLIT:

2.1 Vegtegundir 2
2.1.1 Almennt 2
2.1.2 Vegtegund A_{34} 3
2.1.3 Vegtegund A_{22} 4
2.1.4 Vegtegund B_{19} 5
2.1.5 Vegtegund $B_{15,5}$ 6
2.1.6 Vegtegund B_{12} 7
2.1.7 Vegtegund C_{10} 8
2.1.8 Vegtegund C_9 9
2.1.9 Vegtegund C_8 10
2.1.10 Vegtegund C_7 11
2.1.11 Vegtegund D_4 11
2.2 Rými 12
2.3 Öryggissvæði 15
2.4 Hliðarsvæði 17
2.4.1 Almennt 17
2.4.2 Vegur á fyllingu 17
2.4.3 Vegur í skeringu 18
2.4.4 Hljóðmanir 20
2.4.5 Ræsi 20
2.5 Miðdeilir 21
2.5.1 Almennt 21
2.5.2 Öryggisgáttir og neyðargáttir 22
2.6 Framúrakstursreinar 23
2.6.1 Almennt 23
2.6.2 Hraði þungs ökutækis 23
2.6.3 Staðsetning og lengd framúrakstursreinar 25
2.6.4 Endar og breikkun framúrakstursreinar 26
2.7 Vegtegund B 28
2.7.1 Almennt 28
2.7.2 Skiptisvæði 29
2.8 Skiptisvæði á milli vegtegunda 30
2.8.1 Almennt 30
2.8.2 Skiptisvæði 30

2.1 Vegtegundir

2.1.1 Almennt

Valin vegtegund skal hafa umferðarrýmd sem annar hönnunarumferð vegarins, $ÁDU_h$, sem er skilgreind ársdagsumferð (ÁDU) 20 árum eftir opnun vegarins sbr. kafla 1.2 og 1.3.

Yfirlit yfir breiddir í kennisniðum vegtegunda án kantsteina er sýnt í töflu 2.1.1-1.

	Vegtegundir										
Breiddir (m)	**A_{34}**	**A_{22}**	**B_{19}**	**$B_{15,5}$**	**B_{12}**	**C_{10}**	**C_9**	**C_8**	**C_7**	**D_4**	**F**
Ytri öxl	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,25	
Akrein	3,75	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	3,5	
Miðdeilir	11,0	3 - 5	2,0	2,0	2,0						
Innri öxl	1,0	1,0									

Tafla 2.1.1-1 Breiddir axla, akreina og miðdeila vegtegunda án kantsteins í m

Vegtegundirnar A_{22} til C_{10} eru allar með sömu akreinabreidd, 3,5 m, og sömu breidd á ytri öxl, 1,5 m. Þetta stuðlar að því að umferðarþyngsti hluti vegakerfisins verði sem einsleitastur. Mjórri akreinar en 3,6 m og mjórri ytri axlir en 1,8 m hafa lækkandi áhrif á hraða umferðar og rýmd vega skv. HCM og þar af leiðandi lækkar þjónustugráða vega. Því er leitast við að vera með kennisniðin sem næst þessum stærðum. Vegtegundirnar C_9 og C_8 eru einnig með akreinabreidd 3,5 m.

Þar sem leggja á kantstein á veg skal bæta öryggisræmu (Ö) við akbrautina. Æskileg og lágmarksbreidd öryggisræmu er sýnd í töflu 2.1.1-2.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst.)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Æskileg breidd					0,5	0,5	1,0	1,0	1,25	1,25	1.25
Lágmarksbreidd							0,5	0,5	1,0	1,0	1,0

Tafla 2.1.1-2 Æskileg og lágmarkbreidd öryggisræmu (Ö) við kantstein í m

Þegar vegrið er við kantstein skal nota æskilega breidd öryggisræmu sem lágmarksbreidd hennar, sjá töflu 2.1.1-2 og kafla 5.4.4.

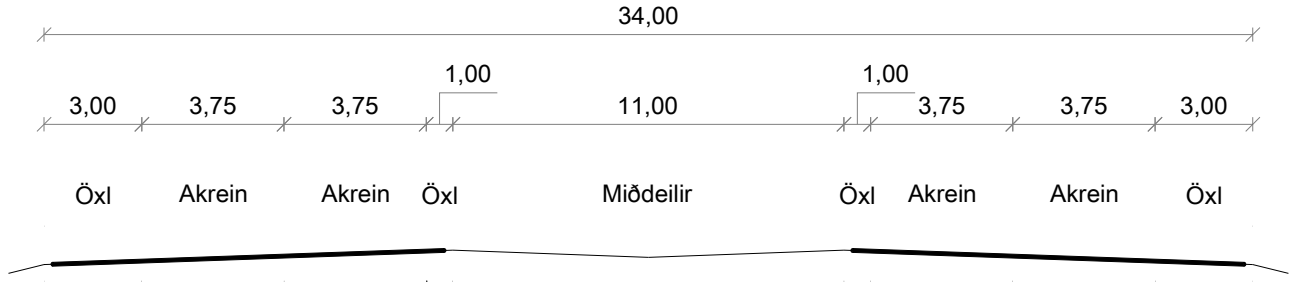
Kantlínur á að mála eða massa á axlir eða öryggisræmur en ekki á akreinar.

Axlir og akreinar skulu almennt vera með bundnu slitlagi. Á öxlum með bundnu slitlagi er leyfilegt að hafa möl á ystu 0,10 – 0,15 m.

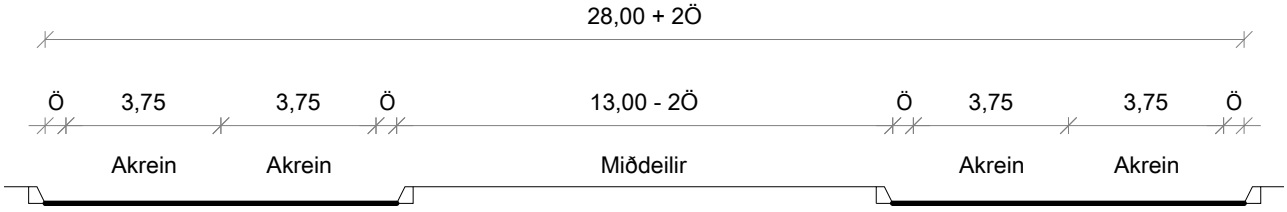
Af öryggisástæðum skal hafa sem lengst á milli vegamóta. *Tengingar* eru skilgreindar sem fáfarnar inná- og útafkeyrslur inn á tún o.þ.h. Þær eru eingöngu leyfðar á mjórri vegtegundum en C_{10} og ekki á þjóðvegum í þéttbýli.

2.1.2 Vegtegund A_{34}

Vegtegund A_{34}:



Vegtegund A_{34k} með kantsteini:



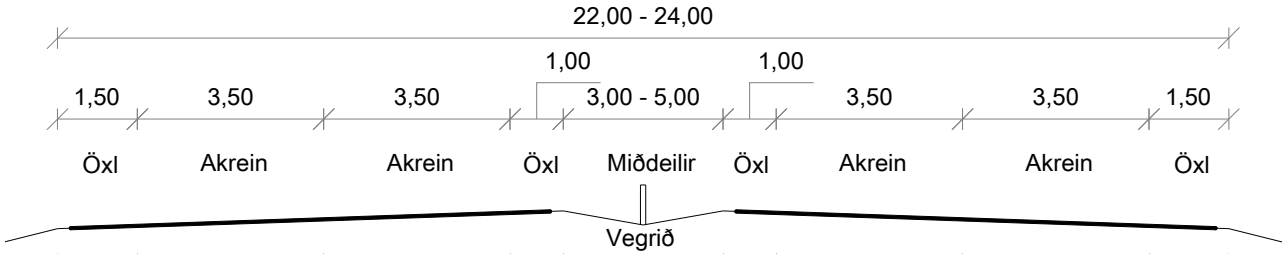
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, mislæg vegamót	$ÁDU_r$	≤ 50.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í þéttbýli, mislæg vegamót	$ÁDU_r$	≤ 55.000	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði í dreifbýli, mislæg vegamót	V_h	90 – 130	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í þéttbýli, mislæg vegamót	V_h	70 – 110	km/klst.
▪ Vegamót		Mislæg / (plan)	
▪ Fjarlægð milli vegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 3.000	m
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 800 – 2.000	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 600 – 2.000	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		Breytileg	
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

Þegar umferð á vegtegund A_{34} án kantsteins er minni en 20.000 ÁDU, er þjónustugráðan A skv. HCM og ekki þörf á vegriði í miðdeili. Ef umferðin er meiri en 20.000 ÁDU og þjónustugráðan lægri en A skv. HCM, skal meta nauðsyn vegriðs í miðdeili.

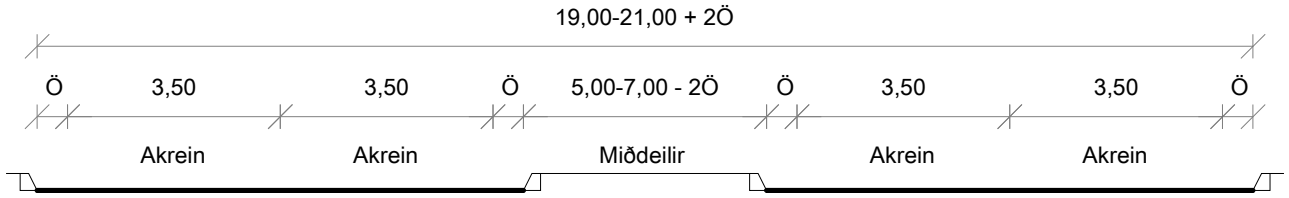
Heimilt er að hafa fleiri akreinar en 4, t.d. 6 akreinar, en þá eykst umferðarrýmdin um 50%.

2.1.3 Vegtegund A_{22}

Vegtegund A_{22}:



Vegtegund A_{22k} með kantsteini:



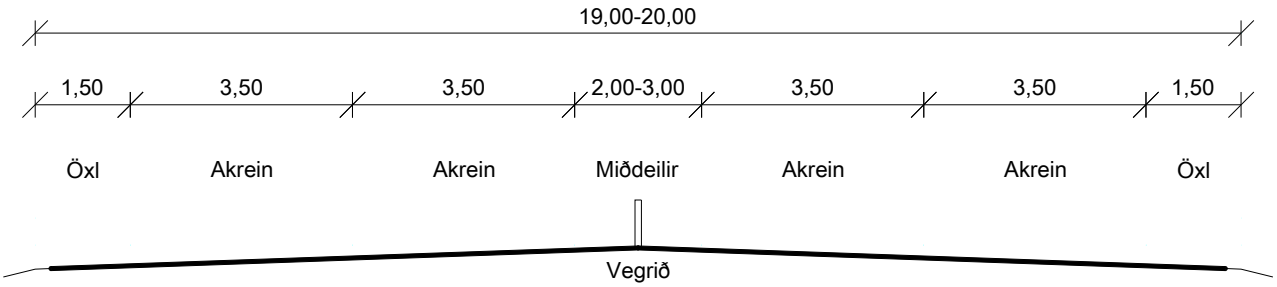
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, mislæg vegamót	$ÁDU_r$	≤ 45.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í þéttbýli, mislæg vegamót	$ÁDU_r$	≤ 50.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, planvegamót	$ÁDU_r$	≤ 25.000	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði í dreifbýli, mislæg vegamót	V_h	80 – 120	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í þéttbýli, mislæg vegamót	V_h	70 – 110	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í dreifbýli, planvegamót	V_h	70 – 110	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í þéttbýli, planvegamót	V_h	60 – 100	km/klst.
▪ Vegamót		Mislæg / (plan)	
▪ Fjarlægð milli vegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 3.000	m
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 800 – 2.000	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 600 – 2.000	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		Breytileg	
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

Fyrir umferð í þéttbýli og planvegamót, þarf að reikna rýmd veganna fyrir hvert tilfelli og þá skal miðað við að ná a.m.k. þjónustugráðu D samkvæmt HCM.

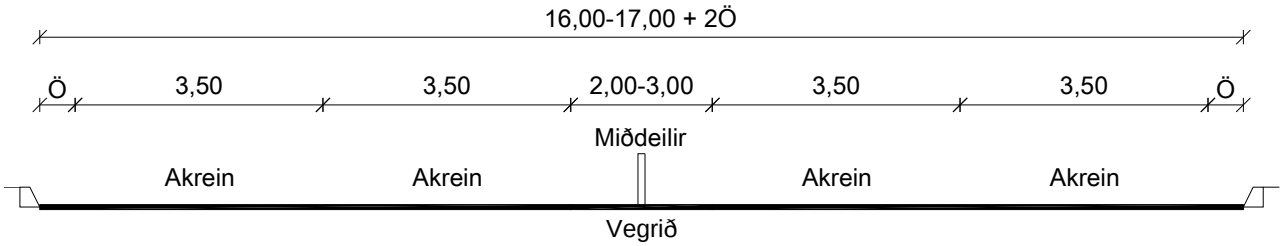
Heimilt er að hafa fleiri akreinar en 4, t.d. 6 akreinar, en þá eykst umferðarrýmdin um 50%.

2.1.4 Vegtegund B_{19}

Vegtegund B_{19}:



Vegtegund B_{19k} með kantsteini:



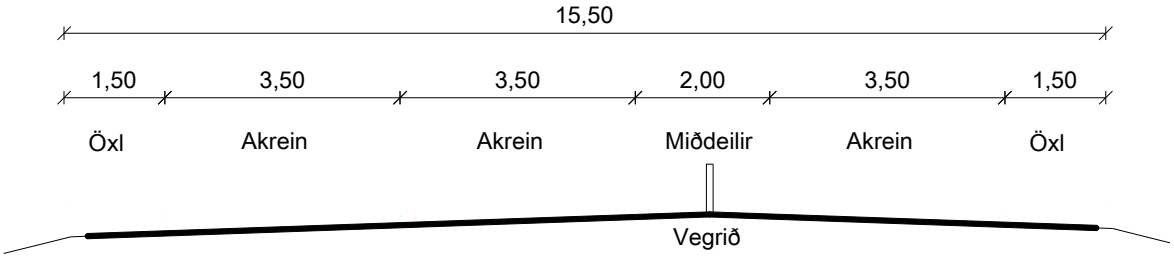
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, mislæg vegamót	$ÁDU_r$	≤ 40.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í þéttbýli, mislæg vegamót	$ÁDU_r$	≤ 45.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, planvegamót	$ÁDU_r$	≤ 25.000	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði í dreifbýli, mislæg vegamót	V_h	80 – 110	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í þéttbýli, mislæg vegamót	V_h	70 – 110	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í dreifbýli, planvegamót	V_h	70 – 100	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í þéttbýli, planvegamót	V_h	50 – 100	km/klst.
▪ Vegamót		Mislæg / (plan)	
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 2.500	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 1.200	m
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 800 – 1.500	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 600 – 1.200	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		Breytileg	
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

Fyrir umferð í þéttbýli og planvegamót, þarf að reikna rýmd veganna fyrir hvert tilfelli og þá skal miðað við að ná a.m.k. þjónustugráðu D samkvæmt HCM.

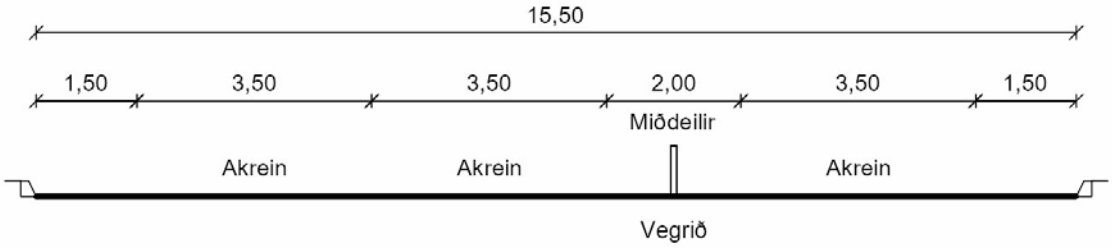
Heimilt er að hafa fleiri akreinar en 4, t.d. 6 akreinar, en þá eykst umferðarrýmdin um 50%.

2.1.5 Vegtegund $B_{15,5}$

Vegtegund $B_{15,5}$:



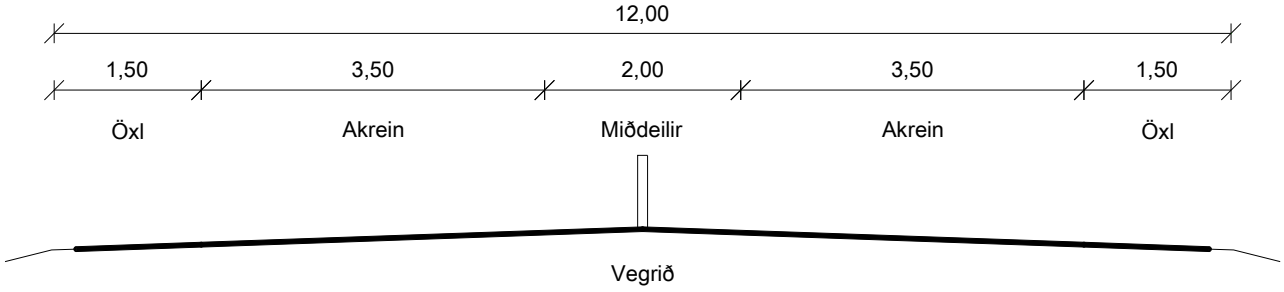
Vegtegund $B_{15,5k}$ með kantsteini:



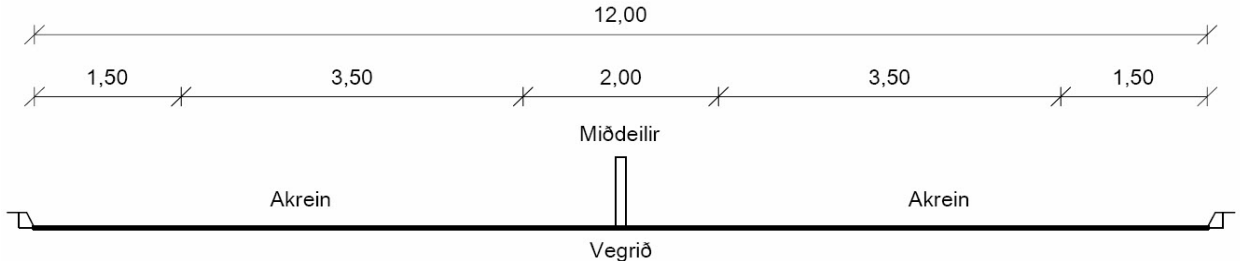
▪ Umferðarrýmd, mislæg vegamót	$ÁDU_r$	≤ 15.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd, planvegamót, flatlendi	$ÁDU_r$	≤ 10.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd, planvegamót, hæðótt land	$ÁDU_r$	≤ 8.000	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði, mislæg vegamót	V_h	80 – 110	km/klst.
▪ Hönnunarhraði, planvegamót	V_h	70 – 100	km/klst.
▪ Vegamót		Mislæg / (plan)	
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 2.500	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 1.200	m
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 800 – 1.500	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 600 – 1.200	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		Breytileg	m
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

2.1.6 Vegtegund B_{12}

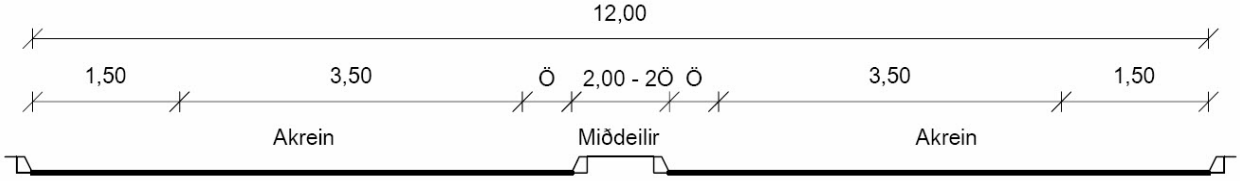
Vegtegund B_{12}:



Vegtegund B_{12k} með kantsteini:



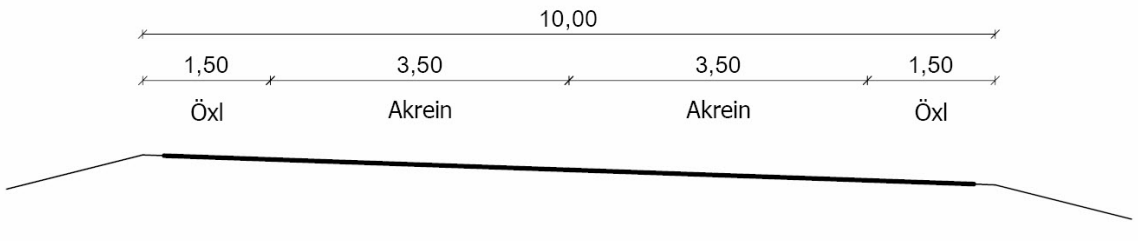
Vegtegund B_{12e} með kantsteini og miðeyju:



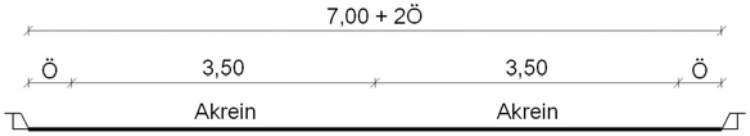
▪ Umferðarrýmd, flatlendi	$ÁDU_r$	≤ 6.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd, hæðótt land	$ÁDU_r$	≤ 3.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd, flatlendi 10% framúrakstursreinar	$ÁDU_r$	≤ 7.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd, hæðótt land 10% framúrakstursreinar	$ÁDU_r$	≤ 4.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd, flatlendi 20% framúrakstursreinar	$ÁDU_r$	≤ 8.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd, hæðótt land 20% framúrakstursreinar	$ÁDU_r$	≤ 6.000	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði, mislæg vegamót	V_h	80 – 110	km/klst.
▪ Hönnunarhraði, planvegamót	V_h	70 – 100	km/klst.
▪ Vegamót		Mislæg / (plan)	
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 2.500	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 1.200	m
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 800 – 1.500	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h < 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 600 – 1.200	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		12,0	m
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

2.1.7 Vegtegund C_{10}

Vegtegund C_{10}:



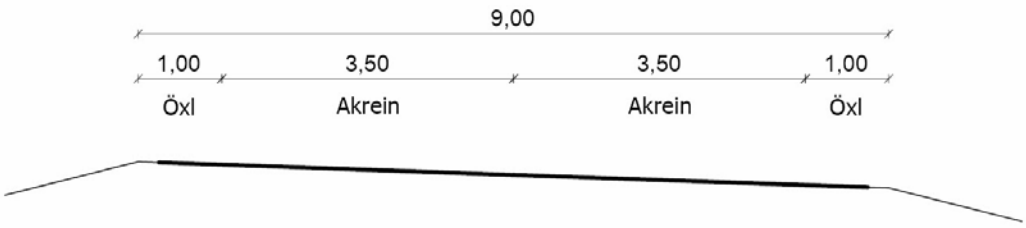
Vegtegund C_{10k} með kantsteini:



▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, flatlendi	$ÁDU_r$	≤ 7.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, hæðótt land	$ÁDU_r$	≤ 4.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í þéttbýli	$ÁDU_r$	≤ 9.000	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði í dreifbýli	V_h	60 – 110	km/klst.
▪ Hönnunarhraði í þéttbýli	V_h	50 – 90	km/klst.
▪ Vegamót		Plan / mislæg	
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 1.200	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, stofnvegir, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 1.200	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, tengivegir, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 600	m
▪ Fjarlægð milli mislægra vegamóta, V_h < 90 km/klst.		≥ 800	m
▪ Fjarlægð milli planvegamóta, V_h < 90 km/klst.		≥ 400	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		10,0	m
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

2.1.8 Vegtegund C_9

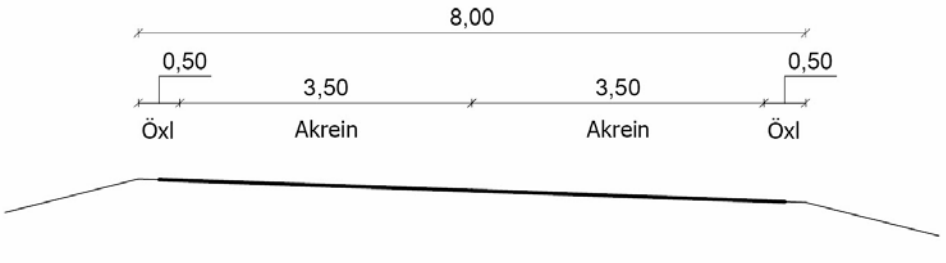
Vegtegund C_9:



▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, flatlendi	$ÁDU_r$	≤ 4.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, hæðótt land	$ÁDU_r$	≤ 3.000	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði í dreifbýli	V_h	50 – 110	km/klst.
▪ Vegamót		Plan	
▪ Fjarlægð milli vegamóta/tenginga, stofnvegir, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 800 / 400	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta/tenginga, tengivegir, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 600 / 300	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, V_h < 90 km/klst.		≥ 300	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		9,0	m
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

2.1.9 Vegtegund C_8

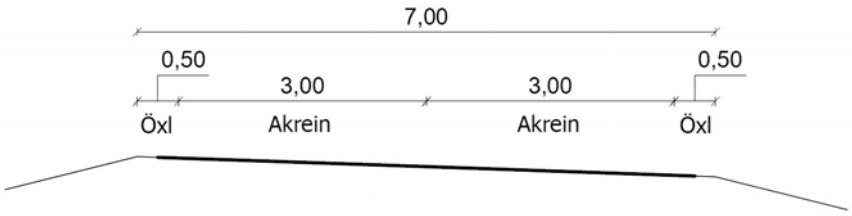
Vegtegund C_8:



▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, flatlendi	$ÁDU_r$	≤ 3.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd í dreifbýli, hæðótt land	$ÁDU_r$	≤ 2.000	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd þungra bifreiða	$ÁDU_{rþ}$	≤ 50	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði	V_h	50 – 110	km/klst.
▪ Vegamót		Plan	
▪ Fjarlægð milli vegamóta/tenginga, stofnvegir, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 400 / 200	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, stofnvegir, V_h < 90 km/klst.		≥ 300	m
▪ Fjarlægð milli vegam./teng., tengiv., V_h ≥ 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 300 – 400 / 200	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, tengivegir, V_h < 90 km/klst.		≥ 200	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, héraðsvegir, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 200	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, héraðsvegir, V_h ≥ 70 < 90 km/klst.		≥ 100	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, héraðsvegir, V_h < 70 km/klst.		≥ 50	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		9,0	m
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

2.1.10 Vegtegund C_7

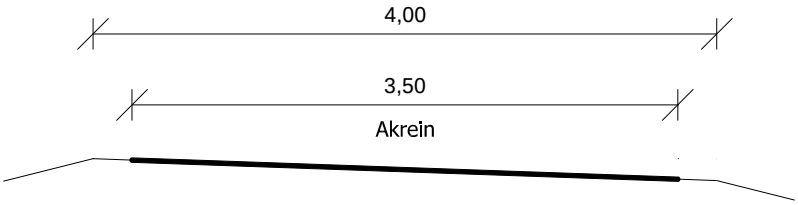
Vegtegund C_7:



▪ Umferðarrýmd	$ÁDU_r$	≤ 500	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd þungra bifreiða	$ÁDU_{rþ}$	≤ 5	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði	V_h	50 – 110	km/klst.
▪ Vegamót		Plan	
▪ Fjarlægð milli vegam./teng., tengiv., V_h ≥ 90 km/klst., háð $ÁDU_h$		≥ 200 – 300 / 150	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, tengivegir, V_h < 90 km/klst.		≥ 150	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, héraðsvegir, V_h ≥ 90 km/klst.		≥ 200	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, héraðsvegir, V_h ≥ 70 < 90 km/klst.		≥ 100	m
▪ Fjarlægð milli vegamóta, héraðsvegir, V_h < 70 km/klst.		≥ 50	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		8,0	m
▪ Slitlag akbrauta og axla		Bundið	

2.1.11 Vegtegund D_4

Vegtegund D_4:



▪ Umferðarrýmd	$ÁDU_r$	≤ 50	bílar/sólarhring
▪ Umferðarrýmd þungra bifreiða	$ÁDU_{rþ}$	≤ 2	bílar/sólarhring
▪ Hönnunarhraði	V_h	40 – 70	km/klst.
▪ Vegamót		Plan	
▪ Fjarlægð milli vegamóta eða tenginga		≥ 50	m
▪ Öxulþungi		11,5 / 18	tonn
▪ Breidd brúa		4,0	m
▪ Slitlag akbrautar og axlar		Bundið / möl	

2.2 Rými

Veggi og stöpla undirganga og vegbrúa og þá sérstaklega enda þeirra, sem eru innan öryggissvæðis, skal verja með vegriði eða vegriðspúða, sjá kafla 5.4. Innan öryggissvæðis er leyfilegt að hafa umferðarmerki á viðurkenndum járnrörum, sem eru 63 mm í þvermál og 3 mm þykk, og ljósastólpa, möstur og önnur mannvirki af eftirgefandi gerð samkvæmt IS-EN-12767. Nota skal þau gildi í töflu 2.2-1 sem gefa meiri fjarlægð frá akbraut.

	Ljósastólpar				Umferðarskilti			
	Hönnunarhraði, V_h (km/klst.)							
	≤ 50	60 – 70	80 – 90	≥ 100	≤ 50	60 – 70	80 – 90	≥ 100
Öxl	0	0,25	0,5	1,0	0	0	0,25	0,5
Akbraut	0,75	2,0	2,0		0,5	1,0	1,5	

Tafla 2.2-1 Lágmarksfjarlægð frá kanti axla og akbrauta í ljósastólpa og umferðarskilti í m

Í dreifbýli skulu ljósastólpar aldrei vera nær akbrautarkanti en 2,0 m.

Lágmarksfjarlægðir frá kanti stíga í ljósastólpa og umferðarskilti eru sýndar í töflu 2.2-2. Leyfilegt er að hafa umferðarmerki á göngustígum og í undantekningatilfellum á öðrum stígum. Þá gilda lágmarkshæðir upp í skiltin sem eru tilgreindar fyrir hindranir í töflu 2.2-3.

	Ljósastólpar	Umferðarskilti
Göngustígur	0,25	0,25
Hjólreiðarstígur	1,0	1,0
Reiðstígur	1,0	1,5

Tafla 2.2-2 Lágmarksfjarlægð stíga í hindranir í m

Lágmarkshæðir undir hindranir skulu vera eins og sýnt er í töflu 2.2-3.

	Hindrun				
	Vegbrú	Göngubrú	Skiltabrú	Umf.skilti	Loftlína
Akbrautir	5,0	5,2	5,2		5,2
Axlir	4,8	5,0	5,0		5,0
Göngustígar	2,5	2,5	2,5	2,2	4,0
Hjólreiðastígar	2,5	2,5	2,5	2,2	4,0
Reiðstígar	3,0	3,0	3,0	2,5	4,0

Tafla 2.2-3 Lágmarkshæðir undir hindranir í m

Hæðir undir raflínur skulu vera í samræmi við kröfur Neytendastofu.

Þegar vegur er lagður í litlum lágboga undir brú hækkar lágmarhæðin, sjá töflu 2.2-4.

	Lágbogi, H_L (m)				
	100	200	300	400	500
Hækkun lágmarkshæðar.	0,12	0,06	0,04	0,03	0,02

Tafla 2.2-4 Hækkun lágmarkshæðar vegna lítils lágboga í m

Lágmarksbreidd stíga, lágmarksbreidd og lágmarkshæð undirganga fyrir stíga og lágmarkþvermál skepnuganga skal vera eins og sýnt er í töflu 2.2-5. Göngu- og hjólreiðarstígur er sambyggður stígur fyrir báðar gerðir umferðar, sjá nánar hér fyrir neðan.

	Breidd	Hæð undirganga
Göngustígur	2,0	
Undirgöng fyrir göngustíg	3,0	2,5
Hjólreiðastígur	2,0	
Undirgöng fyrir hjólreiðastíg	3,0	2,5
Göngu- og hjólreiðastígur	3,0	
Undirgöng fyrir göngu- og hjólreiðastíg	4,0	2,5
Reiðstígur	2,5	
Undirgöng fyrir reiðstíg	3,0	3,0
Stórgripagöng	2,4 í þvermál	
Fjárgöng	1,8 í þvermál	

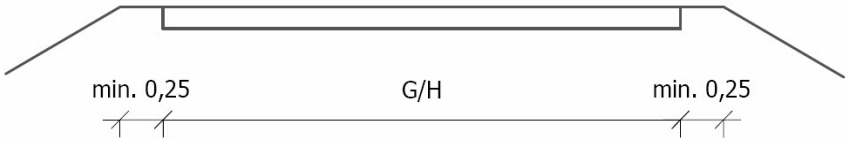
Tafla 2.2-5 Lágmarksstærðir stíga og undirganga í m

Fyrir vegi sem hafa meiri hönnunarhraða en 50 km/klst. skulu göngu- og hjólreiðarstígar vera utan aukins öryggissvæðis, sjá kafla 5.4.3. Reiðstígar skulu vera utan vegsvæðis á stofn- og tengivegum. Á öðrum vegum gilda sömu reglur um staðsetningu reiðstíga og fyrir göngustíga.

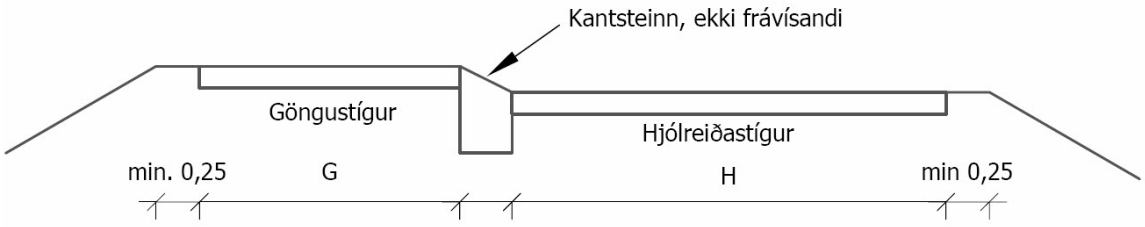
Tafla 2.2-6 sýnir val á kennisniði og breiddir göngu- og hjólreiðarstíga. Kennisniðin eru svo sýnd á myndum 2.2-1 og 2.2-2. Fjöldi gangandi og hjólandi er miðaður við hámarksálag á klukkustund.

	Fjöldi gangandi á klst.		
Fjöldi hjólandi á klst.	**0 – 50**	**50 – 100**	**> 100**
0 – 100	G/H = 3,0	G/H = 3,0	G = 1,5 H = 2,5
100 – 300	G/H = 3,0	G = 1,5 H = 2,5	G = 2,0 H = 2,5
> 300	G = 1,5 H = 2,5	G = 2,0 H = 3,0	G = 2,0 H = 3,0

Tafla 2.2-6 Lágmarksbreiddir og gerðir göngu- og hjólreiðastíga í m



Mynd 2.2-1 Kennisnið sambyggðs göngu- og hjólreiðarstígs (G/H) í m



Mynd 2.2-2 Kennisnið aðgreinds göngu- og hjólreiðarstígs (G H) í m

Vegbreidd á brúm skal almennt miðast við óskerta breidd aðliggjandi vegar eins og líklegt er talið að hún geti orðið á notkunartíma viðkomandi brúar. Breidd milli bríka (kantsteina) fyrir hverja vegtegund skal fylgja töflu 2.2-7.

	Vegtegund					
	B_{12}	C_{10}	C_9	C_8	C_7	D_4
Breidd	12,0	10,0	9,0	9,0	8,0	4,0*

Tafla 2.2-7 Breidd á milli bríka á brúm í m

*Heimilt er að byggja brú 7 m breiða á milli bríka á vegtegund D_4 með leyfi vegamálastjóra.

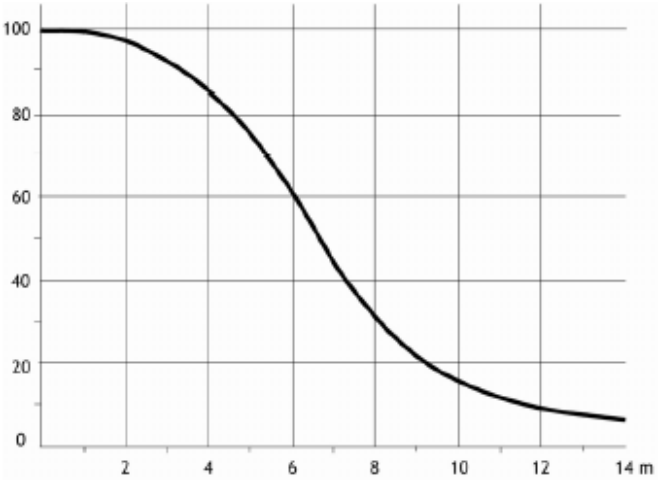
Breidd vega við brýr, sem byggðar eru eftir þessum reglum, skal miða við að fjarlægð vegriðs frá akbrautarkanti haldist óbreytt.

2.3 Öryggissvæði

Öryggissvæði skal vera með fram vegum. Innan öryggissvæðis skulu ekki vera hættur s.s. hættulegar hindranir eða bratti meiri en 1:1,5. Ójafna sem mælist hærri en 0,2 m mæld með 3 m réttskeið í aksturssstefnu telst hættuleg hindrun. Innan öryggissvæðis skal land mótað með þeim hætti að ökutæki sem hafna utan vegar:

- Geti komist hjá veltu.
- Geti staðnæmst smám saman.
- Geti komist aftur inn á veg, náist stjórn á ökutækinu.

Mynd 2.3-1 (erlend) sýnir hvernig þau ökutæki dreifast sem lenda stjórnlaust út af vegi. Fjarlægðin er mæld þvert frá akbrautarkanti sem farið er út af. Upphafshraði ökutækja er 100 km/klst. og vegfláin ber ökutækin og þar er ekki hindrun. Innan við 10% ökutækja fara lengra en 12 m frá akbrautarkanti við þessar aðstæður.



Mynd 2.3-1 Dreifing ökutækja sem lenda út af vegi

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst.)										
ÁDU$_h$	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
0 - 300			2	3	4	5	6	7	9	10	10
301 - 3 000			3	4	5	6	7	8	10	11	11
> 3.000			4	5	6	7	9	10	12	12	12

Tafla 2.3-1 Lágmarksöryggisbreidd (A) í m

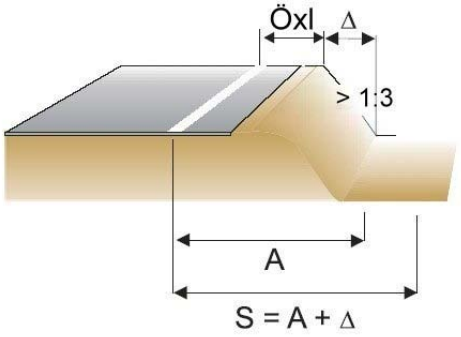
Breidd öryggissvæðis er mæld frá brún akbrautar og lágmarksöryggisbreidd (A) er skv. töflu 2.3-1.

Innan öryggissvæðis á vegfyllingu skal flái fyllingar og lands þar fyrir neðan almennt ekki vera brattari en 1:3 fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. og minni. Fyrir meiri hönnunarhraða skal flái vera 1:4. Breidd öryggissvæðis (S) verður þá:

$$S = A$$

Þó er heimilt að víkja frá þessari reglu m.t.t. hæðar vegfyllingar og halla vegfláa, sjá töflu 2.3-2 og mynd 2.3-2. Þá skal breikka öryggissvæðið (S) um breidd vegfláans (Δ), því að hann telst ekki með sem nothæft öryggissvæði þó að hann megi vera inni á því:

$$S = A + \Delta$$



Mynd 2.3-2 Breidd öryggissvæðis

		Hönnunarhraði, V_h (km/klst.)		
$ÁDU_h$	**Vegfláí**	**30 - 60**	**70 - 90**	**100 - 130**
0 - 300	1:1,5	2	1,5	
	1:2	7	5	
	1:2,5	10	7	
	1:3	-	-	
301 - 3.000	1:1,5	1,5	1	
	1:2	5	4	
	1:3	-	-	
> 3.000	1:1,5	1,5	1	1
	1:2	3	2	1
	1:3	-	-	2
	1:4	-	-	-

Tafla 2.3-2 Hámarkshæð vegfyllingar (án vegriðs) innan öryggissvæðis í m

Innan öryggissvæðis í vegskeringu á flái skeringar og lands þar fyrir ofan ekki að vera brattari en 1:2 fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. eða minni. Fyrir meiri hönnunarhraða á flái skeringar og lands þar fyrir ofan, en innan öryggissvæðis, ekki að vera brattari en 1:3.

Innan öryggissvæðisins:

- Þar skal almennt ekki vera önnur umferð ökutækja.
- Þar skal vatn ekki vera dýpra en 0,25 m að jafnaði.
- Ræsisop skulu ekki vera stærri en 1,5 m í þvermál.
- Tré og tréstólpar skulu ekki vera með stærra þvermál en 0,1 m í 0,4 m hæð frá jörðu.
- Þar skulu ekki vera skurðir eða árfarvegir.

Heimilt er að hafa umferðarmerki og ljósastólpa af ákveðinni gerð inni á öryggissvæði, sjá kafla 2.2.

Athugið að ef ekki á að setja upp vegrið skal einnig skoða svæði fyrir utan öryggissvæðið (S), sjá kafla 5.4.3.

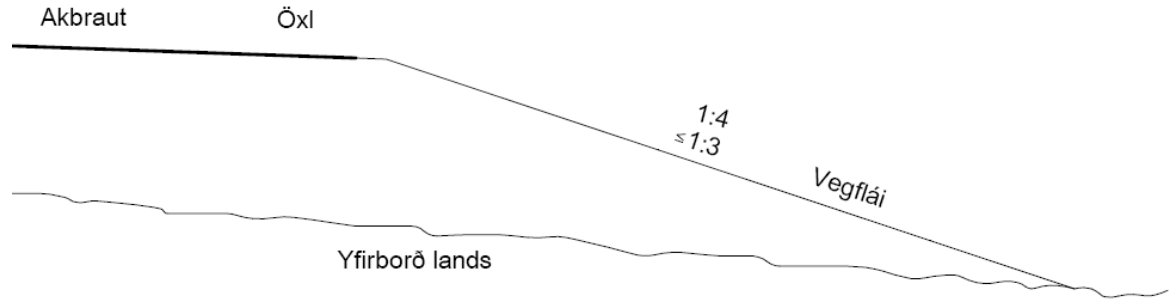
2.4 Hliðarsvæði

2.4.1 Almennt

Hliðarsvæði er vegflái, vegskering og öryggissvæði. Þegar hliðarsvæði er hannað skal gæta þess að uppfylla kröfur um öryggissvæði, sjá kafla 2.3, og að hliðarsvæðið sé lagað að umhverfinu þannig að vegurinn falli vel að því. Ef unnt er að færa hluta hliðarsvæðis aftur í upprunalegt horf svæðisins umhverfis, ber að íhuga þann möguleika. Við fráreinar, áningarstaði og annars staðar, þar sem dregur úr umferðarhraða, skiptir máli að huga vel að smáatriðum og endanlegu útliti verksins.

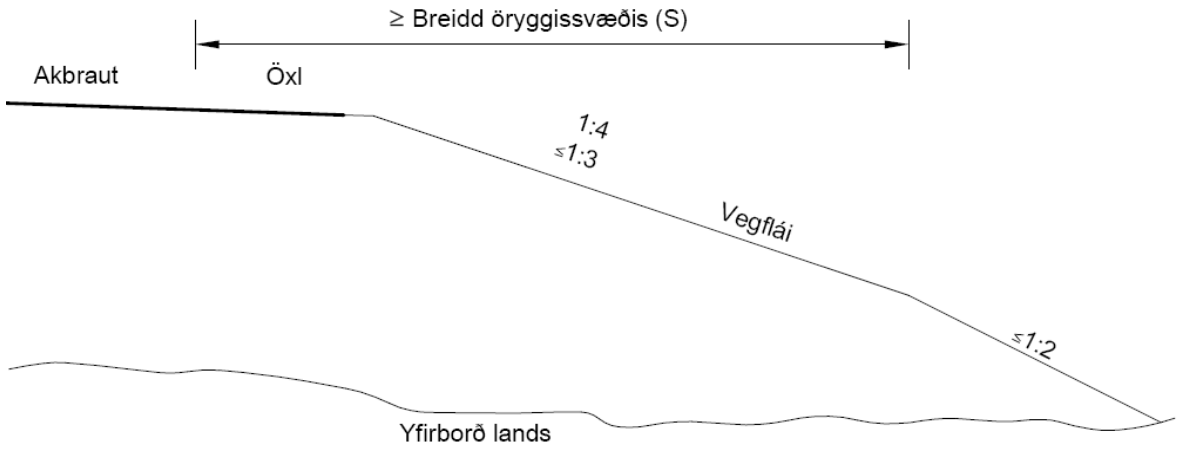
2.4.2 Vegur á fyllingu

Fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. og minni skal almennt nota vegfláa 1:3 eða flatari (≤1:3) og fyrir meiri hönnunarhraða sé vegflái 1:4, sjá mynd 2.4.2-1. Af öryggisástæðum skal ekki nota flatari vegfláa en 1:4. Þó er heimilt að nota brattari fláa og þá skal fara eftir töflu 2.3-2.



Mynd 2.4.2-1 Kennisnið vegar á fyllingu

Við hærri vegfyllingu en 3 m má nota brotinn fláa, sjá mynd 2.4.2-2. Gæta skal þess að skilyrðum um öryggisvæði sé fullnægt. Einnig skal gæta að halli fláafleygs utan öryggis-svæðis er háður stæðni efnis sem notað er í hann.

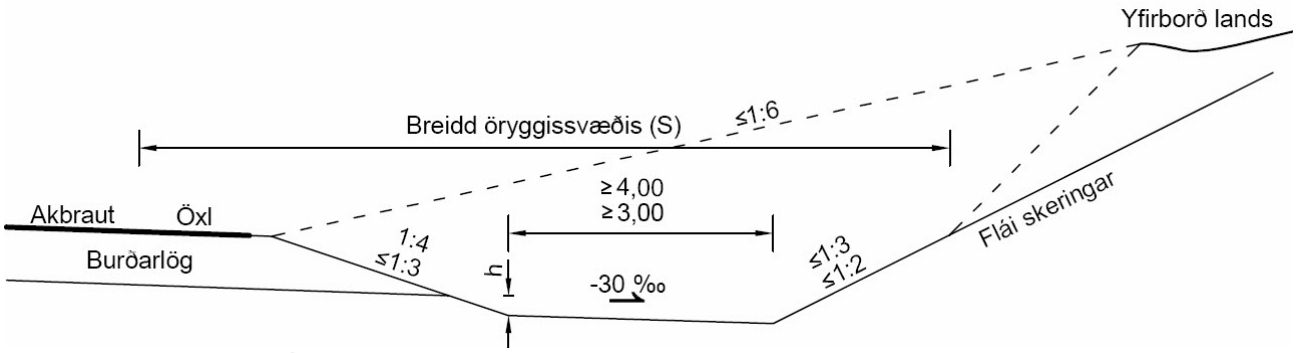


Mynd 2.4.2-2 Brotinn fyllingarflái

Æskilegt er að rúnna brot í fláanum til að mýkja ásýnd vegararins. Þetta er sérstaklega æskilegt við fláafót til að vegurinn falli betur inn í landslagið og til að draga úr slysum.

2.4.3 Vegur í skeringu

Skeringarflái skal ekki vera brattari innan öryggissvæðis en 1:2 fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. og minni og fyrir meiri hönnunarhraða sé skeringarflái ekki brattari en 1:3, sjá kafla 2.3. Æskilegt er að skeringarflái utan öryggissvæðis í lausan jarðveg sé ekki brattari en að ofangreindu. Gæta skal vel að stæðni skeringarfláa utan öryggissvæðis sé hann hafður brattar, sjá mynd 2.4.3-1.



Mynd 2.4.3-1 Skering í lausan jarðveg

Vegflái í skeringu skal vera ≤1:3 fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. og minni og fyrir meiri hönnunarhraða skal hann vera 1:4.

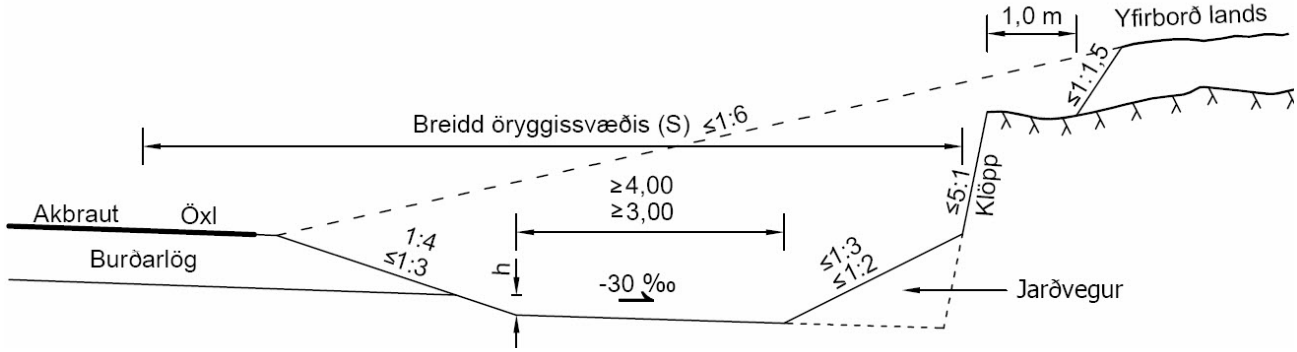
Æskilegt er að rásarbotn sé minnst 3,0 m breiður fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. og minni og fyrir meiri hönnunarhraða sé hann minnst 4,0 m breiður, sjá myndir 2.4.3-1 og 2. Heimilt er að móta skeringar á annan hátt, t.d. V-lagaðar, en gæta skal þess að skilyrðum um öryggisvæði sé fullnægt.

Hæð, h, er frá neðri brún burðarlags (styrktarlags) að rásarbotni en einnig má gefa hana upp sem hæð frá vegkanti að rásarbotni.

Flái klapparskeringar skal ekki vera brattari en stæðni klapparinnar leyfir.

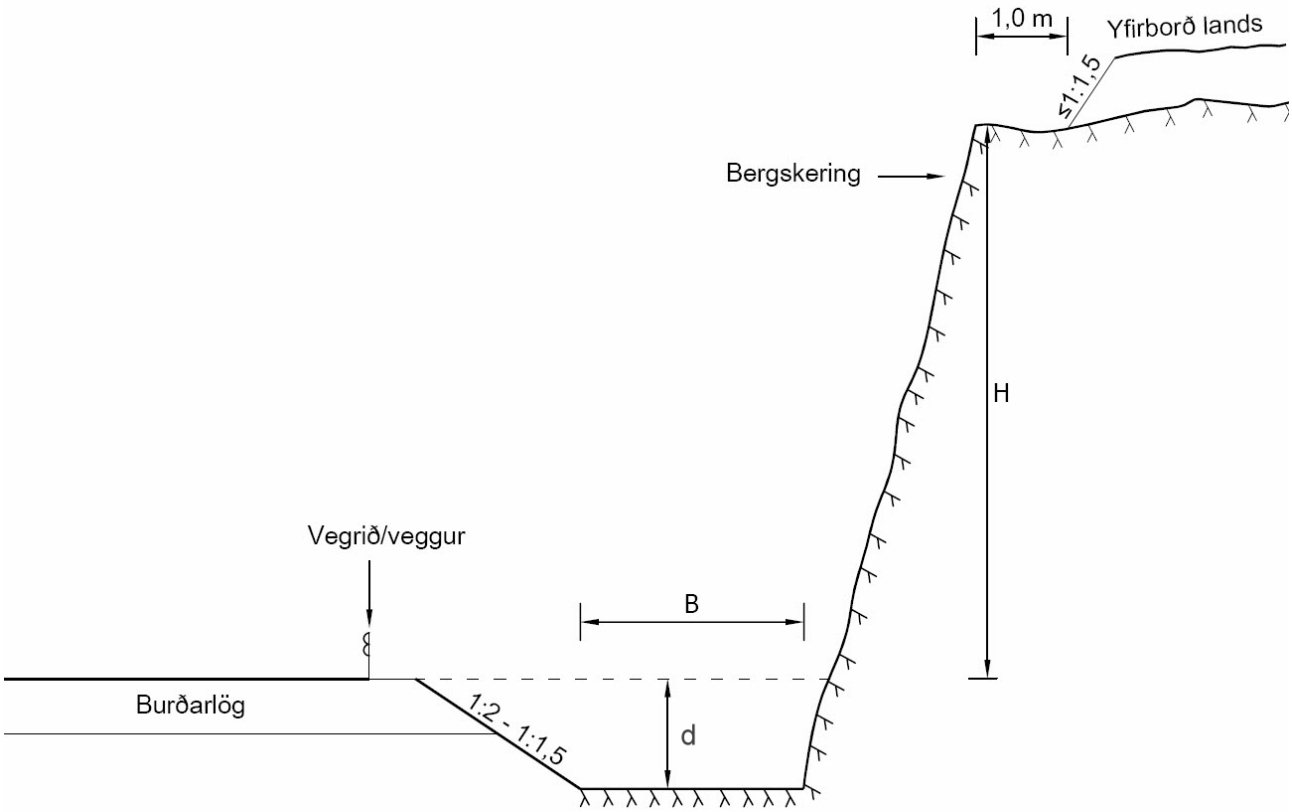
Lágar (< 5 m) bergskeringar má móta eins og jarðvegsskeringu og annaðhvort fjarlægja laust berg eða jafna yfir með samsvarandi efni úr nærliggjandi jarðvegsskeringum.

Önnur lausn við lágar bergskeringar er að við ytri hlið rásar og innan öryggissvæðis má vera skeringaflái eins og í skeringu í lausan jarðveg. Yfirborð fláans þarf að vera slétt, sjá kafla 2.3, og er því best að nota efni úr nálægri skeringu í lausan jarðveg, en ekki grjót úr bergskeringunni. Gæta skal vel að stæðni bergskeringarinnar.



Mynd 2.4.3-2 Skering í berg

Æskilegt er vegna skafrennings og snjóa, að lína sem er dregin frá vegkanti að toppi skeringar sé ekki brattari en 1:6, sjá myndir 2.4.3-1 og 2.



Mynd 2.4.3-3 Skering í berg með fangskurð

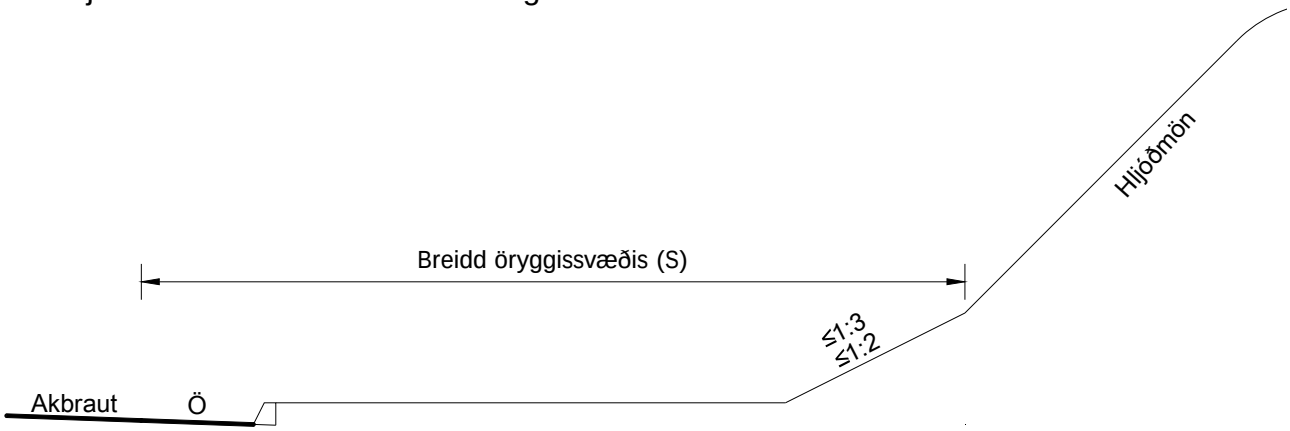
Fyrir 5 m háar bergskeringar eða hærri getur verið nauðsynlegt að hafa fangskurð við skeringuna til að taka á móti grjóthruni úr skeringunni. Nauðsynlegt er að setja upp vegrið á veginn og hafa vegfláann brattan, 1:1,5 til 1:2. Sjá mynd 2.4.3-3 og töflu 2.4.3-1. Í erfiðum tilvikum getur þurft að setja upp vegg í vegkantinn til að fanga grjóthrunið.

Skeringafláí	H	B	d
≥ 4:1	5 - 10	5	1,0
	10 - 20	6	1,2
	> 20	7	1,5

Tafla 2.4.3-1 Lágmarksstærðir fangskurðar í m

2.4.4 Hljóðmanir

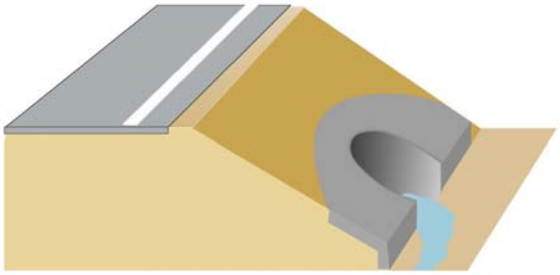
Hljóðmanir má ekki setja innan veghelgunarsvæða nema að til komi sérstakt leyfi Vegagerðarinnar. Innan öryggissvæðis skal móta hljóðmanir eins og sýnt er á mynd 2.4.4-1. Flái hljóðmanar verður að vera stöðugur.



Mynd 2.4.4-1 Frágangur við hljóðmön

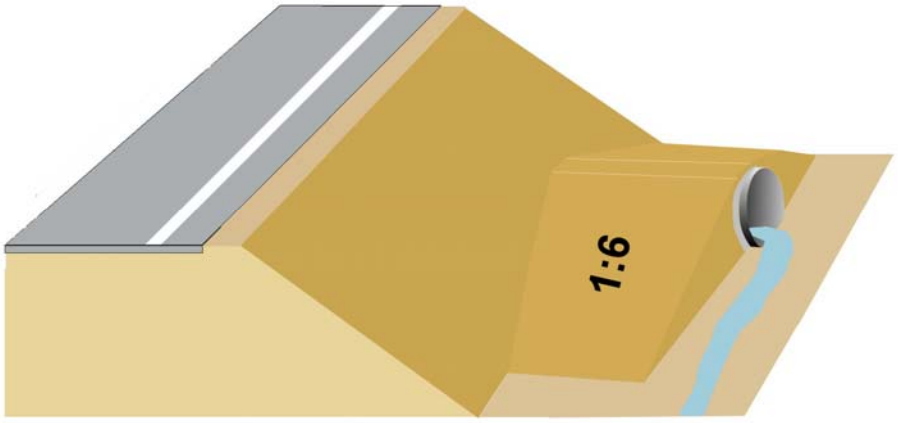
2.4.5 Ræsi

Frágangur ræsaenda getur verið á tvennan hátt. Annars vegar að endinn sé skorinn með fláa 1:2 og efri endi ræsis látinn standa út úr fyllingunni ef hún hefur flatari fláa, sjá mynd 2.4.5-1. Ef ræsið endar innan öryggissvæðis skal fara eftir skilyrðum um ræsaop í kafla 2.3.



Mynd 2.4.5-1 Skáskorinn ræsaendi

Einnig er unnt að lengja ræsið út fyrir lágmarksöryggisbreidd (A), sjá kafla 5.4.3 og ganga frá því eins og sýnt er á mynd 2.4.5-2. Fláinn upp að ræsinu beggja megin skal ekki vera brattari en 1:6. Þannig er unnt að ganga frá ræsum sem hafa stærra ræsaop en 1,5 m í þvermál og sleppa við vegrið. Kanna skal vatnsdýpi og annað samkvæmt kafla 5.4. Þessi lausn er yfirleitt hagkvæmari en að setja upp vegrið.



Mynd 2.4.5-2 Lengt ræsi

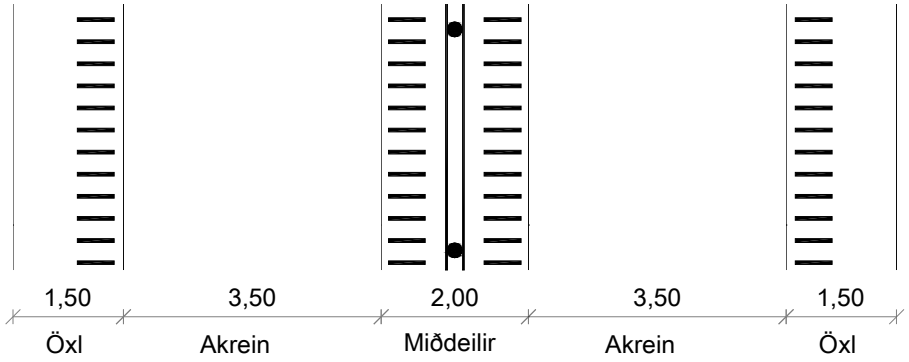
2.5 Miðdeilir

2.5.1 Almennt

Miðdeilir greinir í sundur akstursstefnur og er til að auka umferðaröryggi. Á miðdeili er pláss fyrir afrennsli, skilti o.fl. Einnig getur verið nauðsynlegt að koma þar fyrir föstum hlutum, svo sem skiltabrúm og brúarstöplum.

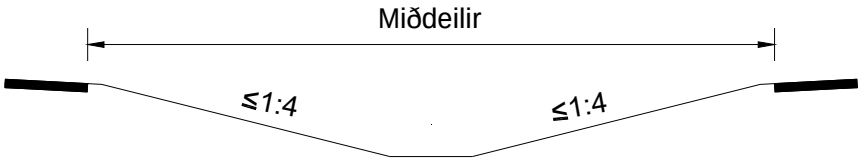
Yfirborð miðdeilis getur verið með slitlagi, hellum, möl eða grasi.

Í dreifbýli skulu miðdeilar sem eru mjórri en 3 m vera með bundnu slitlagi. Setja skal upp vegrið í miðdeilinn til að hindra framúrakstur og rifflur til að fækka árekstrum, sjá mynd 2.5.1-1.



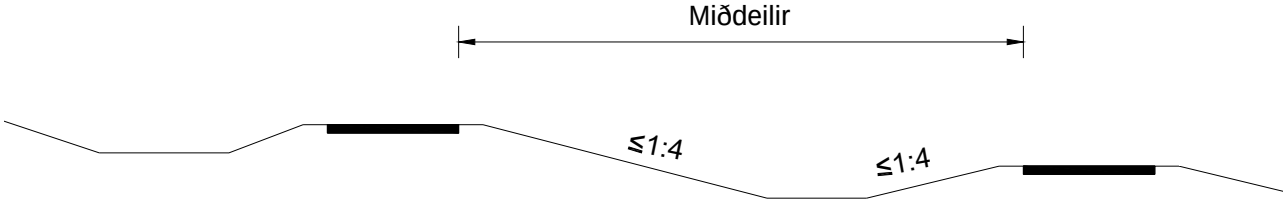
Mynd 2.5.1-1 Miðdeilir og axlir með rifflum

Miðdeilir, sem er 3 m eða breiðari og er án kant-steins, er oft troglaga með fláa ekki brattari en 1:4 niður að miðju, sjá mynd 2.5.1-2. Fláar geta verið mismunandi í sama sniði.



Mynd 2.5.1-2 Miðdeilir

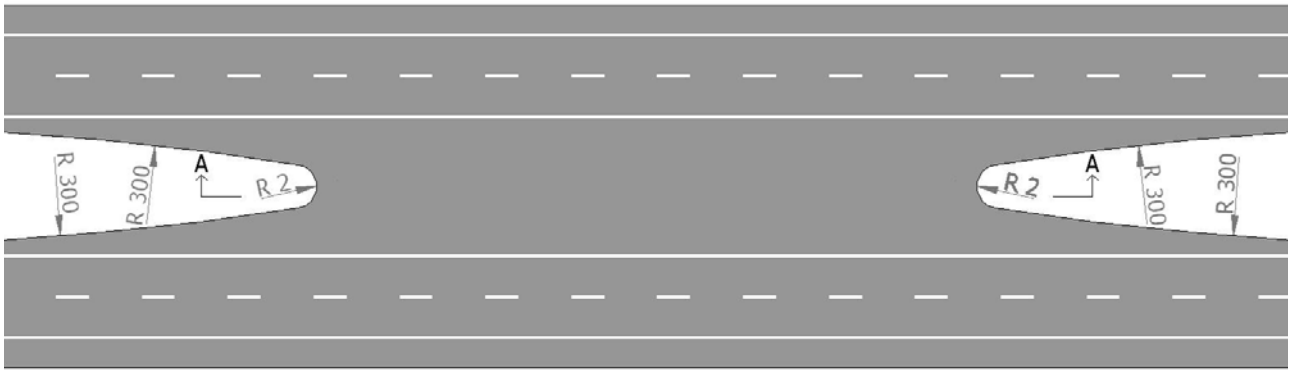
Unnt er að taka upp hæðarmismun akbrauta í miðdeili, sjá mynd 2.5.1.3, en þess skal gætt að flái verði ekki brattari en 1:4 í miðdeilinum. Um notkun vegriða í miðdeili vísast í kafla 5.4.4.



Mynd 2.5.1-3 Akbrautir í mismunandi hæð

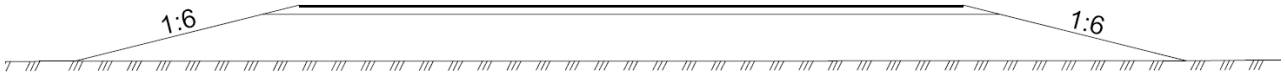
2.5.2 Öryggisgáttir og neyðargáttir

Á vegum með tveimur aðgreindum akbrautum með miðdeili (vegtegundir A_{34} og A_{22}) er nauðsynlegt að hafa öryggisgáttir á um 3 km fresti, sjá mynd 2.5.2-1 sem dæmi um öryggisgátt. Þetta er nauðsynlegt ef loka þarf annarri akbrautinni vegna viðhalds eða af öðrum ástæðum. Móta skal öryggisgáttina þannig að það verði góður vegferill fyrir þá sem eru að aka frá annarri akbrautinni yfir á vinstri akrein hinnar akbrautarinnar. Þetta gildir fyrir báðar akstursstefnur.



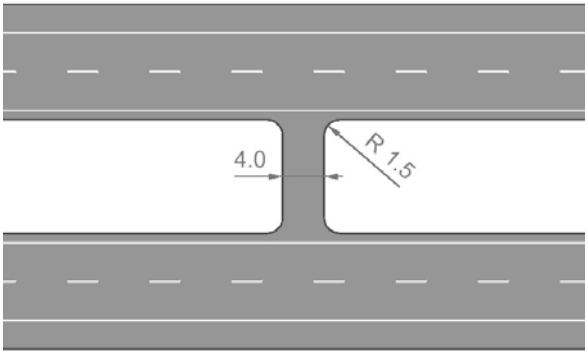
Mynd 2.5.2-1 Dæmi um öryggisgátt á vegtegund A_{34}

Halli fyllingarfláa öryggisgáttar skal vera 1:6, sjá mynd 2.5.2-2 sem er snið A í mynd 2.5.2-1. Þetta er gert til að ökutæki sem aka út af í miðdeilinn stöðvist ekki skyndilega við fyllingarkant öryggisgáttar.



Mynd 2.5.2-2 Snið A í öryggisgátt

Neyðargáttir eru fyrir lögreglubíla, sjúkrabíla og önnur þess háttar ökutæki. Þessar gáttir eru lagðar þvert á milli akbrautanna á um 1 km fresti. Breidd þeirra er um 4 m, sjá mynd 2.5.2-3. Sömu reglur gilda um fyllingarfláa neyðargátta og gilda um öryggisgáttir.



Mynd 2.5.2-3 Dæmi um neyðargátt á A_{34}

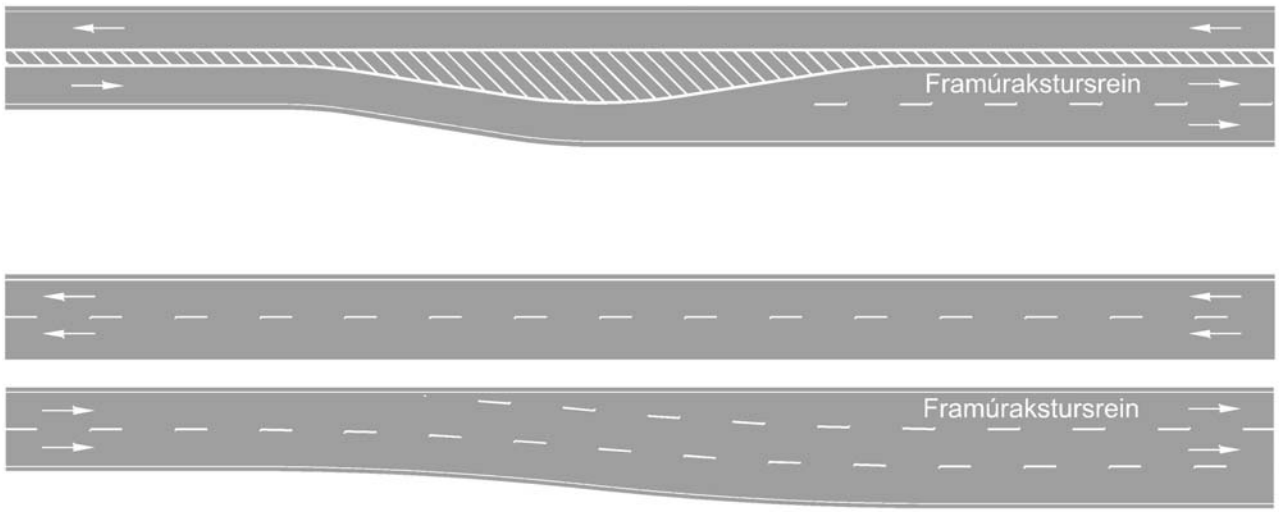
2.6 Framúrakstursreinar

2.6.1 Almennt

Framúrakstursrein er viðbótarakrein á afmörkuðum vegarkafla til framúraksturs. Framúrakstursreinar auka rýmd vega og umferðaröryggi. Þar sem framúrakstursreinar eru lagðar skal banna framúrakstur á hinum vegarhelmingi.

Oft er hentugra að bæta við framúrakstursrein en að bæta veglínu og langsnið til að ná vegsýn sem er meiri en framúraksturslengd, sjá kafla 3.6.4. Ekki er krafist að vegsýn sé meiri en stöðvunarlengd þegar notaðar eru framúrakstursreinar.

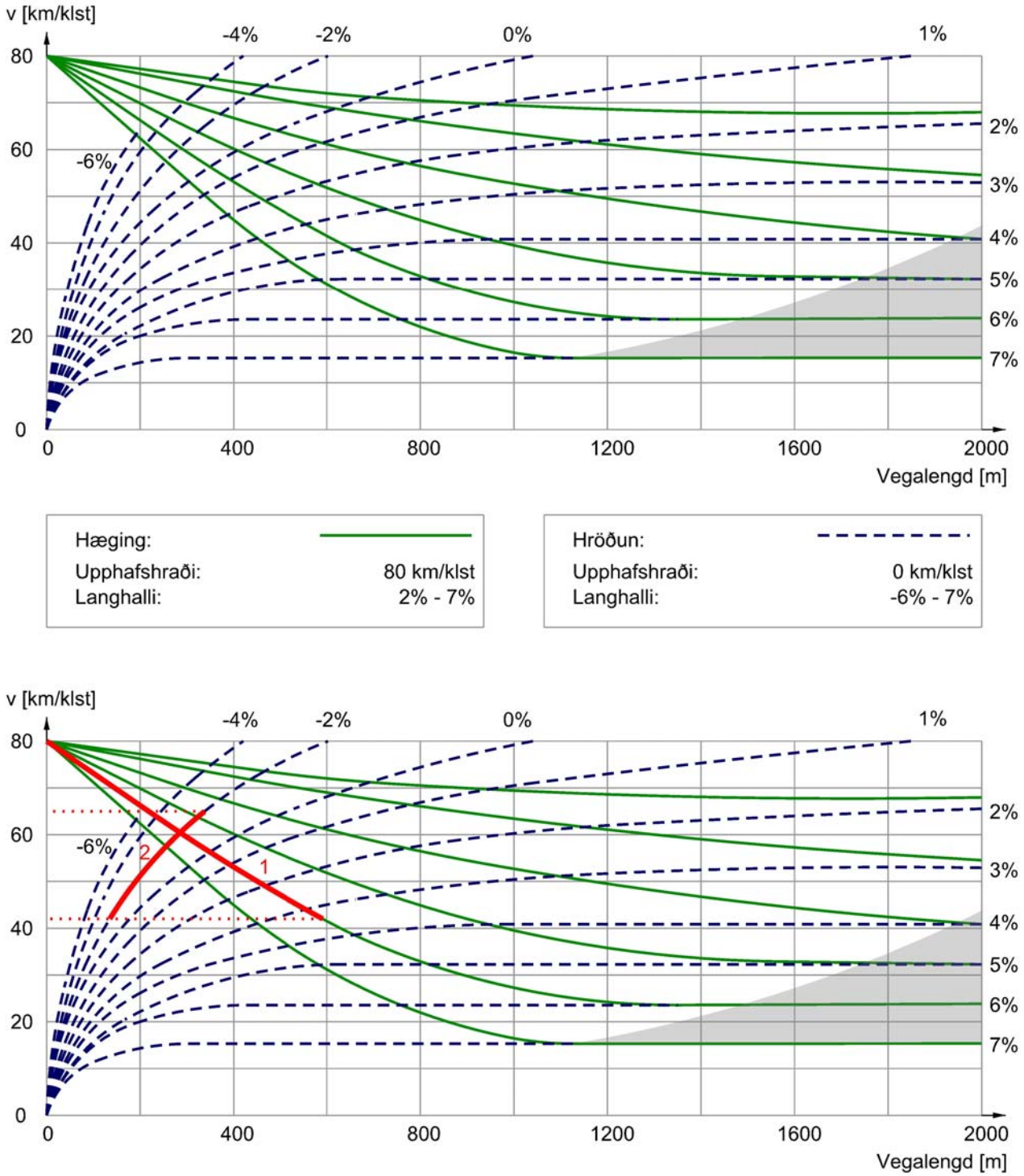
Framúrakstursrein skal vera jafn breið aðalreininni og merkt á sama hátt og venjuleg akrein vinstra megin við aðalreinina. Móta skal akreinar þannig við upphaf framúrakstursreinar, að umferð sé beint á eðlilegan hátt á hægri akrein, þannig að hægfara ökutæki skipti ekki um akrein, og verður þar með rýmra um framúrakstur á vinstri akrein, sjá mynd 2.6.1-1.



Mynd 2.6.1-1 Framúrakstursrein á tveggja og fjögurra akreina vegum

2.6.2 Hraði þungs ökutækis

Athuga skal kosti framúrakstursreina í brekkum á vegum með hönnunarumferð ($ÁDU_h$) meiri en 1000 ökutæki og hönnunarhraða (V_h) 70 km/klst. eða meiri, ef brekkan er svo löng, að þung ökutæki fari mun hægar upp brekkuna en þar er leyfilegt og unnt er fyrir fólksbíla. Nota má mynd 2.6.2-1 til að rekja hraðaferil þungs ökutækis í brekku. Til að framúrakstursrein komi til álita, þarf brekkan að vera svo löng, að meira en 400 m séu frá þeim stað, þar sem hraði þungs ökutækis hefur lækkað í 15 km/klst. undir leyfilegum hámarkshraða þar til hraði þess er aftur kominn upp í 15 km/klst. undir leyfilegum hámarkshraða.



Mynd 2.6.2-1 Hraðaferill þungs ökutækis í brekku og dæmi um notkun ferilsins

Dæmið í mynd 2.6.2-1 sýnir hvernig þungt ökutæki á 80 km/klst. hraða hægir á sér (ferill 1) í 600 m langri brekku með 6 % langhalla niður í 42 km/klst. hraða og hvernig ökutækið eykur svo hraðan upp í 65 km/klst. (ferill 2) á leið niður brekku með –2 % langhalla og þarf til þess 200 m langan kafla.

Nauðsynlegt getur verið að hægja talsvert á vörubílum á leið niður brekku, til að halda stýri- og bremsugetu. Þá kemur til greina, að leggja framúrakstursrein niður brekkuna og þar verði vegtegund B_{19}.

2.6.3 Staðsetning og lengd framúrakstursreinar

Tryggja þarf að auðvelt sé að aka fram úr á tveggja akreina vegum. Fylgja skal töflu 2.6.3-1 hvað varðar samband ÁDU og lágmarksfjölda tækifæra til framúraksturs á 5 km.

Ekki er krafist að vegsýn sé meiri en stöðvunarlengd þegar notuð er framúrakstursrein. Þess vegna er unnt að laga vegi með framúrakstursreinum betur að umhverfi sínu, heldur en þegar reynt er að skapa vegsýn sem er meiri en framúraksturslengd, sjá kafla 3.6.4. Beygjuradíusar á vegkafla með framúrakstursrein skulu ekki vera minni en 1,5 sinnum lágmarksbeygjuradíus, sem gefinn er í kafla 3.3.2.

$ÁDU_h$	Fjöldi á 5 km
0 – 1.500	1
1.500 – 3000	2
> 3000	3

Tafla 2.6.3-1 Lágmarksfjöldi tækifæra til framúraksturs

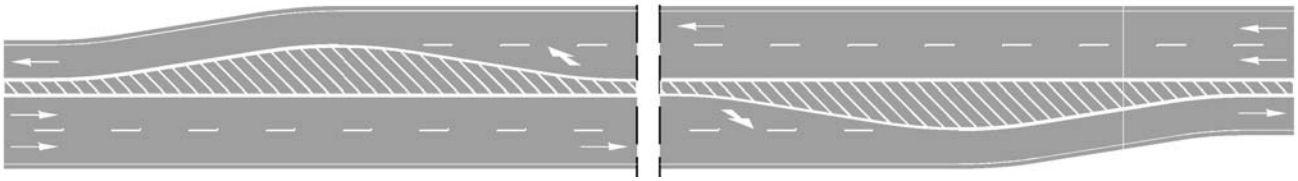
Í brekku skal framúrakstursreinin hafa náð fullri breidd frá því að hraði þungra ökutækja er kominn niður í 15 km/klst. undir leyfilegum hraða uns hraði þeirra er aftur kominn upp í 15 km/klst. undir leyfilegum hraða.

Framúrakstursreinar skulu hafa náð fullri breidd við upphaf brekku, ef umferðarhraði á undan honum er lítill (um 25 km/klst. lægri en leyfilegur hraði í brekkunni).

Ef þrep eru í brekkunni, þannig að þung ökutæki nái hraða sem er allt að 10 km/klst. undir leyfilegum hraða og hraðinn lækkar síðan aftur, skal lengja framúrakstursreinina sem þeim kafla nemur.

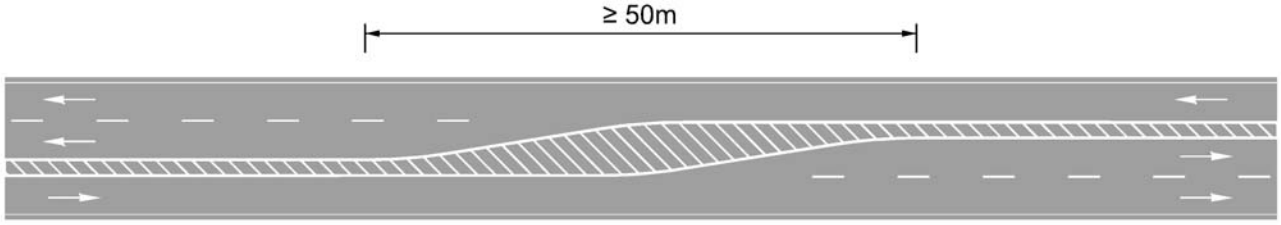
Framúrakstursreinar (á vegtegund C) skulu vera 500 m langar hið minnsta, en æskilegt að þær séu 1.000 m eða lengri, sjá kafla 2.7. Styttri reinum fylgir meiri slysahætta.

Ef framúrakstursreinar liggja samsíða og akbrautin því fjórar akreinar á kaflanum, skal ljúka framúrakstursreinum eins og sýnt er á mynd 2.6.3-1.



Mynd 2.6.3-1 Samsíða framúrakstursreinar

Ef það er innan við 500 m á milli tveggja þriggja akreina kafla, ætti að lengja þá uns þeir ná saman, sjá mynd 2.6.3-2.



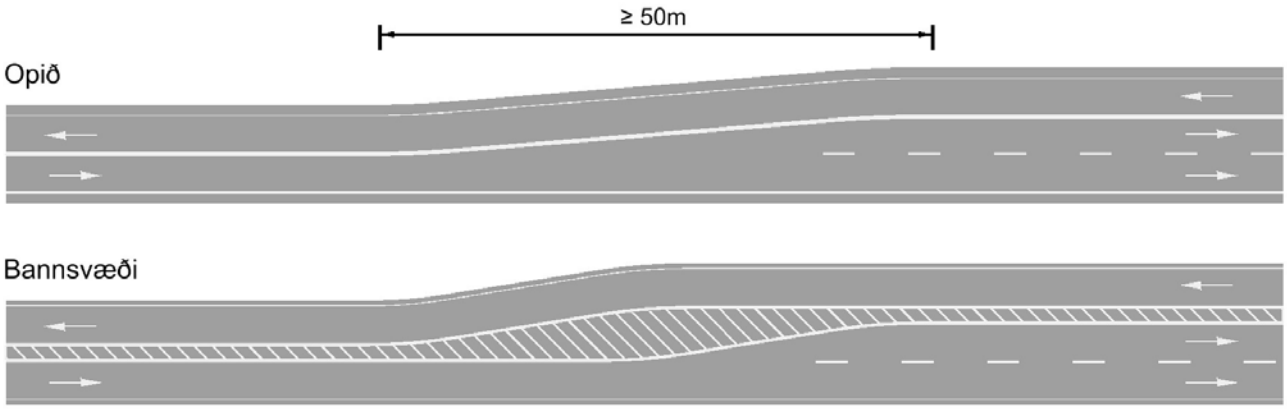
Mynd 2.6.3-2 Tenging framúrakstursreina sem liggja hvor í sína átt með bannsvæði

Gæta skal þess að framúrakstursreinar og framúrakstursmöguleikar séu jafnir fyrir báðar akstursstefnurnar þegar umferð er álíka mikil í báðar áttir.

Framúrakstursreinar skulu ekki vera á vegamótum. Ljúka skal framúrakstursreinum áður en að vegamótum kemur, en þær mega hefjast þegar að þeim loknum.

2.6.4 Endar og breikkun framúrakstursreinar

Veglína aðalreinar vegar skal hönnuð þannig, að öll ökutæki leiðist inn á hana og framúrakstursreinin sé þannig aðeins notuð til framúraksturs. Þetta greinist í tvö tilvik, sjá mynd 2.6.4-1.

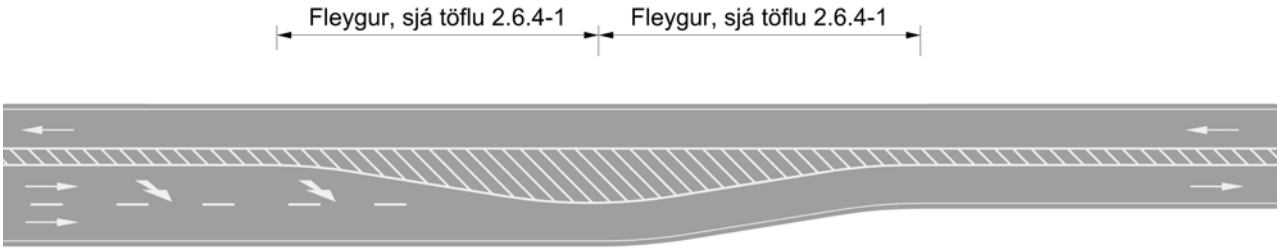


Mynd 2.6.4-1 Gerð fleyga við byrjun framúrakstursreina

Opna aðferðin er einföld, en vegna þess, hve fleygurinn er langur, myndast allstórt svæði, þar sem óljóst er hvar ökumanni ber að halda sig. Hana skal aðeins nota, þar sem gott yfirlit er yfir veglínuna og ökumenn leiðast inn á hægri akrein.

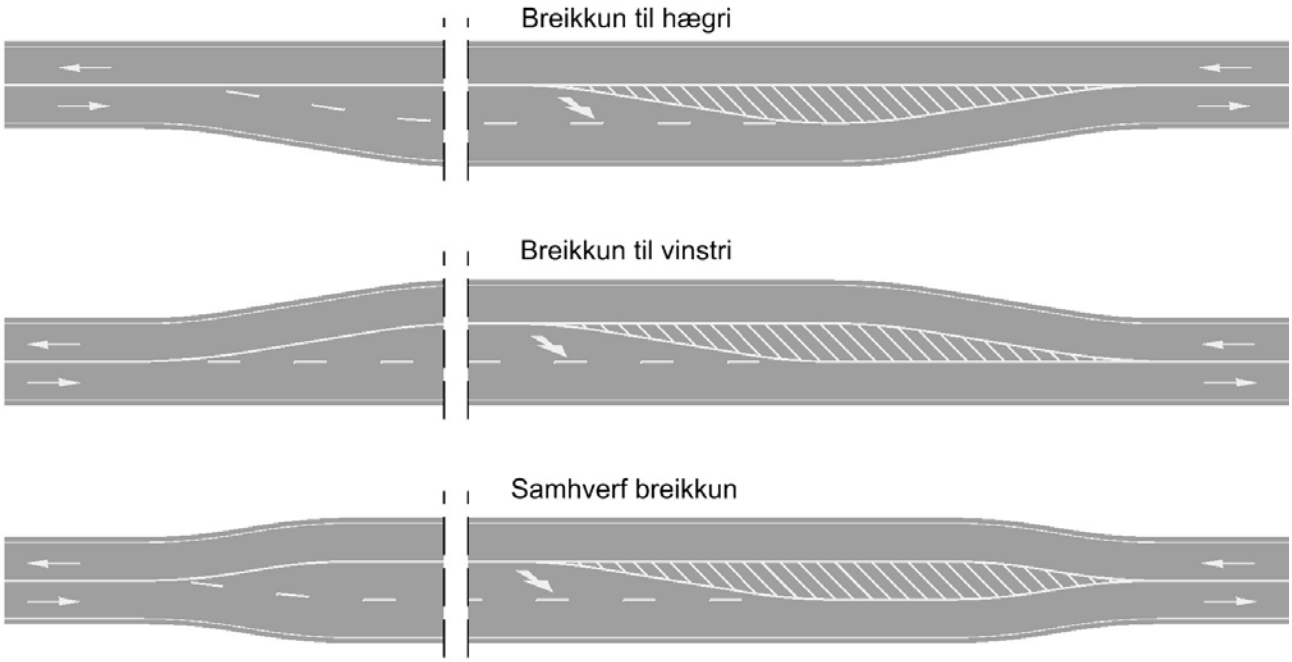
Sú aðferð að nota bannsvæði leiðir umferðina best og getur verið nauðsynleg vegna veglínu og langsniðs.

Framúrakstursrein lýkur með fleyg og bannsvæði, eins og sýnt er á mynd 2.6.4-2. Fleygurinn á að vera nægilega langur til að ökumenn beggja akreina nái að samræma akstur sinn á hægri akrein. Bannsvæðið er nauðsynlegt til að koma í veg fyrir, að þeir, sem eru of seinir að koma sér af framúrakstursreininni lendi í vandræðum vegna umferðarinnar á móti. Tafla 2.6.4-1 sýnir lengd fleygsins.



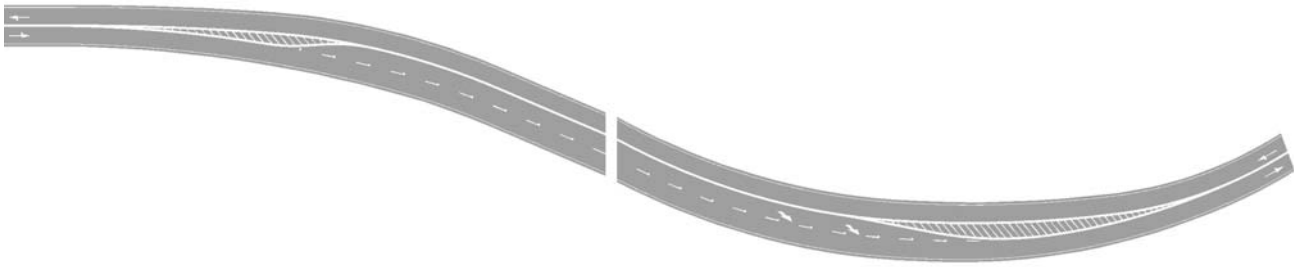
Mynd 2.6.4-2 Gerð fleyga við enda framúrakstursreina

Breikkun vegar til að koma fyrir framúrakstursrein skal vera í samræmi við veglínu og að umferð sé beint á eðlilegan hátt á hægri akrein. Sjá mynd 2.6.4-3.



Mynd 2.6.4-3 Breikkun vegar fyrir framúrakstursrein

Breikkunin og þrengingin þar á eftir skulu vera svo langar, að ekki myndist gagnstæðir ferlar né brot í akreinaferlinum. Þetta er best leyst með því að hefja framúrakstursreinina í hægribeygju og ljúka henni í vinstribeygju, eða með því að hliðra vegmiðju, sjá mynd 2.6.4-4.



Mynd 2.6.4-4 Dæmi um framúrakstursrein sem byrjar í hægribeygju og endar í vinstribeygju

Við breikkunina er notast við fleyg en lengd hans er háð hönnunarhraða. Lengd fleygsins er sýnd í töflu 2.6.4-1

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst.)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Lengd fleygs	90	90	90	110	120	140	160	180	200	200	200

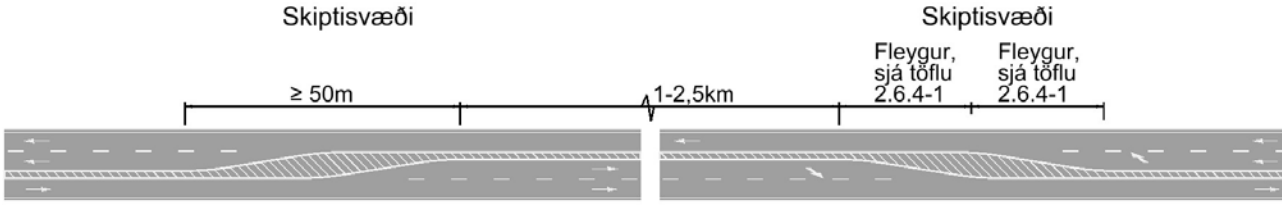
Tafla 2.6.4-1 Lengd fleygs í m

2.7 Vegtegund B

2.7.1 Almennt

Vegtegundin $B_{15,5}$ er með eina akrein í miðjunni, sem á víxl tilheyrir sitt hvorri aksturs-stefnu. Hægri akreinin er gegnumgangandi eftir veginum en akrein er bætt við vinstra megin og á sama hátt er það vinstri akreinin sem víkur við fækkun akreina.

Hver kafli í þriggja akreina vegi skal vera minnst 1,0 km og mest 2,5 km langur. Lengdin er mæld frá byrjun skiptisvæðis úr einni í tvær akreinar til byrjunar á skiptisvæði úr tveimur í eina akrein. Kaflarnir skulu vera álíka langir. Eftir því sem kaflinn er lengri (>1,5 km) hægir aðeins á umferðinni (meðalhraðanum), sjá mynd 2.7.1-1.



Mynd 2.7.1-1 Lengd og kaflaskipting á vegtegund $B_{15,5}$

Staðsetning og lengd kaflanna er m.a. háð eftirfarandi:

- Skiptisvæði ættu að vera við vegamót og þá helst þar sem farið er úr einni í tvær akreinar.
- Skiptisvæði ættu ekki vera í löngum brekkum.
- Skiptisvæði, sérstaklega úr tveimur í eina akrein, verða að sjást vel.
- Skipti frá tveggja akreina vegi í þriggja akreina veg er æskilegt að séu við vegamót.

Vegur telst vera vegtegund B ef tveggja akreina kaflinn er meiri en 35 % heildarlengdar í hvora átt fyrir sig. Á B vegi geta eftir atvikum verið tveggja eða fjögurra akreina kaflar.

Á B vegi geta verið kaflar með 2 akreinum (vegtegund B_{12} eða C_{10}):

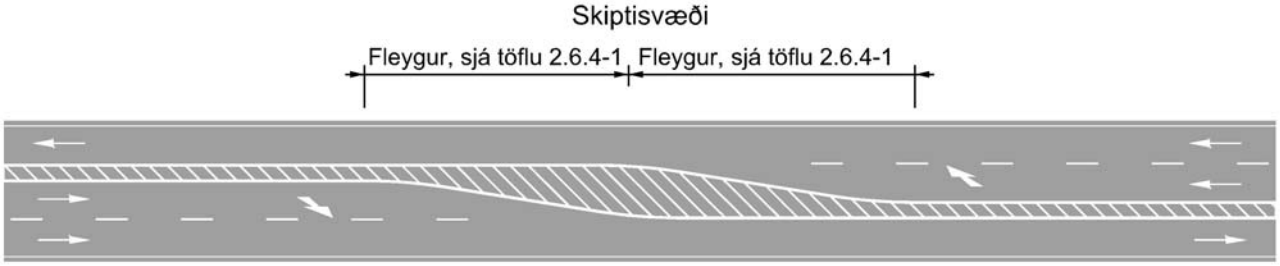
- Þar sem það yrði mjög dýrt að byggja 3 akreinar.
- Þar sem eru tveggja akreina brýr eða göng.
- Þar sem þriggja akreina kaflinn yrði of stuttur.

Eins geta verið kaflar með 4 akreinum (vegtegund B_{19} eða A):

- Vegna mikillar þungaumferðar í löngum brekkum, bæði upp og niður brekkurnar.
- Við umferðarþung vegamót.
- Til að jafna lengdir þriggja akreina kafla.

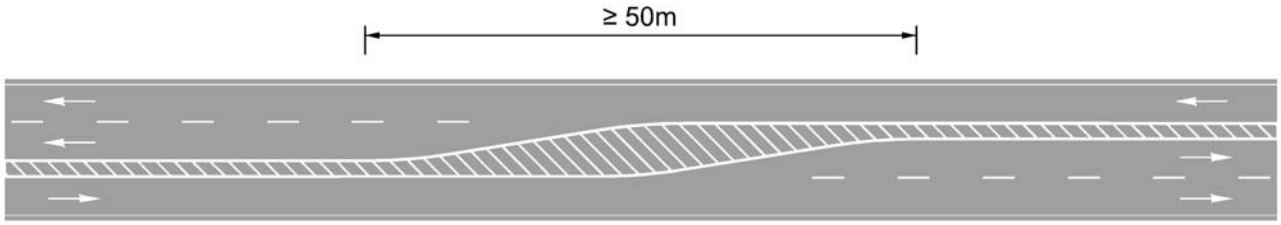
2.7.2 Skiptisvæði

Lengd skiptisvæðis úr 2 í 1 akrein á að vera skv. töflu 2.6.4-1 fyrir hvora akstursstefnu, sjá mynd 2.7.2-1. Þannig skiptisvæði skulu eingöngu staðsett á veginum þar sem sjónlengd er a.m.k. 1,5 stöðvunarvegalengd.



Mynd 2.7.2-1 Skiptisvæði vegtegundar $B_{15,5}$ úr 2 í 1 akrein

Skiptisvæði úr 1 í 2 akreinar á að vera minnst 50 m langt, sjá mynd 2.7.2-2.



Mynd 2.7.2-2 Skiptisvæði vegtegundar $B_{15,5}$ úr 1 í 2 akreinar með bannsvæðis

Þar sem vegrið er á miðju vegarins skal vegriðið vera samfellt yfir skiptisvæðið og í miðju þess. Þetta á ekki við þegar öryggisgátt er á skiptisvæðinu.

2.8 Skiptisvæði á milli vegtegunda

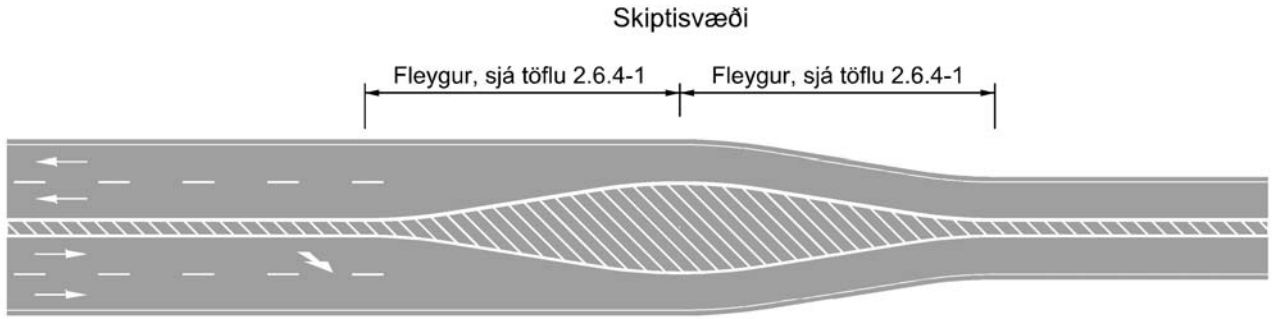
2.8.1 Almennt

Leitast skal við að breyting á vegtegund verði við vegamót. Þetta er þó ekki alltaf unnt. Hér á eftir er lýst nokkrum aðstæðum, sem taka skal tillit til, þegar vegtegundum er breytt milli vegamóta.

2.8.2 Skiptisvæði

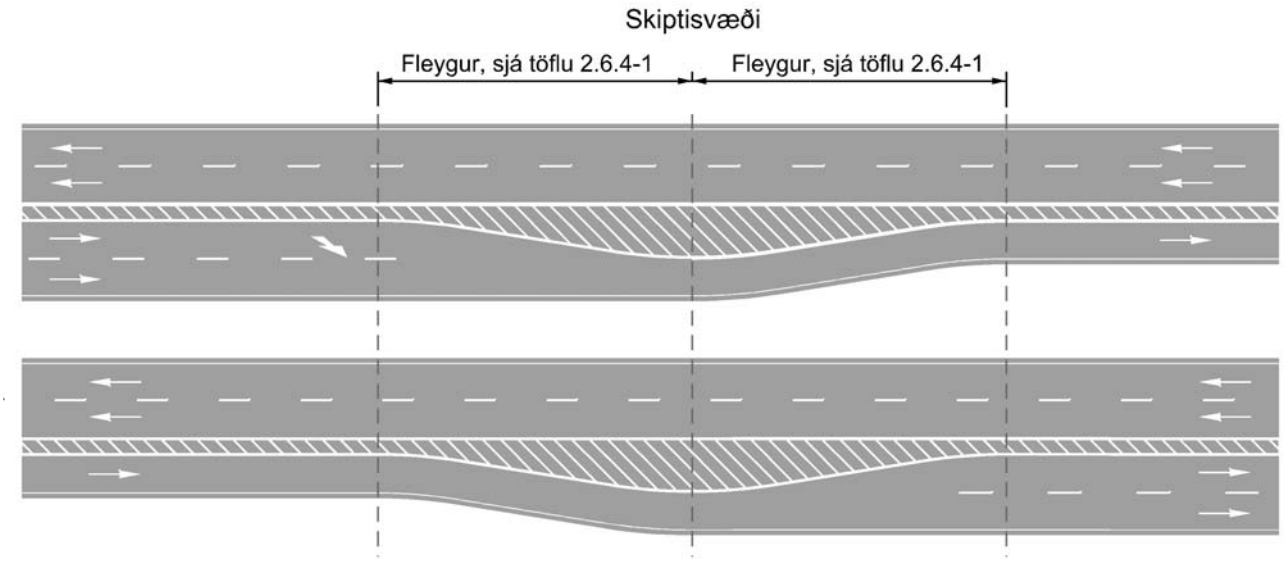
Skiptisvæði úr 3 í 2 akreina veg er sýnd á mynd 2.6.4-2 og skiptisvæðið úr 2 í 3 akreina veg er sýnd á mynd 2.6.4-1.

Skiptisvæði úr 2 í 4 og 4 í 2 akreina veg er sýnt á mynd 2.8.2-1.



Mynd 2.8.2-1 Skiptisvæði úr 2 í 4 og 4 í 2 akreina veg

Skiptisvæði úr 4 í 3 og 3 í 4 akreina veg eru sýnd á mynd 2.8.2-2.



Mynd 2.8.2-2 Skiptisvæði úr 4 í 3 og 3 í 4 akreina veg

3

Veghönnunarreglur
03 Vegferill

VEGAGERÐIN

01.08.2010

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	**Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar**	**Rauður**
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitsgerðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

EFNISYFIRLIT:

3.1 Markastærðir 2
3.2 Hönnunarhraði 3
3.3 Lárétt lega 4
3.3.1 Bein lína 4
3.3.2 Hringbogi 4
3.3.3 Stærðir beygjuradíusa 5
3.3.4 Tengibogi 6
3.3.5 Helstu notkunarsvið tengiboga 7
3.3.6 Lykkja 8
3.3.7 Breikkun akbrautar í beygjum 10
3.4 Hæðarlega 11
3.4.1 Langhalli 11
3.4.2 Hábogar og lágbogar 12
3.4.3 Neyðarrampi 14
3.5 Þverhalli og yfirhæðir 16
3.5.1 Þverhalli á beinum vegi 16
3.5.2 Þverhalli í beygjum 16
3.5.3 Öfugur þverhalli í beygjum 17
3.5.4 Breyting á þverhalla 17
3.5.5 Sniðhalli 22
3.5.6 Samband hraða, beygjuradíuss og þverhalla 23
3.6 Vegsýn 24
3.6.1 Almennt 24
3.6.2 Stöðvunarlengd 24
3.6.3 Mætilengd 26
3.6.4 Framúraksturslengd 27

3.1 Markastærðir

Í töflu 3.1-1 eru birt yfirlit yfir ýmis hönnunaratriði úr kafla 3 og lítils háttar úr kafla 4.

		Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Hönnunaratriði	**Vegtegund**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Hámarkslengd beinnar línu L_{max} (m)	Allar			1.000	1.200	1,400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.600
Lágmarkslengd beinnar línu L_{min} (m)	Allar			300	360	420	480	540	600	660	720	780
Lágmarksbeygjuradíus R_{min} (m)	Allar	24	45	76	113	171	234	336	450	611	845	1.167
Lágmarksklótóíðustærð A_{min} (m)	Allar	24	45	70	85	100	120	145	170	200	250	300
Lágm.radíus með öfugan þverhalla (m)	A, B. C	200	400	700	1.000	1.500	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000
Hámarkslanghalli S_{max} (%)	A			9	8	7	6	6	5	5	4	4
	B og C	10	10	9	9	8	7	7	6	5		
	D	12	10	10	10	9						
Lágmarkshábogi H_{Hmin} (m)	A-C í dreifbýli	120	270	550	1.050	1.800	3.000	4.500	6.700	9.800	14.000	19.000
	A-C í þéttbýli	110	250	550	1.050	1.850	2.400	3.750	5.700	8.300		
	D í dreifbýli	400	800	1.400	2.500	4.300	7.000					
	D í þéttbýli	300	600	1.100	2.000	3.500	5.800					
Lágmarkslágbogi H_{lmin} (m)	Allar	130	230	400	700	1.000	1.500	2.100	2.600	3.100	3.800	4.500
Hámarksþverhalli q_{max} (%)	Allar	8,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0
Hámarksþverhallabreyting Δq_{max} (%/m) [1)]	Allar	0,5a	0,5a	0,5a	0,4a	0,4a	0,25a	0,25a	0,2a	0,2a	0,2a	0,2a
Lágmarksþverhallabreyt. Δq_{min} (%/m) [1)]	Allar	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a
Hámarkssniðhalli P_{max} (%)	A			11	11	10	9	9	8	7,5	6,5	6
	B og C	12	12	11	11	10	10	9,5	8,5	7,5		
	D	13	12	12	12	11	10	10				
Stöðvunarlengd í dreifbýli (S=0) L_s (m)	Allar	24	36	51	70	92	119	147	179	215	256	302
Stöðvunarlengd í þéttbýli (S=0) L_s (m)	Allar	20	31	44	61	83	107	134	165	199	239	283
Mætilengd í dreifbýli L_m (m)	B, C, D	58	82	112	150	194	248	304	368	440		
Mætilengd í þéttbýli L_m (m)	B, C, D	50	72	98	132	176	224	278	340	408		
Lágmarksframúrakstursleng L_f (m)	C				475	500	525	575	625			
Lágmarksfj. á mögul. framúrakstri á 5 km	C				2	2	2	3	3			
Lágmarksbeygjuradíus á vegam. (m)	Allar	150	150	250	300	400	500	600	750	900	1.200	1.500
Hámarkslanghalli á planvegamótum (%)	Allar	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4

Tafla 3.1-1 Markastærðir

[1)] a (m) = Fjarlægð akbrautarkants frá snúningslínu akbrautar.

3.2 Hönnunarhraði

Hönnunarhraði (V_h) er sá hámarkshraði umferðar sem vegur eða vegkafli er hannaður fyrir. Velja skal hönnunarhraða með tilliti til vegflokks, vegtegundar, umferðar, landfræðilegra aðstæðna og kostnaðar.

Í dreifbýli skal almennt velja eins háan hönnunarhraða og umferðaröryggi og aðstæður leyfa og hagkvæmt er miðað við stofnkostnað og rekstrarkostnað.

Samkvæmt umferðarlögum nr. 50/1987 með síðari breytingum eru almenn ákvæði um leyfilegan hámarkshraða eftirfarandi:

- Vegir með bundnu slitlagi í dreifbýli……. 90 km/klst.
- Malarvegir í dreifbýli……. 80 km/klst.
- Vegir í þéttbýli…….. 50 km/klst.

Hönnunarhraði skal vera jafn eða meiri en leyfilegur hámarkshraði.

Við hönnun skal þess gætt að raunhraði á veginum geti orðið sem jafnastur og þær hraðabreytingar sem nauðsynlegar kunna að vera vegna vegferils verði ekki of miklar. Því skal fara eftir mynd 3.3.3-1.

Æskilegt er að hönnunarhraði breytist í takt við breytingar á leyfðum hraða og að breytingarnar séu ekki meiri en 20 km/klst. í hvert sinn.

Mörk hönnunarhraða fyrir mismunandi vegtegundir eru sýnd í kafla 2.1.

3.3 Lárétt lega

3.3.1 Bein lína

Í dreifbýli skal forðast að nota langar beinar línur þar eð ökumenn eiga erfitt með að meta hraða bifreiða, sem á móti koma og ljós þeirra geta verið blindandi.

Í dreifbýli skal lengd beinnar línu ekki vera meiri í metrum en tuttugufaldur hönnunarhraði í km/klst., L_{max}. Ef bein lína er á milli tveggja beygna í sömu átt er æskilegt að lengd hennar í metrum sé a.m.k. sexfaldur hönnunarhraði í km/klst., L_{min}, sjá töflu 3.3.1-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
L_{max}			1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.600
L_{min}			300	360	420	480	540	600	660	720	780

Tafla 3.3.1-1 Hámarks- og lágmarkslengdir beinnar línu, L_{max} og L_{min} í m

3.3.2 Hringbogi

Almennt skal nota eins stóra radíusa hringboga og unnt er m.a. með tilliti til landslags (útlits) og kostnaðar. Þó skal þess jafnframt gætt að sá hraði sem 85 % vegfarenda ekur á eða innan við (V_{85}) víki ekki um of frá hönnunarhraða (V_h) vegarins, sbr. kafla 3.2.

Lágmarksbeygjuradíus, sjá töflu 3.3.2-1, skal ekki nota nema annað sé ekki verjandi af umhverfis- eða kostnaðarástæðum.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
R_{min}	24	45	76	113	171	234	336	450	611	845	1.167

Tafla 3.3.2-1 Lágmarksbeygjuradíusar, R_{min} í m

Forðast skal að aðliggjandi hringbogar séu með mjög misjöfnum radíusum, sjá mynd 3.3.3-1.

Þegar bogi og bein lína tengjast, er lágmarksbeygjuradíus, sjá töflu 3.3.2-2, háður lengd L (m) á beinu línunni, nema að hönnunarhraðinn krefjist stærri radíuss, sjá töflu 3.3.2-1.

Vegtegund	**Lengd beinnar línu**	**Lágmarksradíus**
A, B, C	L > 600 m	R > 600 m
A, B, C	L < 600 m	R > L
D	L > 500 m	R > 500 m
D	L < 500 m	R > L

Tafla 3.3.2-2 Lágmarksbeygjuradíus háður lengd beinnar línu

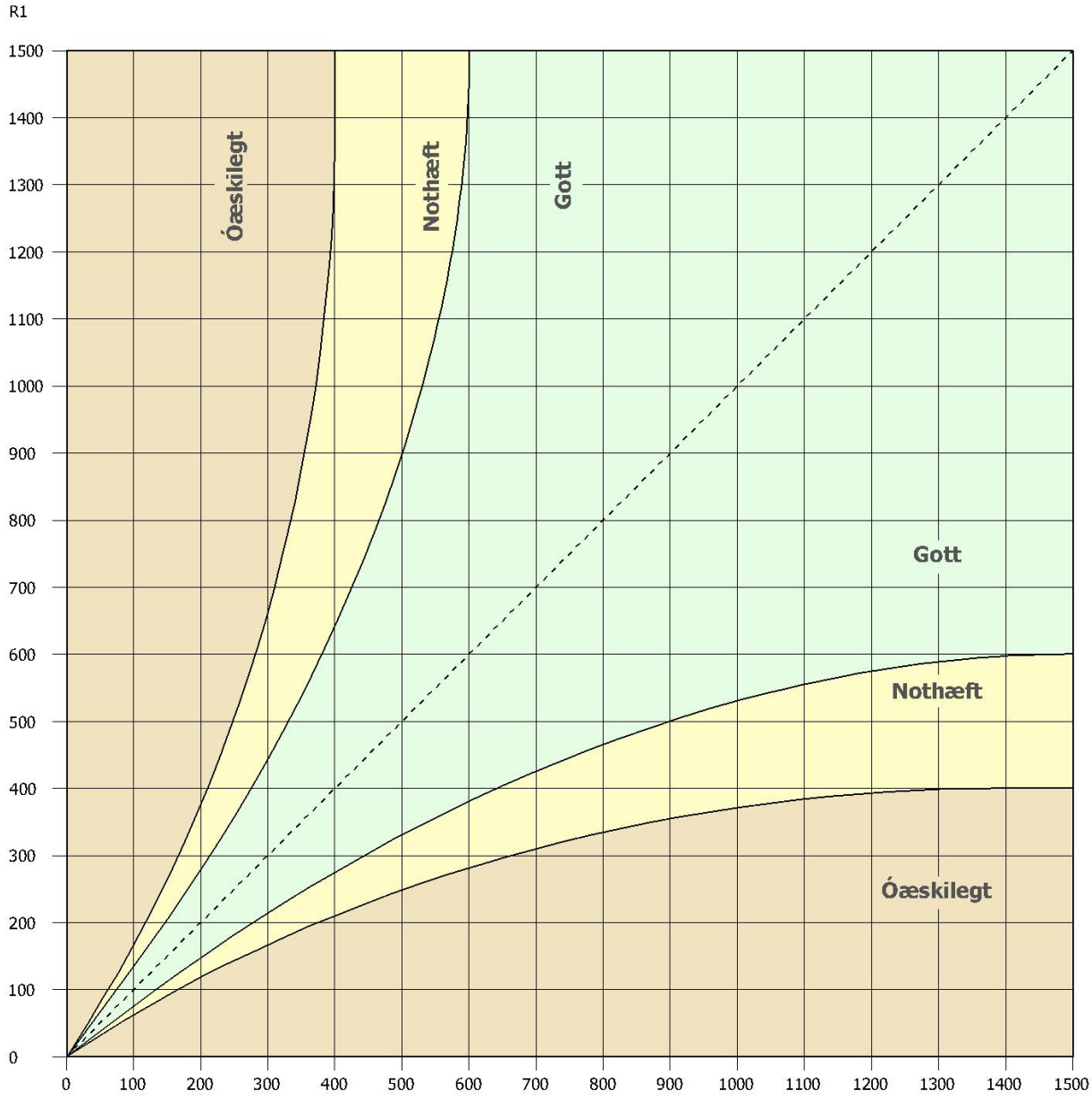
Æskilegt er að hringbogi sé ekki styttri en að það taki tvær sekúndur að aka hann á hönnunarhraða, þ.e.:

- $L = V_h * 2 / 3{,}6$ V_h = km/klst. L = m

Í undantekningartilvikum er heimilt fyrir vegtegundir B til D að nota saman hringboga sem kreppast í sömu átt, þannig að þeir mætist í sameiginlegum snertli, egglína. Stærðarmunur radíusa þannig samansettra hringboga skal liggja á svæðinu merkt *gott* á mynd 3.3.3-1 fyrir vegtegund B og C en á svæðunum merktum *gott* eða *nothæft* fyrir vegtegund D nema landfræðilegar aðstæður hamli það. Tengja skal slíka boga saman með klótóíðu.

3.3.3 Stærðir beygjuradíusa

Við val á radíusum samliggjandi beygna eða beinnar línu og beygju í dreifbýli skal þess gætt að ekki verði of snögg breyting á eiginleikum veglínu. Skal í því sambandi nota mynd 3.3.3-1 og skulu vegtegundir A til C falla innan *gott* en vegtegundin D falla innan *gott* eða *nothæft* nema landfræðilegar aðstæður hamli því.



Mynd 3.3.3-1 Kröfur um radíusa samliggjandi beygna eða beinnar línu og beygju

Forðast skal stuttar beygjur. Ætíð skal kanna útlit veglínu með teikningu rúmmyndar ef stefnubreyting beygju er minni en 4^{gon}.

3.3.4 Tengibogi

Á vegtegundum A, B og C skal nota tengiboga til að jafna áhrif breytinga á miðflóttakrafti sem verða við breytingar á krappa í beygjum eða við það að beygja tekur við af beinni línu.

Tengiboginn bætir útlit veglínunnar, stuðlar að jafnari ökuhraða og á honum er ákjósanlegt að breyta þverhalla vegar ef þörf krefur. Tengibogi er gerður með klótóíðu sem hefur jöfnuna**:**

- $A^2 = R * L$

A Stærð klótóíðunnar (m).

L Lengd klótóíðunnar (m).

R Radíus við enda klótóíðunnar (m).

Lágmarksstærð klótóíðu. Fyrir R ≤ 750 m skal þess gætt að stefnubreyting í klótóíðunni $\tau \geq 3{,}5^{gon}$, sjá mynd 3.3.5-1. Þetta næst með því að A sé a.m.k. jafnt þriðjungi af R:

- $A_{min} \geq R / 3$

Þess skal einnig gætt að unnt sé að koma við þeirri þverhallabreytingu, sem nauðsynleg er, innan klótóíðunnar. Í því sambandi er heimilt að reikna með hámarksþverhallabreytingu (Δq_{max}).

Af útlitslegum ástæðum er, auk framanskráðs, æskilegt að nota ekki minni klótóíðu en samkvæmt töflu 3.3.4-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
A_{min}	24	45	70	85	100	120	145	170	200	250	300

Tafla 3.3.4-1 Lágmarksstærð klótóíðu, A_{min} í m

Hámarksstærð klótóíðu. Óæskilegt er að stærð klótóíðu sé stærri en radíus aðliggjandi hringboga:

- $A_{max} = R$

Ekki er æskilegt að nota mjög langa klótóíðu ef útlit vegarins krefst þess ekki. Ætti því yfirleitt ekki að nota klótóíður stærri en 300 m (A > 300) nema við sérstakar aðstæður eða þegar radíus hringboga er stærri 1.200 m.

Í töflu 3.3.4-2 er sýnd leiðbeinandi stærð klótóíðu sem hlutfall af stærð aðliggjandi beygjuradíuss. Ekki er nauðsynlegt að nota klótóíðu við stærri beygjuradíusa en 2.000 m.

Radíus	**Stærð klótóíðu**
24 – 250 m	R ≥ A ≥ 0,5R
250 – 650 m	0,5R ≥ A ≥ 0,33R
650 – 1.200 m	0,33R ≥ A ≥ 0,25R
1.200 – 2.000 m	0,25R ≥ A ≥ 0,2R

Tafla 3.3.4-2 Leiðbeinandi stærð klótóíðu

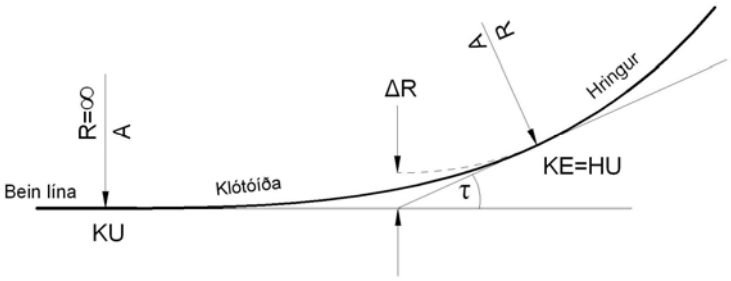
3.3.5 Helstu notkunarsvið tengiboga

Einfaldur tengibogi er klótóíða sem tengir beina línu og hringboga, sjá mynd 3.3.5-1.

KU Upphaf klótóíðu.

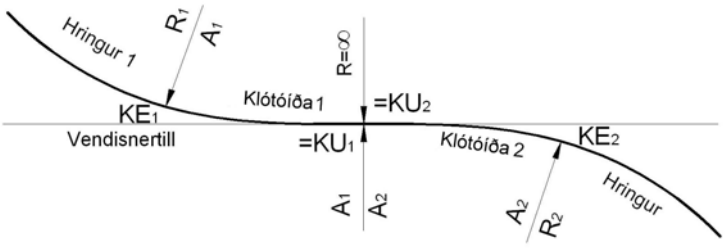
KE Endir klótóíðu.

HU Upphaf hringboga.



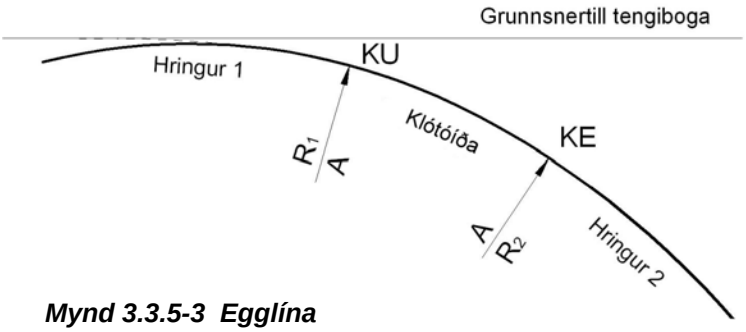
Mynd 3.3.5-1 Einfaldur tengibogi

Vendibogi eru tvær klótóíður sem kreppast í gagnstæða átt, tengdar í núllpunkti, sjá mynd 3.3.5-2. Æskilegt er að stærðir beggja klótóíðanna séu svipaðar (einkum fyrir vegtegund A). Í öllum tilvikum ætti stærðarmunurinn að vera innan markanna $A_1 \leq 1{,}5A_2$.



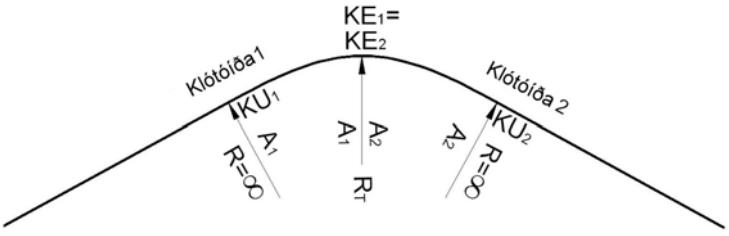
Mynd 3.3.5-2 Vendibogi

Egglína er klótóíðuhluti sem tengir tvo hringboga með stefnubreytingu í sömu átt, sjá mynd 3.3.5-3. Radíusar hringboganna skulu uppfylla kröfur á mynd 3.3.3-1 og er æskilegt að stefnubreyting í klótóíðunni sé a.m.k. $3{,}5^{gon}$. Hringbogarnir skulu hvorki skerast né hafa sama miðpunkt.



Mynd 3.3.5-3 Egglína

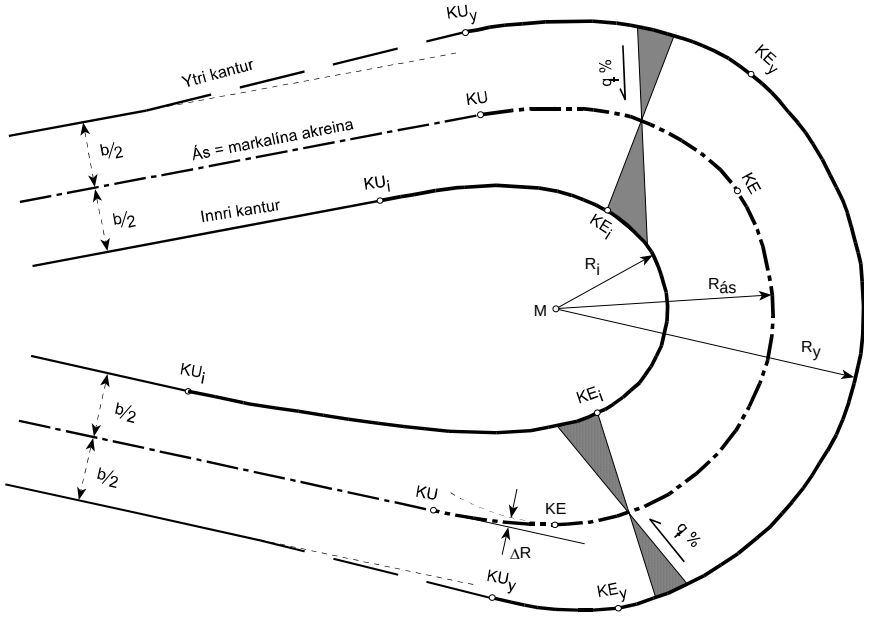
Toppbogi. eru tvær einfaldar klótóíður tengdar saman í radíusnum R_T, sjá mynd 3.3.5-4. Þessa gerð beygju ætti aðeins að nota í undantekningartilvikum.



Mynd 3.3.5-4 Toppbogi

3.3.6 Lykkja

Lykkjur eru beygjur með mjög litlum radíus, $R_L \leq 40$ m, og mikilli stefnubreytingu, allt að og jafnvel yfir 200^{gon}. Í lykkjum er vikið frá ákvæðum um hönnunarhraða á aðliggjandi hlutum vegarins. Næst lykkjum er æskilegt að draga úr hönnunarhraða, t.d. með minnkandi beygjuradíusum.



i	Innri kantur.
y	Ytri kantur.
KU	Upphaf tengiboga.
KE	Endir tengiboga.
ΔR	Minnsta frávik hringboga frá snertli klótóíðunnar.

Mynd 3.3.6-1 Lykkja

Lykkjur eru umferðartæknilega erfiðar og ætti aðeins að nota þær þar sem landfræðilegar aðstæður útiloka aðrar lausnir.

Lykkja er gerð úr hringboga og tengibogum sem tengja hringbogann við aðliggjandi veglínu, sjá mynd 3.3.6-1. Tengibogi lykkjunnar samanstendur af einni til þremur samsettum klótóíðum eftir stærð beygjuradíuss í ás hennar.

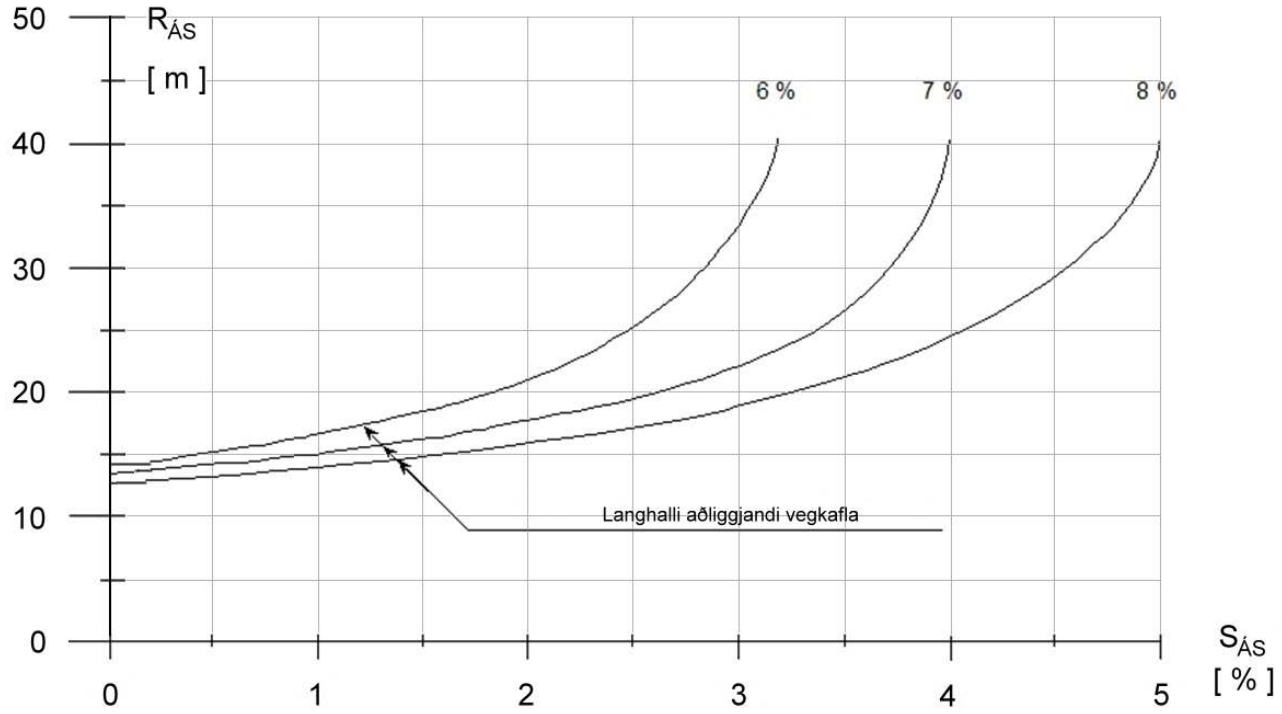
Ef radíus í ás lykkjunnar er stærri en 40 m skal nota eina klótóíðu. Fyrir minni radíusa gildir tafla 3.3.6-1.

	1. Klótóíða A		2. Klótóíða A		3. Klótóíða A	
$R_{ás}$	**R_u**	**R_e**	**R_u**	**R_e**	**R_u**	**R_e**
40 ≥ R ≥ 20	A = 40		A = 15			
	R = ∞	R = 70	R = 70	$R_{ás}$		
R < 20	A = 40		A = 15		A = 8	
	R = ∞	R = 70	R = 70	R = 20	R = 20	$R_{ás}$

Tafla 3.3.6-1 Stærð og fjöldi klótóíða í lykkjum, R_u og R_e eru radíusar í upphafi og í enda klótóíðu

Æskilegt er að nota ekki minni boga en $R_{ás}$ = 12 m í ás lykkjunnar. Breikka skal akbraut í lykkju eins og lýst er í kaflanum um breikkun akbrauta í beygjum. Þverhalli skal vera jafn í öllum hringboga lykkjunnar og skal ekki nota meiri þverhalla en 3 - 4 %. Sniðhalli lykkjunnar skal ekki vera meiri en 6 % í miðju lykkjunnar.

Langhalli í innri akrein lykkju skal ekki vera meiri en hámarkslanghalli á viðkomandi vegi. Þetta hefur í för með sér að draga verður verulega úr langhalla á ás vegarins næst lykkjunni og einnig til að breyting á langhalla við lykkju verði ekki mikil. Ákvarða má hámarkslanghalla fyrir ás lykkju $S_{ÁS}$ með mynd 3.3.6-2 sem gefur samband milli radíuss lykkjunnar og hámarkslanghalla áss hennar með hliðsjón af langhalla aðliggjandi vegkafla.



Mynd 3.3.6-2 Hámarkslanghalli lykkju $S_{ÁS}$ miðað við langhalla aðliggjandi vegkafla og radius lykkju

Langhalli lykkju skal ekki vera meiri en langhalli aðliggjandi vegkafla. Langhalli lykkju skal haldast jafn frá neðri byrjunarpunkti hringboga hennar að þeim stað ofan hennar þar sem breikkun akbrautar lýkur. Lágmarksradíus há- og lágboga til að breyta langhalla fyrir og eftir lykkju, H_H og H_L, er 1000 m.

3.3.7 Breikkun akbrautar í beygjum

Í beygjum með 400 m radíus eða minni skal breikka akbraut til að halda óskertu rými fyrir þau ökutæki sem um veginn fara. Breikkun er meðhöndluð á mismunandi hátt eftir því hversu kröpp beygjan er.

	Beygjuradíus, R (m)								
	50	**75**	**100**	**125**	**150**	**200**	**250**	**300**	**400**
Breikkun akbr.	1,8	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Tafla 3.3.7-1 Heildarbreikkun (m) akbrautar tveggja akreina vega í beygjum með R ≥ 50 m

Finna má milligildi til að ákveða breikkun fyrir aðrar beygjustærðir en í töflu 3.3.7-1 og skal ákvörðunin vera með 0,1 m nákvæmni. Breikka skal akbrautina jafnt til beggja hliða og skal breyta breiddinni línulega á tengiboga beygjunnar. Ef tengibogi er mjög langur má breyta breiddinni á styttri vegalengd. Í vendiboga þar sem breikka þarf akbraut í báðum hringbogum skal meta sérstaklega með tilliti til lengdar tengiboganna, hvort akbraut mjókki í akbrautarbreidd vegtegundar í vendipunkti. Í toppbogum og beygjum með mjög stuttum hringbogum skal haldið óbreyttri breikkun á lengd sem samsvarar V_h / 3 mælt í metrum. Vegi með fjórum akreinum (tveimur akbrautum) skal meðhöndla eins og tvo tveggja akreina vegi.

Í beygjum með R < 50 m og í lykkjum þarf að ákvarða breikkun fyrir hvora akrein fyrir sig. Breikkunin er háð radíus í ás beygjunnar (lykkjunnar).

	Beygjuradíus, R (m)								
	12	**14**	**16**	**18**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**
Innri akrein	4,3	3,6	3,1	2,7	2,4	1,9	1,6	1,3	1,2
Ytri akrein	3,3	2,9	2,6	2,3	2,1	1,7	1,4	1,2	1,1

Tafla 3.3.7-2 Breikkun (m) akreina í beygjum með R < 50 m

Breikka skal akreinar línulega á tengiboga beygjunnar og utan hans ef þörf er á, þannig að breikkun á hvorri akrein verði ekki meiri en 1 m á hverja 10 m.

3.4 Hæðarlega

3.4.1 Langhalli

Langhalli skal vera eins lítill og kostur er, sjá þó kafla 3.5.5. um sniðhalla og afvötnun. Með því eykst öryggi á vegum og rekstrar- og orkukostnaður minnkar. Á hinn bóginn skal eftir föngum laga langhalla að landi og halda þannig niðri stofnkostnaði vega og laga þá að umhverfinu. Hámarkslanghalli S_{max} (%) miðað við hönnunarhraða er sýndur í töflu 3.4.1-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
A			9	8	7	6	6	5	5	4	4
B og C	10	10	9	9	8	7	7	6	5		
D	12	10	10	10	9						

Tafla 3.4.1-1 Hámarkslanghalli, S_{max} í %

Hámarkslanghalli aðalvega á planvegamótum er eins og sýndur er í töflu 3.4.1-2, þó er æskilegt að þessi halli verði hvergi meiri en 5 %. Á mislægum vegamótum gildir tafla 3.4.1-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Allar	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4

Tafla 3.4.1-2 Hámarkslanghalli aðalvega í planvegamótum í %

Við val á langhalla skal haft í huga að umferðaröryggi minnkar verulega við meiri langhalla en 6 %.

Á vegarköflum þar sem þverhallabreytingar eiga sér stað og þverhallinn verður um 0 %, er æskilegur lágmarkslanghalli vega 0,7 til 1,0 %. Með þessu er tryggt, að afrennsli vatns verði fullnægjandi, þar sem þverhalli er lítill. Á slíkum svæðum skal þess gætt að sniðhalli vegarins sé a.m.k. 0,5 %.

Þar sem kantsteinar eru notaðir þarf lágmarkslanghalli við kantstein að vera 0,5 %.

3.4.2 Hábogar og lágbogar

Við breytingar á langhalla eru notaðir hringbogar, hábogar og lágbogar, sem með nægjanlegri nákvæmni má reikna sem parabólu.

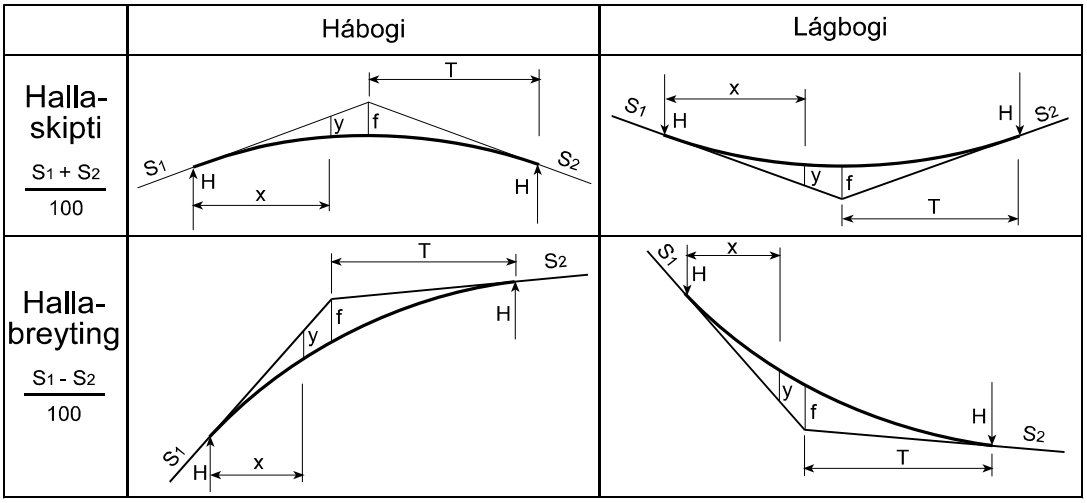
Eftirfarandi jöfnur eru notaðar við útreikning boganna sjá einnig mynd 3.4.2-1:

- $T = H / 2 * (S_1 - S_2) / 100$
- $y = x^2 / 2H$

T Snertill há- eða lágboga (m).

H Radíus há- eða lágboga (m).

S Langhalli (%).



Mynd 3.4.2-1 Skýringar á stærðum í há- og lágboga, S er langhalli, T er snertill og H er radíus

Há- og lágbogar tengjast að jafnaði með beinum línum, en þeir geta einnig tengst hvor öðrum.

Há- og lágboga skal velja í samhengi við hönnunaratriði í láréttum fleti, þannig að eftirfarandi markmið náist:

- Samræmi verði við hönnunaratriði í láréttum fleti, þannig að rúmferill vegarins verði sem bestur.
- Hámarksöryggi miðað við aðstæður með eins langa vegsýn og unnt er.
- Aðlögun vegarins að landinu til að halda stofnkostnaði lágum.
- Snjósöfnun hlémegin vegna skafrennings verði sem minnst, sem m.a. þýðir að hábogar þurfa vera stærri en 4.000 m.

Almennt skal nota eins stóra háboga og lágboga og unnt er með tilliti til landslags (útlits) og kostnaðar. Lágmarksboga skal ekki nota nema annað sé ekki verjandi af umhverfis- eða kostnaðarástæðum.

Vegsýn skal alls staðar vera jöfn eða meiri en stöðvunarlengd á vegtegundum A, B og C. Á vegtegundum B og C skal líka miða við lágmarksatriði vegna framúraksturs, sjá töflu 3.6.4-1. Á einbreiðum vegum af vegtegund D, skal ákveða lágmarkshábogа miðað við mætilengd ella breikka í vegtegund C yfir hæðina. Lágmarkshábogi, H_{Hmin}, er sýndur í töflu 3.4.2-1 og eftirfarandi jöfnu:

- $H_{Hmin} = L^2 / (2 * (h_a^{½} + h_m^{½})^2)$

L L_s eða L_m, stöðvunar- eða mætilengd.

h_a Augnhæð.

h_m Hæð miðunarpunkts.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
A - C í dreifbýli	120	270	550	1.050	1.800	3.000	4.500	6.700	9.800	14.000	19.000
A - C í þéttbýli	110	250	550	1.050	1.850	2.400	3.750	5.700	8.300		
D í dreifbýli	400	800	1.400	2.500	4.300	7.000					
D í þéttbýli	300	600	1.100	2.000	3.500	5.800					

Tafla 3.4.2-1 Lágmarkshábogi H_{Hmin} í m

Við val á lágmarkslágboga, H_{Lmin}, skal taka mið af töflu 3.4.2-2.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Allar	130	230	400	700	1.000	1.500	2.100	2.600	3.100	3.800	4.500

Tafla 3.4.2-2 Lágmarkslágbogi H_{Lmin} í m

Þar sem lágmarkslágbogar eru notaðir í undirgöngum, undir brýr eða við álíka aðstæður, skal kanna hvort vegsýn nái stöðvunarlengd vegna yfirbyggingar viðkomandi mannvirkja.

Þar sem hallabreytingar eru litlar skal lengd snertils há- og lágboga vera a.m.k. eins og sýnt er í töflu 3.4.2-3.

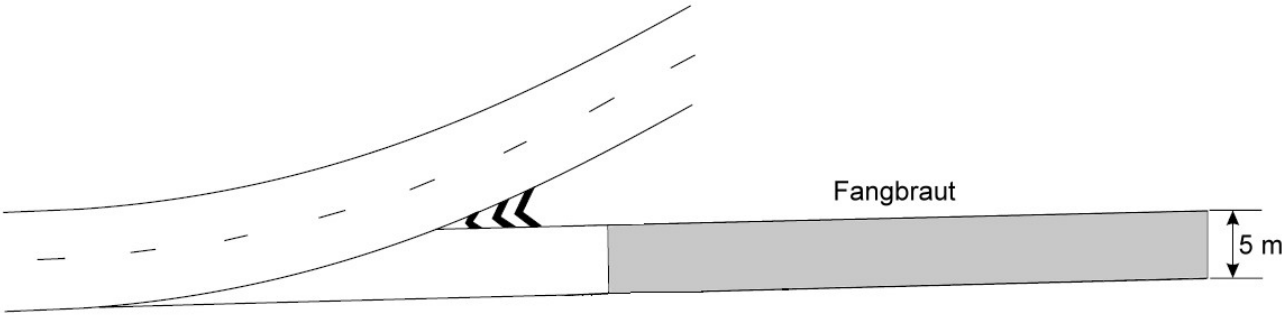
	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Allar í dreifbýli	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Allar í þéttbýli	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75	82,5	90	97,5

Tafla 3.4.2-3 Lágmarkslengd snertils T_{min} í m

3.4.3 Neyðarrampi

Á löngum bröttum vegarköflum þarf að leggja neyðarrampa fyrir stór og þung ökutæki. Í brekkum sem eru með langhalla ≥ 6 % skal ekki vera meira en 3 km í neyðarrampann frá toppi brekkunnar.

Velja þarf góðan stað fyrir neyðarrampa. Neyðarrampi verður stystur sveigi hann út af veginum upp í bratta (< 15 %), sjá mynd 3.4.3-1. Hönnunarhraði á slíkum rampa skal vera að lágmarki 130 km/klst, en æskilegt er að hann sé 140 km/klst. Þetta þýðir mjög stóran beygjuradíus eða beina veglínu. Það er best að neyðarrampinn sé snertill beygju og sé lagður hægra megin við veginn. Neyðarrampinn skal vera vel merktur bæði við hann og áður en komið er að honum.



Mynd 3.4.3-1 Grunnmynd af neyðarrampa með fangbraut

Lengd fangbrautar er fundin út frá hönnunarhraða og meðallanghalla fangbrautar, sjá töflu 3.4.3-1 og eftirfarandi jöfnu:

- $L = V_h^2 * 100/(252 * (25 + S))$

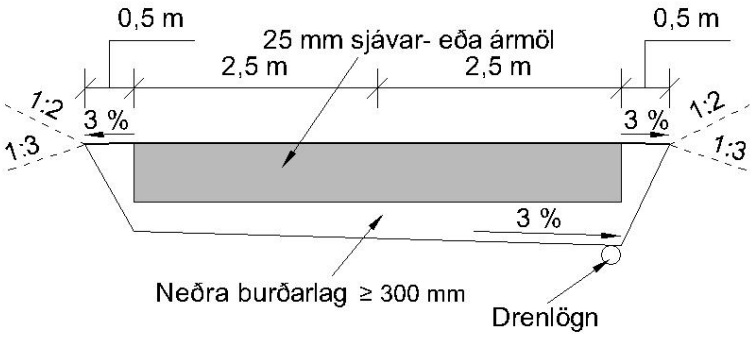
L Lengd fangbrautar (m).

S Meðallanghalli fangbrautar (%).

Hönnunarhraði	Meðallanghalli fangbrautar S				
V_h (km/klst)	15 %	10 %	5 %	0 %	– 5 %
130	170	192	224	268	335
140	195	222	259	311	388

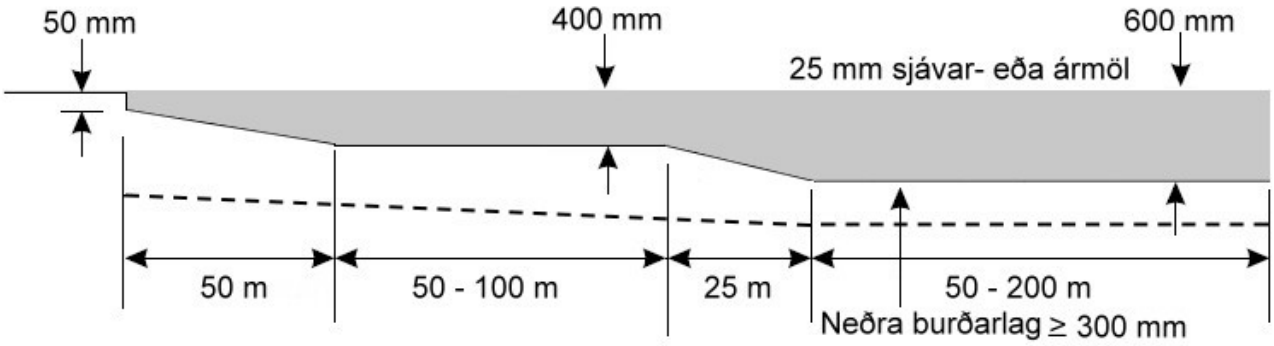
Tafla 3.4.3-1 Lengd fangbrautar í m

Efnið sem á að nota í fangbrautina skal vera hrein einskorna 25 mm rúnnuð sjávar- eða árməl sem hefur verið hörpuð og skoluð. Þessa möl má ekki þjappa og hún á að vera eins laus í sér og unnt er. Óheimilt er að nota malað efni. Tryggja skal að fangbrautin sé vel afvötnuð svo að hún frjósi ekki. Það getur verið nauðsynlegt að leggja drenlögn í fangbrautina, sjá myndir 3.4.3-2 og 3.4.3-3.



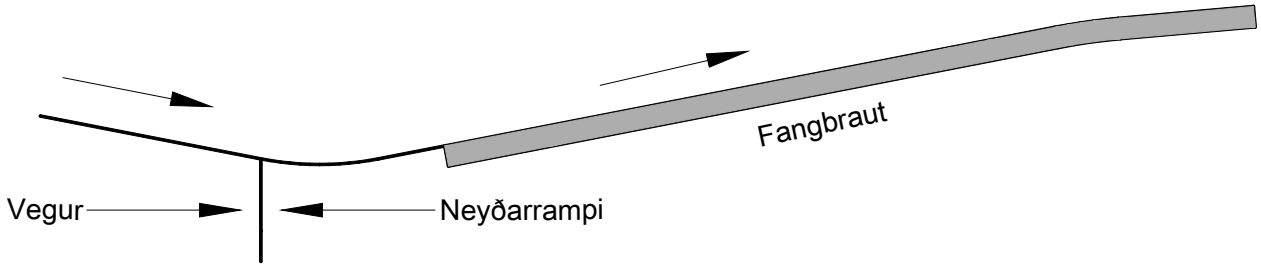
Mynd 3.4.3-2 Þversnið fangbrautar

Vegna mikils hraða ökutækisins skal þykkt fangbrautar vera lítil í byrjun til að ökumaður missi síður stjórn á ökutækinu. Síðan á að þykkja malarlagið en við það eykst viðnámið sem fangbrautin veitir og hægir fljótar á ökutækinu, sjá mynd 3.4.3-3.



Mynd 3.4.3-3 Langsnið fangbrautar

Það skal nota stóran lágboga við innkeyrslu fangbrautarinnar vegna hraða ökutækisins. Síðustu 30 – 50 m fangbrautar skulu ekki vera með meiri langhalla en 5%, sjá mynd 3.4.3-4. Einnig skal setja upp hindrun við enda fangbrautar til að stöðva ökutæki sem ekki stoppa á fangbrautinni.



Mynd 3.4.3-4 Langsnið neyðarrampa

Mynd 3.4.3-5 er erlent dæmi um neyðarrampa. Mynd 3.4.3-6 sýnir hvernig ökutækið sekkur í einskorna sjávar- eða ármöl og hvernig fangbrautin hægir á ökutækinu.

Mynd 3.4.3-5 Dæmi um fangbraut

Mynd 3.4.3-6 Viðnám fangbrautar

3.5 Þverhalli og yfirhæðir

3.5.1 Þverhalli á beinum vegi

Einhliða þverhalla skal nota á allar akbrautir. Vegtegundir A og B hafa tvær akbrautir. Lágmarksþverhalli, q_{min}, skal vera eftirfarandi fyrir allar vegtegundir:

- Vegir með steinsteypu- eða malbiksslitlagi og $V_h \geq 90$ km/klst 3,0%.
- Aðrir vegir með bundnu slitlagi 3,5%.
- Vegir með malarslitlagi 4,0%.

Lágmarkskröfur um þverhalla á öxlum eru þær sömu og á akbrautum.

3.5.2 Þverhalli í beygjum

Þverhalli (%) í beygju skal yfirleitt vera niður til sömu handar og beygjan. Lágmarksþverhalli er sá sami og á beinum vegi. Hámarksþverhalla skal jafnan nota með mikilli varúð og ganga í öllum tilvikum úr skugga um að ekki sé farið upp fyrir hámarkssniðhalla. Samband hraða, beygjuradíuss og þverhalla er sýnt í töflu 3.5.6-2 og hámarksþverhalli er sýndur í töflu 3.5.2-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Allar	8,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0

Tafla 3.5.2-1 Hámarksþverhalli q_{max} í %

Í beygjum með lítilli stefnubreytingu eða í toppboga skal halda fullum þverhalla á vegalengd sem er a.m.k. jafn löng þeirri leið sem ekin er á tveimur sekúndum á hönnunarhraða.

Hliðarakreinar skulu yfirleitt hafa sama þverhalla og akbraut. Þó er heimilt að frá- og aðreinar hafi annan þverhalla en aðliggjandi akbraut. Ef þverhalli slíkra akreina er til gagnstæðrar áttar við akbraut skal munur þverhallanna þar sem þeir koma saman (á brotlínu) að hámarki vera 6% fyrir vegtegund A og 7% fyrir aðrar vegtegundir.

Lágmarksþverhalli axla í beygjum skal vera sá sami og á beinum vegi. Þó er heimilt að minnka þverhalla á ytri öxl, sem er ≥ 1,5 m á breidd, niður í 2% þegar einhliða þverhalli akbrautar er meiri en 3,5%. Þverhalli innri axla í beygjum skal vera sá sami og þverhalli akbrautar.

3.5.3 Öfugur þverhalli í beygjum

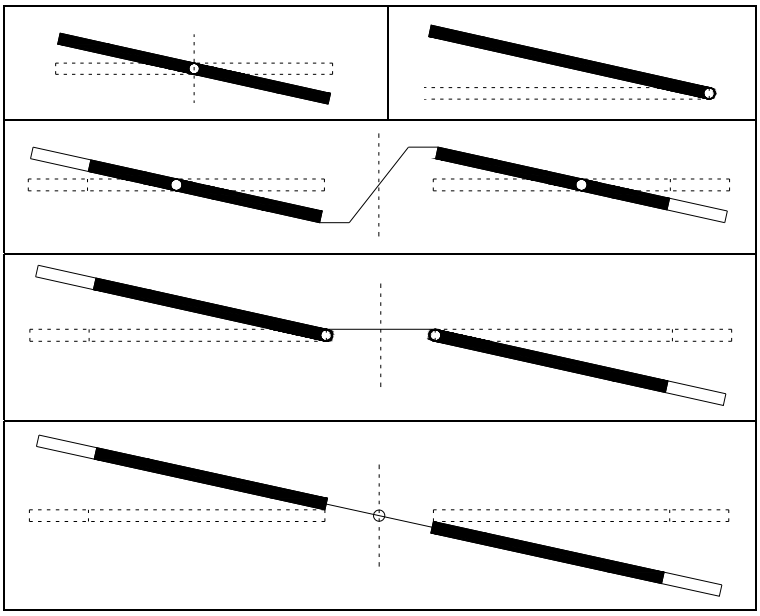
Í undantekningartilvikum er heimilt að þverhalli sé upp til sömu handar og beygjan, þ.e. öfugur þverhalli. Þetta getur einkum verið æskilegt á vegamótasvæðum og til þess að auðvelda afvötnun. Í slíkum tilvikum skal nota lágmarksþverhalla, þ.e. 3% eða 3,5% fyrir vegi með bundnu slitlagi og 4,0% fyrir vegi með malarslitlagi. Lágmarksbeygjuradíusar (m) til þess að heimilt sé að nota öfugan þverhalla eru sýndir í töflu 3.5.3-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
A, B, C	200	400	700	1.000	1.500	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000

Tafla 3.5.3-1 Lágmarksbeygjuradíus með öfugum þverhalla R_{min} í m

3.5.4 Breyting á þverhalla

Þverhalla er breytt með því að snúa akbraut vegar um ákveðinn snúningsás. Algengast er að þessi snúningsás sé miðlína akbrautar, en einnig er mögulegt að nota aðra snúningsása ef það er talið heppilegt, sjá mynd 3.5.4-1.



Mynd 3.5.4-1 Snúningsásar þverhallabreytinga akbrauta

Þegar breyta þarf þverhalla skal breytingin gerð á þeim kafla vegarins sem liggur í tengiboga ef hann er fyrir hendi og skal þverhallabreytingin í þeim tilvikum ekki ná inn á beina línu eða hringboga nema í undantekningar tilvikum. Þar sem bein lína og hringbogi tengjast án tengiboga skal breyta lágmarksþverhalla á beinu línunni og það sem eftir er á hringboganum. Þar sem tveir misstórir hringbogar tengjast án tengiboga, skal breyta þverhallanum á stærri hringboganum.

Þverhallabreyting Δq er mismunur þverhalla á meter. Mikilvægt er að þverhallabreyting liggi innan hæfilegra marka. Óæskilegt er vegna útlits og akstursþæginda, að þverhallabreyting sé of snögg, en hún má heldur ekki verða of hæg vegna afrennslis af veginum.

Lengd vegarkafla L_b sem þverhallabreytingar eru gerðar á er reiknuð með jöfnunni:

$L_b = (|q_e - q_u|) * a / \Delta q$

L_b Vegalengd (m) sem þverhalla er breytt á.

q_e Þverhalli (%) akbrautar við enda þverhallabreytingar.

q_u Þverhalli (%) akbrautar við upphaf þverhallabreytingar.

a Fjarlægð (m) akbrautarkants frá snúningsás.

Δq Þverhallabreyting (%/m), sjá töflu 3.5.4-1.

Hámarks- og lágmarksþverhallabreytingar eru samkvæmt töflu 3.5.4-1.

		Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Δq	**a**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Δq_{max}	< 4,0 m	0,5a	0,5a	0,5a	0,4a	0,4a	0,25a	0,25a	0,2a	0,2a	0,2a	0,2a
Δq_{max}	≥ 4,0 m	2,0	2,0	2,0	1,6	1,6	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
Δq_{min}		0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a	0,1a

Tafla 3.5.4-1 Hámarks- og lágmarksþverhallabreytingar, Δq_{max} og Δq_{min} í %/m

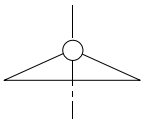
Í töflu 3.5.4-1 táknar a fjarlægð akbrautarkants frá snúningsási eins og í jöfnunni á undan. Á breiðum akbrautum skal þess jafnframt gætt að Δq_{min} verði ekki stærra en Δq_{max}.

Ef langhalli, S, vegar er a.m.k. 1% skal nota lágmarksþverhallabreytingar, Δq_{min}, þar sem þverhalli akbrautar er minni en lágmarksþverhalli, q_{min}.

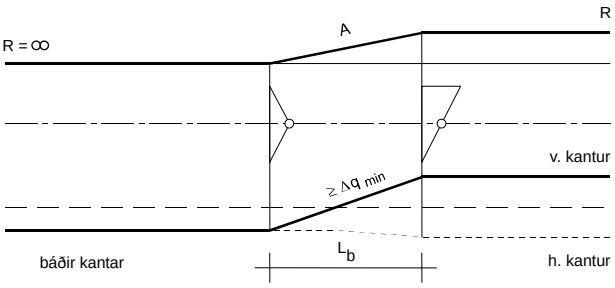
Ef langhalli vegar er minni en 1% þá skal nota þverhallabreytingar á milli lágmarks Δq_{min} og hámarks Δq_{max}, þar sem þverhalli akbrautar er minni en lágmarksþverhalli, q_{min}. Einnig má nota skábreytingu þverhalla, sjá myndir 3.5.4-7 og 8.

Helstu tilfelli þverhallabreytinga eru sýnd á myndum 3.5.4-2 til 6.

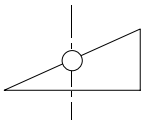
Breyting úr þakhalla



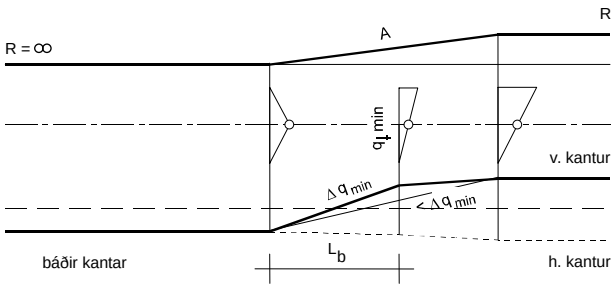
$\Delta q \geq \Delta q_{min}$



í einhliða halla

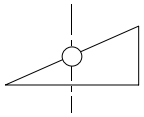


$\Delta q < \Delta q_{min}$

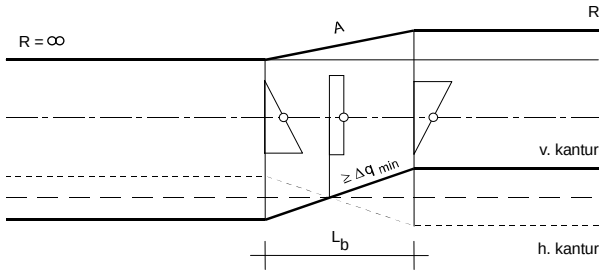


Mynd 3.5.4-2 Bein lína - tengibogi - hringbogi

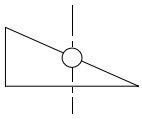
Breyting úr einhliða halla



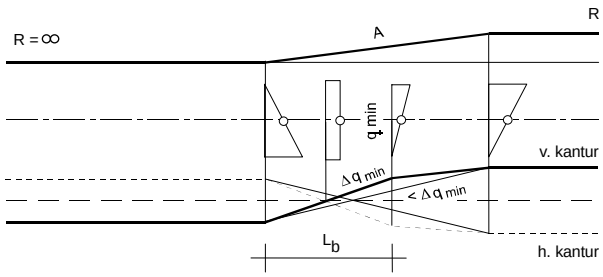
$\Delta q \geq \Delta q_{min}$



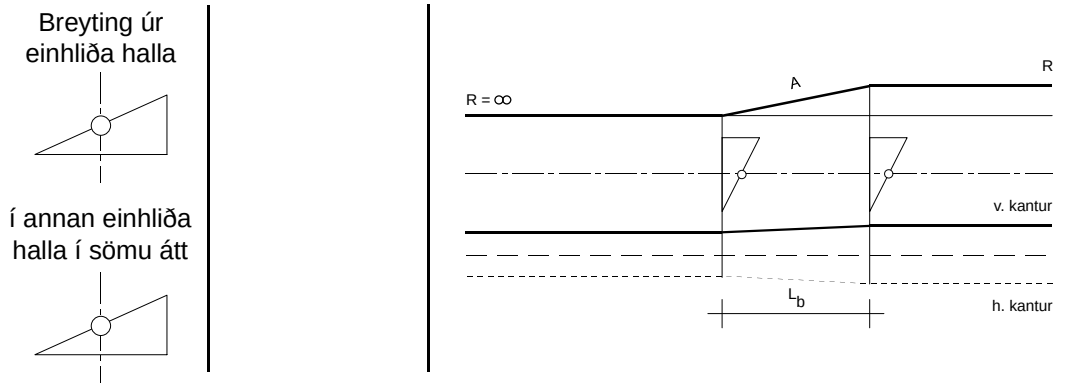
í einhliða halla í aðra átt



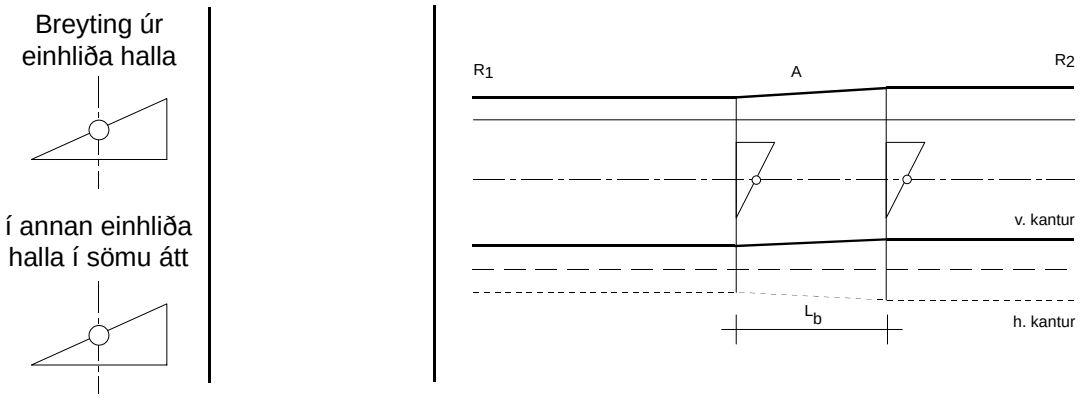
$\Delta q < \Delta q_{min}$



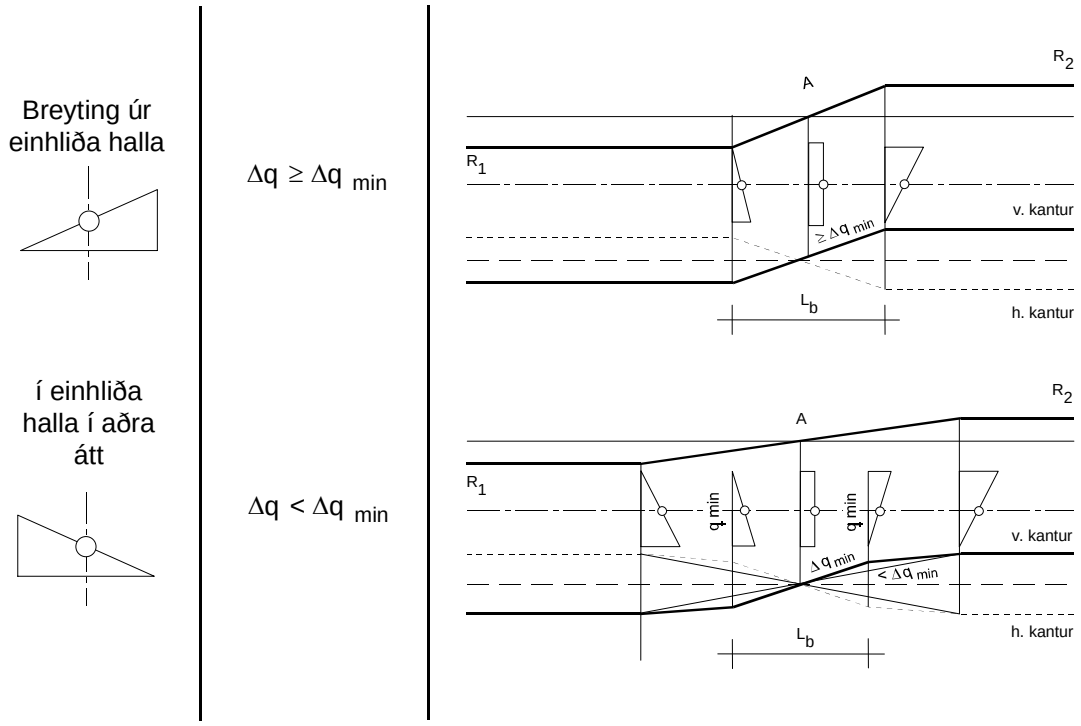
Mynd 3.5.4-3 Bein lína - tengibogi - hringbogi



Mynd 3.5.4-4 Bein lína - tengibogi - hringbogi

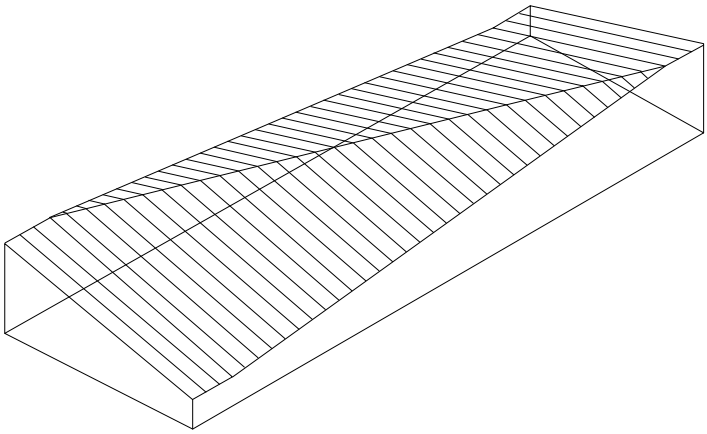


Mynd 3.5.4-5 Egglína, hringbogi - tengibogi - hringbogi



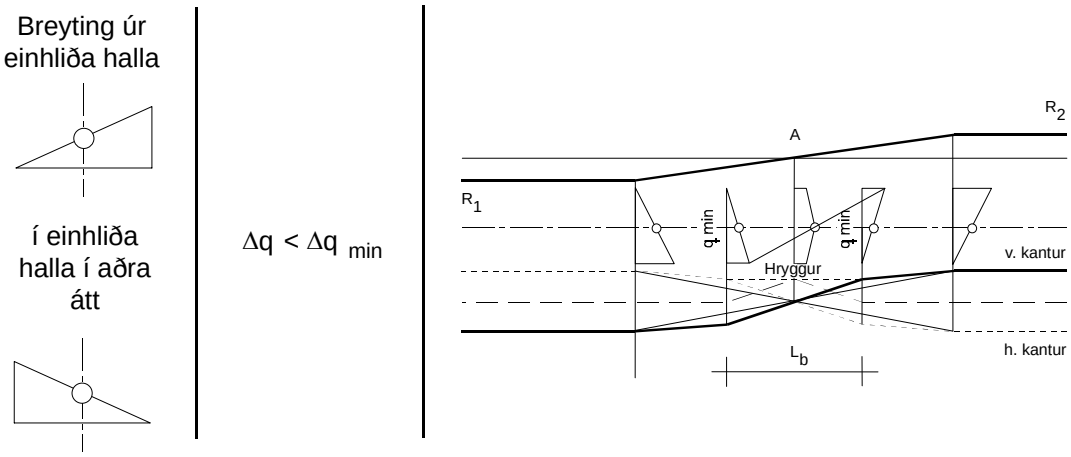
Mynd 3.5.4-6 Vendilína, hringbogi - tengibogar - hringbogi

Ef breyta þarf þverhalla úr $-q_{min}$ í $+q_{min}$ á vegi með mjög litlum eða engum langhalla, má breyta þverhallanum á ská milli akbrautarkanta eins og sýnt er til skýringar á mynd 3.5.4-7.



Mynd 3.5.4-7 Skábreyting þverhalla

Við skábreytingu þverhalla verður beygjuband og þverhallaband eins og sýnt er á mynd 3.5.4-8.



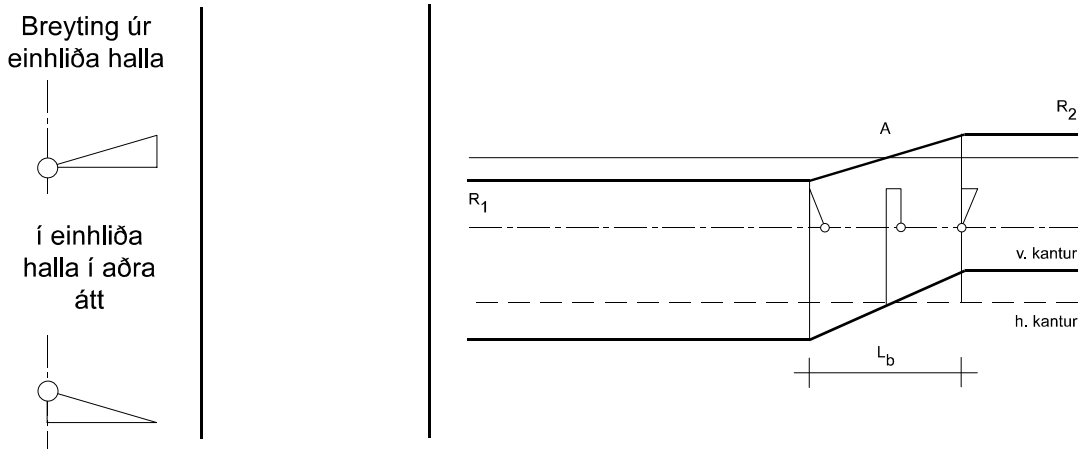
Mynd 3.5.4-8 Skábreyting þverhalla

Í þessu tilfelli er lengd vegarkafla sem þverhallabreytingar eru gerðar á:

- $L_b = 0{,}1 * B * V_h$

L_b Vegalengd (m) sem þverhalla er breytt á.
B Akbrautarbreidd (m).
V_h Hönnunarhraði (km/klst).

Ef akbraut er snúið um kant í stað miðlínu lítur beygjuband út eins og sýnt er á mynd 3.5.4-9.



Mynd 3.5.4-9 Snúningur um akbrautarkant

3.5.5 Sniðhalli

Sniðhalli (%) er heildarhalli akbrautar sem myndast af þverhalla og langhalla.

- $P = (q^2 + S^2)^{½}$

Mikill sniðhalli getur verið varasamur í hálku og þarf að gæta að hámarkssniðhalla, sbr. töflu 3.5.5-1. Fari saman langhalli og þverhalli, sem eru nálægt hámörkum þeirra, skal minnka þverhallann þannig að sniðhallinn fari ekki upp fyrir hámarkssniðhalla, skv. töflu 3.5.5-1, sé hvorki hægt að draga úr langhallanum né rýmka beygjuna.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Vegtegund	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
A			11	11	10	9	9	8	7,5	6,5	6
B og C	12	12	11	11	10	10	9,5	8,5	7,5		
D	13	12	12	12	11	10	10				

Tafla 3.5.5-1 Hámarkssniðhalli, P_{max} í %

Vegna afvötnunar er mikilvægt að alltaf sé einhver sniðhalli. Í vindingi við erfiðar aðstæður er lágmarkið 0,5% en óæskilegt er að hann fari niður fyrir 1,0%.

3.5.6 Samband hraða, beygjuradíuss og þverhalla

Í töflu 3.5.6-1 er sýnt hliðarviðnám ökutækis á blautu óslitnu slitlagi og með læst hjól og einnig lágmarksbeygjuradíus, R_{min} (m).

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Hliðarviðnám f_{hl}	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
R_{min}	24	45	76	113	171	234	336	450	611	845	1.167

Tafla 3.5.6-1 Hliðarviðnám og lágmarksbeygjuradíus, R_{min}

Eftirfarandi jafna er til að reikna út töflu 3.5.6-2:

- $R = (V_h / 3{,}6)^2 / (g(f_{hl} * n + q))$ m $\approx$ $R = V_h^2 / (127(f_{hl} * n + q))$ m

  V_h Hönnunarhraði km/klst, (1 km/klst = 1/3,6 m/sek).

  g Þyngdarhröðun Jarðar 9,81 m/sek^2.

  f_{hl} Hliðarviðnám.

  q Þverhalli í hundraðshlutum.

  n Nýtingastuðull á hliðarviðnámi (0,48 – 1,00).

Í töflu 3.5.6-2 er sýnt samband hraða, beygjuradíuss og þverhalla. Taflan gildir fyrir allar vegtegundir. Farið er inn í töfluna með hönnunarhraða og beygjuradíus og fenginn út þverhalli. Heimilt er að nota næsta hálfa eða heila prósent þverhalla, q (%).

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)											
n	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**	**q%**
1,00	**24**	**45**	**76**	**113**								8,0
1,00	24	46	77	116	**171**	**234**						7,5
1,00	24	47	79	118	175	240	**336**					7,0
1,00	25	48	80	121	179	246	345	**450**				6,5
0,96	26	50	85	127	189	259	364	475	**611**			6,0
0,88	29	55	92	139	206	283	397	519	666	**845**		5,5
0,80	31	60	101	152	227	311	437	571	733	929	**1.167**	5,0
0,72	35	67	113	169	252	346	485	634	814	1.033	1.297	4,5
0,64	39	75	127	191	284	389	546	713	916	1.162	1.459	4,0
0,56	45	86	145	218	324	444	624	815	1.047	1.328	1.668	3,5
0,48	52	100	169	254	378	518	728	951	1.221	1.549	1.945	3,0

Tafla 3.5.6-2 Samband hönnunarhraða, beygjuradíuss og þverhalla

3.6 Vegsýn

3.6.1 Almennt

Orðið vegsýn er hér notað um þá lengd sem ökumaður sér fram á veginn og sér þar hlut á yfirborð vegarins með ákveðna lágmarkshæð (hæð miðunarpunkts).

Vegsýn er megingrundvöllur umferðaröryggis og gæða umferðarflæðis á vegum. Skilgreindar eru þrenns konar lengdir sem vegsýn þarf að uppfylla að lágmarki:

L_s Stöðvunarlengd.

L_m Mætilengd.

L_f Framúraksturslengd.

Vegsýn þarf að vera jafn löng eða lengri en stöðvunarlengd á öllum vegum.

Vegsýn þarf að vera jafn löng eða lengri en mætilengd á einnar akreinar vegi, sem ekinn er í báðar áttir.

Vegsýn sem er lengri en framúraksturslengd eykur gæði umferðarflæðis.

Stöðvunarlengd er sú vegalengd sem ökutækið fer á viðbragðstíma ökumanns að viðbættri hemlunarvegalengd. Viðbragðstími telst:

Í dreifbýli t = 2,0 sek.

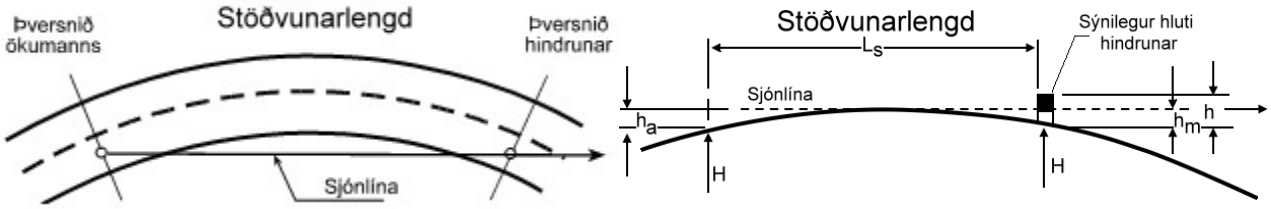
Í þéttbýli t = 1,5 sek.

Vegsýn er háð hönnunaratriðum í láréttum og lóðréttum fleti. Þversniðs vegar og landslag hafa og áhrif á vegsýn.

Til að finna vegsýn skal taka tillit til alls vegumhverfis. Reikna skal vegsýn fyrir hverja lengd (L_s, L_m og L_f) fyrir sig og báðar umferðarstefnur.

3.6.2 Stöðvunarlengd

Við útreikning á vegsýn fyrir stöðvunarlengd (sjónlínu) er augnhæð ökumanns 1,1 m (h_a) á ás eigin akreinar. Hæð miðunarpunkts er 0,25 m (h_m) á ás eigin akreinar, nema í þéttbýli þar sem hönnunarhraðinn er 30 – 70 km/klst þá er hæð miðunarpunkts 0,1 m, sjá mynd 3.6.2-1.



Mynd 3.6.2-1 Stöðvunarlengd í láréttum og lóðréttum fleti

Eftirfarandi jafna er til að reikna út nauðsynlega stöðvunarlengd L_s (m), sbr. töflur 3.6.2-1 og 2:

- $L_s = (V_h / 3{,}6)t + (V_h / 3{,}6)^2 / (2g(f_b + S))$ m $\approx$ $L_s = (V_h / 3{,}6)t + V_h{}^2 / (254(f_b+S))$ m

  V_h Hönnunarhraði km/klst, (1 km/klst = 1/3,6 m/sek).

  t Viðbragðstími.

  g Þyngdarhröðun Jarðar 9,81 m/sek^2.

  f_b Bremsuviðnám, sjá töflu 3.6.2-1.

  S Langhalli í hundraðshlutum.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Bremsuviðnám f_b	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29

Tafla 3.6.2-1 Bremsuviðnám, f_b

Nauðsynleg stöðvunarlengd L_s (m), viðbragðstími 2 sek., í dreifbýli er sýnd í töflu 3.6.2-2.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Langhalli S%	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
-10%	26	40	59	82	113	149	189	234	288	350	422
-9%	26	40	58	81	110	145	183	227	277	336	405
-8%	26	39	57	79	108	141	178	220	268	324	389
-7%	25	39	56	78	105	138	173	213	259	313	374
-6%	25	38	55	76	103	134	168	207	252	303	361
-5%	25	38	54	75	101	131	164	201	244	293	349
-4%	25	38	54	74	99	128	160	196	237	285	338
-3%	25	37	53	73	97	126	156	191	231	276	328
-2%	24	37	52	72	96	123	153	187	225	269	318
-1%	24	37	52	71	94	121	150	182	220	262	310
0%	**24**	**36**	**51**	**70**	**92**	**119**	**147**	**179**	**215**	**256**	**302**
1%	24	36	51	69	91	116	144	175	210	249	294
2%	24	36	50	68	90	114	141	171	205	244	287
3%	24	35	50	67	88	113	139	168	201	238	280
4%	24	35	49	66	87	111	136	165	197	233	274
5%	23	35	49	66	86	109	134	162	193	229	268
6%	23	35	48	65	85	107	132	159	190	224	262
7%	23	34	48	64	84	106	130	156	186	220	257
8%	23	34	48	64	83	104	128	154	183	216	252
9%	23	34	47	63	82	103	126	152	180	212	247
10%	23	34	47	62	81	102	124	149	177	208	243

Tafla 3.6.2-2 Stöðvunarlengd í dreifbýli, L_s í m

Nauðsynleg stöðvunarlengd L_s (m), viðbragðstími 1,5 sek., í þéttbýli er sýnd í töflu 3.6.2-3.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Langhalli S%	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
-10%	22	35	52	74	103	138	176	221	273	333	404
-9%	22	34	51	72	101	134	170	213	262	320	387
-8%	21	34	50	71	98	130	165	206	253	307	371
-7%	21	33	49	69	96	127	160	199	244	296	356
-6%	21	33	48	68	93	123	156	193	236	286	343
-5%	21	32	47	67	91	120	151	187	229	277	331
-4%	21	32	47	66	89	117	147	182	222	268	320
-3%	20	32	46	64	88	115	144	177	216	260	310
-2%	20	31	45	63	86	112	140	173	210	252	300
-1%	20	31	45	62	84	110	137	169	205	245	292
0%	**20**	**31**	**44**	**61**	**83**	**107**	**134**	**165**	**199**	**239**	**283**
1%	20	30	44	60	81	105	131	161	195	233	276
2%	20	30	43	60	80	103	129	157	190	227	269
3%	20	30	43	59	79	101	126	154	186	222	262
4%	19	30	42	58	77	100	124	151	182	217	256
5%	19	29	42	57	76	98	121	148	178	212	250
6%	19	29	41	57	75	96	119	145	175	207	244
7%	19	29	41	56	74	95	117	143	171	203	239
8%	19	29	41	55	73	93	115	140	168	199	234
9%	19	28	40	55	72	92	113	138	165	195	229
10%	19	28	40	54	71	91	112	135	162	192	225

Tafla 3.6.2-3 Stöðvunarlengd í þéttbýli, L_s í m

3.6.3 Mætilengd

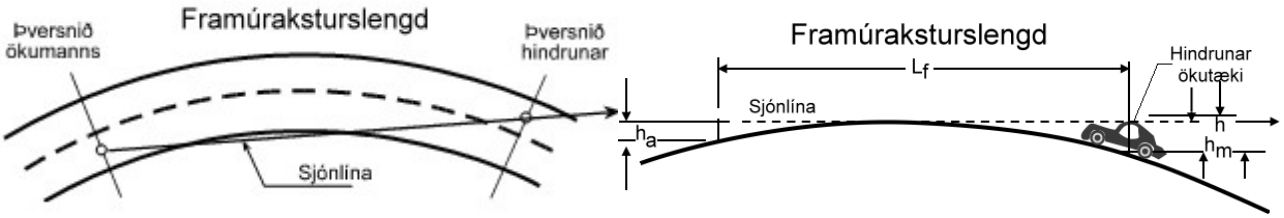
Mætilengd er skilgreind sem tvöföld stöðvunarlengd að viðbættri 10 m öryggislengd. Mætilengd er óháð langhalla. Lágmarksmætilengd (m) í dreifbýli og þéttbýli er sýnd í töflu 3.6.3-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Dreifbýli	58	82	112	150	194	248	304	368	440		
Þéttbýli	50	72	98	132	176	224	278	340	408		

Tafla 3.6.3-1 Mætilengd, L_m í m

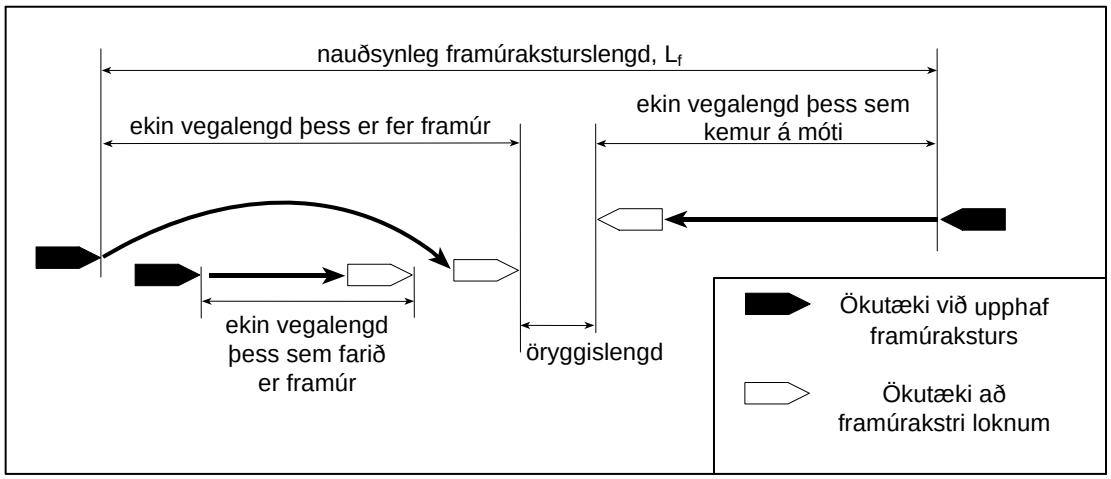
3.6.4 Framúraksturslengd

Við útreikning á vegsýn fyrir framúraksturslengd er augnhæð ökumanns 1,1 m (h_a) á ás eigin akreinar og fyrir hæð miðunarpunkts 1,0 m (h_m) á ás mótlægrar akreinar, sjá mynd 3.6.4-1.



Mynd 3.6.4-1 Framúraksturslengd í láréttum og lóðréttum fleti

Framúraksturslengd er skilgreind sem sú vegalengd sem þarf til öruggs framúraksturs. Framúraksturslengd er ekin vegalengd þess ökutækis sem fer fram úr og ekin vegalengd ökutækis, sem á móti kemur á sama tíma auk öryggisvegalengdar á milli ökutækjanna þegar framúrakstri er lokið, sjá mynd 3.6.4-2.



Mynd 3.6.4-2 Nauðsynleg framúraksturslengd, L_f

Lágmarksframúraksturslengd og lágmarkshábogi, H_{Hmin}, fyrir framúraksturslengd á beinni veglínu eru sýnd í töflu 3.6.4-1 og eftirfarandi jöfnu:

- $H_{Hmin} = L_f^2 / (2 * (h_a^{½} + h_m^{½})^2)$

L_f Framúraksturslengd.

h_a Augnhæð.

h_m Hæð miðunarpunkts.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
L_f				475	500	525	575	625			
H_{Hmin}				26.900	29.800	32.800	39.400	46.500			

Tafla 3.6.4-1 Lágmarksframúraksturslengd og minnsti hábogi á beinni veglínu í m

3

Veghönnunarreglur
04 Vegamót

Kaflinn er í vinnslu.

Tafla yfir lágmarksfjarlægðir á milli vegamóta er tilbúin.

VEGAGERÐIN

01.08.2010

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	**Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar**	**Rauður**
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitsgerðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

4.1 Lágmarksfjarlægð milli vegamóta

Lágmarksfjarlægð milli mislægra vegamóta skal vera 800 m, annars verður að sameina vegamótin að einhverju leyti. Sömu kröfur eru gerðar til lágmarksfjarlægðar milli mislægra vegamóta fyrir stofnvegi og tengivegi.

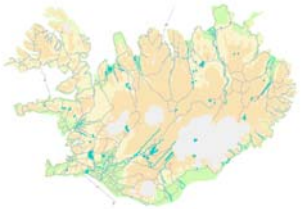
Tengingar eru skilgreindar sem fáfarnar inná- og útafkeyrslur inn á tún o.þ.h. Þær eru eingöngu leyfðar á mjórri vegtegundum en C_{10} og ekki á þjóðvegum í þéttbýli.

Þar sem lágmarksfjarlægð milli vegamóta er háð umferð, er fjarlægðarbil gefið upp í töflu 4.1-1.

4.1 Vegamót
Lágmarksfjarlægð á milli vegamóta

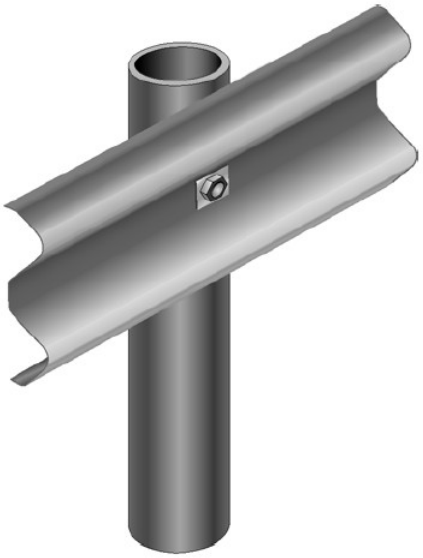
Vegtegund	Vegamót	V_h	Stofnvegir		Tengivegir		Héraðsvegir
		km/klst	vegamót	tenging	vegamót	tenging	
A_{34}	mislæg	≥ 90	3.000	nei	3.000	nei	
A_{34}	plan	≥ 90	3.000	nei	3.000	nei	
A_{34}	mislæg	< 90	800-2.000	nei	800-2.000	nei	
A_{34}	plan	< 90	600-2.000	nei	600-2.000	nei	
A_{22}	mislæg	≥ 90	3.000	nei	3.000	nei	
A_{22}	plan	≥ 90	3.000	nei	3.000	nei	
A_{22}	mislæg	< 90	800-2.000	nei	800-2.000	nei	
A_{22}	plan	< 90	600-2.000	nei	600-2.000	nei	
B_{19}	mislæg	≥ 90	2.500	nei	2.500	nei	
B_{19}	plan	≥ 90	1.200	nei	1.200	nei	
B_{19}	mislæg	< 90	800-1.500	nei	800-1.500	nei	
B_{19}	plan	< 90	600-1.200	nei	600-1.200	nei	
$B_{15,5}$	mislæg	≥ 90	2.500	nei	2.500	nei	
$B_{15,5}$	plan	≥ 90	1.200	nei	1.200	nei	
$B_{15,5}$	mislæg	< 90	800-1.500	nei	800-1.500	nei	
$B_{15,5}$	plan	< 90	600-1.200	nei	600-1.200	nei	
B_{12}	mislæg	≥ 90	2.500	nei	2.500	nei	
B_{12}	plan	≥ 90	1.200	nei	1.200	nei	
B_{12}	mislæg	< 90	800-1.500	nei	800-1.500	nei	
B_{12}	plan	< 90	600-1.200	nei	600-1.200	nei	
C_{10}	mislæg	≥ 90	1.200	nei	1.200	nei	
C_{10}	plan	≥ 90	1.200	nei	600	nei	
C_{10}	mislæg	< 90	800	nei	800	nei	
C_{10}	plan	< 90	400	nei	400	nei	
C_9	plan	≥ 90	800	400	600	300	
C_9	plan	< 90	300	nei	300	nei	
C_8	plan	≥ 90	400	200	300-400	200	200
C_8	plan	≥ 70 < 90	300	nei	200	nei	100
C_8	plan	< 70	300	nei	200	nei	50
C_7	plan	≥ 90			200-300	150	200
C_7	plan	≥ 70 < 90			150	nei	100
C_7	plan	< 70			150	nei	50
D_4	plan	≥ 70			100	100	100
D_4	plan	< 70			50	nei	50

Tafla 4.1-1 Lágmarksfjarlægðir milli vegamóta og milli tenginga í m



3

Veghönnunarreglur
5.4 Vegrið



VEGAGERÐIN

01.08.2010

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

Flokkur	Efnissvið	Einkenni (litur)
1	Lög, reglugerðir, og önnur fyrirmæli stjórnvalda	Svartur
2	Stjórnunarleg fyrirmæli, skipurit, verkefnaskipting, númeraðar orðsendingar	Gulur
3	**Reglur, alm. verklýsingar, sérskilmálar**	**Rauður**
4	Handbækur, leiðbeiningar	Grænn
5	Greinargerðir, álitsgerðir, skýrslur, yfirlit	Blár
Ú	Útboðslýsingar	

EFNISYFIRLIT:

5.4 Vegrið.....2

5.4.1 Almennt.....2

5.4.2 Vegriðsgerðir 3

5.4.3 Notkunarsvið.....4

5.4.4 Staðsetning vegriða 5

5.4.5 Lengd vegriðs 7

5.4.6 Endafrágangur og vegriðspúðar 10

5.4.7 Samsetning vegriða 14

5.4.8 Orðskýringar 15

5.4 Vegrið

5.4.1 Almennt

Meginreglan er að setja skal upp vegrið þar sem breidd öryggissvæðis (S) vegar næst ekki. Vegrið felur í sér ákveðna hættu og ætti því aðeins að setja það upp, þar sem hættulegra er að aka útaf en að aka á vegriðið. Í stað þess að verja hættulega staði eða hluti með vegriði, er betra að reyna að sneiða framhjá þeim og frekar leitast við að uppfylla kröfur um öryggissvæði heldur en að girða hættuna af. Við óhöpp eða slys geta ökutæki farið yfir vegrið eða í gegnum þau, sérstaklega stærri ökutæki. Af þeim sökum skal ávallt skoða aðra kosti áður en ákveðið er að setja upp vegrið. Aðrir kostir geta t.d. verið:

- Færa eða fjarlægja hættuna.
- Færa veglínu.
- Minnka halla vegfláa.
- Breikka axlir og vegskurði.
- Víkka út bergskeringar og gera ávalar manir við þær.
- Fylla í skurði.
- Nota eftirgefandi staura og möstur.
- Breikka miðdeili.
- Breikka svæði milli vegar og hjólastíga eða göngustíga.

Í þeim tilvikum þar sem vegriði verður ekki komið við skal vegriðspúði settur upp fyrir framan fasta hliðarhindrun með fram vegi til að koma í veg fyrir beina ákeyrslu á hindrunina. Ákeyrsla á vegriðspúða getur hins vegar einnig leitt til slysa í einstaka tilvikum. Þess vegna ber að meta hvort unnt sé að fjarlægja hindrunina, færa hana eða skipta henni út fyrir eftirgefandi hindrun.

Hættulegum búnaði, s.s. ljósastólpum, skiltamöstrum o.s.frv. ætti að skipta út með eftirgefandi búnaði af sömu tegund ef það er unnt, í stað þess að setja upp vegrið eða vegriðspúða.

Við ákeyrslu á vegrið á það að leiða ökutækið áfram uns það staðnæmist, eða leiða ökutækið aftur inn á akbrautina, þó ekki svo langt að það geti lent í árekstri við ökutæki úr gagnstæðri átt. Endi vegriðs á annaðhvort að hafa lítil áhrif á ökutækið eða virka þannig að ökutækið staðnæmist smám saman, án þess að valda meiðslum á ökumanni eða farþegum. Vegriðspúða er ætlað að hægja á ökutækinu uns það staðnæmist eða leiða ökutækið fram hjá hættunni.

Vegrið virkar sem langt togband stagað niður með stoðum. Mesta stögunin er í endum þess. Biti eða vír vegriðsins er sjálft togbandið. Eftir því sem vegrið er mýkra þá sveigist það út á lengri kafla við ákeyrslu og nýtir meiri virknibreidd. Vegrið er gert stífara með þéttingu eða styrkingu stoða eða styrkingu bitans (togbandsins). Stífustu vegriðin eru steypt steinavegrið.

Víravegrið skal ekki nota við minni beygjuradíus en 300 m. Við minni beygjuradíus leggjast stoðirnar niður þegar strekkt er á vírunum og í innri kanti vega slaknar á vírunum við árekstur.

5.4.2 Vegriðsgerðir

Gerð vegriðs er ákveðin með hliðsjón af leyfðum styrkleikaflokki, virknibreidd og slysahættu samkvæmt ÍST EN 1317-2. Venjulega eru notuð vegrið sem eru hönnuð fyrir fólksbifreiðar, sjá töflu 5.4.2-1. Styrkleikaflokkur N1 þolir 1.500 kg þunga bíla og ákeyrsluhraða á vegrið 80 km/klst og N2 þolir 1.500 kg þunga bíla og ákeyrsluhraða á vegrið 110 km/klst.

Á stoðveggjum og brúm, sem eru hærri en 4 m og lengri en 10 m, skal nota vegrið með styrkleikaflokk H2. Styrkleikaflokkur H2 þolir 13 tonna þunga bíla og ákeyrsluhraða á vegrið 70 km/klst.

Við sérstakar aðstæður þar sem útafakstur stærri bifreiða gæti skaðað burðarþol brúar eða annarra mannvirkja, valdið stórslysi eða stórtjóni, skal nota vegrið með styrkleikaflokk H4a eða H4b. Styrkleikaflokkur H4a þolir 30 tonna þunga bíla og ákeyrsluhraða á vegrið 65 km/klst og styrkleikaflokkur H4b þolir 38 tonna þunga bíla og ákeyrsluhraða á vegrið 65 km/klst.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
$ÁDU_h$	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
0 - 100			N1	N1	N1	N1	N2	N2	N2	N2	N2
100 - 300			N1	N1	N1	N2	N2	N2	N2	N2	N2
300 - 1.000			N1	N1	N1	N2	N2	N2	N2	N2	N2
1.000 - 3.000			N1	N1	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2
3.000 - 10.000			N1	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2
> 10.000			N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2	N2

Tafla 5.4.2-1 Lágmarksstyrkleikaflokkur vegriða

Vegriðum er skipt í stífleikaflokka út frá virknibreidd (W) í staðlinum ÍST EN 1317-2. Samkvæmt þeim staðli er virknibreidd vegriðs mesta lárétta bil milli framhliðar vegriðsins fyrir ákeyrslu og bakhliðar þess eftir ákeyrslu, sjá töflu 5.4.2-2. Þetta svæði bak við vegriðið verður að vera hindrunarlaust til að það virki. Mjúk vegrið draga úr hættunni á meiðslum og skemmdir á bifreiðum verða að jafnaði minni en þegar notuð eru stífari vegrið. Þar sem virknibreidd er næg eru notuð mjúk vegrið, oftast W5, en stífari þar sem virknibreidd er takmörkuð. Á stoðveggjum og brúm eru notuð stíf vegrið, W1 – W3, þó aðallega W2.

W - flokkar	**W1**	**W2**	**W3**	**W4**	**W5**	**W6**	**W7**	**W8**
Virknibreidd	≤ 0,6	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,3	≤ 1,7	≤ 2,1	≤ 2,5	≤ 3,5

Tafla 5.4.2-2 Virknibreidd vegriða í m

Slysahættu er skipt í tvo flokka, A og B í staðlinum ÍST EN 1317-2 og skulu vegrið helst uppfylla að lágmarki flokk B. Að auki er skilgreindur flokkur C, sem gildir aðeins um mannvirki og staðsteypt vegrið og ætti eingöngu að nota þegar ekki verður við komið vegriðum í flokki A og B.

Vegriðsstoðir eða aðrir hlutar vegriðs skulu ekki vera með hvössum brúnum, en hér eru hvassar brúnir skilgreindar sem brúnir með radíus minni en 9 mm.

5.4.3 Notkunarsvið

Meginreglan er að setja skal upp vegrið þar sem breidd öryggissvæðis (S) vegar næst ekki.

Vegrið og vegriðspúðar eru settir upp til að:

- Koma í veg fyrir að ekið sé á fasta hluti með fram vegum.
- Koma í veg fyrir útafakstur þar sem flái er hár og brattur eða þar sem vatn og djúpir skurðir eru í nágrenni vegar.
- Koma í veg fyrir árekstur bifreiða úr gagnstæðri átt.
- Vernda óvarða vegfarendur í námunda við vegi.
- Verja verðmæti sem eru í námunda við vegi.
- Verja umferðarmannvirki.
- Hindra að ökutæki falli niður í ár eða niður á vegi.

Einnig er æskilegt að skoða svæði fyrir utan öryggissvæðið (S) sem er jafn breitt og lágmarksöryggisbreidd (A), en ætíð skal skoða svæði fyrir utan öryggissvæðið (S) sem er jafn breitt og hálf lágmarksöryggisbreidd (A). Ef eitthvað af eftirtöldu er innan þess svæðis og ekki er unnt að færa eða fjarlægja það þá skal setja upp vegrið:

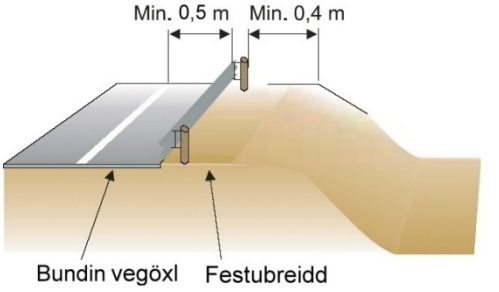
- Þverhnípi eða brekka sem er hærri en 4 m og brattari en 1:1,5.
- Stakir steinar stærri en 0,5 m á kant.
- Vatn dýpra en 0,5 m að jafnaði.
- Skurðir dýpri en 1,0 m.
- Leikvellir, skólalóðir, tjaldsvæði, íbúðasvæði o.þ.h.
- Mannvirki þar sem alvarleg afleidd tjón eða slys geta hlotist af við ákeyrslu, s.s. eldsneytistankar.
- Staðir þar sem útafakstur getur haft umtalsverð umhverfisáhrif í för með sér, s.s. vatnsból og minjar.

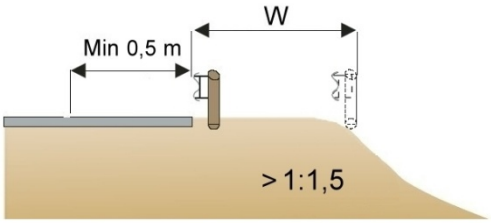
5.4.4 Staðsetning vegriða

Vegrið skal ekki setja nær hættulegri hliðarhindrun en virknibreidd (W) þess leyfir. Frí lofthæð yfir virknibreiddinni (W) skal vera meiri en leyfð hámarkshæð ökutækja.

Vegrið er venjulega samsíða ytri brún bundins slitlags vegaxlar eða akbrautarkanti. Æskilegt er að vegrið sé ekki nær akbraut en 1,0 m og aldrei nær akbraut en 0,5 m, sjá mynd 5.4.4-1 nema á brú eða þar sem er kantsteinn, sjá mynd 5.4.4-6. Ef þörf krefur skal breikka veg til að ná nægjanlegri fjarlægð frá akbrautarkanti og má sú breikkun frá vegbrún hafa halla allt að 1:5.

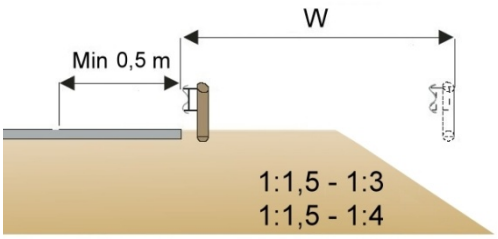
Gæta skal þess að næg breidd sé á bak við stoðirnar svo að þær hafi fullnægjandi festu. Ef festubreidd er lítil getur vegrið verið veikara og aflagast meira við ákeyrslu en reiknað er með. Léleg grundun getur líka leitt til aflögunar vegriðs sem er óheppilegt, bæði m.t.t. útlits og virkni. Þar sem flái vegfyllingar er brattari en 1:3 skal festubreidd vegriðs með stoðir vera a.m.k. 0,4 m frá aftari brún vegriðsstoða, sjá mynd 5.4.4-1. Þetta svæði er einnig mikilvægt til að leiða ökutækið aftur inn á veginn eftir ákeyrslu á vegriðið.

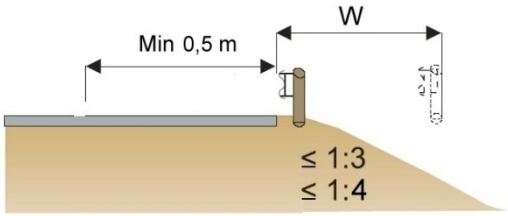




Nota skal sama halla á vegfláa við hvert samhangandi vegrið. Staðsetning vegriðs miðað við halla vegfláa:

>1:4 Virknibreidd (W) má ná að hluta út fyrir viðkomandi kant, vegbrún, eða brúarkant eins og sýnt er í töflu 5.4.4-1 og á myndum 5.4.4-2 til 4. Virknibreidd vegriða sem eru 1,2 m á hæð eða hærri mega ná 0,2 m lengra út frá kanti.

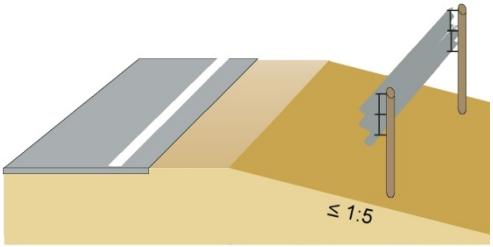




Hönnunarhraði, V_h (km/klst)		
Vegflái	**≤ 90**	**> 90**
>1:1,5	0,7 m	0,6 m
1:1,5 - >1:2	1,0 m	0,8 m
1:2 - >1:2,5	1,3 m	1,1 m
1:2,5 - >1:3	1,5 m	1,3 m
1:3 - >1:3,5	1,7 m	1,5 m
1:3,5 - 1:4	2,0 m	1,8 m

Tafla 5.4.4-1 Hluti virknibreiddar út fyrir vegbrún

≤1:5 Vegrið má vera í vegfláa. Vegriðið skal vera prófað og viðurkennt fyrir slíka staðsetningu. Slík viðurkennd vegrið geta verið til fyrir brattari vegfláa, sjá mynd 5.4.4-5.



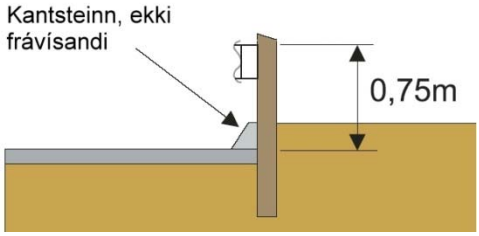
Mynd 5.4.4-1 til 5 Staðsetning vegriða

Nota má brotinn vegfláa eins og sýnt er í kafla 2.4. Þá er unnt að hafa efri hluti fláans með minni halla á virknibreidd vegriðsins.

Verði bil á milli tveggja vegriða sömu megin vegar minna en 200 m á vegi með hönnunarhraða hærri en 90 km/klst skal tengja vegriðin saman. Á vegi með lægri hönnunarhraða skal tengja vegrið saman ef bil á milli þeirra er minna en 100 m.

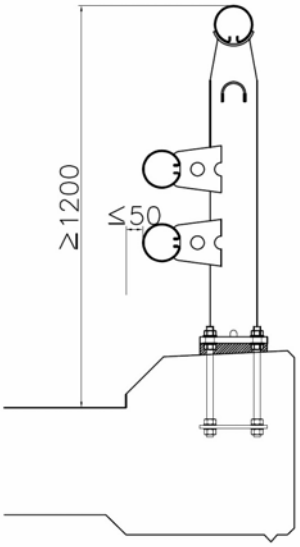
Efri brún bita og röra vegriðs skal vera 0,75 m yfir akbraut eða öxl, sjá mynd 5.4.4-6 Mesta hæð ops í vegriði má ekki vera meiri en 0,45 m.

Vegrið skal vera lóðrétt yfir kantsteini sem er ekki af frávísandi gerð, sjá mynd 5.4.4-6. Ekki skal vera kantsteinn framan við steinsteypt vegrið nema hann sé hluti þess. Um breidd öryggisræma við vegrið er vísað í kafla 2.1.1 og töflu 2.1.1-2.



Mynd 5.4.4-6 Hæð og staðs. vegriða

Á brú eða annars staðar þar sem það á við skal vegrið vera minnst 1,2 m á hæð og minnst 1,4 m á hæð ef þar er umferð gangandi eða hjólandi og þá þarf að setja grind aftan á vegriðið, sjá myndir 5.4.4-7 og 8.



Mynd 5.4.4-7 Dæmi um þversnið af vegriði H2 á brú

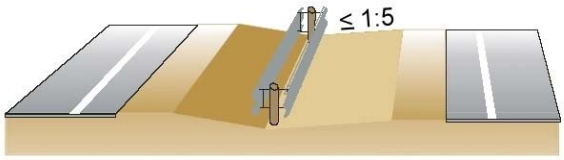
Mynd 5.4.4-8 Dæmi um vegrið á brú með grind fyrir gangandi og hjólandi

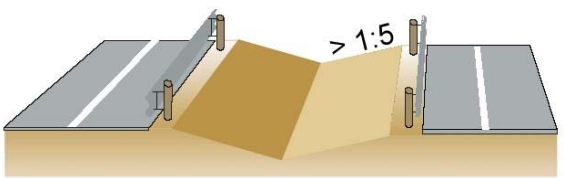
Þessi vegrið skulu uppfylla allar aðrar kröfur til vegriða. Vegrið skal vera lóðrétt yfir innri kanti brúarbríkar eða mest 50 mm innan við kantinn.

Setja má upp tvöfalt vegrið í miðjum miðdeili ef fláinn í miðdeili er 1:5 eða flatari, sjá mynd 5.4.4-9. Við meiri halla skal setja upp tvö einföld vegrið við vegkant, sjá mynd 5.4.4-10. Sé hæðarmunur á akbrautum getur verið hagstætt að setja upp tvöfalt vegrið með fram þeirri akbraut er hærra liggur.

Virknibreidd (W) vegriðs má ná allt að 0,5 m inn á akbraut í gagnstæða átt ef hönnunarhraða er 90 km/klst. eða lægri. Fyrir hærri hönnunarhraða skal virknibreidd (W) vegriðs ekki ná inn á akbraut í gagnstæða átt.

Vegrið sem lokar öryggisgátt í miðdeili skal vera jafn traust og aðrir hlutar þess. Þegar slík gátt er opin þarf að tryggja vegriðsendana sérstaklega.



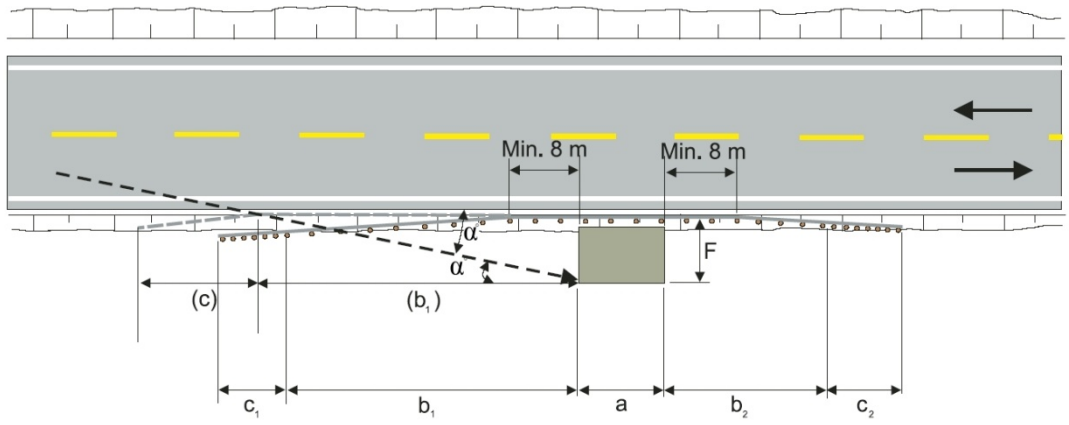


Myndir 5.4.4-9 og 10 Vegrið í miðdeili

5.4.5 Lengd vegriðs

Vegrið samanstendur venjulega úr 5 hlutum, a, b_1, b_2, c_1 og c_2, sjá mynd 5.4.5-1:

- Hluti a er jafn langur og hættan.
- Hlutar b_1 og b_2 eru lengingar vegriðsins framan og aftan við hættuna.
- Hlutar c_1 og c_2 eru endafrágangur vegriðsins og er fjallað nánar um þá í kafla 5.4.6.



Mynd 5.4.5-1 Kennistærðir til útreikninga á lengd vegriða

Hættum við veg er skipt í tvo flokka:

- *Algengar* hættur: Brattir fláar, stífar hindranir s.s. brúarstólpar, hluti landslags s.s. grjót eða vatn, byggingar.
- *Sérstakar* hættur: Óvarðir vegfarendur, sérstök mannvirki s.s. bensínstöðvar, umferð úr gagnstæðri átt.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
Hættur	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Algengar			20	30	40	50	60	75	90	110	130
Sérstakar			30	40	55	70	85	100	120	150	180

Tafla 5.4.5-1 Lengd b_1 í m

Í stað þess að nota gildi í töflu 5.4.5-1 má reikna b_1 út. Þar sem stakar hindranir eru nálægt bakhlið vegriðs má nota jöfnuna:

- $b_1 = F / \tan \alpha$

þar sem F er fjarlægðin frá framhlið vegriðsins að bakhlið hindrunar og α útafkeyrsluhorn, sjá mynd 5.4.5-1 og töflu 5.4.5-2.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Útafkeyrsluhorn α			14°	12°	12°	10°	10°	8°	8°	6°	6°

Tafla 5.4.5-2 Útafkeyrsluhorn α

Ef b_1 hluti vegriðs sveigist frá akbraut má reikna lengd b_1 út frá jöfnunni:

- $b_1 = (F / \tan \alpha - 8) * \tan \alpha / (SB + \tan \alpha)$

þar sem SB er stefnubreyting vegriðs, sjá mynd 5.4.5-2 og er hámarksstefnubreyting sýnd í töflu 5.4.5-3. Alltaf skal 8 m langur kafli af b_1 vera samsíða akbrautinni.

Þessir útreikningar gefa að jafnaði nokkuð styttri lengdir.

Lenging b_2 er reiknuð þannig:

- $b_2 = b_1$ á einnar akreinar vegum með tvístefnuakstri.
- $b_2 = 0{,}5 * b_1$ á tveggja akreina vegum með tvístefnuakstri, þó ekki minna en 8 m.

Til viðbótar kemur lengd endafrágangs vegriðsins (c).

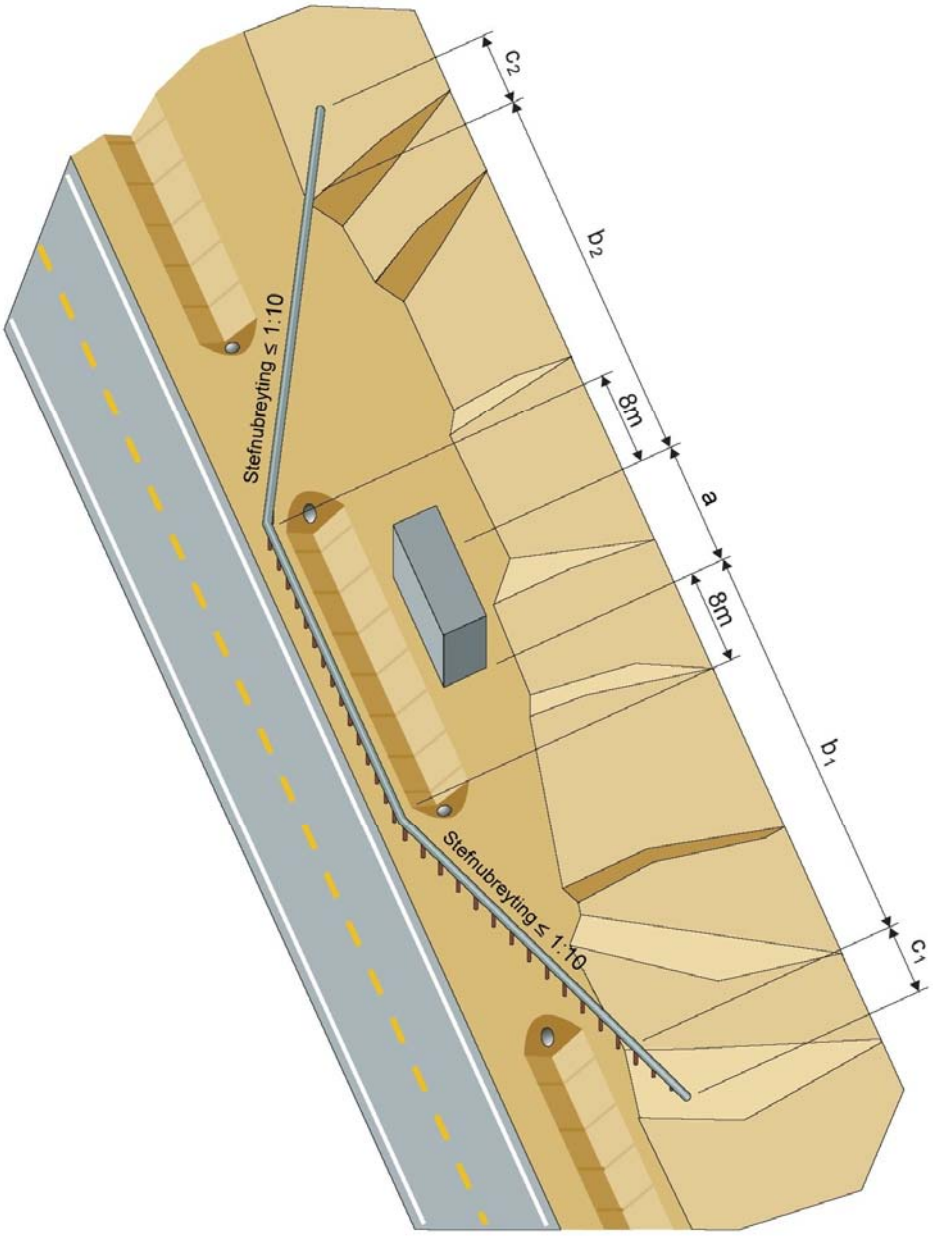
Vegrið á almennt ekki að byrja í beygjum sem eru með radíus nálægt lágmarkshönnunar-radíus, heldur fyrir framan þær þar sem líkur á útafakstri eru minni. Þetta getur haft í för með sér frekari lengingu vegriðs en b_1 segir til um.

Til að koma í veg fyrir útafakstur bak við vegriðið má sveigja hluta þess (b_1 og b_2) út til hliðar að hámarki 1:10 og leiða það þannig út fyrir öryggissvæðið.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
SB			1:10	1:10	1:10	1:15	1:15	1:15	1:20	1:20	1:20

Tafla 5.4.5-3 Hámarksstefnubreyting vegriðs, SB

Tafla 5.4.5-3 gildir einnig ef stefnubreyting þarf að vera á vegriði eins og við einbreiðar brýr.



Mynd 5.4.5-2 Vegrið sveigt út frá akbraut og kennistærðir

Ef vegrið er leitt með þessum hætti inn í jarðvegsskeringu (þar sem það er mögulegt) getur framlengingin orðið mun styttri, sjá mynd 5.4.5-2. Þetta er besta lausnin m.t.t. öryggis.

Aðstæður geta verið þannig að ekki sé nauðsynlegt að leiða vegriðið út fyrir öryggissvæðið til að koma í veg fyrir ákeyrslu á hættulega hliðarhindrun. Þá þarf að ganga frá enda vegriðsins á öruggan hátt.

Lengingar b_1 og b_2 skulu ávallt hafa að lágmarki 8 m langan beinan hluta samsíða akbraut við hliðarhindrun og er það lágmarkslengd þeirra.

5.4.6 Endafrágangur og vegriðspúðar

Í vegriðsendum (c_1 og c_2) er meginstögun vegriðs. Í þeim tilvikum þar sem endarnir fela í sér hættu við ákeyrslu skulu þeir vera eftirgefandi. Í sumum tilvikum er einnig æskilegt að vegriðsendar þjóni þeim tilgangi að hægja á ökutæki við ákeyrslu og draga þannig úr líkum á slysum. Það skal gert með vegriðspúða.

Vegriðsendar skulu ekki fela í sér hættu á alvarlegum slysum við ákeyrslu með þeim hætti að ökutæki staðnæmist skyndilega, velti eða að vegriðsendi gangi inn í farþegarými bifreiðar.

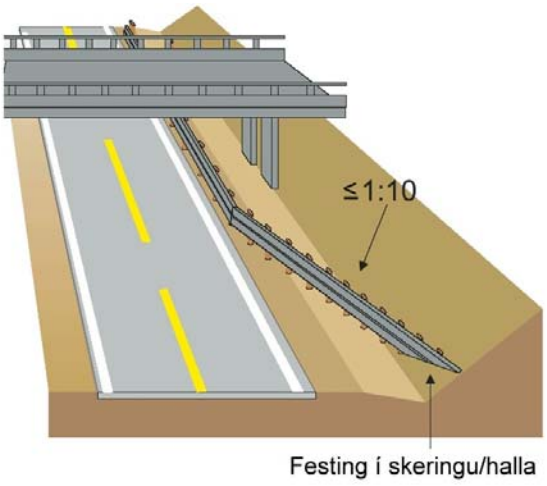
Stögun vegriðsenda (endafrágangur) má útfæra með mismunandi hætti:

- Vegriðið er fest við vegg, gangamunna eða skeringu í fullri vegriðshæð. Festingar skulu ekki vera með þeim hætti að þær feli í sér slysahættu við ákeyrslu (yfirborð skal vera slétt).
- Vegriðið er stagað með stoðum og leitt í jörð utan öryggissvæðisins.
- Vegrið er sveigt út til hliðar, stagað með stoðum og leitt í jörð innan öryggissvæðisins.
- Vegrið er stagað með eftirgefandi vegriðsenda eða vegriðspúða.

Festing vegriðs í jarðvegs- eða bergskeringar, vegg eða þess háttar kemur einkum til greina þegar loka skal opi á milli vegriðs og skeringar í þeim tilgangi að hindra útafakstur bak við vegriðið og í átt að hættunni, sjá mynd 5.4.6-1. Festing í fasta hliðarhindrun er útfærð með þeim hætti að vegrið er smám saman gert stífara í átt að hindruninni.

Vegrið skal sveigt út á fláann í hlutföllum sem ekki fara yfir hámarksstefnubreytingu vegriðs (SB) , sbr. töflu 5.4.5-3.

Það er forsenda þess að leiða vegrið inn í skeringu, að vegg eða þess háttar, að ekki sé skurður við hlið vegarins. Svæðið þar sem vegrið er sett niður verður að vera flatt, þannig að ökutæki geti ekki komist undir vegriðið. Í þessum tilgangi getur verið nauðsynlegt að fylla rás undir vegriði og setja rör í staðinn, sjá mynd 5.4.5-2. Við þannig fyllingu rásar skal hallinn ekki vera meiri en 1:4 fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. eða lægri og fyrir hærri hönnunarhraða skal hallinn ekki vera meiri en 1:6 samsíða rásinni, þannig að ökutæki sem aka út af og fylgja rásinni stöðvist ekki skyndilega við fyllingu rásar. Ef þversnið rásarinnar hefur hallann 1:5 eða flatari má vegriðið fylgja landinu.



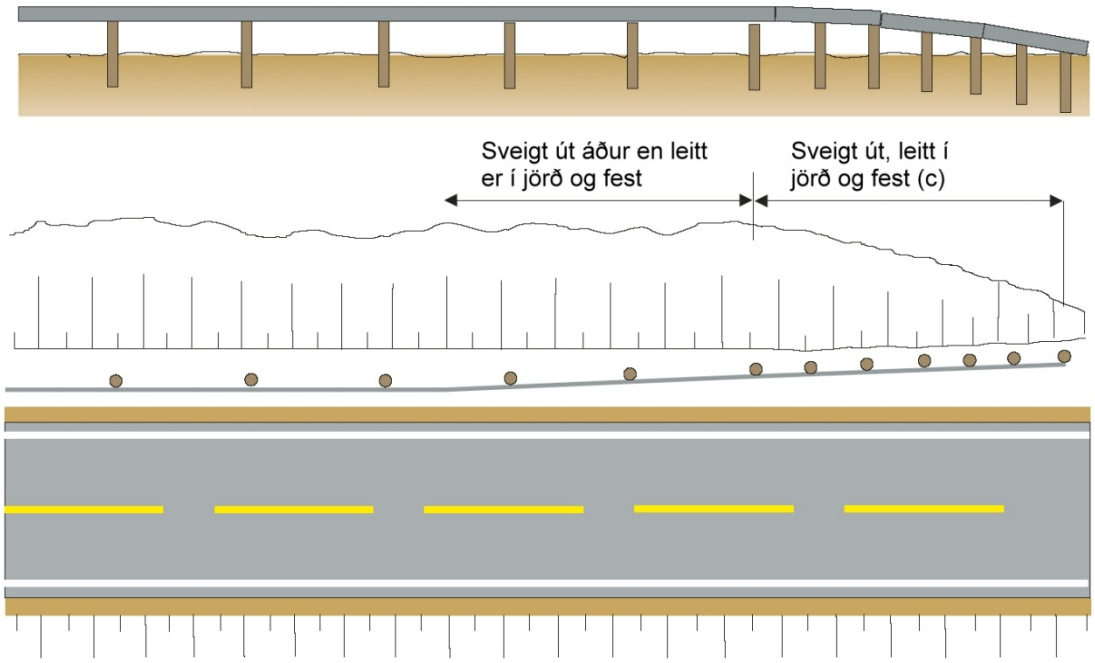
Mynd 5.4.6-1 Vegrið stagað i skeringu

Við stögun utan öryggissvæðis á vegriðið að sveigjast út að hámarki 1:10 (SB) til hliðar í fullri hæð og festast þar sem það er mögulegt eða vera í fullri hæð út fyrir öryggissvæðið og stagast og leiðast þar í jörð. Vegrið má sveigja út og láta það fylgja landi og fláa þegar halli hans er 1:5 eða flatari.

Á vegum með hönnunarhraða 70 km/klst eða minni og á vegum með hönnunarhraða 90 km/klst eða minni og ÁDU minni en 1000 bíla má staga og leiða vegriðsenda niður í jörð innan öryggissvæðisins (endafrágangur). Vegriðsendinn skal vera a.m.k. 12 m langur. Þetta á við um allar gerðir vegriðs á stoðum nema víravegrið, en þar skal haga endafrágangi samkvæmt leiðbeiningum framleiðanda.

Vegrið skal sveigt frá akbraut um 0,5 – 1,0 m á því bili sem það er stagað og leitt í jörð (endafrágangur). Það er einnig æskilegt að sveigja vegriðið frá akbraut um 0,5 – 1,0 m á kaflanum áður en það er stagað og leitt í jörð, sjá mynd 5.4.6-2.

Stefnubreyting útbeygju skal vera meiri eftir því sem hönnunarhraðinn er lægri. Tafla 5.4.5-3 um hámarksstefnubreytingu vegriðs (SB) gildir um þetta og einnig að flái og land skal ekki halla meira en 1:5 þar sem vegriðið er sett upp.



Mynd 5.4.6-2 Vegrið sveigt frá akbraut og stagað innan öryggissvæðis

Eftirgefandi vegriðsendar draga úr líkum á slysum við ákeyrslu. Eftirgefandi vegriðsendar, sjá mynd 5.4.6-3, verða að vera af viðurkenndri tegund og skal hún vera samkvæmt FS ENV 1317-4 eða samþykktar af Vegagerðinni.

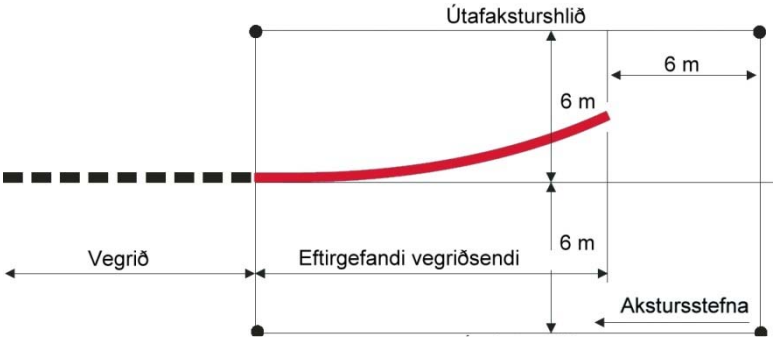
Mynd 5.4.6-3 Eftirgefandi vegriðsendi

Fyrir vegrið í styrkleikaflokki N1 skulu eftirgefandi vegriðsendar vera í styrkleikaflokki P2. Fyrir vegrið í styrkleikaflokki N2, H2 og H4 (ÍST EN 1317-2) skulu eftirgefandi vegriðsendar vera í styrkleikaflokki P4.

Eftirgefandi vegriðsendar fyrir vegrið skulu uppfylla kröfur í hreyfingarflokki Z2 samkvæmt FS ENV 1317-4, sem þýðir að svæði sem nær a.m.k. 6 m fram fyrir og til beggja hliða við eftirgefandi vegriðsenda á að vera slétt, sjá mynd 5.4.6-4.

Aflögunarflokkur eftirgefandi vegriðsenda er metinn út frá staðbundnum aðstæðum, þannig að við ákeyrslu skal hann ekki ná lengra inn á akbraut næst vegriðinu en 0,5 m.

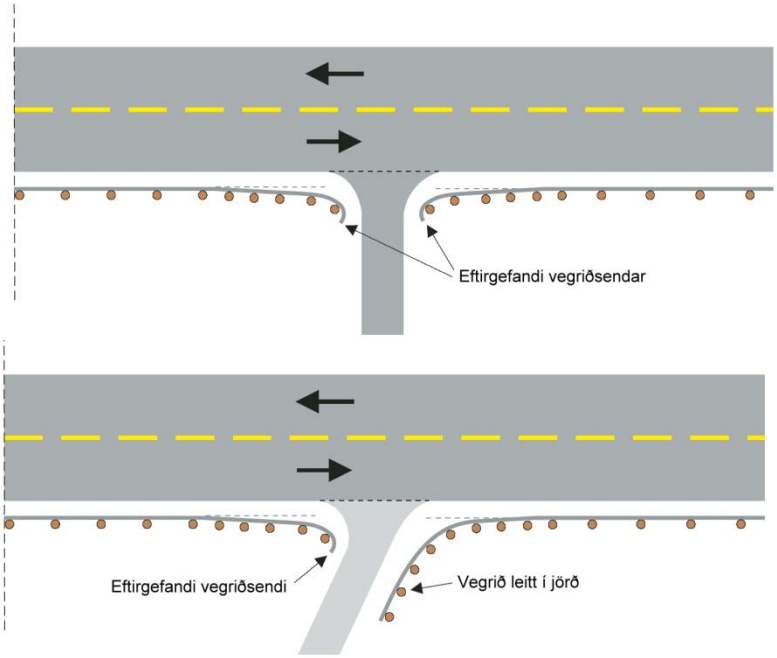
Flokkar slysahættu eftirgefandi vegriðsenda eru þeir sömu og fyrir vegrið, sjá kafla 5.2.4.



Mynd 5.4.6-4 Slétt svæði við eftirgefandi vegriðsenda

Vegrið skal enda með eftirfarandi hætti við vegamót og önnur op í vegriðinu:

- Vegrið endar með eftirgefandi vegriðsenda, sjá mynd 5.4.6-5.
- Vegrið er sveigt með beygjunni og inn á hliðarveg eða frárein þar sem það er stagað og leitt í jörð, sjá mynd 5.4.6-6. Þessi lausn kemur sérstaklega til greina á fyllingum og við hliðarhindranir sem kalla á vegrið.



Myndir 5.4.6-5 og 6 Endafrágangur vegriða við vegamót

Vegriðsenda má staga og leiða í jörð innan öryggissvæðis á hliðarvegi þar sem ökuhraði er almennt mjög lágur á vegamótum.

Velja skal staðsetningu vegriðs þannig að það skerði ekki sjónlínu við vegamótin.

Vegriðspúðar sem eru notaðir sem endastykki á vegrið skulu tengjast við viðkomandi vegrið skv. leiðbeiningum framleiðanda og þeir skulu hafa sambærilega enda-stögun og aðrir vegriðsendar fyrir viðkomandi vegrið.

Mynd 5.4.6-7 Vegriðspúði

Vegriðspúðar, sjá mynd 5.4.6-7, geta við ákeyrslu dregið úr hraða ökutækis eða stýrt ökutæki framhjá hindruninni á sama hátt og vegrið. Þeir eru fyrst og fremst hannaðir fyrir ákeyrslu minni ökutækja (fólksbifreiða). Þeir hægja þó einnig verulega á stærri ökutækjum, en ekki nóg til að tryggja öryggi ökumanns og farþega nægilega.

Ekki skal setja kantstein framan við vegriðspúða.

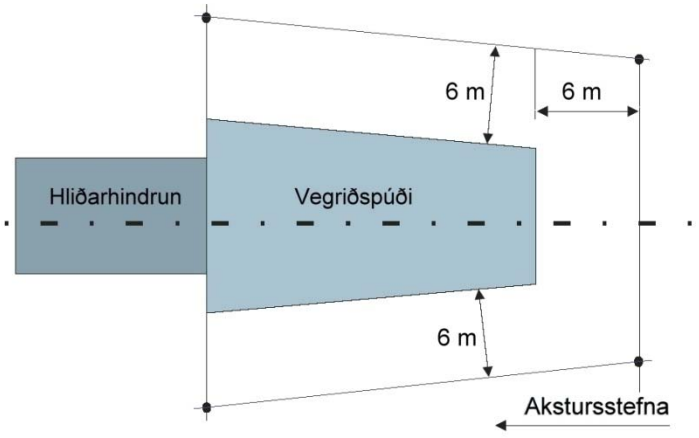
Vegriðspúðum er skipt í tvo flokka eftir eiginleikum þeirra, hjáleiðandi og ekki hjáleiðandi. Báðum gerðum er ætlað að stöðva ökutæki með full-nægjandi hætti við ákeyrslu framan á þá. Hjáleiðandi vegriðspúðum er ætlað að leiða ökutækið fram hjá hættunni og virka þannig sem vegrið við ákeyrslu á hlið. Taka skal tillit til aðstæðna við val á gerð og hvort hjáleiðandi vegriðspúði þurfi að geta tekið við ákeyrslu á báðar hliðar. Vegriðspúðar skulu vera viðurkenndir samkvæmt ÍST EN 1317-3. Velja skal öryggisflokk vegriðspúða eftir hönnunarhraða vegar, sjá töflu 5.4.6-1.

	Hönnunarhraði, V_h (km/klst)										
	30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**	**130**
Öryggisflokkur			S_{50}	S_{50}	S_{80}	S_{80}	S_{100}	S_{100}	S_{110}	S_{110}	S_{110}

Tafla 5.4.6-1 Öryggisflokkar vegriðspúða

Vegriðspúðar skulu uppfylla kröfur í hreyfingarflokki Z2 samkvæmt ÍST EN 1317-3, sem þýðir að svæði sem nær 6 m fram fyrir og til beggja hliða við vegriðs-púða á að vera slétt, sjá mynd 5.4.6-8.

Varanleg aflögun vegriðspúða eftir ákeyrslu er flokkuð í aflögunarflokka (D1 – D8). Aflögunarflokkur vegriðspúða er metinn út frá staðbundnum aðstæðum, þannig að við ákeyrslu skal hann ekki ná meira inn á akbraut næst vegriðinu en 0,5 m, sjá töflu 5.4.6-2.



Mynd 5.4.6-8 Slétt svæði við vegriðspúða

	Aflögunarflokkur							
	D1	**D2**	**D3**	**D4**	**D5**	**D6**	**D7**	**D8**
	Umferð beggja megin vegriðspúða				Umferð öðru megin vegriðspúða			
Aflögun	0,5	1,0	2,0	3,0	0,5	1,0	2,0	3,0
Fjarlægð	≥0,25	≥0,5	≥1,5	≥2,5	≥0,25	≥0,5	≥1,5	≥2,5

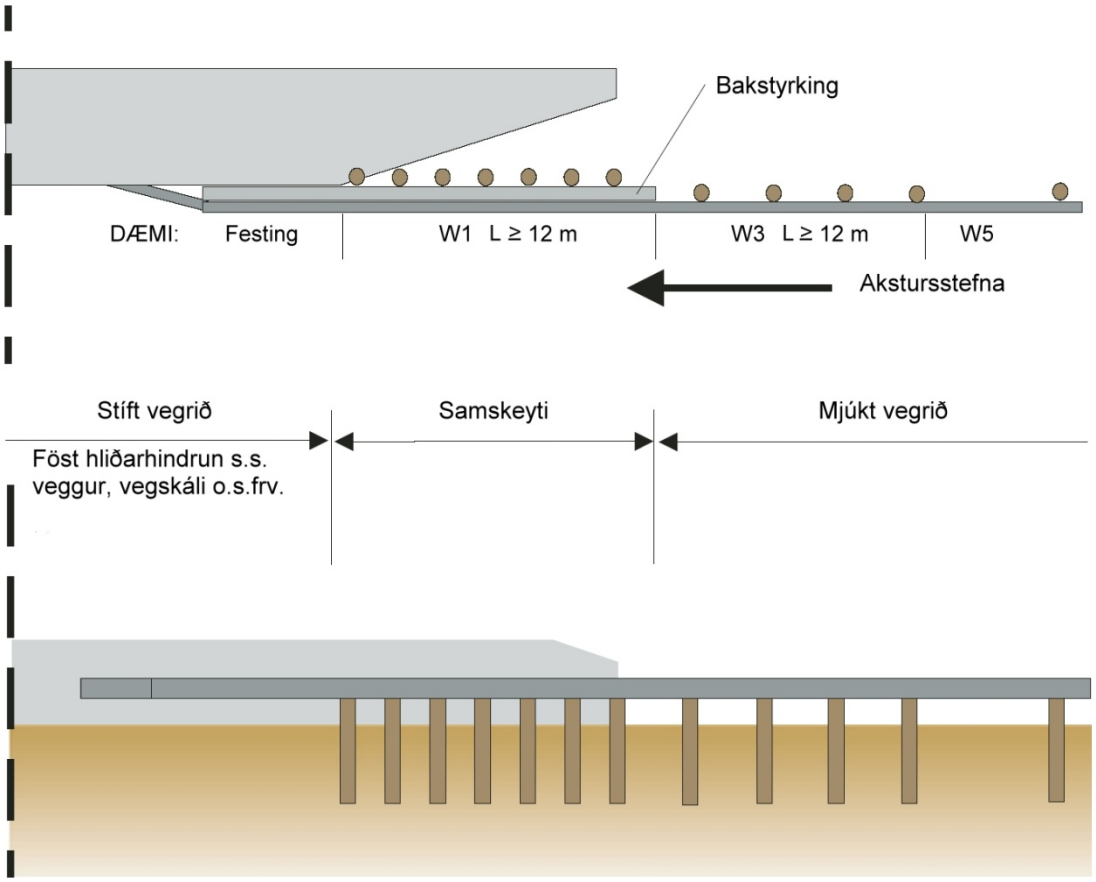
Tafla 5.4.6-2 Fjarlægð vegriðspúða frá akbrautarkanti í m og aflögun þeirra í m

Flokkar slysahættu vegriðspúða eru þeir sömu og fyrir vegrið, sjá kafla 5.2.4.

5.4.7 Samsetning vegriða

Við samsetningu vegriða eða festingu í fasta hliðarhindrun skal gæta þess að breyting á stífleika, þ.e. virknibreidd, sjá töflu 5.4.2-2, verði á lágmarksvegalengd.

Lágmarkslengd vegriðs sem breytist um einn virknibreiddarflokk, W, eru 6 m og breyting í þrepum skal ekki vera meiri en 2 W-flokkar í hverju þrepi. Einnig má breytingin vera jöfn þ.e. án þrepa, en kröfur um lágmarkslengd slíkrar breytingar eru þær sömu og við þrepabreytingu.



Mynd 5.4.7-1 Dæmi um breytingu á virknibreidd (stífleika) vegriða og festing þeirra við vegg

Festing í fasta hliðarhindrun eða vegrið í hærri styrkleikaflokki, t.d. N2 við H2 eða steypt vegrið, skal útfærð með þeim hætti að vegrið er smám saman gert mýkra frá hindruninni. Næst hindruninni komi að lágmarki 12 m langt vegrið í flokki W1 og svo komi að lágmarki 12 m langt vegrið í flokki W3 o.s.frv., sjá mynd 5.4.7-1.

Breyting á stífleika skal helst gerast innan hverrar vegriðsgerðar en við samskeyti milli tveggja vegriðsgerða á stoðum skulu vegriðin hafa sama stífleika og þau stöguð þar saman. Við gerð samskeyta á milli tveggja vegriðsgerða í sama styrkleikaflokki skal fara eftir leiðbeiningum framleiðanda

Við samsetningu vegriða í ólíkum styrkleikflokkum, t.d. N2 og H2, og festingu vegriða í fasta hliðarhindrun má einnig nota einingar. Þær skulu vera samþykktar af Vegagerðinni.

5.4.8 Orðskýringar

Aflögunarflokkar vegriðspúða (D1 - D8), (e: class of permanent lateral displacement, n: utbøyningsklasse) – Flokkar aflögunar vegriðspúða eftir ákeyrslu. ÍST EN 1317-3.

Breidd öryggissvæðis (S), (n: sikkerhets sonens bredde) – Breidd öryggissvæðis er mæld hornrétt út frá ytri brún akbrautar.

Eftirgefandi vegriðsendi (e: terminal, n: ettergivende rekkverksende) – Vegriðsendi sem er sérhannaður til að gefa eftir við árekstur til að draga úr hættu á meiðslum.

Flokkun slysahættu (A,B,C) (e: impact severity levels, n: skaderisiko) – Flokkar um álag á ökumann og farþega við ákeyrslu á vegrið. ÍST EN 1317-2, FS ENV 1317-4 og ÍST EN 1317-3.

Hreyfingaflokkur eftirgefandi vegriðsenda og vegriðspúða (Z2), (e: class of exit box, class of redirection zone, n: bevegelseklasse) – Flokkur ytri markar sem viðmiðunarökutæki á að vera innan við eftir ákeyrslu á eftirgefandi vegriðsenda eða vegriðspúða. FS ENV 1317-4 og ÍST EN 1317-3.

Hættuleg hliðarhindrun (n: farlig sidehinder) – Bygging, veggur, háar skeringar, stórgrýti, stólpar, hlið, tré o.þ.h. við veginn sem getur orsakað alvarleg meiðsli við ákeyrslu.

Kantsteinn, frávísandi (n: kantstein avvisende) – Kantsteinn sem ekki er ætlaður til þess að ekið sé yfir hann, hefur lóðrétta eða nær lóðrétta fremri brún (3:1 – 5:1) og er jafnframt svo hár að ökumenn freistast ekki til að aka yfir hann. Hann ætti þó ekki að vera hindrun fyrir stjórnlaus ökutæki.

Kantsteinn, ekki frávísandi (n: kantstein ikke avvisende) – Kantsteinn, sem er ætlaður til þess að ekið sé yfir hann, hefur mikinn halla í þeim tilgangi að ökutæki sem yfir hann fara skemmist lítið eða ekki. Venjulegur halli er 1:2.

Lágmarksbreidd öryggissvæðis (A), (n: sikkerhetsavstand) – Sú vegalengd frá akbrautarkanti þar sem aðeins lítill hluti ökutækja sem ekur út af fer yfir. Vegalengdin er breytileg eftir hraða og umferðarþunga.

Styrkleikaflokkar vegriða (N1, N2, H2, H4), (e: containment levels, n: styrkeklasser) – Flokkur styrkleika vegriða háður hraða og þyngd ökutækja og undir hvaða horni keyrt er á vegriðið. ÍST EN 1317-2.

Vegriðsbiti (n: rekkverksskinne) – Sá hluti vegriðs sem ætlað er að leiða ökutæki áfram, taka við álagi, færa álagið á vegriðsstoðirnar/festingarnar og er togband vegriðsins.

Vegriðsendi (rekkverksende) – Upphaf og endir vegriðs. Innifelur alla jafna festingar með eftirgefandi endastykkjum eða lækkun og stögun.

Vegriðspúði (e: crash cushion, n: støtpute) – Orkueyðandi öryggisbúnaður sem er ætlað að stöðva ökutæki á skammri vegalengd við ákeyrslu eða leiða það framhjá hættunni.

Vegriðsstoðir (n: rekkverksstolper) – Sá hluti vegriðs sem ætlað er að bera vegriðsbitana, færa álag frá þeim niður í veginn eða brúarbríkina og er líka stögun vegriðsins.

Virknibreidd (W) (e: working width, n: arbeidsbredde) – Hámarksfjarlægð milli innri hliðar vegriðs fyrir árekstur og fjarhliðar við ákeyrslu. ÍST EN 1317-2.

Öryggisbreidd (n: sikkerhetssone) – Svæði utan akbrautar með fram vegi þar sem ekki skulu vera hættur, s.s. hliðarhindranir, hættulegar skeringar o.þ.h. Innan öryggissvæðisins ber að fjarlægja hliðarhindranir, skipta þeim út fyrir eftirgefandi hindranir eða verja með vegriði eða vegriðspúða.

Öryggisflokkar vegriðspúða (S_{50}, S_{80}, S_{100}, S_{110},), (e: velocity class, n: sikkerhetsklass) – Flokkar um öryggi og álag sem vegriðspúðar eiga að þola, háð hraða og þyngd ökutækja og stöðluðum prófunum. ÍST EN 1317-3.