



MANNVIT

Hönnun stofnbrauta í borgarumhverfi og þéttri byggð

Rannsóknarverkefni unnið með styrk frá Vegagerðinni

Maí 2014



MANNVIT



Grensásvegur 1
108 Reykjavík
Sími: 422 3000
Fax: 422 3001
@: mannvit@mannvit.is
www.mannvit.is

Mannvit

Efnisyfirlit

Skýringar	1
Inngangur	2
1. Hönnunarforsendur - Norðurlönd	3
1.1 Ísland.....	4
<i>Almennt</i>	5
<i>Vegtegundir, þversnið</i>	6
<i>Miðdeilir</i>	6
<i>Hliðarsvæði</i>	7
<i>Öryggissvæði</i>	7
<i>Vegrið</i>	7
<i>Göngu- og hjólastígar</i>	8
1.2 Svíþjóð.....	9
<i>Umferðaraðstæður - þversniðsstærðir</i>	10
<i>Aðskilnaðarsvæði - miðdeilir og hliðardeilir</i>	10
<i>Hliðar- og öryggissvæði</i>	11
1.3 Noregur.....	12
<i>Almennt</i>	12
<i>Hönnun gatna og þversnið</i>	13
<i>Miðdeilir</i>	14
<i>Hliðardeilir</i>	14
<i>Öryggissvæði</i>	15
1.4 Danmörk	16
<i>Þversnið</i>	16
<i>Miðdeilir</i>	18
<i>Hliðardeilir og hliðarsvæði</i>	18
<i>Öryggissvæði</i>	18
2. Samantekt og ályktanir	20
3. Heimildir	22

Skýringar

ÁDU	Ársgdagsumferð, meðalumferð á dag yfir árið.
Akbraut	Sá hluti vegar sem fyrst og fremst er ætlaður fyrir umferð ökutækja.
Akrein	Hver og ein af samhliða reinum sem akbraut er skipt í að endilöngu með yfirborðsmerkingum eða er nægilega breið fyrir umferð bifreiða í einni röð.
Gangstétt	Sá hluti vegar til hliðar við akbraut sem aðallega er ætlaður gangandi vegfarendum.
Hjólástígur	Stígur aðallega ætlaður umferð reiðhjóla og léttra bifhjóla í flokki I og merktur þannig.
Óvarinn vegfarandi	Vegfarandi sem ekki er varinn af yfirbyggingu ökutækis í umferð, svo sem gangandi og hjólandi vegfarendi, þ.m.t. ökumaður og farþegi bifhjóls og torfærutækis.
Stofnbraut	Hér skilgreind sem aðalumferðarbraut í þéttbýli sem getur tengst stofnvegakerfi.
Stofnvegur	Stofnvegir eru hluti af grunnkerfi samgangna eins og það er skilgreint í samgönguáætlun hverju sinni. Til stofnvega teljast þeir 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 [Alþingi, 2007].
Vegamót/gatnamót	Þar sem vegir/götur mætast eða skerast eða vegur/gata greinist.
Vegfarandi	Hver sem fer um veg eða er staddur á vegi eða í ökutæki á vegi.
Veghald	Forræði yfir vegi og vegsvæði, þ.m.t. vegagerð, þjónusta og viðhald vega.
Veghaldari	Sá aðili sem hefur veghald vega.
Vegur	Akbraut, stígur, brú, torg, húsasund, bifreiðastæði, veggöng, vegslóði eða þess háttar sem notað er til almennrar umferðar.
Vegöxl	Sá hluti vegar sem liggur milli akbrautar og vegarbrúnar.
Þéttbýli	Þyrping húsa þar sem búa a.m.k. 50 manns og fjarlægð milli húsa fer að jafnaði ekki yfir 200 metra. skv. Skipulags- og byggingarlögum nr. 73/1997 og Vegalögum nr. 80/2007. Svæði afmarkað er með sérstökum merkjum, sem tákna þéttbýli. Skv. Umferðarlögum nr. 50/1987.
Þjóðvegur	Vegagerðin er veghaldari þjóðvega. Þjóðvegir eru þeir vegir sem ætlaðir eru almenningi til frjálsar umferðar, haldið er við af fé ríkisins og upp eru taldir í vegaskrá. Þeir skulu ásamt sveitarfélagsvegum mynda eðlilegt, samfellt vegakerfi til tengingar byggða landsins.
Þveranir óvarinna vegfarenda	Staður þar sem skipulögð leið óvarinna vegfarenda þverar veg. Þveranir geta verið í plani eða mislægar.
Ökutæki	Tæki á hjólum, beltum, völtum, meiðum eða öðru sem ætlað er til aksturs á landi og eigi rennur á spori.



Inngangur

Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar taka mið af veghönnunarreglum nágrannalandanna. Megin tilgangur þessa verkefnis er að bera saman lausnir íslensku, norsku, sænsku og dönsku vegagerðanna á hönnun fjögurra akreina stofn- eða aðalbrauta í þéttbýli með gatnamótum í plani þar sem leyfilegur hámarkshraði er 50 eða 60 km/klst.

Almennt hafa vegagerðir á Norðurlöndunum birt hönnunarreglur og/eða leiðbeiningar fyrir allar götur samfélagsins, hvort sem veghaldari er vegagerð ríkisins eða sveitarfélag. Hingað til hefur Vegagerðin lagt áherslu á veghönnunarreglur og leiðbeiningar fyrir þjóðvegi í sinni umsjá en innan-ríkisráðherra hefur heimild til þess að fela Vegagerðinni að vinna leiðbeiningar eða hönnunarreglur fyrir vegi/götur sem ekki eru í umsjá stofnunarinnar.

Mörg dæmi eru um að borgir hafi gefið út leiðbeiningar um gatnahönnun en í flestum tilfellum er þar um að ræða umferðarminni götur, innan stakra sveitarfélaga, þar sem sveitarfélagið er veghaldari en ekki ríkið. Slíkar leiðbeiningar voru ekki til skoðunar í þessu verkefni.

Fyrir hönd Mannvits unnu að verkefninu Brynjar Ólafsson, Hörður Bjarnason og Þorsteinn R. Hermannsson umferðarverkfræðingar. Fyrir hönd Vegagerðarinnar komu að verkefninu Baldur Grétarsson og Erna Bára Hreinsdóttir á hönnunardeild auk þess sem fleiri aðilar innan Vegagerðarinnar fengu skýrsludrög til yfirferðar.

1. Hönnunarforsendur - Norðurlönd

Til að greina þær forsendur sem lagðar eru til grundvallar hönnun dæmigerðrar stofnbrautar í þéttbýli eru í eftirfarandi kafla teknar saman hönnunarforsendur úr íslenskum, sænskum, norskum og dönskum veghönnunarreglum fyrir **fjögurra akreina stofnveg/-braut eða aðalbraut í þéttbýli fyrir 20-50 þús. ökutæki/sólarhring með leyfilegum hámarkshraða 50 eða 60 km/klst. og gatnamót í plani**. Hafa þarf í huga að þær hönnunarforsendur sem hér eru birtar eru **lágmarksgildi** í viðkomandi hönnunarreglum, þ.e. gildi sem eru ásættanleg þar sem aðstæður leyfa ekki annað en **ekki endilega æskileg gildi** þegar hanna á góðan veg.



Mynd 1. Fjögurra akreina götur innan höfuðborgarsvæðisins með leyfilegum hámarkshraða 50-60 km/klst., gatnamótum í plani og u.þ.b. 20-50 þús. ökutækjum/sólarhring.



1.1 Ísland

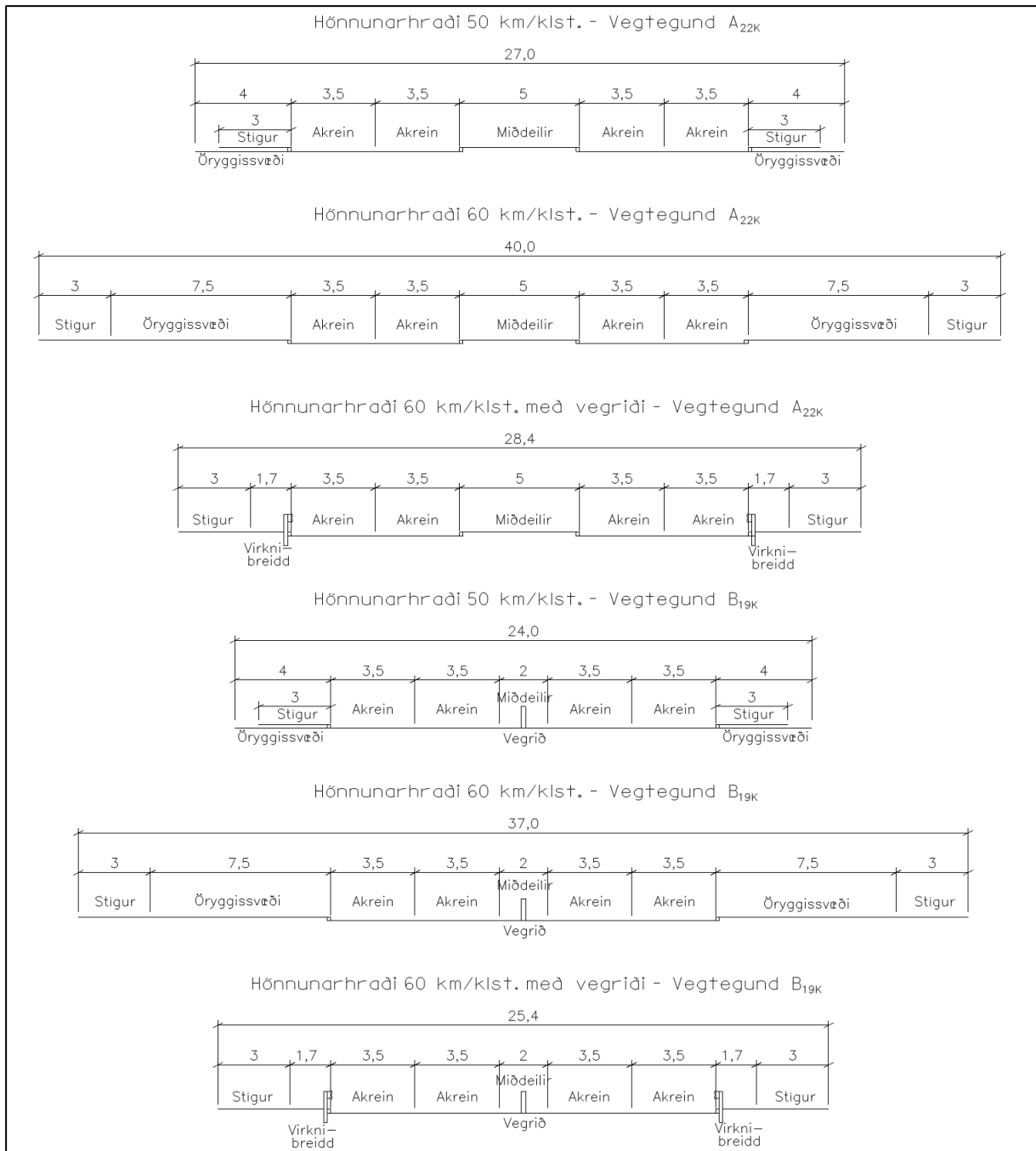
Samkvæmt veghönnunarreglum Vegagerðarinnar er mælt með vegtegund A_{22k} eða B_{19k} fyrir vegi eins og hér um ræðir (með hönnunarhraða¹ 50-60 km/klst.). Ef ekki er vegrið á milli akbrautar og óvarinna vegfarenda og hönnunarhraði er meiri en 50 km/klst. er óheimilt að staðsetja hjóla- og göngustíga innan aukins öryggissvæðis.

Fyrir hönnunarhraða **50 km/klst.** þarf að tryggja a.m.k. 4 m breitt öryggissvæði án fastra hindrana beggja vegna akbrautar. Heildarbreidd A_{22k} þversniðs með 3 m breiðum göngu- og hjólreiðastígum innan öryggissvæðis verður því að öllum líkindum **27 m.**

Fyrir hönnunarhraða **60 km/klst.** þarf að tryggja a.m.k. 5 m breitt öryggissvæði án fastra hindrana beggja vegna akbrautar. Einnig skulu göngu- og hjólreiðastígar vera utan aukins öryggissvæðis, í þessu tilfalli 7,5 m. Heildarbreidd A_{22k} þversniðs með 3 m breiðum göngu- og hjólastígum utan aukins öryggissvæðis verður því að öllum líkindum **40 m.** Ef notað er **vegrið** milli akreina og stíga verður heildarbreiddin **28,4 m.**

M.v. vegtegund B_{19k} (fyrir stofnbrautir í þéttbýli aðrar en stofnvegi) verða heildarbreiddir þversniðs **3 m minni en í dæmunum að ofan.**

¹ Samkvæmt veghönnunarreglum skal hönnunarhraði vera jafn eða meiri en leyfilegur hámarkshraði.



Mynd 2. Ísland: Málsetningar götukassa m.v. hönnunarhraða 50 og 60 km/klst. Vegtegundir A_{22k} og B_{19k}.

Almennt

Veghönnunarreglur eru í eðli sínu ófrávíkjanlegar nema að því leyti að mögulegt er að sækja um undanþágu með rökstuddri beiðni til vegamálastjóra ef hönnuðir telja brýnt að víkja frá þeim.

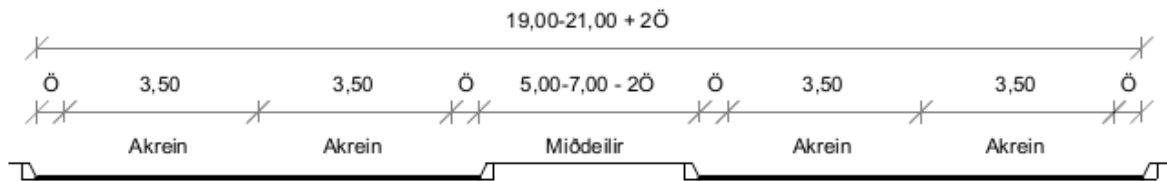
Samkvæmt veghönnunarreglum [Vegagerðin, 2010] skal valin vegtegund hafa umferðarrým d sem annar hönnunarumferð vegarins, ÁDU_h . Skal hún vera samkvæmt umferðarspá 20 árum eftir opnun vegar eða spá eftir haldbetri upplýsingum þegar þær liggja fyrir.

Í þéttbýli skal gera sérstaka umferðarspá og er nauðsynlegt að gera sérstaka spá fyrir vegi þar sem breyting er orðin á byggð eða breyting er fyrirhuguð á byggð. Við val vegtegundar skal þess gætt að

hún anni hönnunarumferðinni á sem öruggastan hátt og að hagkvæmni sé gætt í stofnkostnaði og rekstarkostnaði. Við hönnun vega (sérstaklega í þéttbýli) þarf að taka tillit til gangandi og hjólandi vegfarenda og knapa á hestum þar sem það á við.

Vegtegundir, þversnið

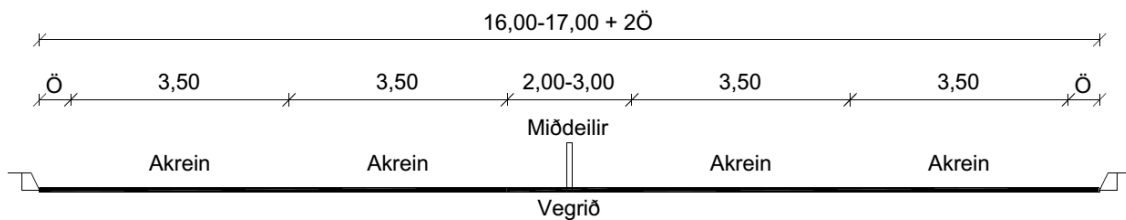
Við hönnun fjögurra akreina stofnbrautar í þéttbýli með hámarkshraða 50-60 km/klst. er horft til A_{22k} og B_{19k} .



Mynd 3. Ísland: Þversnið í vegtegund A_{22k} með kantsteini [Vegagerðin, 2010].

Fyrir vegtegund A_{22k} er hönnunarhraði í þéttbýli fyrir planvegamót 60-100 km/klst. en reikna þarf umferðarrýmnd veganna fyrir hvert tilfalli og skal þá miðað við að ná a.m.k. þjónustugráðu D skv. HCM (*Highway Capacity Manual*).

Vegtegund B_{19k} er með fjórum akreinum og 2-3 m miðdeili. Skv. upplýsingum frá Vegagerðinni kæmi til greina að nota B_{19k} á stofnbrautum í þéttbýli, öðrum en stofnvegum, með þeim hraðamörkum sem eru til skoðunar hér. Hönnunarhraði vegtegundar B_{19} í þéttbýli er 50-100 km/klst. en 60-100 km/klst. fyrir tegund A_{22} . Þegar litið er til hönnunarhraða uppfyllir því vegtegund B_{19} frekar þær hönnunarforsendur sem gert er ráð fyrir í þessu verkefni, þ.e. hraða 50-60 km/klst.



Mynd 4. Ísland: Þversnið í vegtegund B_{19k} með kantsteini [Vegagerðin, 2010].

Þar sem leggja á kantstein við veg skal bæta öryggisræmu (Ö) við akbrautina. Fyrir veg með leyfilegan hámarkshraða 50 eða 60 km/klst. er þó ekki gerð krafa um lágmarksbreidd öryggisræmu.

Heildarbreidd milli ytri kantlína í vegtegund A_{22k} með hönnunarhraða 50 eða 60 km/klst., 5 m miðdeili og enga öryggisræmu er því 19 m. Fyrir vegtegund B_{19k} verður heildarbreiddin með 2 m miðdeili 16 m.

Miðdeilir

Miðdeilir greinir í sundur akstursstefnur og er til að auka umferðaröryggi. Á miðdeili getur verið pláss fyrir afrennsli, skilti o.fl. Einnig getur verið nauðsynlegt að koma þar fyrir föstum hlutum, svo sem skiltabrúm og brúarstöplum með vegriði ef hlutirnir eru staðsettir innan öryggissvæðis. Fyrir vegtegund A_{22k} á miðdeilir að vera **5-7 m** breiður en fyrir vegtegundir B_{19k} er breidd miðdeilis **2-3 m**.

Hliðarsvæði

Hliðarsvæði er vegflái, vegskering og öryggissvæði. Þegar hliðarsvæði er hannað skal gæta þess að uppfylla kröfur um öryggissvæði.

Öryggissvæði

Öryggissvæði skal vera meðfram vegum. Innan öryggissvæðis skulu ekki vera hættur s.s. hættulegar hindranir eða mikill bratti².

Innan öryggissvæðisins:

- Skal almennt ekki vera önnur umferð ökutækja.
- Skal vatn ekki vera dýpra en 0,25 m að jafnaði.
- Skulu ræsisop ekki vera stærri en 1,5 m í þvermál.
- Skulu tré og tréstólpar ekki vera með stærra þvermál en 0,1 m í 0,4 m hæð frá jörðu.
- Skulu ekki vera skurðir eða árfarvegir.

Heimilt er að hafa umferðarmerki og ljósastólpa af ákveðinni gerð innan öryggissvæðis.³

Breidd öryggissvæðis er mæld frá brún akbrautar og lágmarksöryggisbreidd (A) er skv. töflu að neðan.

Tafla 1. Ísland: Lágmarksöryggisbreidd (A) í m [Vegagerðin, 2010].

ÁDU _h	Hönnunarhraði, V _h (km/klst.)										
	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

Við aðstæður í þéttbýli á breidd öryggissvæðis (S) að vera sú sama og lágmarksöryggisbreidd. Fyrir veg eins og um ræðir hér þarf öryggisbreidd að vera **4 m m.v. hönnunarhraða 50** og **5 m m.v. hönnunarhraða 60 km/klst.**

Vegrið

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

² Á vegfyllingu almennt ekki meiri bratta fláa en 1:3 fyrir hönnunarhraða 90 km/klst. og minni. Í vegskeringu ekki meiri bratta en 1:2 [Vegagerðin, 2010].

³ Sjá kafla 2.2 í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar.



- 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.

Fyrir veg eins og um ræðir hér þarf vegrið ef eitthvað að ofantöldu er innan a.m.k. 6-7,5 m frá brún akbrautar m.v. hönnunarhraða 50-60 km/klst.

Vegriðum er skipt í stífleikaflokka út frá virknibreidd (W)⁴ í ÍST staðli [Vegagerðin, 2010]. Þar sem virknibreidd er næg eru notuð mjúk vegrið, oftast W5, en stífari þar sem virknibreidd er takmörkuð, sjá töflu hér að neðan. Mjúk vegrið draga úr hættunni á meiðslum og skemmdir á bifreiðum verða að jafnaði minni en þegar notuð eru stífari vegrið.

Tafla 2. Virknibreidd vegriða í metrum.

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

Göngu- og hjólastígar

Fyrir vegi sem hafa meiri hönnunarhraða en 50 km/klst. skulu göngu- og hjólréiðastígar vera utan aukins öryggissvæðis (svæði sem er jafn breitt og öryggissvæði að viðbætti hálfri til einni lágmarksöryggisbreidd). Fyrir veg með hönnunarhraða 60 km/klst. þarf því að staðsetja gangstétt, göngu- og hjólréiðastíga í a.m.k. **7,5 m** fjarlægð frá brún akbrautar. Ef vegur á að hafa leyfilegan hámarkshraða 50 km/klst. og ákveðið er að hafa hönnunarhraða jafnan hámarkshraða þá er leyfilegt en ekki æskilegt að mati Vegagerðarinnar að staðsetja gangstétt, göngu- og hjólréiðastíg við brún akbrautar innan aukins öryggissvæðis.

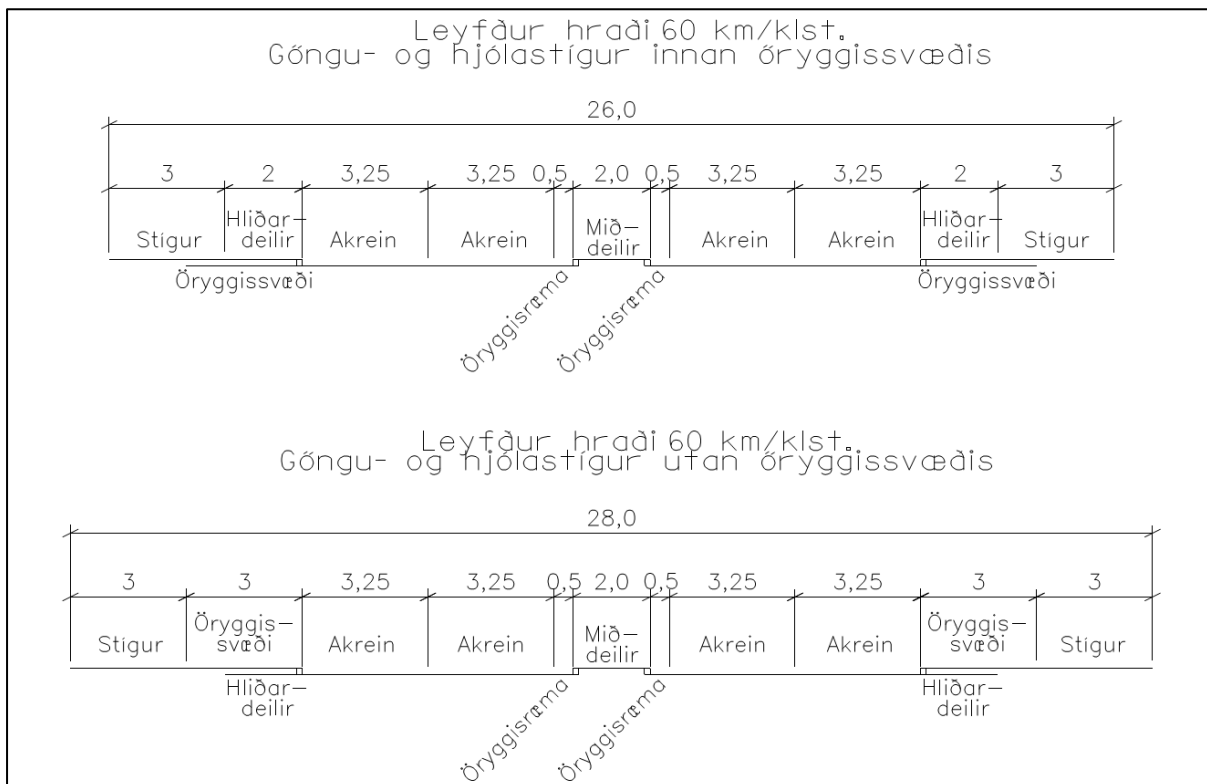
⁴ Virknibreidd vegriðs er mesta lárétta bil milli framhliðar vegriðsins fyrir ákeyrslu og bakhliðar þess eftir ákeyrslu. Þetta svæði bak við vegriðið verður að vera hindrunarlaust til að það virki.

1.2 Svíþjóð

Í umfjöllun um hönnunarforsendur hér á eftir er ávallt miðað við að umrædd stofnbraut uppfylli viðmið í rýmisflokki A⁵. Skylda er að nota veghönnunarreglur þar sem vegagerðin er veghaldari en innan sveitarfélaga er notkunin valfrjál og einungis leiðbeinandi. Í veghönnunarreglunum er gerður greinarmunur á kröfum (*Krav*) og ráðleggingum (*Råd*) en hið seinna er leiðbeinandi á hvaða hátt skuli túlka og nota kröfurnar.

Í veghönnunarreglum sænsku vegagerðarinnar er fjallað um leyfilega hámarkshraða 40, 60 og 80 km/klst. Hér á eftir er því ekki fjallað um götu með leyfilegum hámarkshraða 50 km/klst. þar sem það samræmist ekki veghönnunarreglum í Svíþjóð.

Samkvæmt veghönnunarreglum sænsku vegagerðarinnar á fjögurra akreina stofnbraut í þéttbýli með leyfilegan hámarkshraða **60 km/klst.** og 2 m miðeyju að vera 16 m á breidd. 3 m breitt öryggissvæði laust við óeftirgefanlega hluti beggja vegna götu skal hanna þannig að það stuðli að öryggi óvarinna vegfarenda. Því er ekki óeðlilegt að staðsetja göngu- og hjólastíg utan öryggissvæðis ef rými er til staðar. Það er þó ekki gerð krafa um það. Með 2 m breiðum hliðardeilum og 3 m breiðum göngu- og hjólréiðastíg beggja vegna verður heildarbreidd götukassa því **28 m** ef göngu- og hjólastígur er utan öryggissvæðis en annars **26 m**. Sjá nánar hér að neðan.



Mynd 5. Svíþjóð: Málsetningar götukassa m.v. leyfilegan hámarkshraða 60 km/klst. þar sem göngu – og hjólastígur er annars vegar innan öryggissvæðis og hins vegar utan.

⁵ Rýmisflokkur lýsir aðgengi og þægindum vegfarenda í umferðaraðstæðum. Í sænsku veghönnunarreglunum eru flokkarnir þrír; A, B og C [Trafikverket, 2012, *Begrepp och grundvärlden*]. Flokkur A er talinn veita gott öryggi og góð akstursþægindi.



Umferðaraðstæður - þversniðsstærðir

Mismunandi umferðaraðstæður krefjast mismunandi rýmis. Rýmisþörfin er háð því hvaða þjónustustig – öryggi og þægindi – vegfarendum er boðið upp á.

Fyrir hönnun helstu stofnbrauta og/eða gatna fyrir gegnumstreymisumferð innan þéttbýlis eru gefnar leiðbeinandi stærðir skv. töflunni að neðan þar sem gert er ráð fyrir aðskildum göngu- og hjólastíg [Trafikverket, 2012, Råd].

Tafla 3. Svíþjóð: Leiðbeinandi gildi um hönnun helstu stofnbrauta og/eða gatna fyrir gegnumstreymisumferð [Trafikverket, 2012, Råd].

Leyfilegur hámarkshraði	ÁDU	Fjöldi akreina	Miðdeilir	Tillaga um þversnið
60	<30.000	4	Heil tvöföld miðlína eða miðdeilir	2 x 6,5/7,0m = 13-14m (Akbrautir 2x3,25m) (+Möguleg fjarlægð að hliðarvegriði 0,5m)
60	≥30.000	4	Miðdeilir með vegriði/hindrun	2 x 7,0m = 14m (Akbrautir 2x3,25m + Fjarlægð að miðdeili 0,5m)

Skv. skilgreiningu fyrir þá gerð gatna sem um ræðir í þessu verkefni fæst því **breidd götuþversniðs 14 m** auk miðdeilis ef gert er ráð fyrir leyfilegum hámarkshraða 60 km/klst. og ÁDU>30.000 og engu hliðarvegriði.

Aðskilnaðarsvæði - miðdeilir og hliðardeilir

Rými sem skilur í sundur ak-, göngu- eða hjólabrautir. Aðskilnaðarsvæði skiptast í miðdeili og hliðardeili. Útfærsla aðskilnaðarsvæða hefur mikla þýðingu þegar kemur að hraðaupplifun og götueinkennum. Huga skal vel að útfærslu aðskilnaðarsvæða á þann hátt að þau stuðli að skýrleika, öryggi og öryggistilfinningu, bæði fyrir óvarða vegfarendur nálægt akbrautinni og öikumenn á akbrautinni ásamt því að útvega rými fyrir:

- snjó vegna moksturs
- hávaðavörn
- gróður, t.d. gras, runna og tré
- rekstur og viðhald vegbúnaðar og viðhald gróðurs
- vegbúnað sem tilheyrir veg- og göturýminu

Við ákvörðun stærðar og útfærslu á aðskilnaðarsvæðum skal hafa í huga m.t.t. reksturs og viðhalds að breiddin á grasi vöxnum aðskilnaðarsvæðum skal vera minnst 2,0 m og hliðarhalli þeirra mest 1:3.

Miðdeilir

Með miðdeili er átt við þann hluta vegrýmis sem aðskilur akstursstefnur. Notaðar eru þrjár gerðir af miðdeilum:

- **Gerð A.** Miðdeilir er það breiður að aðskildu akreinarnar þurfa ekki að hafa sömu veglínu í plani sem og í langsniði.
- **Gerð B.** Miðdeilir það mjór að aðskildu akreinarnar verða að hafa sameiginlega veglínu. Getur verið með vegriði eða miðdeilirinn hafður nógu breiður til að vera án vegriðs.
- **Gerð C.** Miðjuveggur í göngum sem aðskilur akstursstefnur.

Ekki er gerð krafa um vegrið á miðdeili nema á hraðbrautum annars vegar og hins vegar á öðrum fjölakreinavegum með hönnunarhraða >80 km/klst. [Trafikverket, 2012, *Krav*]. Skv. leiðbeinandi gildum í töflunni hér á undan er þó gert ráð fyrir miðdeili með vegriði/hindrun fyrir leyfilegan hámarkshraða 60 km/klst. og því **er hér gert ráð fyrir 2,0 m breiðum miðdeili.**

Hliðardeilir

Hliðardeilir er sá hluti af gatnakerfinu sem aðskilur akreinar frá göngustíg, hjólastíg eða öðrum akreinum t.d. hraðbrautum og römpum. Hliðardeilir milli akreinar og göngu- og hjólastígs skal fyrst og fremst hanna fyrir öryggi, heilsu og vellíðan óvarinna vegfarenda. Einnig skal hliðardeilir útvega nægilegt pláss fyrir snjómokstur.

Hliðardeili milli akbrauta og göngu- og hjólastíga skal forma á þann hátt að hann gefi greinileg mörk milli mismunandi vegfarenda [Trafikverket, 2012, *Krav*]. **Því er hér gert ráð fyrir 2,0 m breiðum hliðardeili.**

Hliðar- og öryggissvæði

Útfærsla hliðarsvæða hefur mikla þýðingu fyrir upplifun af göturýminu. Í vegrými er venjulega rými fyrir öryggissvæði og axlir en þegar komið er í þéttbýli eykst þörfin fyrir aðskilnað ólíkra umferðarhópa. Göturýmið verður þrengra og rýmið fyrir öryggissvæði minnkar eftir því sem byggðin verður þéttari.

Öryggissvæði er það svæði utan akbrautar sem skal vera laust við hindranir í formi óeftirgefanlegra hluta. Útfærslan hefur mikla þýðingu fyrir almenna upplifun vegfarenda á veginum sem og hraðaupplifun. Öryggissvæðið skal hanna vandlega svo það stuðli að skýrleika, öryggi og öryggistilfinningu fyrir bæði óvarða vegfarendur nærri akbraut sem og ökumenn. Öryggissvæði skal útfæra á þann hátt að ökutæki sem keyra út af velti helst ekki eða keyri á óeftirgefanlega hluti. Óeftirgefanlegir hlutir eiga ekki að finnast á öryggissvæðinu ef vegrið eða álíka vörn kemur ekki í veg fyrir árekstur.

Götur geta verið afar ólíkar og útfærslur leitt til mismunandi raunhraða. Til að ná viðunandi umferðaröryggi verður að laga öryggissvæði að viðeigandi aðstæðum, m.a. m.t.t. hraða og umferðarmagns. Þegar hraðinn hækkar eru fastar hindranir orðin verulega hættu og við nýja vegi eru kröfur um umferðaröryggi miklar, sjá töflu hér að neðan [Trafikverket, 2012, *Krav*].

Tafla 4. Svíþjóð: Útfærsla öryggissvæðis fyrir helstu stofnbrautir og/eða götur fyrir gegnumstreymisumferð [Trafikverket, 2012, *Krav*].

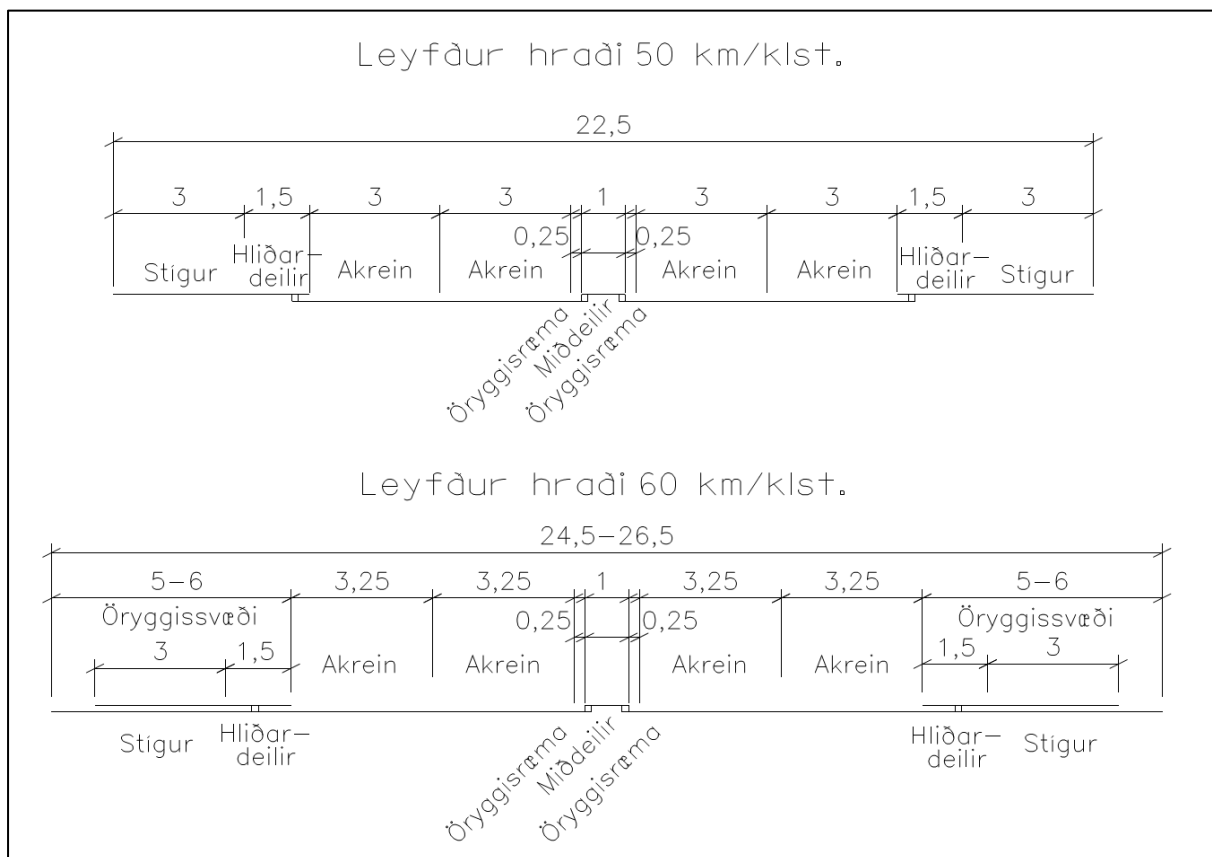
Leyfilegur hámarkshraði [km/klst.]	Útfærsla hliðarsvæðis	Öryggissvæði. Mælt frá akbrautarkanti. Á við götur án vegriðs.
60	Halli hliðarsvæðis 1:3 eða vegrið	3 m

Fyrir götu eins og um ræðir hér er því gert ráð fyrir **3 m breiðu öryggissvæði.**

1.3 Noregur

Samkvæmt veghönnunarreglum norsku vegagerðarinnar á fjögurra akreina gata með ÁDU 20-50 þús. og leyfilegan hámarkshraða **50 km/klst.** að vera 12 m á breidd. Með 1,5 m miðdeili, tveimur 1,5 m hliðardeilum og 3 m göngu- og hjólastígum verður heildarbreidd götukassa því **22,5 m**. Að ákveðnum skilyrðum uppfylltum er ekki gerð krafa um ákveðið öryggissvæði við þennan hámarkshraða, sjá nánar aftast í umfjöllun.

Samkvæmt veghönnunarreglum norsku vegagerðarinnar á fjögurra akreina vegur eins og hér um ræðir með leyfilegan hámarkshraða **60 km/klst.** að vera 13 m á breidd. Með 1,5 m breiðum miðdeili og 5-6 m breiðu öryggissvæði (5 m fyrir núverandi vegi, 6 m fyrir nýja vegi) beggja vegna akreina verður heildarbreidd götukassa því **24,5-26,5 m**. Göngu- og hjólastígar mega vera innan öryggissvæðis við þennan hámarkshraða.



Mynd 6. Noregur: Málsetningar götukassa m.v. leyfilegan hámarkshraða 50 og 60 km/klst.

Almennt

Hönnun vega og gatna ræðst af eðli umferðar, umhverfi, leyfilegum hámarkshraða og umferðarmagni. Vegir og götur eru hannaðar eftir ólíkum gildum. Í norskum veghönnunarreglum [Statens vegvesen, 2013] er þeim því skipt í tvo flokka; hluta „B Götur“ og hluta „C Vegir“. Mikilvægt verkefni er að ákveða hvar vegurinn endar og gatan byrjar. Fyrir utan bæi og þéttbýli er vegur aðal lausnin. Í bæjum og þéttbýli samanstendur umferðarkerfið af vegum og götum. Þar er vegur að

mestu notaður á stærra leiðum með mikilli gegnumstreymisumferð. Götur eru fyrst og fremst í miðbæjarumhverfi bæja og þéttbýlis en einnig í íbúðahverfum.

Í norskum veghönnunarreglum er **gata** með leyfilegan hámarkshraða 50 km/klst. eða lægri en **vegur** með hámarkshraða yfir 50 km/klst.

Vegnetið þróast venjulega eftir þeim meginreglum sem fylgja aðgreiningu umferðar og aðgreiningu vegfarenda. Mismunandi hópar vegfarenda geta blandast þegar umferðarmagnið er lítið og hraðinn lágur.

Umferðarnetið

Í bæjum og þéttbýli er mikilvægt að skilgreina samhangandi net fyrir hvern hóp vegfarenda:

- Gangandi umferð
- Hjólandi umferð
- Almenningsgöngur
- Umferð fólksbíla
- Þungaflutninga

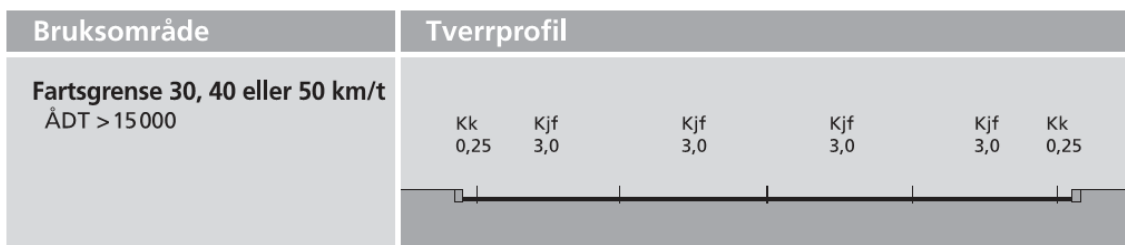
Hvernig hverjum hópi vegfarenda er forgangsraðað á hverjum hlekk í netinu er síðan ákvarðandi um gerð göturýmingsins ásamt virkni götunnar. Neti umferðar fólksbíla í þéttbýli er skipt í þrjá höfuðflokka:

- Gegnumstreymisnet – umferðarnet fyrir gegnumstreymisumferð
- Dreifingarnet – umferðarnet milli bæjarhluta eða staðbundinna svæða
- Staðbundið net – þjónar sem aðgangur að staðbundnum svæðum

Götukaflar í gegnumstreymisnetinu eru venjulega hannaðir sem vegur, með leyfilegan hámarkshraða hærri en 50 km/klst. Þegar gata er notuð í gegnumstreymisnetinu er hún oftast með hámarkshraða 50 km/klst.

Hönnun gatna og þversnið

Myndin hér að neðan sýnir þegar götur eru byggðar með fjórum akreinum, hluta þversniðsins og einstaka breiddir. Þar sem margir strætisvagnar eru á ferðinni og/eða mikil þungaumferð er hægt að auka breidd akreina skv. nánari athugun.



Mynd 7. Noregur: Gata með fjórum akreinum (málsetning í m)

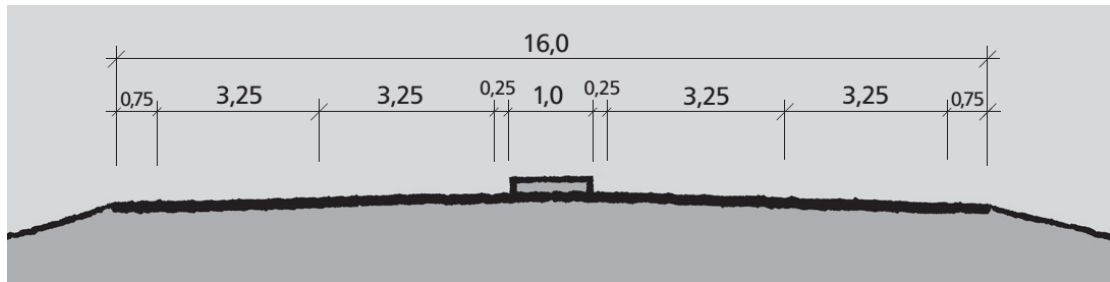
Ef nánari athugun á umferðaraðstæðum sýnir þörf á fleiri en fjórum akreinum, skulu þær akreinar einnig hafa 3,0 m breidd.

Miðdeilir

Skoða þarf sérstaklega uppsetningu á miðdeili á fjölakreinavegum.

Til að skoða breidd miðdeilis þarf í norsku veghönnunarreglunum að skoða hönnun vega en ekki gatna líkt og hér að ofan. Þá er vegtegund H6 líklega hentugasta tilfellið til að skoða betur en sú tegund á við stofnvegi og aðra stærri vegi, ÁDU yfir 12.000 og leyfilegan hámarkshraða 60 km/klst.

Slíkir vegir geta verið aðkomuvegir í bæi og þéttbýli sem er þá sá hluti þegar vegurinn breytist í götu.



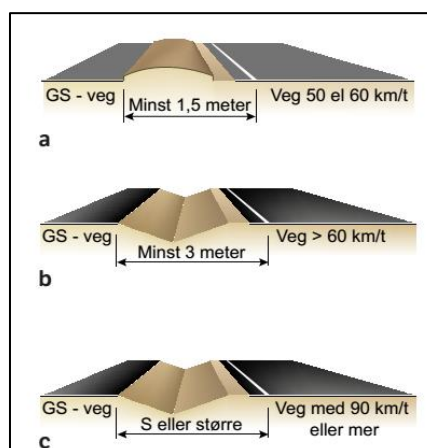
Mynd 8. Noregur: Þversnið H6, að lágmarki 16 m vegbreidd (málsetning í m).

Miðdeilirinn skal vera **1,5 m að lágmarki með minnst 1 m afmarkarkaðan með kantsteini og 0,25 m öryggisræmu sitt hvoru megin**. Ekki er gerð krafa um vegrið í miðdeili.

Hliðardeilir

Lítið er ritað um hliðardeili gatna í norsku veghönnunarreglunum þar sem götur eru einungis skilgreindar upp að leyfilegum hámarkshraða 50 km/klst.

Í Håndbok 231 frá norsku vegagerðinni [Statens vegvesen, 2013] segir að þegar göngu- og hjólastígur liggur meðfram vegi með hámarkshraða 50 eða 60 km/klst. skuli vera minnst **1,5 m breiður deilir milli akbrautar og göngu- og hjólastígs**. Sjá mynd að neðan.



Mynd 9. Noregur: Minnsti hliðardeilir án vegriðs milli akbrautar og göngu- og hjólastígs. Efsta myndin sýnir aðstæður við hámarkshraða 50 og 60 km/klst.

Öryggissvæði

Í Håndbok 231 eru birtar kröfur um öryggissvæði meðfram vegum, sjá töflu að neðan.

Tafla 5. Noregur: Kröfur um öryggissvæði meðfram vegum, byggt á ÁDU og hraða

ÁDU	Leyfilegur hámarkshraði [km/klst.]	
	50*	60**
0-1.500	2,5 m	3 m
1.500-4.000	3 m	4 m
4.000-12.000	4 m	5 m
>12.000	5 m***	6 m***

Eftirfarandi athugasemdir fylgja þessari töflu:

*Fyrir götur og vegi með leyfilegan hámarkshraða 50 km/klst. og lægri í þéttbýli, gildir taflan að ofan eingöngu um eftirfarandi:

- Þegar kröfur um vegrið vegna halla í landi gilda (skv. Håndbok 231).
- Þegar aðstæður við veggöng eru hættulegar.
- Vegur eða göngu- og hjólastígur liggur undir veginn.
- Lest liggur undir eða meðfram vegi.
- Leiksvæði barna og skólasvæði er í nágrenni vega.
- Sérstakar aðstæður t.d. vatnsból er í nágrenni vega.

**Tré sem standa innan öryggissvæði geta eftir nánari skoðun hugsanlega fengið að standa í ytri helming öryggissvæðisins.

***Gildir eingöngu um nýbyggingar. Fyrir vegi sem eru til staðar skal nota gildi fyrir ÁDU 4.000-12.000.

Þar sem leyfilegur hámarkshraði er **60 km/klst.** er því **gerð krafa um 5-6 m öryggissvæði** (5 m fyrir núverandi vegi, 6 m fyrir nýja vegi).

Þar sem leyfilegur hámarkshraði er **50 km/klst.** er skv. töflunni hér að ofan **ekki gerð krafa um ákveðið öryggissvæði** nema þar sem ofangreindar undantekningar gilda.

Vegrið skal setja þar sem einn eða fleiri áhættuþættir eru innan öryggissvæðis og þar sem hættulegra er að keyra á áhættuþættina en sjálft vegriðið. Þessum áhættuþáttum má skipta í fjóra flokka, sjá nánar í Håndbok 231.

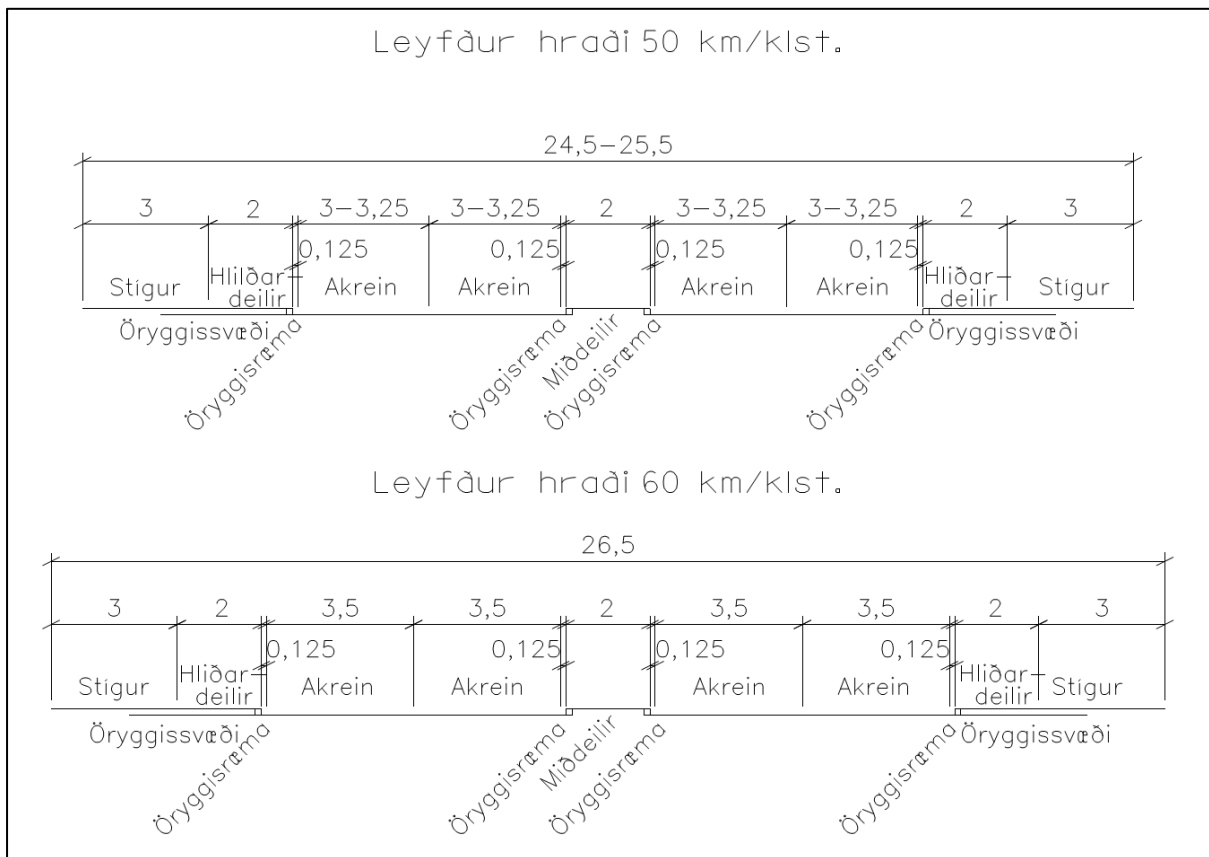
- Fastar hliðarhindranir.
- Hættulegur hliðarhalli.
- Aðrir vegfarendur (t.d. gangandi og hjólandi eða ökutæki úr gagnstæðri átt sem eru í mikilli hættu vegna útafaksturs).
- Aðrir sérstakir þættir.



1.4 Danmörk

Samkvæmt veghönnunarreglum dönsku vegagerðarinnar á fjögurra akreina gata með ÁDU 20-50 þús. eins og hér um ræðir með leyfilegan hámarkshraða **50 km/klst.** að vera 12-13 m á breidd (auk 2x0,125 m kants) með 3 m breitt öryggissvæði beggja vegna. Miðdeilir skal vera 2 m (auk 2x0,125 m kants). Göngu- og hjólastígar mega vera innan öryggissvæðis við þennan hámarkshraða en gerð er krafa um hliðardeili, venjulega 2 m á breidd. Heildarbreidd götukassa verður því að öllum líkindum um **24,5-25,5 m.** Sjá nánar hér að neðan.

Ef leyfilegur hámarkshraði er **60 km/klst.** verður fjögurra akreina gata 14 m á breidd (auk 2x0,125 m kants) með 4 m breitt öryggissvæði beggja vegna. Miðdeilir skal vera 2 m (auk 2x0,125 m kants). Göngu- og hjólastígar mega vera innan öryggissvæðis við þennan hámarkshraða en gerð er krafa um hliðardeili, venjulega 2 m á breidd. Heildarbreidd götukassa verður því að öllum líkindum **26,5 m.** Sjá nánar hér að neðan.



Mynd 10. Danmörk: Málsetningar götukassa m.v. leyfðan hámarkshraða 50 og 60 km/klst.

Þversnið

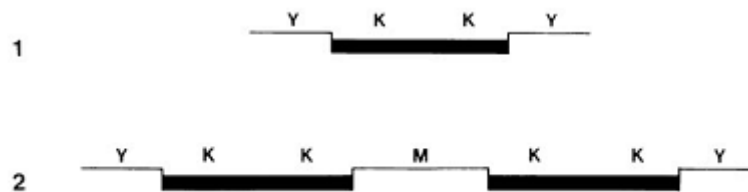
Í veghönnunarreglum dönsku vegagerðarinnar [Vejdirektoratet, 2000] segir að vegna flókinna og mismunandi aðstæðna í þéttbýli sé ekki mögulegt að gera leiðbeiningar með takmörkuðum fjölda af þversniðstegundum sem teljist fullnægjandi við allar tilteknar aðstæður. Á grundvelli virkni götunnar fyrir einstaka notendur er þó hægt að stilla upp viðráðanlegum fjölda af helstu tegundum þversniða. Skiptingin í alls 17 aðaltegundir þversniða er byggð á virkni einstakra götukafila. Aðallega er um að ræða:

- Umferðargötur
- Götur fyrir staðbundna umferð
- Strætisvagnagötur
- Stíga

Og því næst hvort götukaflarnir innihalda bílastæði, hjólastíg og/eða strætórein.

Umferðarvegir

Myndin að neðan sýnir tvær aðalgerðir tveggja akreina og fjögurra akreina vegar án bílastæða og hjólastígs [Vejdirektoratet, 2000].



Mynd 11. Danmörk: Umferðarvegir, svæði með umferðaraðskilnaði. Y:Yderrabat (hliðardeilir), K:Körespor (akrein), M:Midterrabat (miðdeilir) [Vejdirektoratet, 2000].

Þessar tvær aðalgerðir eru oftast notaðar í þéttbýli, þar sem aðskilnaður er milli ökutækja og óvarinna vegfarenda. Í sumum tilfellum er einnig hægt að nota þessi þversnið fyrir hjólréiðar. Þar sem um er að ræða gangandi umferð, ætti að bæta þeim við á gangstétt yst í sniðinu.

Fjögurra akreina vegir ættu öllu jafna að vera með miðdeili.

Akreinabreidd

Akreinabreiddir eru ákveðnar út frá æskilegum umferðarhraða. Leiðbeinandi breiddir er hægt að finna í töflunni hér að neðan [Vejdirektoratet, 2000].

Tafla 6 Danmörk: Leiðbeinandi akreinabreiddir

Hraðaflokkur	Akreinabreidd
Hár (60-70 km/klst.)	3,50 m
Mið (50 km/klst.)	3,00-3,25 m

Að mismunandi hraðaflokkar tilheyrir mismunandi akreinabreidd er gert af tveimur ástæðum. Í fyrsta lagi að gefa nægjanlegt svigrúm til hreyfinga vegna ökutækjabreiddar sem er þörf sem eykst með hækkandi hraða. Í öðru lagi, sem hluti af sjónrænni þrengingu vegrýmisins, að hvetja ökumenn að keyra á þeim hraða sem óskað er eftir af veghöldurum og skipulagsyfirlöndum.



Ef af einhverjum ástæðum þykir nauðsynlegt að nota breiðari akrein en er sýnt að ofan er æskilegt að málaðar séu t.d. línur eða svæði svo akreinin virðist minni og skv. leiðbeiningum.



Mynd 12. Sjónræn minnkun akreinaþreiddar til að draga úr hraða [Vejregler 2013].

Við ákvörðun þversniðs verður að taka tillit til þess að sinna þarf viðhaldi og rekstri, þ.m.t. vetrarþjónustu, í sambandi við aðra hluta vegakerfisins. Þar sem t.d. er notað snjóruðningstæki á vörubíl á fjarlægðin milli lóðréttra hindrana sem skilgreina akreinina að vera minnst 3,5 m.

Miðdeilir

Á fjögurra akreina vegum með leyfilegan hámarkshraða 50-60 km/klst. skal setja miðdeili [Vejdirektoratet, 2000]. Breidd miðdeilis skal ákvörðuð út frá nauðsynlegri fjarlægð frá föstum hlutum og ætti öllu jafna að vera **minnst 2,0 m**. Ef miðdeilirinn í undantekningartilfellum er minni skal nota kantstein.

Hliðardeilir og hliðarsvæði

Þar sem leyfilegur hámarkshraði er 50-60 km/klst. skal leggja hliðardeili milli akreinar og tvístefnu hjóla- og/eða göngustígs [Vejdirektoratet, 2000]. Einnig skal einstefnu hjólastígur og/eða gangstétt vera aðskildur frá akrein með hjálp hliðardeilis, þ.e. ef rými er til. Hliðardeilir getur þó haft í för með sér skerta sýn ökumanna að hjólreiðamönnum, sérstaklega þegar gróður eða ýmis vegbúnaður á deilinum takmarkar sýn þeirra.

Hliðardeilir milli akreinar og tvístefnu hjóla- og/eða göngustígs skal vera minnst 1 m breiður, nema það séu gerðar sérstakar ráðstafanir til að verja óvarða vegfarendur, t.d. með girðingu eða hellum. Skv. dæmasafni í dönsku veghönnunarreglunum virðist almennt vera miðað við **2 m breiðan hliðardeili**.

Öryggissvæði

Í veghönnunarreglum dönsku vegagerðarinnar [Vejregler, 2012] eru kröfur um lágmarksbreidd öryggissvæðis sem aukast með hraða umferðar og krappa í beygjum. Öryggissvæði eiga að vera laus við fastar fyrirstöður en heimilt er að staðsetja göngu- og hjólastíga innan öryggissvæða.

Tafla 7 Kröfur í Danmörku um öryggissvæði á vegum og í ytri kanti láréttra boga í jöfnu umhverfi.

Hámarkshraði [km/klst.]	Beyguradíus [m]	Breidd öryggissvæðis [m]
50	≥1.000, eða beinn vegur	3,0
60	≥1.000, eða beinn vegur	4,0

Fyrir götu með **50 km/klst. hámarkshraða verður öryggissvæðið 3 m** en fyrir **60 km/klst. verður öryggissvæðið 4 m**.

Hvað vegrið varðar er meginreglan sú að setja ekki vegrið milli akreinar og hjólastígs með umferð í sömu átt. Fyrir vegi með hraða >80 km/klst. skal verja hjólastíga með vegriði af því gefnu að stígurinn sé innan öryggissvæðisins. Fyrir önnur tilfelli skal skoða sérstaklega hvort vegrið sé æskilegt.



2. Samantekt og ályktanir

Helstu stærðir fjögurra akreina stofn- eða aðalbrauta í þéttbýli fyrir 20-50 þús. ökutæki/sólarhring með leyfilegum hámarkshraða 50 eða 60 km/klst. skv. veghönnunarreglum á Íslandi, Svíþjóð, Noregi og Danmörku eru birtar í töflu að neðan.

	Akraut [m]	Miðdeilir [m]	Hliðardeilir/Hliðarsvæði [m]	Öryggissvæði [m]	Göngu- og/eða hjólastígur [m]	Samtals [m]
Ísland-A _{22k} [hönn.hraði 50 km/klst.]	14	5	-	4 (x2)	3 (x2) [innan öryggissvæðis]	27,0
Ísland-A _{22k} [hönn.hraði 60 km/klst.]	14	5	-	7,5 (x2) *	3 (x2) **	40,0
Ísland-A _{22k} [hönn.hraði 60 km/klst.] Með hliðarvegriði	14	5	-	1,7 (x2) *****	3 (x2)	28,4
Ísland-B _{19k} [hönn.hraði 50 km/klst.]	14	2	-	4 (x2)	3 (x2) [innan öryggissvæðis]	24,0
Ísland-B _{19k} [hönn.hraði 60 km/klst.]	14	2	-	7,5 (x2) *	3 (x2) **	37,0
Ísland-B _{19k} [hönn.hraði 60 km/klst.] Með hliðarvegriði	14	2	-	1,7 (x2) *****	3 (x2)	25,4
Svíþjóð [leyf. hraði 60 km/klst.] Stígur innan.	13	2 (+2x0,5 ræma)	2 (x2)	3 (x2) (dettur út)	3 (x2)	26,0 ***
Svíþjóð [leyf. hraði 60 km/klst.] Stígur utan.	13	2 (+2x0,5 ræma)	2 (x2) [innan öryggissvæðis]	3 (x2)	3 (x2)	28,0 **** ****
Noregur [leyf. hraði 50 km/klst.]	12 (öryggisræma út)	1,0 (+2x0,25 ræma)	1,5 (x2)	Ekki almenn krafa	3 (x2)	22,5 *****
Noregur [leyf. hraði 60 km/klst.]	13 (0,75m öxl út)	1,0 (+2x0,25 ræma)	1,5 (x2) [innan 6 m öryggissvæðis]	5-6 (x2)	3 (x2) [innan 6 m öryggissvæðis]	24,5-26,5 *****
Danmörk [leyf. hraði 50 km/klst.]	12-13 (+2x0,125 ræma)	2 (+2x0,125 ræma)	2 (x2)	3 (x2) (dettur út)	3 (x2)	24,5-25,5 ***
Danmörk [leyf. hraði 60 km/klst.]	14 (+2x0,125 ræma)	2 (+2x0,125 ræma)	2 (x2)	4 (x2) (dettur út)	3 (x2)	26,5 ***

* Aukið öryggissvæði; öryggissvæði (5 m) að viðbætti hálfri lágmarksöryggisbreidd.

** Göngu- og/eða hjólastígur utan aukins öryggissvæðis.

*** Öryggissvæði dettur út þar sem Hliðardeilir/Hliðarsvæði+Stígur > Öryggissvæði.

**** Göngu- og/eða hjólastígur utan öryggissvæðis.

***** Öryggissvæði mælt frá akbraut og því detta hliðardeilir/hliðarsvæði, ræmur og axlir við akbraut út.

***** Virknibreidd vegriðs kemur í stað öryggissvæðis.

Eins og sést í töflunni að ofan eru lágmarksgildi í íslenskum veghönnunarreglum á svipuðu róli og hjá hinum Norðurlandþjóðunum hvað varðar þversnið fyrir 50 km/klst. Það sem sker sig helst úr í samanburðinum er ákvæði um aðskilnað óvarinna vegfarenda frá bílaumferð í veghönnunarreglum hérlandis þegar hönnunarhraði er hærrí en 50 km/klst. Þá er gert ráð fyrir að göngu- og hjólastígur sé staðsettur fyrir utan aukið öryggissvæði. Ekki er kveðið á um slíkt í hönnunarreglum nágrannalanda okkar og gengur því Vegagerðin skrefinu lengra en systurstofnanir í settum öryggiskröfum hvað varðar umferð óvarinna vegfarenda. Vegamálstjóri getur veitt undanþágu frá veghönnunarreglum ef óskað er eftir heimild til að óvarðir vegfarendur verði innan öryggissvæðis og fyrir því eru færð gild rök. Einnig má draga úr rýmisþörf gatna eins og hér um ræðir með uppsetningu vegriða á milli akreina og stíga.

Í yfirferð á hönnunarreglum Norðurlandanna kemur fram að einungis á Íslandi hefur Vegagerðin ekki útbúið hönnunarreglur fyrir götur í þéttbýli sem ekki eru í umsjá hennar. Reynsla annarra Norðurlanda hefur sýnt að sveitarfélög nýta sér gjarnan þessar hönnunarreglur en slíkar reglur stuðla að aukinni samræmingu. Í vegalögum er kveðið á um að ef ráðherra óskar eftir því getur Vegagerðin haft forgöngu um gerð slíkra leiðbeininga:

„Ráðherra er heimilt að setja almennar reglur um hönnun vega sem opnir eru almenningi til frjálsar umferðar og eftirlit með gerð þeirra. Veghaldari ber ábyrgð á að kröfur þessar séu uppfylltar.“ [Alþingi, 2007]

Við hönnun stofnvega í þéttbýli þarf að huga að mörgum atriðum auk þeirra sem fram koma í samantektartöflunni hér að framan. Nauðsynlegt er að horfa til hlutverks hvers kafla í samgöngukerfinu, bæði nú og í framtíðinni. Mikilvægt er að gera skýran greinarmun á stofnvegum, megin flutningsleiðum atvinnulífsins þar sem akstur stærstu ökutækja er heimilaður, og öðrum stofneða aðalbrautum sem ekki eru hluti af því stofnvegakerfi landsins sem skilgreint er í samgönguáætlun. Á skilgreindum stofnvegum í umsjá Vegagerðarinnar þarf m.a. að gera ráð fyrir umferð stærstu ökutækja og hugsa lengra en til 20 ára þannig að rými sé fyrir framtíðarþróun vegarins t.d. með breikkun hans inn í miðeyju.



3. Heimildir

Alþingi, 2007. Vegalög. 2007 nr. 80 29. mars. Vefslóð:

<http://www.althingi.is/altext/lagas/141b/2007080.html>

Boverket, 2008. *Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik*. Allmänna råd 2008:1. 2008.

Íslensk orðabók, 2013. Snara vefbókasafn. Vefslóð: snara.is

Skipulags- og byggingarsvið Reykjavíkurborgar, 2004. *Landþörf samgangna – Úttekt og greining á landnotkun gatnakerfisins, helgunarsvæða þess og bílastæða í Reykjavík*. Skipulags- og byggingarsvið Reykjavíkurborgar.

Skipulagsstofnun, 2013. *Skipulagsreglugerð*. Nr. 400/1998.

Statens vegvesen, 2013. *Håndbok 017-Veg- og gateutforming*. Statens vegvesen. Vefslóð:

<http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>

Statens vegvesen, 2013. *Håndbok 231-Rekkverk og vegens sideområder*. Statens vegvesen. Vefslóð:

<http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>

Trafikverket, 2012. *Vägars och gators utformning. Begrepp och grundvärden*. Trafikverket. Vefslóð:

<http://www.trafikverket.se/vgu>

Vegagerðin, 2010. *Veghönnunarreglur*. Vegagerðin. Ágúst 2010.

Vejdirektoratet, 2000. *Byernes trafikarealer-Hæfte 3-Tværfiler*. Vejdirektoratet – Vejreglerrådet.

Vefslóð: <http://vejregler.lovportaler.dk/>

Vejregler, 2012. *Håndbok-Grundlag for udformning af trafikarealer-Anlæg og planlægning*. Vejregler.

Vefslóð: <http://vejregler.lovportaler.dk/>

Vejregler, 2013. *Håndbok-Fartdæmpere-Anlæg og planlægning*. Vejregler. Vefslóð:

<http://vejregler.lovportaler.dk/>

Vägverket, 2006. *Vägar & gators utformning (VGU)*. Vägverket. Vefslóð:

<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Utformning-av-vagar-och-gator/Vagar-och-gators-utformning/Aldre-versioner/VGU-fram-till-november-2012/>