

4

Hönnun 2+1 vega



Febrúar 2020

Flokkun gagna innan Vegagerðarinnar

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



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

2970-300-SKY-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

01/26

VERKEFNISSTJÓRI / FULLTRÚI VERKKAUÐA

Erna Bára Hreinsdóttir

VERKEFNISSTJÓRI EFLA

Bergþóra Kristinsdóttir

LYKILORÐ

Lykilorð

STAÐA SKÝRSLU

- ☐ Drög
☐ Drög til yfirlstrar
☒ Lokið

DREIFING

- ☒ Opin
☐ Dreifing með leyfi verkkaupa
☐ Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Hönnun 2+1 vega

VERKHEITI

Rannsóknarverkefni 2+1 vegir

VERKKAUÐI

Rannsóknarsjóður Vegagerðarinnar

HÖFUNDUR

Bryndís Friðriksdóttir, Berglind Hallgrímsdóttir, Ingvar Baldursson

ÚTDRÁTTUR

Leiðbeiningar þessar eru uppfærsla af leiðbeiningum um 2+1 vegi sem gefnar voru út árið 2006. Reynsla af 2+1 vegum hefur ekki verið skoðuð sérstaklega á Íslandi en reynsla erlendis lofar góðu. Hér hefur því að miklu leyti verið stuðst við leiðbeiningar Svía um 2+1 vegi en þeir hafa verið fremstir í gerð þeirra.



ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Bryndís Friðriksdóttir, Berglind Hallgrímsdóttir, Ingvar Baldursson	10.10.19	Erna Bára Hreinsdóttir, Katrín Halldórsdóttir, Baldur Grétarsson	15.01.20	Yfirstjórn Vegagerðarinnar	31.01.20

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	7
2	ALMENNT UM 2+1 VEGI	8
3	UMFERÐARRÝMD	10
4	VEGRIÐ OG RIFFLUR	11
5	ÖRYGGIS – OG ÞJÓNUSTUGÁTTIR	12
6	VEGAMÓT	14
6.1	Almennt um vegamót	14
6.2	T-vegamót	14
6.3	Hringtorg	17
6.4	Mislæg vegamót	18
6.5	Fjarlægð milli vegamóta	19
6.6	Aðrar tengingar	19
7	SKIPTISVÆÐI	20
8	ÞVERSNIÐ	21
9	YFIRBORÐSMERKINGAR OG SKILTUN	22
10	LOKAORÐ	24
11	HEIMILDASKRÁ	25
11.1	Bækur og greinar	25
11.2	Aðrar heimildir	25
VIÐAUKI A	ÚTFÆRSLA SKILTA VIÐ SKIPTISVÆÐI 2+1 VEGA	1

MYNDASKRÁ

MYND 2-1	Skýringarmynd 2+1 vega. Tvær akreinar eru í aðra áttina en ein í hina. Fjöldi akreina í hvora akstursstefnu er breytilegur. Vegrið á miðdeili aðgreinir akstursstefnur. _____	8
MYND 2-2	Skýringarmynd 2+1 vega. Hæfilegar lengdir kafla með tvær akreinar í sömu akstursstefnu. Öryggissvæði er á milli akstursstefna þegar akreinum fækkar úr tveimur í eina. _____	9
MYND 5-1	Öryggis- og þjónustugátt, snúður. Snúðinn á að gera lítt áberandi fyrir hinn almenna ökumann. _____	13
MYND 5-2	Útfærsla öryggis- og þjónustugátta, op með plaststaurum sem hægt er að keyra niður. _____	13
MYND 6-1	Hliðfærð T-vegamót. Til vinstri „hægri-vinstri hliðfærð T-vegamót“ og til hægri „vinstri hægri hliðfærð T-vegamót“. _____	15
MYND 6-2	Útfærsla stefnugreindra T-vegamóta á 2+1 vegum. Á efri mynd eru tvær akreinar í sömu akstursstefnu eftir að komið er fram hjá vegamótunum. Á neðri myndinni eru tvær akreinar í sömu akstursstefnu áður en komið er að vegamótunum. _____	16
MYND 6-3	Útfærsla stefnugreindra vegamóta sem auðvelda vinstribeygju frá hliðarvegi. _____	16
MYND 6-4	Útfærsla einbreiðs hringtorgs á 2+1 vegum. _____	17
MYND 6-5	Útfærsla tvíbreiðs hringtorgs á 2+1 vegum. Mynd tekin úr 8.kafla Veghönnunarregla Vegagerðarinnar (2019). _____	18
MYND 6-6	Útfærsla mislægra vegamóta á 2+1 vegum _____	18
MYND 6-7	Útfærsla tengingu með hægribeygjum við 2+1 veg þar sem umferð fer inn á 2ja akreina kafla. _____	19
MYND 7-1	Útfærsla skiptisvæða á 2+1 vegum. Efri myndin sýnir útfærslu skiptisvæðis þar sem kafli með 2 akreinum í sömu akstursstefnu endar. Neðri myndin sýnir útfærslu skiptisvæðis þar sem kafli með 2 akreinum í sömu akstursstefnu byrjar. _____	20
MYND 9-1	Skiltun þar sem 2+1 vegir byrja og enda. _____	22
MYND 9-2	Skiltun beggja vegna á 2+1 vegum (mynd tekin í september 2006 í Svíþjóð). _____	23

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 2-1	Æskileg lengd og hlutfall af 2 akreinum í sömu akstursstefnu á 2+1 vega (Trafikverket & SKL, 2015b). _____	9
------------------	--	---

1 INNGANGUR

Leiðbeiningar þessar eru uppfærsla af leiðbeiningum um hönnun 2+1 vega á Íslandi sem voru gefnar út árið 2006. Verkefnið var unnið af EFLU í samstarfi við Vegagerðina fyrir rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar. Að verkefninu komu Bryndís Friðriksdóttir, Berglind Hallgrímsdóttir og Ingvar Baldursson frá verkfræðistofunni EFLU, Erna Bára Hreinsdóttir, Baldur Grétarsson, Katrín Halldórsdóttir og Svanur G. Bjarnason frá Vegagerðinni.

Greinargerðin tekur á hönnun 2+1 vega í dreifbýli þar sem leiðbeint er um val á þversniði, hönnun skiptisvæða og vegamóta. Tekið er á yfirborðsmerkingum og skiltun 2+1 vega og umferðarrýmd þeirra. Ekki er fjallað um aðstæður fyrir gangandi og hjólandi vegfarendur en upplýsingar um aðstæður fyrir þá vegfarendur má finna í leiðbeiningum Vegagerðarinnar og Reykjavíkurborgar um göngupveranir (Vegagerðin og Reykjavíkurborg, 2014). Ekki er fjallað um aðstæður við biðstöðvar almenningsvagna.

Hugtakið 2+1 vegir lýsir vegum sem eru að jafnaði með tvær akreinar í aðra akstursstefnu og eina akrein í hina akstursstefnuna.

Á 2+1 vegum er vegrið á milli akstursstefna til að aðgreina þær og auka þannig umferðaröryggi. 2+1 vegir er góður kostur á vegköflum þar sem sjónlengdir eru takmarkaðar og mikið er um framúrakstur. Megintilgangur þess að breyta hefðbundnum tveggja akreina vegum í 2+1 vegi er að auka umferðarrýmd og umferðaröryggi, en 2+1 vegir eru öruggari en hefðbundnir tveggja akreina vegir þar sem við framúrakstur þarf ekki að huga að umferð á móti.

2 ALMENNT UM 2+1 VEGI

2+1 vegir eru *að jafnaði* með tvær akreinar í aðra akstursstefnu og eina akrein í hina akstursstefnuna. Þó geta komið fyrir kaflar með eina akrein í hvora akstursstefnu og kaflar með tvær akreinar í hvora akstursstefnu.

Að jafnaði eru akstursstefnur aðskildar með vegriði á miðdeili og því er ekki nauðsynlegt að tryggja mætisjónlengdir, nema við vegamót.

Stundum eru gerðir 1+1 kaflar á 2+1 vegum. Helstu ástæður þess eru að erfitt getur reynst að útfæra 2+1 vegi vegna þess að t.d. brýr eða annað takmarkar breidd vega, að 2+1 kafli verður of stuttur eða kostnaður við umhverfi vega verður of mikill (Vägverket 2004). Ef halli í brekkum er æskilegt að hafa tvær akreinar þegar ekið er upp brekkuna ef halli gefur tilefni til.

Eins eru stundum gerðir 2+2 kaflar á 2+1 vegum, t.d. þar sem mikið er um hægfara ökutæki í báðar akstursstefnur eða ef auka þarf hlutfall kafla með tveimur akreinum í sömu akstursstefnu í nágrenni þéttbýlis.

Lengd 2ja akreina kaflans er einnig háð landslagi. Þannig er æskilegt að taka mið af landslagsþáttum eins og bröttum brekkum þegar lengd 2ja akreina kaflanna er ákvörðuð.

Lengd 2+1 kafla er mæld frá því að skiptisvæði lýkur þar til það byrjar aftur, og er því skiptisvæðið ekki innifalið í lengdinni. Upsplýsingar um lengd skiptisvæðis má sjá í kafla 9.

Á 2+1 vegum er hægri akreinin **ávallt** gegnumgangandi.



MYND 2-1

Skýringarmynd 2+1 vega. Tvær akreinar eru í aðra áttina en ein í hina. Fjöldi akreina í hvora akstursstefnu er breytilegur. Vegrið á miðdeili aðgreinir akstursstefnur.

Á 2+1 vegum geta komið fyrir kaflar með eina akrein í hvora akstursstefnu eða 2 akreinar í hvora akstursstefnu.

Fyrir hvora akstursstefnu 2+1 vega ætti hlutfall með tveimur akreinum að vera á bilinu 30-40%.

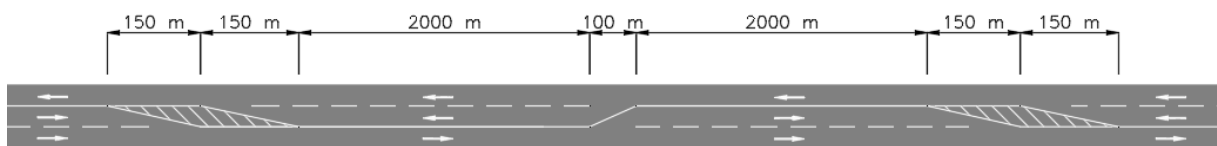
Ákjósanleg lengd kafla með tvær akreinar er 1,2,0 km.

Ekki er nauðsynlegt að tryggja mætisjónlengdir á 2+1 vegum sem eru aðskildir með vegriði á miðdeili, nema við vegamót.

Hægri akreinin er ávallt gegnumgangandi.

Æskileg lengd kafla með 2 akreinar í sömu akstursstefnu er um 2,0 km (Trafikverket & SKL, 2015a). Hafa ber í huga að ef einnar akreinar kaflar eru hafðir of langir getur uppsöfnun ökutækja orðið mikil á þeim hluta vegarins.

Æskilegt er að kaflar vegarins með 2 akreinar í sömu akstursstefnu séu allir álíka langir.



MYND 2-2 Skýringarmynd 2+1 vega. Hæfilegar lengdir kafla með tvær akreinar í sömu akstursstefnu. Öryggissvæði er á milli akstursstefna þegar akreinum fækkar úr tveimur í eina.

Fyrir hvora akstursstefnu 2+1 vega ætti hlutfall með tveimur akreinum í sömu akstursstefnu að vera á bilinu 30-40% (Trafikverket & SKL, 2015a) og tafla 2.1 sýnir helstu stærðir sem Svíar hafa í huga varðandi útfærslu 2+1 vega (Trafikverket & SKL, 2015b). Helstu ástæður þess eru greiðfærni og auðveldari rekstur veganna (Trafikverket, 2015a) og því hærra sem hlutfallið er, því meiri eru gæði vegarins.

TAFLA 2-1 Æskileg lengd og hlutfall af 2 akreinum í sömu akstursstefnu á 2+1 vega (Trafikverket & SKL, 2015b).

HLUTFALL MEÐ 2 AKREINUM Í SÖMU AKSTURSTEFNU (%)	ÁDU	ÆSKILEG LENGD 2JA AKREINA [m]	UNDANTEKNINGAR
30	≤10 000	2000	<ÁDU 5200, 1200-2000m
30	≤15 000	2000	ÁDU 5.200-13 500, 1500-2000m
40	≤15 000	2000	

3 UMFERÐARRÝMD

Umferðarrýmd 2+1 vega ræðst fyrst og fremst af hlutfalli framúraksturskafla (sjá töflu 2.1). Hafa skal í huga að þegar umferðarmagn hefðbundinna tveggja akreina vega fer að nálgast efri mörk umferðarrýmdar þeirra reynist ökumönnum erfitt að aka fram úr öðrum ökutækjum. Því verða akstursgæði hefðbundinna tveggja akreina vega lakari við þessar aðstæður, sem og umferðaröryggi. Útfærsla gatnamóta hefur einnig áhrif á umferðarrýmdina og má finna frekari upplýsingar um það í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar (2010).

Umferðarrýmd 2+1 vega ræðst fyrst og fremst af hlutfalli framúraksturskafla.

4 VEGRIÐ OG RIFFLUR

Á 2+1 vegum *eiga* að vera vegrið á miðdeili sem aðskilja akstursstefnur. Hlutverk vegriðs er að grípa ökutækið og koma í veg fyrir að það fari yfir á öfugan vegarhelming. Leita má upplýsinga um tæknilega útfærslu vegriða í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar (Vegagerðin, 2010) og einnig í norsku handbókinni Rekkverk.

Upphleyptar vegmerkingar og rifflur eru notaðar til að vara ökumenn við hættu. Slíkar vegmerkingar vekja athygli ökumanna á að þeir séu komnir of nálægt miðdeilinum og fækka því umferðaróhöppum. Æskilegt er að rifflur eða upphleyptar kantlínur séu beggja vegna miðdeilis og við enda akreina í báðar akstursstefnur¹ (Vegagerðin, 2010). Hávaði stafar af rifflunum og því er ekki æskilegt að nota þær þar sem minna en 150 m eru í íbúðabyggð og engin hljóðmön til staðar. Ekki er heldur æskilegt að nota rifflur á brúm.

Á 2+1 vegi eiga að vera vegrið sem skilja akstursstefnur að.

Á 2+1 vegum eiga að vera upphleyptar kantlínur eða rifflur fræstar í malbikið.

Rifflur á ekki að nota á brúm, eða þar sem <150 m er í íbúðabyggð og engin hljóðmön er til staðar.

Víravegrið eru gjarnan notuð á miðdeili 2+1 vega, hafa þau reynst vel og komið í veg fyrir alvarleg slys. Nokkrar gerðir víravegriða hafa verið í notkun en mest reynsla er af vegriðum frá framleiðendum Blue system og Briefen. Blue system víravegriðin hafa reynst auðveld í viðhaldi (Vegagerðin Selfossi, 2019).

Sérstaklega þarf að skoða vel útfærslur vegriða í kröppum beygjum þar sem stoðir víravegriða halla undan álagi til dæmis í Kömbum á Hringvegi. Einnig ber að taka aðra landslagsþætti til skoðunar við val á vegriðum, eins og möguleika á snjósöfnun.

¹ Sjá mynd sjá mynd 2.5.1-1. Í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar, 2010.

5 ÖRYGGIS – OG ÞJÓNUSTUGÁTTIR

Öryggisgáttir á 2+1 vegum eru gáttir sem lögregla og neyðarbílar nota. Galli öryggisgátta er að ökumenn geta freistast til að nota þær til að snúa við á veginum og skapa þar með árekstrarhættu. Því hafa margar þjóðir dregið úr notkun öryggisgátta.

Fjöldi öryggisgátta skal haldið í lágmarki en staðsetning þeirra ætti meðal annars að miða að þörfum fyrir rekstur veganna. Ákvörðun um öryggisgáttir skal taka í samráði við veghaldara, rekstraraðila og öryggisaðila í hverju tilfelli.

Reynslan hefur sýnt að hæfileg fjarlægð milli þjónustu-eða öryggisgátta sé um 3 km en staðsetningu þeirra skal meðal annars ákveða með tilliti til reksturs og viðhalds. Þar sem alla jafna er mjög snjópungt og skaflamyndum algeng getur orðið uppsöfnun bíla á einbreiða kaflanum. Við slíkar aðstæður er lágmarks fjarlægð milli öryggisgátta metin í samráði við veghaldara. Æskilegt er að útfæra neyðarútskot með um 2,5 km millibili við slíkar aðstæður.

Ekki er talin ástæða til að vekja athygli ökumanna á þjónustu-og öryggisgáttum því þær eru fyrst og fremst ætlaðar rekstrar – og öryggisaðilum. Því skal hanna þær þannig að sem minnst beri á þeim.

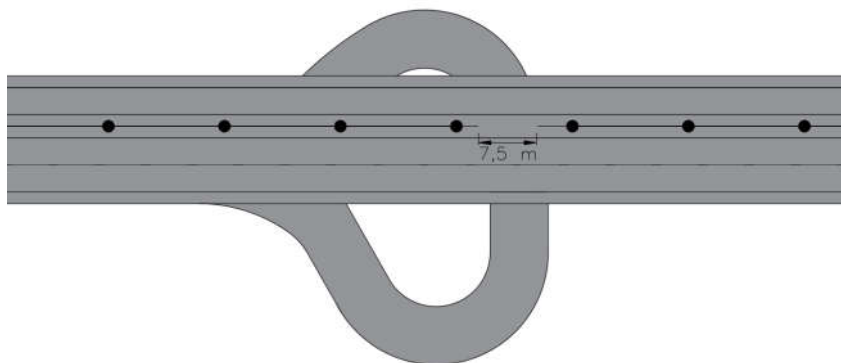
Lengd þjónustu-og öryggisgátta ætti ávallt að vera að minnsta kosti 7,5 m og gæta skal þess að akkeri vegriða skagi ekki inn í gáttina og skerði breidd þeirra (sjá til dæmis mynd 5-1). Gáttir er hægt að útfæra á nokkra vegu. Meðal annars er hægt að notast við svokallaðan snúð (sjá mynd 5.1). Venjan hefur verið að um hafa malarsvæði í miðju snúðsins til að gera hann minna áberandi fyrir ökumenn. Hins vegar hefur reynslan sýnt að það svæði hefur verið til vandræða fyrir snjómoksturs bíla og því er mælt með að allur snúðurinn sé malbikaður.

Reynslan sýnir að snjómokstur 2+1 vega hefur ekki verið til eins mikilla trafala eins og talið var að hann yrði. Þó er vert að taka fram að snjómokstur er óneitanlega erfiðari þar sem miðdeilir er mjór.

Staðsetning og fjöldi öryggisgátta skal ákveðin í samráði við veghaldara, rekstraraðila og öryggisaðila í hverju tilfelli.

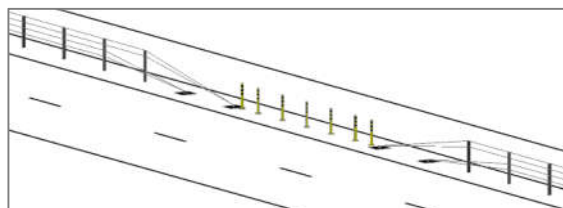
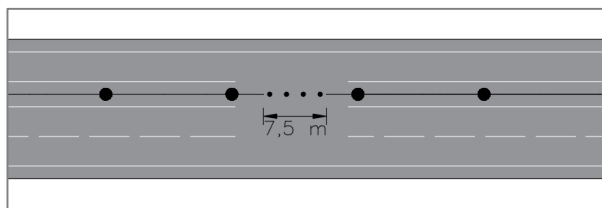
Öryggis-og þjónustugáttir eiga að vera minnst 7,5 m að breidd.

Gæta skal þess að akkeri vegriða skerði ekki breidd öryggis-og þjónustugátta.



MYND 5-1 Öryggis- og þjónustugátt, snúður. Snúðinn á að gera lítt áberandi fyrir hinn almenna ökumann.

Öryggisgátt getur einnig verið op í vegriði með plaststaurum sem hægt er að keyra niður (mynd 5.2). Hér skal einnig gæta þess að breidd öryggisgáttar sé að minnsta kosti 7,5 m.



MYND 5-2 Útfærsla öryggis- og þjónustugáttar, op með plaststaurum sem hægt er að keyra niður.

6 VEGAMÓT

6.1 Almennt um vegamót

Æskilegt er að upphaf og endir 2+1 vegkafla verði við vegamót. Æskilegt er að skiptisvæði séu staðsett á vegamótum (Vegagerðin, 2010). Fækka ætti akreinum niður í eina minnst 140 m fyrir vegamótin í báðar akstursstefnur.

Hafa þarf í huga að malbiksflötur á vegamótum 2+1 vega verði ekki of stór. Hér á landi eru aðstæður með þeim hætti að vegmerkingar, sem eru málaðar á yfirborðið vilja eyðast á veturna. Ökumenn eiga erfitt með að átta sig á aðstæðum á vegamótum þegar merkingu vantar.

Ef vegamót á 2+1 vegum eru lítil og þröng og ef víravegrið er notað til að aðgreina akstursstefnur er ekki nauðsynlegt að forma vegamót með kansteini þar sem víravegrið er ekki talið skerða sjónlengdir. Ef aðrar tegundir vegriða eru valdar þarf að skoða útfærslu vegamóta sérstaklega.

Þar sem kantsteinn er notaður ber að hafa lýsingu (Vegagerðin, 2010).

Alltaf á að uppfylla sjónlengdir við vegamót skv. Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar.

Mælt er með að vegamót á 2+1 vegum séu stefnugreind, hringtorg eða mislæg en val um tegund vegamóta fer eftir umferðarmagni aðliggjandi vega. Útfæra skal vegamót á sem einfaldastan hátt. Ef unnt er, eiga öll vegamót að hafa sambærilega útfærslu til að auka einsleitni vegarins og þar með akstursþægindi.

6.2 T-vegamót

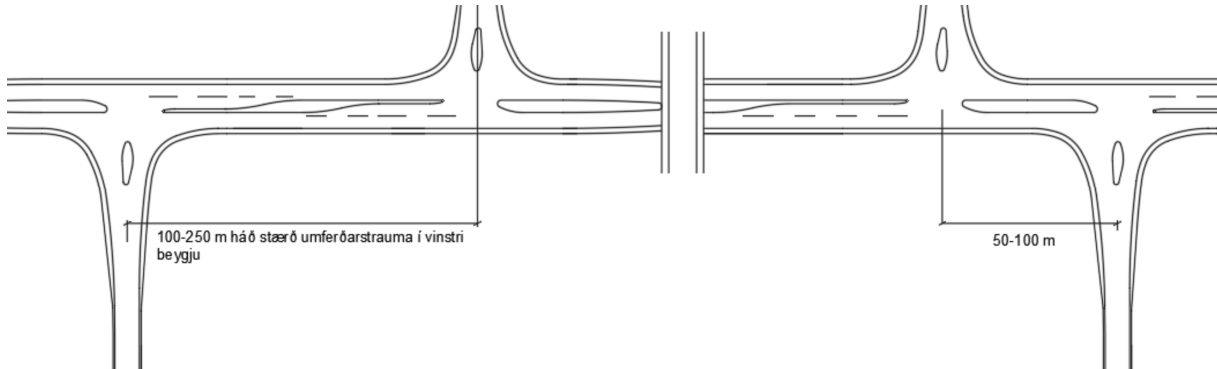
Ekki er mælt með X-vegamótum á 2+1 vegum og æskilegt er að deila þeim upp í tvö T-vegamót, hliðfærð T-vegamót. Æskilegra er að útfæra þau sem vinstri-hægri hliðfærð vegamót svo að vinstri beygja af aðalvegi sé tekin inn á fyrri hliðarveginn. Fjarlægð milli vinstri-hægri hliðfærðra T-vegamót á að vera minnst 50 - 100 m. Ef notast á við hægri-vinstri hliðfærð T-vegamót þá á fjarlægðin milli þeirra að vera minnst 120 m og allt að 250 m (sjá mynd 6.1).

Upphaf og endir 2+1 vegkafla ættu að vera við vegamót.

Æskilegt er að skiptisvæði séu staðsett á vegamótum

Æskilegt er að það sé búið að þrengja niður í 1 akrein minnst 140 m áður en komið er að vegamótum.

Tegund vegamóta fer eftir umferðarmagni aðliggjandi vega.



MYND 6-1 Hliðfærð T-vegamót. Til vinstri „hægri-vinstri hliðfærð T-vegamót“ og til hægri „vinstri hægri hliðfærð T-vegamót“.

Stefnugreind T-vegamót henta vel ef umferð á hliðarvegi er lítil.

Fjarlægð milli vinstri-hægri hliðfærðra T-vegamóta á að vera minnst 50 m.

Fjarlægð milli hægri-vinstri hliðfærðra T-vegamóta á að vera 120-250 m.

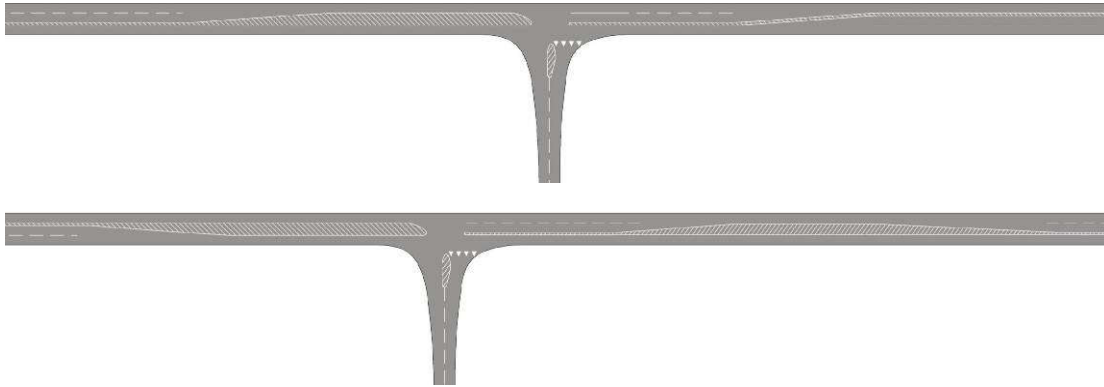
Þrengja á niður í eina akrein minnst 140 m áður en komið er að vegamótum.

Vegrið á að ná eins langt inn á svæði vegamót og hægt er, án þess að skerða sjónlengdir.

Stefnugreind T-vegamót er algeng útfærsla vegamóta á 2+1 vegum.

Mynd 6-2 sýnir útfærslu stefnugreindra T-vegamóta á 2+1 vegum með vinstri beygjufrárein frá aðalvegi á hliðarveg. Lengd vinstribeygju fráreinar ákvarðast af Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar.

Á T - vegamótum þarf að þrengja niður í eina akrein minnst 140 m áður en komið er að vegamótum. Með þessu verða umferðaraðstæður einfaldari, vegamót taka minna rými og vegmerkingar og skiltun verður einfaldari. Ef vinstribeygjurein er á aðalvegi og tvær akreinar eru viðkomandi akstursstefnu, er samt sem áður æskilegt að hafa minnst 140 m kafla með einni akrein (sjá mynd 6.2). Vegrið á miðdeili á að ná eins langt inn á svæði vegamótanna og hægt er, án þess að sjónlengdir skerðist og hætta skapist. Víravegrið er almennt ekki talið skerða sjónlengdir.



MYND 6-2 Útfærsla stefnugreindra T-vegamóta á 2+1 vegum. Á efri mynd eru tvær akreinar í sömu aksturssefðu eftir að komið er fram hjá vegamótunum. Á neðri myndinni eru tvær akreinar í sömu aksturssefðu áður en komið er að vegamótunum.

Ef umferðarmagn á aðalvegi er það mikið að vinstribeygja frá hliðarvegi er erfið má leiða vinstri beygju inn á sér rein þannig að tvöfaldi kaflann hefjist um leið og vinstri beygja er tekin (sjá mynd 6.3).



MYND 6-3 Útfærsla stefnugreindra vegamóta sem auðveldar vinstribeygju frá hliðarvegi.

Þar sem er bæði vinstribeygja að-og frárein, sem mynda samfellu, er hættu á að ökumenn geti nýtt sér hana til framúraksturs. Vanda þarf vel útfærslu og gæta þess að ökumenn geti ekki nýtt sér hana sem framúraksturs rein.

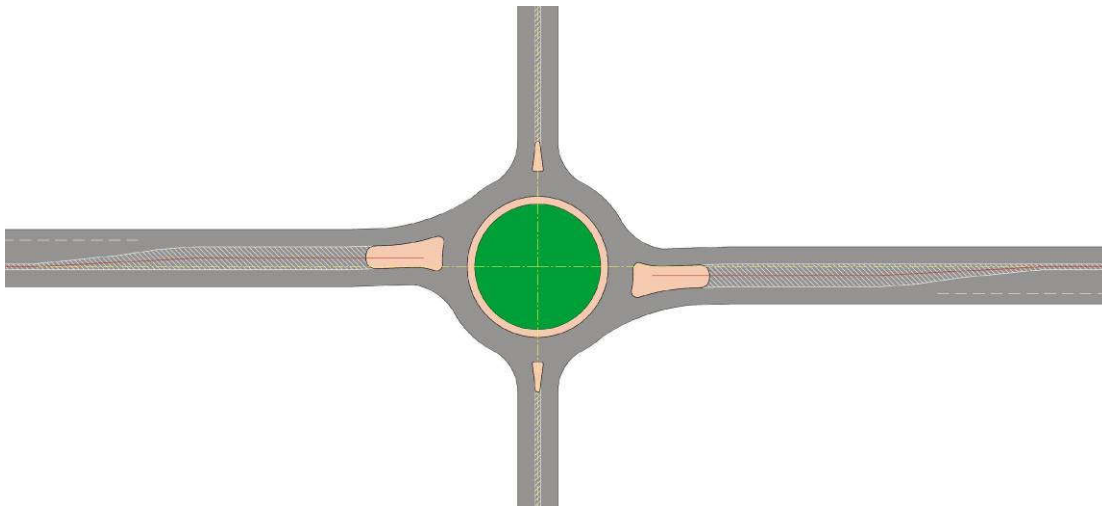
Á 2+1 vegum með mjóum miðdeili getur verið erfiðara að útfæra vinstribeygju aðreinina. Þar sem gert er ráð fyrir stikum á bannsvæði, skal fylgja Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar um lágmarksbreidd frá stiku í akrein. Einnig þarf að huga vel að því að vinstribeygju aðreinin sé nægilega breið og akstursferill góður því of þröngur akstursferill dregur úr hraða ökutækjanna.

6.3 Hringtorg

Ef setja þarf X – vegamót eða ef tiltölulega hátt hlutfall² ökutækja fer um hliðarveg, er æskilegt að velja hringtorg. Hringtorg henta einnig vel þar sem hraðalækkun er ásættanleg og þá helst þar sem komið er að þéttbýli.

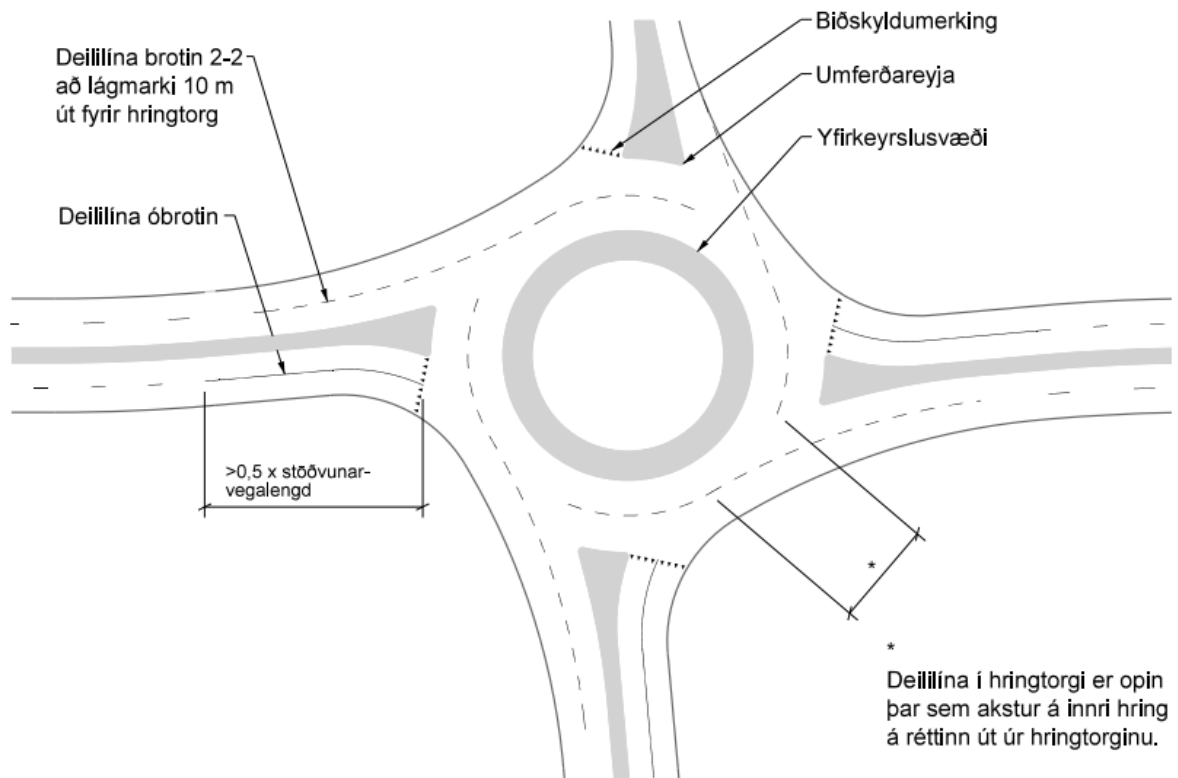
Útfærslur hringtorga má sjá á myndum 6.4 og 6.5. Nánari upplýsingar um útfærslu hringtorga má lesa í leiðbeiningum Vegagerðarinnar um hönnun hringtorga.

Hringtorg eru valin þar sem hraðalækkun er ásættanleg eða æskileg og ef umferð á hliðarvegi er umtalsverð.



MYND 6-4 Útfærsla einbreiðs hringtorgs á 2+1 vegum.

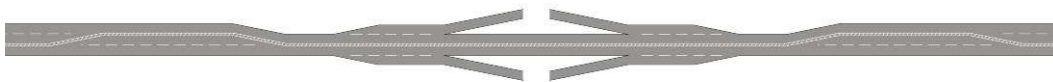
² Þetta þarf að skoða og meta hverju sinni.



MYND 6-5 Útfærsla tvíbreiðs hringtorgs á 2+1 vegum. Mynd tekin úr 8.kafli Veghönnunarregla Vegagerðarinnar (2019).

6.4 Mislæg vegamót

Aðstæður geta krafist þess að íhuga þurfi að útfæra vegamót sem mislæg. Útfærslu mislægra vegamóta má sjá á mynd 6.6 og nánari upplýsingar má finna í Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar.



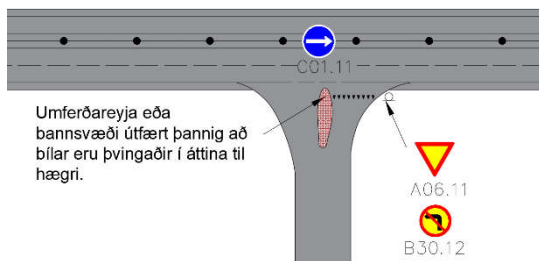
MYND 6-6 Útfærsla mislægra vegamóta á 2+1 vegum

6.5 Fjarlægð milli vegamóta

Við hönnun 2+1 vega ætti að lágmarka fjölda vegamóta til að fjölga og/eða lengja kafla vegarins sem hafa tvær akreinar í sömu akstursstefnu. Æskilegt er að hafa fáar tengingar inn á 2+1 vegi. Því er algengt að nokkrar tengingar séu sameinaðar inn á hliðarveg sem tengist aðalvegi á einum stað.

Almennt fara kröfur um lágmarksfjarlægð milli vegamóta eftir flokkum vega (stofn-, tengi-, safnvegir), vegtegund, umferðarmagni og staðsetningu vegamóta (þéttbýli eða dreifbýli). Kröfur um lágmarksfjarlægð milli vegamóta má sjá í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar en hafa þarf í huga að þær fjarlægðir eru lágmarksfjarlægðir.

6.6 Aðrar tengingar



MYND 6-7 Útfærsla tengingu með hægribeygjum við 2+1 veg þar sem umferð fer inn á 2ja akreina kafla.

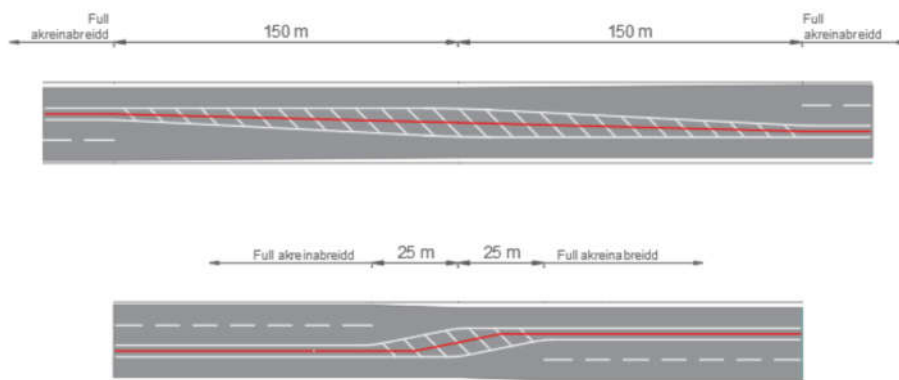
Lágmarka skal fjölda tenginga inn á 2+1 vegi. Ef tengja þarf bensínstöðvar, áningastaði, tún o.s.frv. við veg utan vegamóta má í undantekningatilvikum leyfa hægri beygju inn á og út af 2+1 vegum. Á mynd 6-7 má sjá mögulega útfærslu af slíkri tengingu. Hafa ber í huga að auknar líkur eru á að ökumenn mistúlki aðstæður ef tengingin er inn á 2ja akreina kafla og aki í öfuga akstursstefnu. Því er mikilvægt að skilti við gatnamótin séu skýr og auðsjáanleg.

Þar sem tengingar eru einungis með hægribeygju er æskilegt að gefa ökumönnum tækifæri á að snúa við. Sá útúrdúr sem þeir þurfa að taka ætti ekki að vera lengri en 3 km.

7 SKIPTISVÆÐI

Skiptisvæði á 2+1 vegum eru tvenns konar;

- skiptisvæði þar sem tvær akreinar í sömu akstursstefnu enda (mynd 7.1 efri)
- skiptisvæði þar sem tvær akreinar í sömu akstursstefnu byrja (mynd 7.1 neðri).



MYND 7-1 Útfærsla skiptisvæða á 2+1 vegum. Efri myndin sýnir útfærslu skiptisvæðis þar sem kafli með 2 akreinum í sömu akstursstefnu endar. Neðri myndin sýnir útfærslu skiptisvæðis þar sem kafli með 2 akreinum í sömu akstursstefnu byrjar.

Lengd skiptisvæðis þar sem kafli með tveimur akreinum í sömu akstursstefnu byrjar á að vera 50 m langur og 300 m langur þar sem skiptisvæði endar (samanlagt fyrir báðar áttir) (Trafikverket & SKL 2015a). Þar sem vegir mjókka úr tveimur akreinum í eina þarf að setja greinargóðar yfirborðsmerkingar og skilti (sjá kafla 9).

Lengd skiptisvæða þar sem kafli með 2 akreinar byrjar: 50 m.

Lengd skiptisvæða þar sem kafli með 2 akreinar endar: 300 m.

Huga þarf vel að staðsetningu skiptisvæða. Skiptisvæði þurfa að vera staðsett þannig að allir ökumenn sjái þau vel (sjónlengd 1,5x stöðvunarsjónlengd) og þau ættu ekki að vera í miklum halla. Gott er að nota vegamót sem skiptisvæði. Einnig þarf að huga vel að beygjuradíusum í skiptisvæðum og að þeir passi við hönnunarhraða skv. Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar.

8 ÞVERSNIÐ

Þversnið sem notast á við fyrir 2+1 vegi er snið $B_{15,5}$ í Veghönnunarreglum Vegagerðarinnar. Í því þversniði er lágmarksbreidd miðdeilis 2 m. Breiðari miðdeilir, 3 m, hefur reynst vel, aðallega vegna virknibreiddar og viðhaldsvinnu við vegrið (Vegagerðin Selfossi, 2019).

Heildarþversnið 2+1 vega er því 16,5 m breitt.

Miðdeilir á að vera úr sama yfirborðsefni og vegurinn.

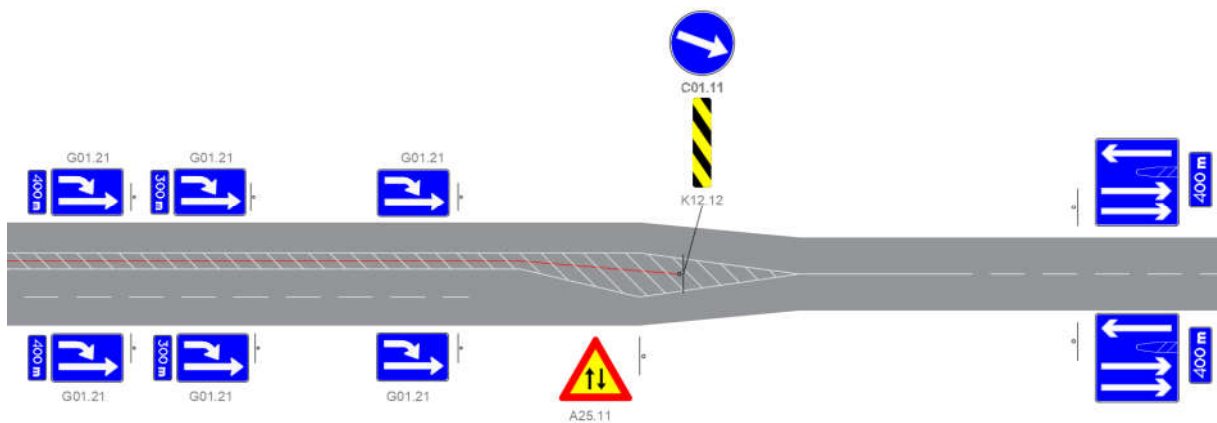
Gert er ráð fyrir að fláar hafi halla 1:4.

Öryggissvæði skal vera í samræmi við Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar.

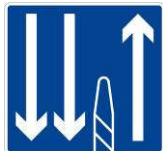
Þversnið 2+1 vega er $B_{15,5}$ með 3 m miðdeili og með fláum 1:4. Heildarþversnið 2+1 vega eiga að vera 16,5 m.

9 YFIRBORÐSMERKINGAR OG SKILTUN

Útfærsla yfirborðsmerkinga á 2+1 vegum skal vera í samræmi við 8.kafla Veghönnunarregla Vegagerðarinnar. Akreinaskilti skulu vera beggja vegna vegar (sjá nánar í viðauka A).



MYND 9-1 Skiltun þar sem 2+1 vegir byrja og enda.



í 400m fjarlægð fyrir upphaf 2+1 vega á að vera skilti sem sýnir ökumönnum að framundan verði akstursstefnur skildar að með vegriði á miðdeili. Mikilvægt er að skilti séu sett upp beggja vegna vegar.



Einnig þarf að vera skilti þar sem kaflar með tvær akreinar í sömu akstursstefnur byrja og enda til að leiðbeina ökumönnum. Á skilti sem er við upphaf kafla með tvær akreinar í sömu akstursstefnu skal lengd kaflans koma fram.



Þar sem akreinum fækkar úr tveimur í eina þarf að mála pílur og setja upp skilti í 400, 300 og 50 m fjarlægð.



Þar sem 2+1 vegur hættir þarf að veita ökumönnum upplýsingar um slíkt með viðvörðunarkerkinu A25.11. Ef ástæða þykir til má vekja athygli ökumanna á skiltinu, til dæmis með blikkljósum.



MYND 9-2 Skiltun beggja vegna á 2+1 vegum (mynd tekin í september 2006 í Svíþjóð).

Miðdeili skal merkja með málaðri línu. Æskilegt er að setja upphleyptar vegmerkingar eða riffur við vegrið á miðdeili til að vara ökumenn við þegar þeir eru komnir of nálægt vegriði (sjá kafla 4).

Á vegamótum þarf einnig að huga að yfirborðsmerkingum og akreinaskiltum. Almennt séð er vísað í Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar fyrir nánari útfærslur skilta og merkinga á vegamótum. Í viðauka A má þó sjá nánari útfærslu skilta við byrjun og enda 2+1 vega.

10 LOKAORÐ

Nokkrir 2+1 vegakaflar eru til hér á landi. Elsti 2+1 kaflinn er á Hringvegi við Litlu Kaffistofuna, framkvæmdir fóru fram árin 2005 og 2006. Sá kaflur var hannaður með mjórra þversniði en gengur og gerist á 2+1 vegum í dag. Til að byrja með var ekki gert ráð fyrir vegrið á þeim kafla.

Framkvæmdum á 2+1 kafla á Hringvegi um Hellisheiði lauk árið 2016 en þegar þessar leiðbeiningar eru skrifaðar er ætlunin að lengja 2+1 þversnið austur fyrir Selfoss.

Með tillit til hve stuttur tími er liðinn frá því að kaflarnir voru gerðir og aðrir eru ekki hannaðir samkvæmt þeim viðmiðum sem alla jafna er stuðst við var ekki unnt að skoða reynslu af umferðaröryggi 2+1 vega á Íslandi. Svíar hafa verið frumkvöðlar í gerð og notkun 2+1 vega með vegriði á miðdeili. Reynsla Svía af 2+1 vegum gefur til kynna að tíðni banaslysa³ á 2+1 vegum sé 76% lægri en á 13 m breiðum vegum með 2 akreinum (Carlsson, 2009). Niðurstöðurnar eru ekki eins góðar fyrir 2+1 veg án vegriðs á miðdeili en þar sem málaði miðdeilir er málaður og með hvinröndum verða þó 35-40% færri alvarleg - og banaslys en á 13 m breiðum vegi með 2 akreinum (Carlsson, 2009).

Í þessum leiðbeiningum hefur að mestu leyti verið stuðst við útfærslur og reynslu frá Svíþjóð. Hefur það haft áhrif á val á hönnunarstærðum, t.d. útfærslu skiptisvæða og vegamóta. Fyrir frekari upplýsingar um 2+1 vegi er bent á veghönnunarreglur sænsku vegagerðarinnar VGU krav 2020:029 og VGU ráð 2020:031.

³ e. Fatality rate: Fjöldi látinna á hvern milljón ekinna kílómetra.

11 HEIMILDASKRÁ

11.1 Bækur og greinar

Carlsson, Arne. 2009. *Evaluation of 2+1-roads with cable barrier - Final report*. (VTI rapport 636A). Swedish Road Administration, Linköping.

Trafikverket; SKL. 2015a. *Krav för vägar och gators utformning*. Eds. Frid, L. Publikationsnummer 2015:087. Grafisk form, Trafikverket. Borlänge

Trafikverket; SKL. 2015b. *Råd för vägar och gators utformning*. Eds. Frid, L. Publikationsnummer 2015:087. Grafisk form, Trafikverket. Borlänge

Vegagerðin, 2010. *Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar*. Vegagerðin, Reykjavík.

Vegagerðin. 2019. 08 Yfirborðsmerkingar, Í *Veghönnunarreglur Vegagerðarinnar* (bls. 8-1 – 8-40) Vegagerðin. Reykjavík, Ísland.

Vegagerðin og Reykjavíkurborg. 2014. *Gönguþveranir*. Eds. Guðbjörg Lilja Erlendsdóttir; Hörður Bjarnason. Vegagerðin og Reykjavíkurborg.

Vägverket, 2004. *Vägar och gators utformning, VV Publikation 2004:80*. Vägverket. Borlänge.

11.2 Aðrar heimildir

Vegagerðin Suðursvæði. 2019. Munnlegar upplýsingar um rekstur 2+1 vega (fyrirspurn frá: Ingvar Baldursson).

VIÐAUKI A ÚTFÆRSLA SKILTA VIÐ SKIPTISVÆÐI 2+1 VEGA

