



//////LASE ABI LÄBI!



NAVITEL R800 2018/06/21 11:17:41 WO54314



1+1 ja 2+1 –RAJALISTE MAANTEEDE TEENINDUSTASEMED

JAN-DANIEL PETERSON

**Juhendajad:
TIIT METSVAHI
TAAVI AGASILD**





AUTODE PAKID MAANTEEL

- Autode pakk teel -> kolonnis sõitmine on normaalne nähtus
 - Ei tähenda alati närvilist liiklejat eesmise masina taga – ehkki **ohlikult lühikesed pikivahed sellele reeglina viitavad**
 - Paki moodustavad 2,5-sekundilise tühikuga sõidukid
 - $TÜHIK = PIKIVAHE + EESMISE AUTO PIKKUS$
 - 90 km/h -> tühiku pikkus on 62,5 m
- Möödasõit Liiklusseaduse järgi peab olema lubatud sõidukiiruse piires





← 171 VALGU
→ 171 MÄRJAMAA
400 m

ca 40 m

ca 40 m

Tallinn-Pärnu

LIIKLUSSEADUS

§ 51. Möödasõit

(1) Eesliikuvast sõidukist tohib juht mööda sõita vasakult. Kui eesliikuv sõiduk pöörab vasakule või tagasi ja see on selgelt arusaadav, tuleb sellest mööda sõita paremalt.

(2) Trammist tohib juht mööda sõita paremalt. Kui trammitee asub pärisuunavööndi paremal äärel, tuleb trammist sõita mööda vasakult.

(3) Enne möödasõidu alustamist peab juht veenduma, et:

- 1) ükski tema järel sõitva sõiduki juht pole alustanud temast möödasõitu;
- 2) samal sõidurajal ees sõitva sõiduki juht pole andnud märku vasakpöördeks;
- 3) möödasõit ei ohusta ega takista teisi liiklejaid;
- 4) sõidurada, millele juht suundub, on piisavas ulatuses vaba;

5) sõiduki, millest alustatakse möödasõitu, suhteline kiirus võimaldab sellest mööda sõita piisavalt lühikese ajaga;

6) tal on võimalik tagasi reastuda, ohustamata ja takistamata juhti, kelle sõidukist mööda sõidetakse.

(4) Kui möödasõidu ajal ilmneb takistus või liiklusoht, mida juht ei saanud ette näha või ei osanud õigesti hinnata enne möödasõidu alustamist, tuleb möödasõit katkestada.

OHUTU MÖÖDASÕIDU EELDUSED

- Eesmine aeglasem sõiduk (sõidab alla suurima lubatud sõidukiiruse, km/h)
- Liikluskorraldusliku keelu puudumine (pidevjoon, liiklusmärk jm)
- Nähtavus (tee plaaniline- ja pikikulgemine -> üldine nähtavus, ilmastik)
- Teekate ja selle laius (ristlõige -> päri- ja vastassuund, sh möödasõidetava sõiduki laius)
- Kiirus ehk oma auto ja enda kogemuste võimekus (möödasõiduks)
- **Vaba möödasõidutee pikkus vastassuunas**
 - (sõltub möödasõidetava sõiduki pikkusest ja vastutuleva sõiduki kaugusest, aga ka auto kiirusest möödasõidul)



MAANTEE RISTLÕIKE VALIK (OLEMASOLEV VS PROJEKTLAHENDUS)

MAANTEEDE

PROJEKTEERIMISNORMID (2015)

AKÖL-st lähtudes, maantee klassil
põhinev

Ei arvesta tegelike liiklusvoogude eripära

**TEENINDUSTASEME MÕISTELE
KÜLL VIIDATAKSE, AGA SEE ON
SISUSTAMATA**

TEE PROJEKTEERIMISE

NORMID (2023)

Maantee funktsioonist, kiirusest ja
AKÖL-st lähtudes

Ei arvesta tegelike liiklusvoogude eripära

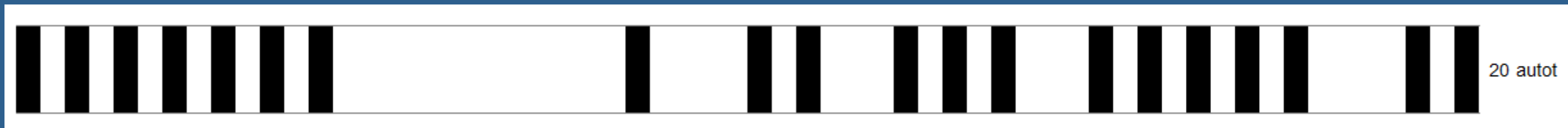
**TEENINDUSTASEME
ARVUTAMISE MEETODI JA
SELLE RAKENDAMISE
VAJADUSE MÄÄRAB TEE
OMANIK**

AUTODE PAKID KAHERAJALISTEL MAANTEEDEL

Lähtudes AKÖLst:



Lähtudes reaalsest olukorrast:



TEENINDUSTASEME VIITED NORMIDES

■ MAANTEEDE PROJEKTEERIMISNORMID (2015):

Teenindustase - kindlatele kriteeriumitele tuginev sõidu- ja liiklusolude hinnang, mis väljendab tee kasutaja liikumismugavust ja -tingimusi. Väljendub tasemetena A, B, C, D, E, F.

Viited normis: viidatakse teenindustasemele kui vajalikule indikaatorile (nt „tuleb arvestada etteantud teenindustaset“, „parema teenindustaseme tagamine“), kuid sisu poolest on mõiste katmata.

Näide:

1.4 Läbilaskvus ja teenindustase

(1) Projektlahendus peab tagama arvestusperioodi lõpuks eeldatud liiklussageduse läbilaskvuse maantee kõigil elementidel tee omaniku poolt etteantud teenindustasemega.

(2) Maantee läbilaskvuse ja teenindustaseme määramisel tuleb juhinduda tee omaniku poolt määratud metoodikast.

■ TEE PROJEKTEERIMISE NORMID (2023):

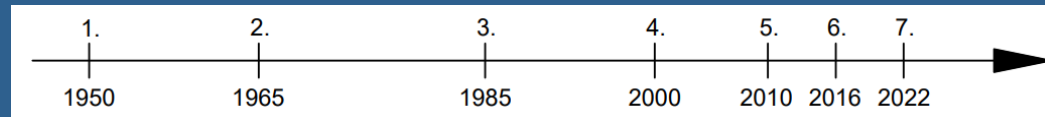
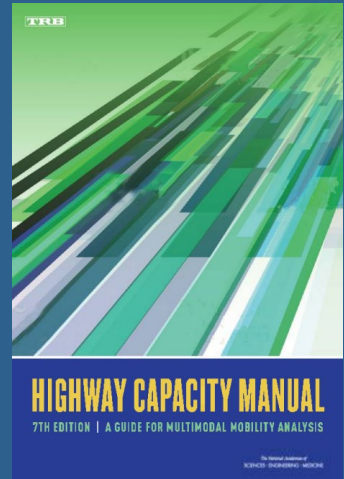
§ 5. Teenindustase

(1) Projektlahendusega tagatakse tee ja ristmiku teenindustase, mille määrab teeomanik.

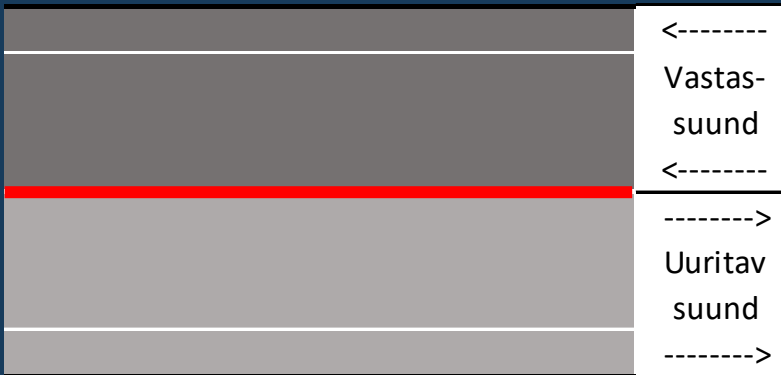
(2) Teenindustaseme arvutamise meetodi ja selle rakendamise vajaduse määrab tee omanik.

HCM TEENINDUSTASEME METOODIKA

- Teenindustase - indikaator, mis näitab teenuse (siin: liiklusvoost tingitud maantee võimekuse) kvaliteeti
- Ingl k LOS – Levels of Service
- Esimene HCM -> 1950
- 1. kaheajaliste maanteede teenindustaseme metoodika -> 1965
- HCM 2022 -> 7. redaktsioon



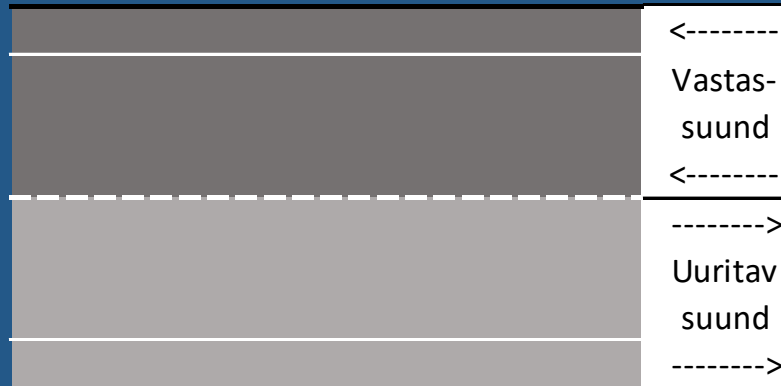
PC



*PASSING
CONSTRAINED*

Möödasõidukeeluga

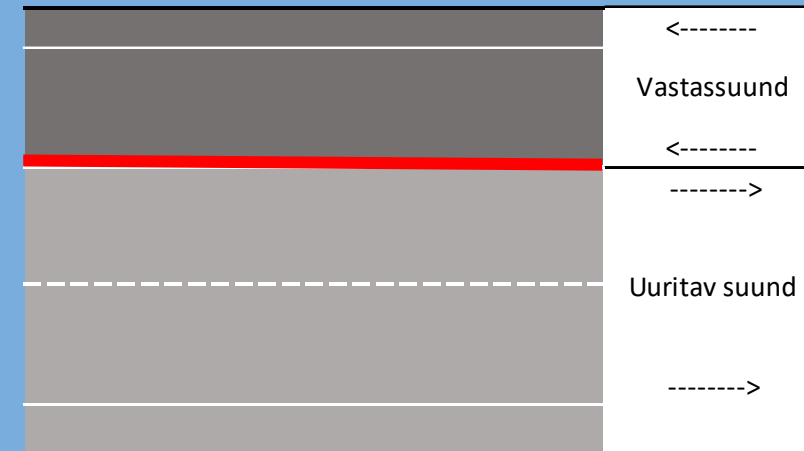
PZ



PASSING ZONE

Möödasõidu-
võimalusega
vastassuuna kaudu

PL



PASSING LANE

Pärisuunaline lisarada
möödasõiduks

TEENINDUSTASEME HINDAMINE HCM2022 BAASIL

- Paki tihedus (FD , *autot* pakis/km) ja pakis sõitvate autode osatähtsus (PF , %)
- Arvutused tehakse sõidusuundadele eraldi



- Teenindustase leitakse mõlemale suunale eraldi
 - Hinnang $LOS = A \dots F$ vahele
 - $LOS = F \rightarrow d/c > 1,0$
 - Metoodika rakendamine: $LOS = A \dots E$

SISENDPARAMETRID METOODIKA RAKENDAMISEKS

- Arvutuslikust tipptunnist:
 - Uuritava sõidusuuna liiklussagedus (autot/h)
 - Vastasussuna liiklussagedus (tüübi PZ puhul) (autot/h)
 - Tipptunnitegur (-)
- Raskeliikluse osatähtsus (%)
 - Raskeliikluse osatähtsusel >5% kasutada ainult raskeliikluse taandamist sõiduautodeks (sõiduautot/h)
- Suurim lubatud sõidukiirus (km/h)
- Teelõigu pikkus (km) ja (suund)ristmike tihedus (tk/km)
- Ristlõige: sõidutee laius (m) ja kindlustatud teepeenra laius (m)
- Plaanilise paigutuse klass (*HC*) ja püstpaigutuse klass (*VC*)
 - Eesti kaheajaliste maanteede lõikudel valdavalt $HC = 1$ ning $VC = 1$

LOS JA BLOS TEENINDUSTASEME MÄÄRAMINE

<u>Paki tihedus raja kohta (autot pakis/km) suurima lubatud sõidukiiruse (km/h) alusel</u>		
LOS	≥ 80 km/h	< 80 km/h
A	$\leq 1,25$	$\leq 1,50$
B	$> 1,25 \leq 2,50$	$> 1,50 \leq 3,00$
C	$> 2,50 \leq 5,00$	$> 3,00 \leq 6,00$
D	$> 5,00 \leq 7,50$	$> 6,00 \leq 9,00$
E	$> 7,50$	$> 9,00$
F	$z = d/c > 1,00$	

BLOS tase	BLOS väärtus
A	$\leq 1,50$
B	$> 1,50 \leq 2,50$
C	$> 2,50 \leq 3,50$
D	$> 3,50 \leq 4,50$
E	$> 4,50 \leq 5,50$
F	$> 5,50$

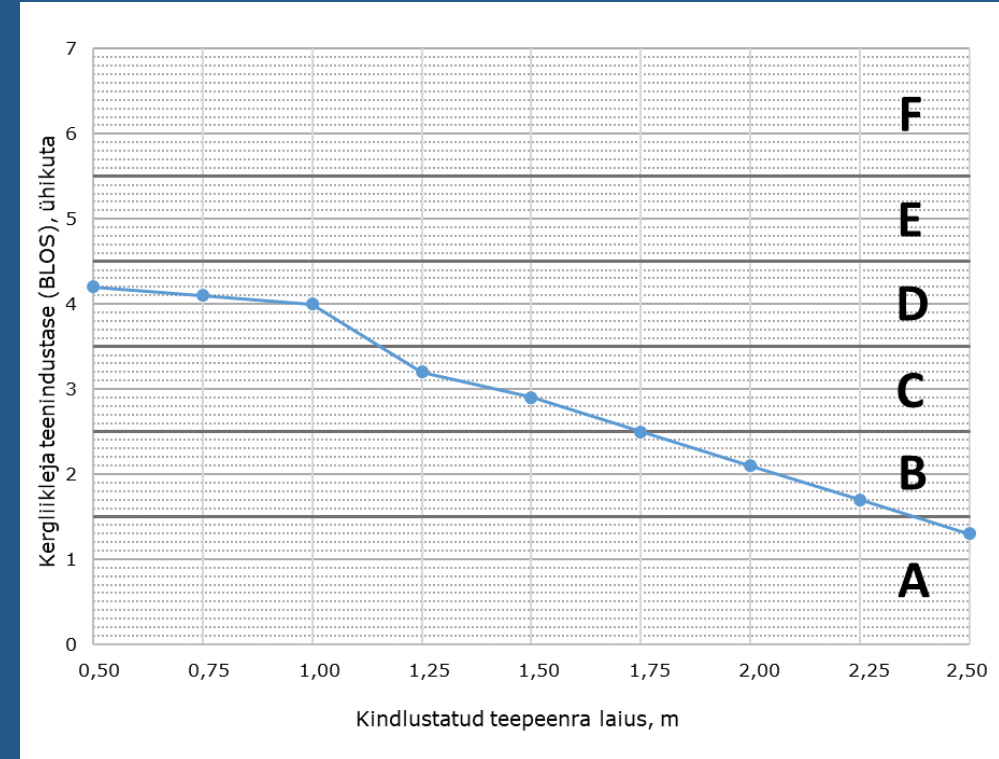


KERGLIIKLEJA TEENINDUSTASE BLOS (*BICYCLE LEVELS OF SERVICE*)



KERGLIIKLEJA TEENINDUSTASEME EHK BLOS METOODIKA

- Põhineb kergliikleja tajumudelil
- Tulemusi enim mõjutavad...
 - Kindlustatud teepeenra laius
 - Raskeliikluse osatähtsus
 - FHWA 5-pallisel skaalal määratud teekatte hinne -> subjektiivne
- Kindlustatud teepeenra dimensioneerimine
- Ei sobi kiiruste piiramise hindamiseks
- Võiks olla arvestatud ka näiteks pörkepiirde mõju
 - Vahetult sõiduteega külgneva kergliikluse ohutuse tagamisel



MAGISTRITÖÖGA VALMIS KA EXCELI ARVUTUSMUDEL

[illegible]

1+1 ja 2+1 -RAJALISTE MAANTEDE TEENINDUSTASES HINDAMINE Allikas: Highway Capacity Manual 2022 ("Interrupted flow" meetoodika) <u>Titelleht</u> 	
Loodud Tallinna Tehnikaülikooli teedeühuse ja geodeesia õppeosuna magistritöö raames.	
Autor:	Jan-Daniel Peterson
juhendajad:	Tiit Metsvahi (Tallinna Tehnikaülikool) Taavi Agasild (Reaalprojekt OÜ)
TALLINN 2023	
Kusumõlme:	
	- sisestatavad lühid
NB! Enne programmi kasutamist tutvuda magistritöö kirjeldiku osaga, milles esitatakse meetodika täiend, põhimõtted, arvutusvalemid, juhendid programmi kasutamiseks ning näidetarvused. Jälgida lahtritele lisatud selgitavaid kommentaare! Täpsusi ning täiendavaid ettepanekuid programmile on oodatud!	

[illegible]

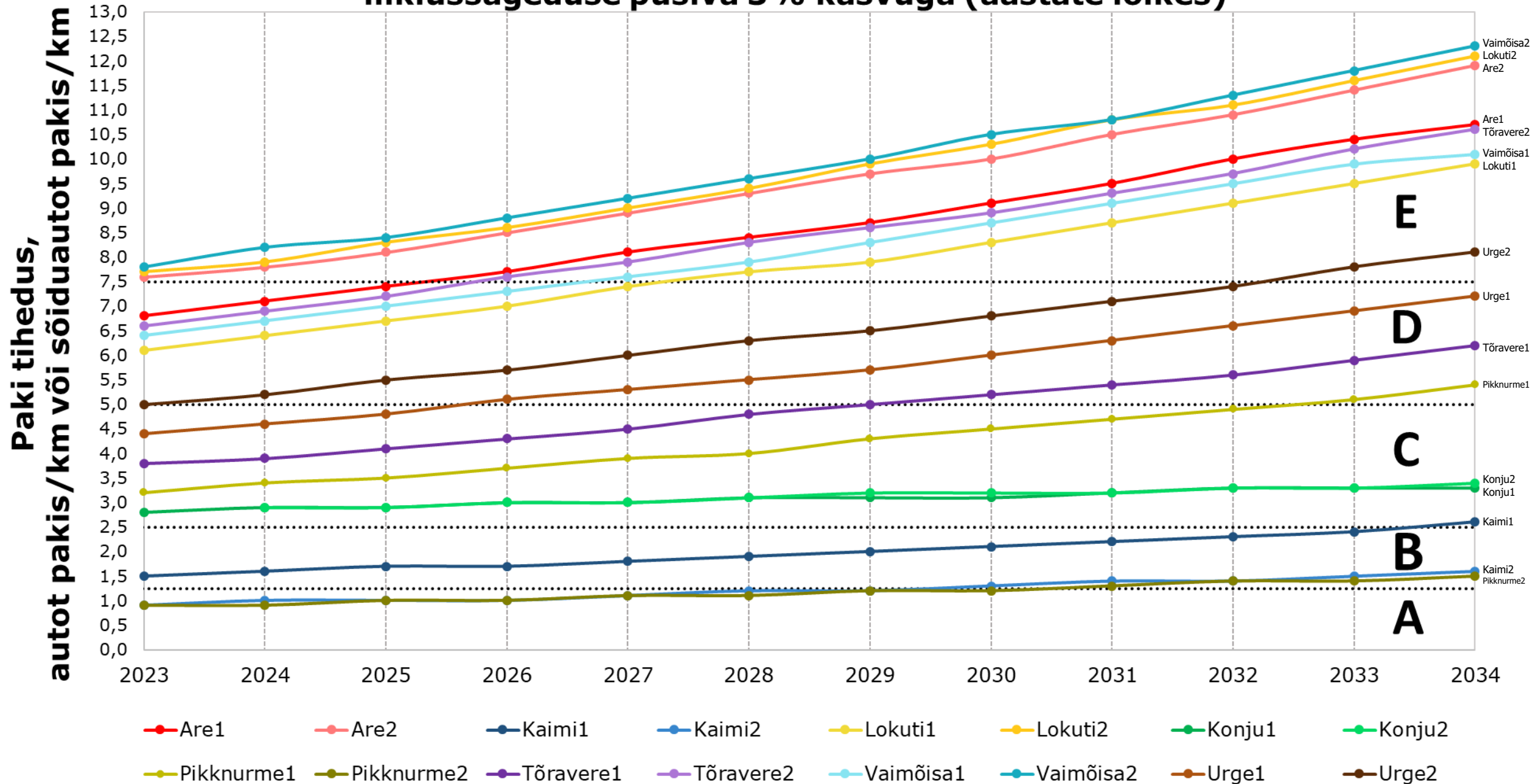
KERGLIKLEIAJIA TEENINDUSTASEME ARVUTUS					
Sisendparameetrite määramine:					
Lüritavate teeläikude tüübid:					
Üuritavate teeläikude tüübid: 1. PC - moodsadukeeluga a) Füüsilise takistuse: eraldusriba, keskpile b) Liikluskorralduslik keel: pidevjoon jm takistus c) Moodsadüüvõimalus, kuid moodsumist eesviitavast sõidukitest lõigul ei esine 2. PZ - moodsadüüvõimalusega (vastassuuna kaudu) 3. P - liisara moodsadüüks 4. 2+2 (BLOS metoodika on universaalne; ei ole rangelt seotud LOS metoodikaga)					
Metoodika kohandamiseks kasutatud teisendused:					
Kasutatav ühikute teisendus:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">ft =</td> <td>0.305 m</td> </tr> <tr> <td>mi =</td> <td>1.61 km</td> </tr> </table>	ft =	0.305 m	mi =	1.61 km
ft =	0.305 m				
mi =	1.61 km				
Sisendparameetrid ristläike uurimiseks:					
NB! Joonis on illustratiivne.					
Vali uuritava teeläigu tüüp:	PZ				
Suurim lubatud sõidukiiruse teelõigul:	$s_p = 90$ km/h				
Liiklussõiduki uuritava suuna:	$V_p = 600$ sõiduk/h				
VAAB + AR osatõhusus kindlustatud teepaariga külgneval sõidurajal	HV% = 5 %				
Tiigipõhine:	ITT = 0.900				
Teekatte hõõr FHWA-s pakkisid skaalal:	P = 5				
Sõidurajade aia uuritava suuna:	N = 1 tk				
Kindlustatud teepaariga külgneva sõidurajala laius uuritava suuna:	$W_{L2} = 3.5$ m				
Kindlustatud teepaariga külgneva raja arvutusliku liiklussõiduki leidmine:					
Arvutuslik liiklussõiduki kindlustatud teepaariga külgneval sõidurajal:	$V_{L2} = 667$ sõiduk/h				
Efektiselt kasutatava laius leidmine:					
Kindlustatud teepaariga külgneva sõidurajala efektiivne laius:	$W_L = 4.5$ m				
Efektiselt kasutatav laius:	$W_{L2} = 4.5$ m				
Efektisive kiiruseuri leidmine:					
Efektive kiiruseuri:	$s_p = 4.82$				
Kergliikleiaja teenindustase (BLOS) väärtuse ja taseme leidmine:					
Kergliikleiaja teenindustase väärtus:	BLOS = 5.5				
Kergliikleiaja teenindustase:	BLOS = E				

[illegible]

TEENINDUSTASEMED PÜSILOENDUSPUNKTIDE ANDMETELE TUGINEDES

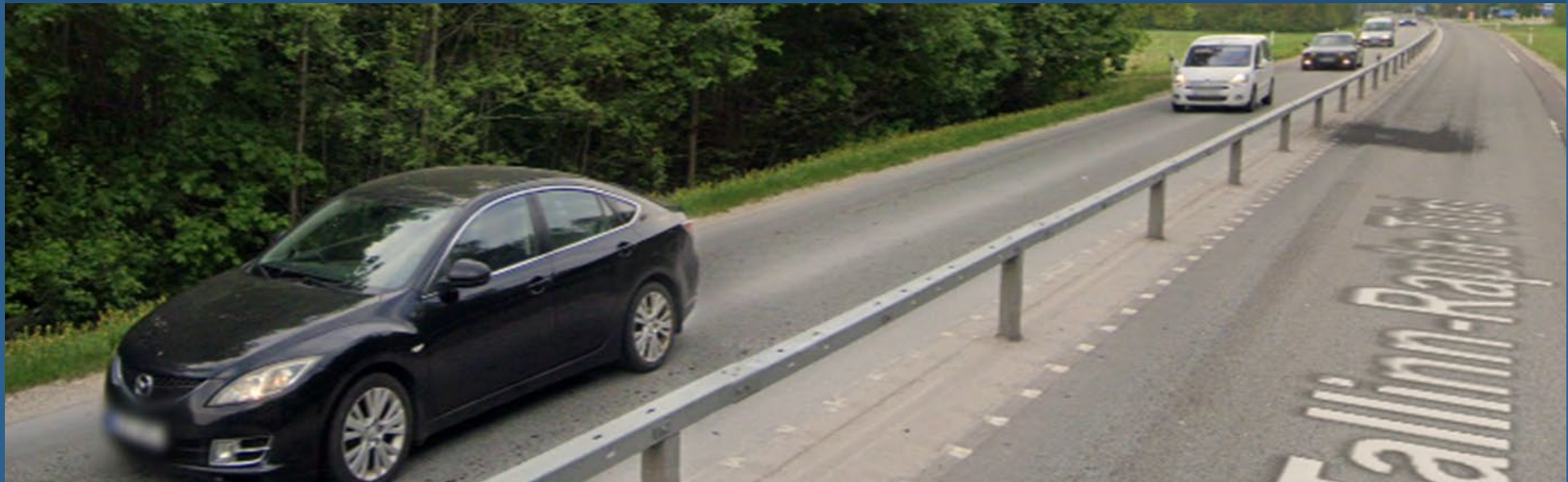


PLP asukohas valitud teelõikude (suundade) teenindustasemed liiklussageduse püsiva 3% kasvuga (aastate lõikes)





TÄNÄN KUULAMAST!



LIIKLUSSEADUSE NÕUE 3 SEKUNDIT

§ 46. Piki- ja külgvahe

(1) Juht peab vastavalt sõiduki kiirusele ning tee- ja ilmastikutingimustele hoidma sellist pikivahet, mis võimaldab vältida otsasõitu ees ootamatult pidurdanud või seisma jäänud sõidukile.

(2) Asulasisesel teel **peab aeg, mis kulub üksteise järel liikuvate sõidukite vahelise pikivahe läbimiseks, olema normaaltingimustel** vähemalt kaks sekundit ja **asulavälisel teel vähemalt kolm sekundit**. See nõue ei kehti, kui väljutakse möödasõiduks oma sõidurajalt ja sellest on suunatulega märku antud.

(3) Sõitmisel peab juht hoidma ohutut külgvahet.

(4) Asulavälisel teel, millel pärisuunas on üks sõidurada, peab juht, kes ei sõida sellel teelõigul lubatud suurima kiirusega, hoidma niisugust pikivahet, et temast mööda sõitnud juht saaks tagasi reastuda. Nõue ei kehti, kui juht ise valmistub möödasõiduks, kui liiklus on tihe või kui sellel teelõigul ei tohi mööda sõita.

■ Mida tähendaks 3 sekundit?

- Tee-ehitusvajaduse märgatav kasv (ohutu teenindustase)
- Liiklusohutusprogrammi eesmärkide mahajäämus